



**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре  
аккредитованных лиц RA.RU.311229

**«СОГЛАСОВАНО»**  
Технический директор по испытаниям  
ООО Центр Метрологии «СТП»  
В.В. Фефелов  
« 08 » апреля 2021 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Система измерительно-управляющая установки №18  
ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 0804/1-311229-2021**

г. Казань  
2021

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительно-управляющую установки №18 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (далее – ИС), заводской № 05, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Поверка ИС проводится поэтапно:

- поверка первичных измерительных преобразователей (далее – ИП), входящих в состав ИС, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;
- вторичную («электрическую») часть ИС поверяют на месте эксплуатации ИС в соответствии с настоящей методикой поверки;
- метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) ИС определяют в соответствии с настоящей методикой поверки.

ИС прослеживается:

- к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной приказом Росстандарта № 2091 от 1.10.2018 г.;
- к Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной приказом Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 г.;
- к Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной приказом Росстандарта № 3457 от 30.12.2019 г.;
- к Государственным первичным эталонам государственных поверочных схем средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП, входящих в состав ИК ИС.

1.3 Допускается проведение поверки ИС в части отдельных ИК в соответствии с заявлением владельца ИС с обязательным указанием в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений информации об объеме проведенной поверки.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки должны быть выполнены операции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции			
		При первичной поверке			При периодической поверке
		Перед вводом в эксплуатацию	После ремонта (замены) ИП ИК	После ремонта (замены) связующих компонентов ИК	
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	Да	Да	Да	Да

### 3 Требования к условиям проведения поверки средства измерений

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды в месте установки средств измерений, °С (25±15)
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84,0 до 106,7

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на ИС, средства измерений, входящие в состав ИС, и средства поверки;
- изучившие требования безопасности, действующие на территории объектов ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», а также предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей».

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки ИС применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
7 – 10	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 10 до 40 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ±0,5 °С Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений ±5 % Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 107 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления ±0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер 46434-11 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений)
10.2	Средство воспроизведения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±5 мкА	Калибратор многофункциональный МСх-R модификации МС5-R-IS (регистрационный номер 22237-08 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) (далее – калибратор)
10.3	Средство воспроизведения сигналов термопреобразователей сопротивления типа Pt100 по ГОСТ 6651–2009 в диапазоне измеряемых температур от -50 до 450 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения ±0,10 °С в диапазоне	Калибратор

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
	температур от минус 50 до 0 °С, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,1 \text{ }^\circ\text{C} + 0,025 \text{ \% показания})$ в диапазоне температур от 0 до 450 °С	
10.3	Средство воспроизведения сигналов терморпар типа «К» по ГОСТ Р 8.585–2001 в диапазоне измеряемых температур от -40 до 1000 °С, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,1 \text{ }^\circ\text{C} + 0,1 \text{ \% показания } ^\circ\text{C})$ в диапазоне температур от -40 до 0 °С, пределы допускаемой основной погрешности $\pm(0,1 \text{ }^\circ\text{C} + 0,02 \text{ \% показания})$ в диапазоне температур от 0 до 1000 °С	Калибратор
10.4	Средство воспроизведения электрического сопротивления от 80,31 до 197,71 Ом, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,08 \text{ Ом}$	Калибратор
10.5	Средство измерения силы постоянного тока от 4 до 20 мА, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 10 \text{ мкА}$	Калибратор

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИС с требуемой точностью.

5.3 Применяемые эталоны и средства измерений должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

## 6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

– корпуса применяемых средств измерений (далее – СИ), компонентов ИС, работающих под напряжением, должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;

– ко всем используемым СИ, компонентам ИС 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;

– предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», правилами промышленной безопасности и охраны труда, действующими на территории объектов ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», эксплуатационной документацией ИС, ее компонентов и применяемых средств поверки;

– предусмотренные другими документами, действующими на территории объектов ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» в сфере безопасности, охраны труда и окружающей среды.

6.2 При появлении утечек газа, загазованности и других ситуаций, нарушающих

нормальный ход работ, поверку прекращают.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие СИ, входящих в состав ИС, монтажа, маркировки и пломбировки компонентов ИС требованиям технической и эксплуатационной документации ИС;
- заземление компонентов ИС, работающих под напряжением;
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих проведению поверки ИС.

7.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если состав и комплектность ИС, монтаж, маркировка и пломбировка составных частей и компонентов ИС соответствуют требованиям технической и эксплуатационной документации ИС, компоненты ИС, работающие под напряжением, заземлены, а также отсутствуют повреждения и дефекты, препятствующие проведению поверки ИС.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Проверяют отсутствие сообщений об ошибках и соответствие текущих измеренных значений параметров технологического процесса данным, отраженным в описании типа ИС.

8.2 Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют сообщения об ошибках и текущие измеренные ИС значения измеряемых значений параметров технологического процесса находятся внутри диапазонов, отраженных в описании типа ИС.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 Проверку программного обеспечения (далее – ПО) проводят сравнением идентификационных данных ПО ИС с идентификационными данными ПО, зафиксированными при испытаниях в целях утверждения типа ИС и отраженными в описании типа ИС.

9.2 Результаты проверки ПО ИС считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с указанными в описании типа ИС.

## **10 Определение метрологических характеристик средства измерений**

### **10.1 Проверка результатов поверки СИ, входящих в состав первичных измерительных преобразователей ИС**

Проверяют наличие сведений о поверке СИ, входящих в состав первичных ИП ИС.

### **10.2 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА**

10.2.1 Отключают первичный ИП от ИК (при наличии). Ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор и задают электрический сигнал силы постоянного тока. В качестве контрольных точек принимают точки 4; 8; 12; 16; 20 мА.

10.2.2 В каждой контрольной точке вычисляют приведенную к диапазону измерений погрешность  $\gamma_1$ , %, по формуле

$$\gamma_1 = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{16} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $I_{\text{изм}}$  – значение силы постоянного тока, измеренное ИС, мА;

$I_{\text{эт}}$  – значение силы постоянного тока, заданное калибратором, мА.

10.2.3 Если показания ИС можно просмотреть только в единицах измеряемой величины, то:

а) при линейной функции преобразования значение силы тока  $I_{\text{изм}}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \frac{16}{X_{\text{max}} - X_{\text{min}}} \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\text{min}}) + 4, \quad (2)$$

- где  $X_{\max}$  – настроенный верхний предел измерений ИК, соответствующий значению силы тока 20 мА, в абсолютных единицах измерений;
- $X_{\min}$  – настроенный нижний предел измерений ИК, соответствующий значению силы тока 4 мА, в абсолютных единицах измерений;
- $X_{\text{изм}}$  – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в абсолютных единицах измерений. Считывают с монитора операторской станции управления;

б) при функции преобразования с корнеизвлечением значение силы тока  $I_{\text{изм}}$ , мА, рассчитывают по формуле

$$I_{\text{изм}} = \left( \frac{4 \cdot (X_{\text{изм}} - X_{\min})}{X_{\max} - X_{\min}} \right)^2 + 4. \quad (3)$$

### 10.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений сигналов термопреобразователей сопротивления и термопар

10.3.1 Отключают первичный ИП от ИК (при наличии). Ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор и задают электрический сигнал термопреобразователя сопротивления или термопары в соответствии с эксплуатационной документацией. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

10.3.2 В каждой контрольной точке вычисляют основную абсолютную погрешность  $\Delta_t$ , %, по формуле

$$\Delta_t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \quad (4)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – значение температуры, соответствующее показанию ИС, °С;

$t_{\text{эт}}$  – показание калибратора, °С.

### 10.4 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений сигналов электрического сопротивления

10.4.1 Отключают первичный ИП от ИК (при наличии). Ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор и задают сигнал электрического сопротивления. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерений ИК.

10.4.2 В каждой контрольной точке вычисляют основную приведенную погрешность  $\gamma_R$ , %, по формуле:

$$\gamma_R = \frac{R_{\text{изм}} - R_{\text{эт}}}{R_{\max} - R_{\min}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $R_{\text{изм}}$  – значение электрического сопротивления, соответствующее показанию ИС, Ом;

$R_{\text{эт}}$  – показание калибратора, Ом;

$R_{\max}$  – настроенный верхний предел измерений электрического сопротивления, Ом;

$R_{\min}$  – настроенный нижний предел измерений электрического сопротивления, Ом.

### 10.5 Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения силы тока

10.5.1 Отключают управляемое устройство ИК и к соответствующему каналу, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор, установленный в режим измерения сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА, в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

10.5.2 С операторской станции управления задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие

0; 25; 50; 75; 100 % диапазона выходного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

10.5.3 Считывают значения воспроизводимого аналогового сигнала с калибратора и в каждой контрольной точке рассчитывают основную приведенную погрешность ИК воспроизведения силы тока  $\gamma_{I_{\text{вых}}}$ , %, по формуле

$$\gamma_{I_{\text{вых}}} = \frac{I_{\text{воспр}} - I_{\text{эт\_изм}}}{16} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $I_{\text{воспр}}$  – значение тока, соответствующее воспроизводимому параметру ИС, мА;

$I_{\text{эт\_изм}}$  – значение силы постоянного тока, измеренное калибратором, мА.

10.5.4 Результаты поверки по 10.5 считают положительными, если рассчитанная по формуле (6) основная приведенная погрешность ИК воспроизведения силы тока не выходит за пределы, установленные в приложении А настоящей методики.

### **10.6 Определение основной погрешности ИК ИС и погрешности ИК ИС в рабочих условиях, включающих в свой состав первичные ИП**

При положительных результатах поверки по 10.1 – 10.3 основная погрешность ИК ИС и погрешность ИК ИС в рабочих условиях не выходит за пределы, установленные в приложении А настоящей методики.

## **11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

11.1 ИС соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки ИС считают положительными, если:

– по результатам поверки по 10.1 первичные ИП из состава ИС поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

– по результатам поверки по 10.2 рассчитанная по формуле (1) основная приведенная к диапазону измерений погрешность преобразования входного аналогового сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в приложении А настоящей методики поверки;

– по результатам поверки по 10.3 рассчитанная по формуле (4) основная абсолютная погрешность измерений сигналов термопреобразователей сопротивления или термопар в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в приложении А настоящей методики поверки;

– по результатам поверки по 10.4 рассчитанная по формуле (5) основная приведенная погрешность измерений сигналов электрического сопротивления не выходит за пределы, указанные в приложении А настоящей методики поверки;

– по результатам поверки по 10.5 рассчитанная по формуле (6) основная приведенная погрешность ИК воспроизведения силы тока не выходит за пределы, установленные в приложении А настоящей методики.

## **12 Оформление результатов поверки**

Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы с указанием даты проведения поверки, условий проведения поверки, применяемых средств поверки, результатов поверки, заключения по результатам поверки.

Результаты поверки оформляются в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке ИС, при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические и технические характеристики ИС

Метрологические и технические характеристики ИС		Первичный измерительный преобразователь						Промежуточный измерительный преобразователь			Измерительные модули ExregionPKS							
		Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности основной допустимой	Тип	Диапазон выходного сигнала	Тип	Диапазон выходного сигнала	Тип	Диапазон выходного сигнала	Пределы допускаемой погрешности основной в рабочих условиях							
ИС температуры	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				
	от 0 до 100 °С	Δ: ±1,0 °С	Δ: ±1,25 °С	Δ: ±(0,3+0,005· t ) °С	ТС-1288Э	Pt100	–	–	–	–	–	–	–	–				
	от 0 до 200 °С	γ: ±0,55 %	γ: ±0,95 %	γ: ±0,2 %	TR04	от 4 до 20 мА	γ: ±0,1 % на 10 °С	–	–	–	–	–	–	–				
	от -40 до 1000 °С	Δ: ±7,1 °С	Δ: ±7,5 °С	Δ: ±0,004· t , °С	КТХА01	Тип «К»	–	–	–	MPL 4575	от 4 до 20 мА	от 0 до 4 В	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	Δ: ±5,5 °С			
	от -40 до 400 °С	Δ: ±3,65 °С	Δ: ±3,8 °С	Δ: ±0,004· t , °С														
	от -40 до 250 °С	Δ: ±2,65 °С	Δ: ±3,2 °С	Δ: ±1,5 °С														
	от -40 до 300 °С	Δ: ±2,75 °С	Δ: ±3,35 °С	Δ: ±1,5 °С	КТХА01	Тип «К»	–	–	–	–	–	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	Δ: ±2,8 °С		
	от -40 до 350 °С	Δ: ±2,75 °С	Δ: ±3,5 °С	Δ: ±1,5 °С														
	от -40 до 400 °С	Δ: ±2,9 °С	Δ: ±3,75 °С	Δ: ±0,004· t , °С	КТХА01	Тип «К»	–	–	–	MPL 4575	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	Δ: ±3,0 °С



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14			
ИК темпе- ратуры	от -40 до 450 °С	Δ: ±3,1 °С	Δ: ±4,05 °С	КТХА01	Тип «К»	Δ: ±0,004·  t , °С	-	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	Δ: ±2,15 °С	Δ: ±3,2 °С			
	от -40 до 500 °С	Δ: ±3,3 °С	Δ: ±4,3 °С											Δ: ±2,2 °С	Δ: ±3,35 °С	
	от -40 до 600 °С	Δ: ±3,7 °С	Δ: ±4,9 °С											Δ: ±2,35 °С	Δ: ±3,75 °С	
	от -50 до 150 °С	γ: ±0,8 %	γ: ±0,85 %	Метран- 256	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	γ: ±0,45 %	γ: ±0,55 %							
	от 0 до 100 °С	Δ: ±1,0 °С	Δ: ±1,25 °С	ТС-1088	Pt100	Δ: ±(0,3+ +0,005· t ) °С	Δ: ±(0,3+ +0,005· t ) °С	Δ: ±0,4 °С	Δ: ±0,75 °С							
	от -50 до 100 °С	Δ: ±0,65 °С	Δ: ±1,1 °С	ТСИПТ 101	Pt100	Δ: ±(0,15+ +0,002· t ) °С	Δ: ±(0,15+ +0,002· t ) °С	-	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	Δ: ±0,45 °С	Δ: ±0,9 °С		
	от -50 до 150 °С	Δ: ±0,75 °С	Δ: ±1,3 °С												Δ: ±0,5 °С	Δ: ±1,05 °С
	от -50 до 200 °С	Δ: ±0,9 °С	Δ: ±1,55 °С												Δ: ±0,6 °С	Δ: ±1,25 °С
	от -50 до 250 °С	Δ: ±1,1 °С	Δ: ±1,75 °С	ТСИПТ 101	Pt100	Δ: ±(0,15+ +0,002· t ) °С	Δ: ±(0,15+ +0,002· t ) °С	-	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	Δ: ±0,7 °С	Δ: ±1,45 °С		
	от -50 до 50 °С	Δ: ±0,5 °С	Δ: ±0,85 °С												Δ: ±0,35 °С	Δ: ±0,7 °С
	от -50 до 300 °С	Δ: ±1,2 °С	Δ: ±1,95 °С												Δ: ±0,75 °С	Δ: ±1,6 °С
	от 0 до 100 °С	Δ: ±0,56 °С	Δ: ±0,88 °С	Rosemount 0065	Pt100	Δ: ±(0,15+ +0,002· t ) °С	Δ: ±(0,15+ +0,002· t ) °С	Δ: ±0,36 °С	Δ: ±0,71 °С							
	от 0 до 150 °С	Δ: ±0,69 °С	Δ: ±1,09 °С					Δ: ±0,43 °С	Δ: ±0,88 °С							

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК температуры	от -50 до 200 °С	Δ: ±0,88 °С	Δ: ±1,49 °С	Rosemount 0065	Pt100	Δ: ±(0,15+ +0,002· t ) °С	-	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИН01	от 4 до 20 мА	Δ: ±0,58 °С	Δ: ±1,23 °С
	от -50 до 250 °С	Δ: ±1,02 °С	Δ: ±1,71 °С									Δ: ±0,66 °С	Δ: ±1,41 °С
	от -50 до 200 °С	Δ: ±0,88 °С	Δ: ±1,49 °С	ТСПТ Ex	Pt100	Δ: ±(0,15+ +0,002· t ) °С	-	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИН01	от 4 до 20 мА	Δ: ±0,58 °С	Δ: ±1,23 °С
	от -50 до 450 °С	Δ: ±1,57 °С	Δ: ±2,61 °С									Δ: ±0,96 °С	Δ: ±2,12 °С
	от -50 до 200 °С	Δ: ±1,57 °С	Δ: ±1,97 °С	ТСП 012	Pt100	Δ: ±(0,15+ +0,002· t ) °С	-	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИН01	от 4 до 20 мА	Δ: ±0,58 °С	Δ: ±1,23 °С
	от -60 до 200 °С	Δ: ±0,89 °С	Δ: ±1,52 °С									Δ: ±0,59 °С	Δ: ±1,26 °С
ИК электрического сопротивления	от 100 до 157,33 Ом (от 0 до 150 °С)	γ: ±0,3 %	γ: ±0,6 %	-	-	-	-	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИН01	от 4 до 20 мА	γ: ±0,3 %	γ: ±0,6 %
	от 80,31 до 175,86 Ом (от -50 до 200 °С)	γ: ±0,25 %	γ: ±0,5 %	-	-	-	γ: ±0,25 %						
	от 80,31 до 197,71 Ом (от -50 до 260 °С)	γ: ±0,25 %	γ: ±0,5 %	-	-	-	-	MTL 4575	от 4 до 20 мА	СС-РАИН01	от 4 до 20 мА	γ: ±0,25 %	γ: ±0,5 %

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК давления, разности давлений	от 0 до 600 кПа	$\gamma: \pm 0,75 \%$	$\gamma: \pm 1,5 \%$	Серabar T PMP131	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,02 \%$ на 10°C	MTL 4575	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от -0,4 до 0,4 кПа	$\gamma: \pm 0,45 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$	EJX110	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,04 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,45 \%$
	от 0 до 4 кПа; от -0,4 до 0,4 кПа	$\gamma: \pm 0,6 \%$	$\gamma: \pm 0,8 \%$	EJX110	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4549С	от 4 до 20 мА				
	от 0 до 1 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 25 кПа; от 0 до 25 Па; от 0 до 250 кПа; от 0 до 4кПа; от 0 до 40 кПа	$\gamma: \pm 0,6 \%$	$\gamma: \pm 0,8 \%$	EJX110	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК давления, разности давлений	от 0 до 400 кПа; от 0 до 60 кПа; от 0 до 63 кПа от -0,4 до 0,4 кПа; от -1 до 1 кПа	$\gamma: \pm 0,6 \%$	$\gamma: \pm 0,8 \%$	EJX110	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа; от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 10 МПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 60 кПа	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$	EJX530	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,1 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 0,16 МПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1 МПа	$\gamma: \pm 0,6 \%$	$\gamma: \pm 0,8 \%$	EJX530	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,04 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ИК давления, разности давлений	от 0 до 1,6 МПа;	γ: ±0,6 %	γ: ±0,8 %	EJX530	от 4 до 20 мА	γ: ±0,5 %	γ: ±0,04 % на 10°С	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	
	от 0 до 10 МПа;							MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	
	от 0 до 60 кПа							MTL 4549C	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,45 %	
	от 0 до 0,4 МПа;	γ: ±0,6 %	γ: ±0,8 %	EJX530	от 4 до 20 мА	γ: ±0,5 %	γ: ±0,04 % на 10°С	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	
	от 0 до 0,6 МПа;													
	от 0 до 1 МПа;													
	от 0 до 1,6 МПа;													
	от 0 до 2,5 МПа;	γ: ±0,21 %	γ: ±0,88 %	Метран- 150TGR42	от 4 до 20 мА	γ: ±0,075 %	γ: ±1,69 %	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИH01	от 4 до 20 мА	γ: ±0,17 %	γ: ±0,38 %	
	от 0 до 10 МПа;								Метран- 150TGR42	от 4 до 20 мА	СС- РАИH01	от 4 до 20 мА	γ: ±0,17 %	γ: ±0,38 %
	от 0 до 10 МПа;								Метран- 150TGR22	от 4 до 20 мА	СС- РАИH01	от 4 до 20 мА	γ: ±0,17 %	γ: ±0,38 %
от 0 до 16 МПа	Метран- 150TGR22								от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 4 до 20 мА	γ: ±0,35 %	γ: ±0,38 %	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК давления, разности давлений	от -100 до 200 кПа; от 8 до 200 кПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	$\gamma: \pm 0,73 \%$	Метран- 150TGR12	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 0,54 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИЮ1	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от -100 до 200 кПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	$\gamma: \pm 0,52 \%$	3051TG1	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 0,27 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИЮ1	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от -0,1 до 0,6 МПа	$\gamma: \pm 0,21 \%$	$\gamma: \pm 0,54 \%$	3051TG2	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,075 \%$	$\gamma: \pm 0,3 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИЮ1	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
	от 0 до 2,5 МПа	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,7 \%$	JUMO dTrans p20	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,05 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИЮ1	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
ИК разно- сти дав- лений на сужаю- щем устрой- стве	от 0 до 16 кПа (шкала от 0 до 120 м <sup>3</sup> /ч)	$\delta: \pm 4 \%$		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, $\gamma: \pm 0,5 \%$				MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 250 кПа (шкала от 0 до 100 %)	$\delta: \pm 3 \%$		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, $\gamma: \pm 0,5 \%$				MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 100 м <sup>3</sup> /ч)	$\delta: \pm 5 \%$		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, $\gamma: \pm 0,5 \%$				MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК разности давлений на сужающем устройстве	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 160 м <sup>3</sup> /ч)	δ: ±5 %		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, γ: ±0,5 %				MPL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 40 м <sup>3</sup> /ч)												
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 630 м <sup>3</sup> /ч)	δ: ±5 %						MPL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 16000 м <sup>3</sup> /ч)	δ: ±4 %											
от 0 до 16 кПа (шкала от 0 до 2000 м <sup>3</sup> /ч)	δ: ±3 %		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, γ: ±0,5 %				MPL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX21	от 4 до 20 МА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК разности давлений на сужающем устройстве	от 0 до 25 кПа (шкала от 0 до 3200 м <sup>3</sup> /ч)	δ: ±4 %		Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, γ: ±0,5 %				MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 40 м <sup>3</sup> /ч)												
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 50 м <sup>3</sup> /ч)	δ: ±5 %											
	от 0 до 40 кПа (шкала от 0 до 63 м <sup>3</sup> /ч)	δ: ±5 %											
	от 0 до 25 кПа (шкала от 0 до 16000 кг/ч)												
							MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК разности давлений на сужающем устройстве	от 0 до 25 кПа (шкала от 0 до 8000 кг/ч)	$\delta: \pm 3 \%$	$\delta: \pm 4 \%$	Сужающее устройство-диафрагма с фланцевым способом отбора давления по ГОСТ 8.586.2-2005, преобразователь разности давлений модели EJX110, $\gamma: \pm 0,5 \%$	MPL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX21	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 0 до 40,298 мм вод.ст. (шкала от 0 до 26338,68 м <sup>3</sup> /ч)	$\delta: \pm 4 \%$											
ИК объема (объемного расхода)	от 28,9 до 250 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 4 \%$	$\delta: \pm 4 \%$	Prowirl 72F	от 4 до 20 МА	$\delta: \pm 1 \%$	$\gamma: \pm 0,05\%$ на 10°C	MPL 4544	от 4 до 20 МА	SAI-1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 9200 до 80000 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 2,25 \%$											
	от 2880 до 25000 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 2,25 \%$	$\delta: \pm 4 \%$	Prowirl 72F	от 4 до 20 МА	$\delta: \pm 1 \%$	$\gamma: \pm 0,05\%$ на 10°C	MPL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 3700 до 32000 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 2,2 \%$											
от 9200 до 80000 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 2,25 \%$	$\delta: \pm 4 \%$	Prowirl 72F	от 4 до 20 МА	$\delta: \pm 1 \%$	$\gamma: \pm 0,05\%$ на 10°C	MPL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,45 \%$	
от 32,5 до 250,0 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 2,05 \%$												
от 10400 до 80000 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 2,05 \%$	$\delta: \pm 4 \%$	Prowirl 72F	от 4 до 20 МА	$\delta: \pm 1 \%$	$\gamma: \pm 0,05\%$ на 10°C	MPL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,45 \%$	
от 30,2 до 300,0 м <sup>3</sup> /ч	$\delta: \pm 2,35 \%$												
			$\delta: \pm 5 \%$			$\delta: \pm 1 \%$		MPL 4549C	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,45 \%$
						$\delta: \pm 0,75 \%$		MPL 4549C	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,45 \%$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК объ- ема (объем- ного расхода)	от 0,225 до 2,500 м³/ч	δ: ±2,6 %	δ: ±5 %	Prowirl 72F	от 4 до 20 МА	δ: ±0,75 %	γ: ±0,05% на 10°С	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX21	от 4 до 20 МА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0,72 до 8,00 м³/ч			UFM 3030									
	от 0,5 до 5,0 м³/ч	δ: ±4,95 %	δ: ±2 %	UFM 3030	от 4 до 20 МА	δ: ±2 %	γ: ±0,1 % на 10°С	MTL 4544	от 4 до 20 МА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	γ: ±0,4 %	γ: ±0,4 %
	от 5 до 50 м³/ч												
	от 31,5 до 320,0 м³/ч	δ: ±3,15 %	5 %	UFM 500	от 4 до 20 МА	δ: ±4 %	γ: ±0,1 % на 10°С	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0,49 до 5,00 м³/ч												
	от 4,9 до 50,0 м³/ч	δ: ±4,55 %	δ: ±4 %	Расходо- мер- счетчик 8800	от 4 до 20 МА	δ: ±1,35 %; γ: ±0,025 %	γ: ±0,1 %	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 49,62 до 250,00 м³/ч												
	от 30,92 до 160,00 м³/ч	δ: ±3,3 %	δ: ±4 %	δ: ±4 %	от 4 до 20 МА	δ: ±1,35 %; γ: ±0,025 %	γ: ±0,1 %	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX21	от 4 до 20 МА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 3510 до 20000 м³/ч												
	от 2200 до 12500 м³/ч	δ: ±3,3 %	δ: ±4 %	δ: ±4 %	от 4 до 20 МА	δ: ±1,35 %; γ: ±0,025 %	γ: ±0,1 %	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX21	от 4 до 20 МА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 2810 до 16000 м³/ч												
от 440 до 2500 м³/ч													

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
ИК объ- ема (объем- ного расхода)	от 57 до 320 м³/ч	δ: ±3,3 %	δ: ±4 %	Расходо- мер- счетчик 8800	от 4 до 20 мА	δ: ±1,35 %; γ: ±0,025 %	γ: ±0,1 %	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	
	от 870 до 5000 м³/ч													
	от 8780 до 50000 м³/ч	δ: ±3,3 %	δ: ±4 %	Расходо- мер- счетчик 8800	от 4 до 20 мА	δ: ±1,35 %; γ: ±0,025 %	γ: ±0,1 %	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	
	от 111 до 630 м³/ч													
	от 0 до 5 м³/ч	δ: ±0,45 %	δ: ±0,6 %	AXF	от 4 до 20 мА	δ: ±0,35 %	—		от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	
	от 0 до 63 м³/ч													
	от 0 до 0,04 м³/ч	δ: ±0,45 %	δ: ±0,6 %	AXF	от 4 до 20 мА	δ: ±0,35 %	—		от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %	
	от 0 до 1,6 м³/ч													
	от 0 до 160 м³/ч	δ: ±0,45 %	δ: ±0,6 %	AXF	от 4 до 20 мА	δ: ±0,35 %	—		MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0 до 32 м³/ч													
	от 0 до 600 м³/ч	δ: ±0,45 %	δ: ±0,6 %	AXF	от 4 до 20 мА	δ: ±0,35 %	—		MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 0 до 800 м³/ч													
	от 0 до 40 м³/ч	δ: ±0,45 %	δ: ±0,6 %	8800DF	от 4 до 20 мА	δ: ±1 %	γ: ±0,01 % на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- РАИНО1	от 4 до 20 мА	γ: ±0,17 %	γ: ±0,38 %	
	от 0 до 50 м³/ч													δ: ±1 %

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК массы (массо- вого расхода)	от 1765 до 20000 кг/ч	$\delta: \pm 2,5 \%$	$\delta: \pm 5 \%$	CMF 200	от 4 до 20 МА	Если $G < 2180$ кг/ч: $\delta:$ $\pm \frac{ZS}{G} \cdot 100\%$ ( $ZS =$ $\approx \pm 2,18$ кг/ч). Если $G \geq$ 2180 кг/ч: $\delta: \pm 0,1 \%$	$\gamma:$ $\pm 0,0005 \%$ от $G_{\text{макс}}/^\circ\text{C}$	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 3530 до 40000 кг/ч												
	от 7,1 до 80 т/ч	$\delta: \pm 2,5 \%$	$\delta: \pm 5 \%$	CMF 300	от 4 до 20 МА	Если $G < 6800$ кг/ч: $\delta:$ $\pm \frac{ZS}{G} \cdot 100\%$ ( $ZS =$ $\approx \pm 6,80$ кг/ч). Если $G \geq$ 6800 кг/ч: $\delta: \pm 0,1 \%$	$\gamma:$ $\pm 0,0005 \%$ от $G_{\text{макс}}/^\circ\text{C}$	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	от 19,57 до 200 т/ч	$\delta$ : $\pm 2,25\%$	$\delta$ : $\pm 5\%$	СМФ 400	от 4 до 20 МА	Если $G < 40910$ кг/ч: $\delta$ : $\pm \frac{ZS}{G} \cdot 100\%$ ( $ZS = \pm 40,91$ кг/ч) Если $G \geq 40910$ кг/ч: $\delta$ : $\pm 0,1\%$	$\gamma$ : $\pm 0,0007\%$ от $G_{\text{макс}} / ^\circ\text{C}$	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	$\gamma$ : $\pm 0,2\%$	$\gamma$ : $\pm 0,4\%$
ИК массы (массо- вого расхода)	от 37060 до 400000 кг/ч	$\delta$ : $\pm 2,4\%$	$\delta$ : $\pm 5\%$	СМФНС2	от 4 до 20 МА	Если $G < 68000$ кг/ч: $\delta$ : $\pm \frac{ZS}{G} \cdot 100\%$ ( $ZS = \pm 68,00$ кг/ч). Если $G \geq 68000$ кг/ч: $\delta$ : $\pm 0,1\%$	$\gamma$ : $\pm 0,00025\%$ от $G_{\text{макс}} / ^\circ\text{C}$	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11	от 4 до 20 МА	$\gamma$ : $\pm 0,2\%$	$\gamma$ : $\pm 0,4\%$
	от 190 до 1700 кг/ч от 190 до 1700 кг/ч	$\delta$ : $\pm 2,05\%$	$\delta$ : $\pm 4\%$	Promass 80F	от 4 до 20 МА	$\delta$ : $\pm 0,35\%$	$\gamma$ : $\pm 0,0002\%$ на $1\ ^\circ\text{C}$	MTL 4544	от 4 до 20 МА	СС- GAIX11 СС- GAIX21	от 4 до 20 МА от 4 до 20 МА	$\gamma$ : $\pm 0,2\%$ $\gamma$ : $\pm 0,4\%$	$\gamma$ : $\pm 0,4\%$ $\gamma$ : $\pm 0,4\%$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК массы (массо- вого расхода)	от 1090 до 4000 кг/ч	$\delta: \pm 2 \%$	$\delta: \pm 3 \%$	Расходо- мер- счетчик 8800	от 4 до 20 мА	$\delta: \pm 1,35\%$ $\gamma: \pm 0,025 \%$	$\gamma: \pm 0,1 \%$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 3430 до 1330 мм (шкала от 0 до 100 %)	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
ИК уровня	от 7365 до 365 мм (шкала от 0 до 100 %)	$\gamma: \pm 0,45 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 7355 до 355 мм (шкала от 0 до 100 %)	$\gamma: \pm 0,45 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 3350 до 1250 мм от 10340 до 1340 мм	$\gamma: \pm 0,45 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК уровня	от 7360 до 360 мм (шкала от 0 до 100 %)	γ: ±0,25 %	γ: ±0,5 %	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	Δ: ±3 мм	γ: ±0,03 % на 10°С	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
	от 3260 до 360 мм (шкала от 0 до 100 %)												
	от 10360 до 1360 мм (шкала от 0 до 100 %)												
	от 10370 до 1370 мм (шкала от 0 до 100 %)												
	от 7370 до 370 мм (шкала от 0 до 100 %)	γ: ±0,25 %	γ: ±0,5 %	VEGAFLEX 61	от 4 до 20 мА	Δ: ±3 мм	γ: ±0,03 % на 10°С	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
										СС- GAIX11			

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК уровня	от 3450 до 450 мм	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 66	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на $10^\circ\text{C}$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 5510 до 510 мм	$\gamma: \pm 0,45 \%$											
	(шкала от 0 до 100 %)												
	от 5515 до 515 мм												
(шкала от 0 до 100 %)													
	от 3400 до 400 мм	$\gamma: \pm 0,25 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 66	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на $10^\circ\text{C}$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	от 5500 до 500 мм	$\gamma: \pm 0,25 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	VEGAFLEX 66	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на $10^\circ\text{C}$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС- GAIX11	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	(шкала от 0 до 100 %)												
	от 1835 до 485 мм	$\gamma: \pm 0,55 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$	VEGAFLEX 67	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3 \text{ мм}$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на $10^\circ\text{C}$	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$
	(шкала от 0 до 100 %)												



Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14												
ИК уровня	от 1865 до 515 мм	$\gamma: \pm 0,55 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$	VEGAFLEX 67	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3$ мм	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI- 1620m	от 0 до 4 В	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$												
	от 4385 до 1735 мм (шкала от 0 до 100 %)	$\gamma: \pm 0,3 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$																						
	от 0 до 100 %	$\gamma: \pm 0,6 \%$	$\gamma: \pm 1,25 \%$	ИДУ-01	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,03 \%$ на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- GAIX11 CC- GAIX21	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,4 \%$												
	от 5170 до 320 мм	$\gamma: \pm 0,2 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$	5301	от 4 до 20 мА	$\Delta: \pm 3$ мм	$\Delta: \pm 0,2$ мм на 1°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC- РАИНО1	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$											
	от 970 до 170 мм	$\gamma: \pm 0,46 \%$	$\gamma: \pm 1,63 \%$																						
	от 970 до 220 мм	$\gamma: \pm 0,48 \%$	$\gamma: \pm 1,73 \%$																						
	от 970 до 220 мм	$\gamma: \pm 0,59 \%$	$\gamma: \pm 1,73 \%$																						
	от 5170 до 320 мм	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$																						
	от 3170 до 320 мм	$\gamma: \pm 0,41 \%$	$\gamma: \pm 0,61 \%$																						
	от 5140 до 320 мм	$\gamma: \pm 0,4 \%$	$\gamma: \pm 0,5 \%$																						
	от 970 до 170 мм	$\gamma: \pm 0,57 \%$	$\gamma: \pm 1,63 \%$																						
																						SAI- 1620M	от 4 до 20 мА	$\gamma: \pm 0,35 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК уровня	от 0 до 200 мм	$\gamma$ : $\pm 0,63$ %	$\gamma$ : $\pm 0,73$ %	ПСП	от 4 до 20 мА	$\Delta$ : $\pm 1$ мм; $\gamma$ : $\pm 0,2$ %	$\gamma$ : $\pm 0,005$ % на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС-РАИНО1	от 4 до 20 мА	$\gamma$ : $\pm 0,17$ %	$\gamma$ : $\pm 0,38$ %
ИК до-взрыво-опасных концен-траций горючих газов и паров	от 0 до 50 % НКПР	$\Delta$ : $\pm 5,55$ % НКПР	$\Delta$ : $\pm 8,6$ % НКПР	ГСМ-05	от 4 до 20 мА	$\Delta$ : $\pm 5$ % НКПР	$\Delta$ : $\pm 0,2$ % НКПР на 10°C	MTL 4544	от 4 до 20 мА	СС-РАИНО1	от 4 до 20 мА	$\gamma$ : $\pm 0,2$ %	$\gamma$ : $\pm 0,4$ %
ИК объемной доли кислорода в воздухе рабочей зоны	от 0 до 5 %	$\gamma$ : $\pm 5,55$ %	$\gamma$ : $\pm 12,85$ %	Sensepoint XCD	от 4 до 20 мА	$\gamma$ : $\pm 5$ %	$\pm 0,3$ (в долях от основной погрешности) на 10 °С; $\pm 0,5^{(2)}$ на 3,3 кПа	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI-1620m	от 0 до 4 В	$\gamma$ : $\pm 0,4$ %	$\gamma$ : $\pm 0,4$ %
	от 5 до 25 %	$\delta$ : $\pm 5,75$ %	$\delta$ : $\pm 12,95$ %			$\delta$ : $\pm 5$ %							
ИК объемной доли кислорода оксида углерода в дымовых газах печей	от 0 до 5 % (объемная доля кислорода)	$\delta$ : $\pm 2,25$ %	$\delta$ : $\pm 4,4$ %	THERMOX WDG-IVC/IQ	от 4 до 20 мА	$\delta$ : $\pm 2$ %	$\pm 0,2$ (в долях от основной погрешности) на 10 °С; $\pm 0,5^{(2)}$ на 5 кПа	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI-1620m	от 0 до 4 В	$\gamma$ : $\pm 0,4$ %	$\gamma$ : $\pm 0,4$ %

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК объемной доли кислорода и оксида углерода в дымовых газах печей	от 0 до 0,05 % об. доли CO	γ: ±5,55 %	γ: ±10,9 %	THERMOX WDG-IVC/IQ	от 4 до 20 мА	γ: ±5 %	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С; ±0,5 <sup>2)</sup> на 5 кПа	MTL 4544	от 4 до 20 мА	SAI-1620m	от 0 до 4 В	γ: ±0,4 %	γ: ±0,4 %
ИК общей серы в нефтепродуктах	от 0,0005 до 0,0015 % (массовая доля) (от 0 до 15 ppm)	δ: ±33,05 %	δ: ±33,05 %	C6200S	от 4 до 20 мА	δ: ±30 %	-	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
ИК водорода и сероводорода	от 0 до 100 % об.	δ: ±4,5 %	δ: ±4,85 %	GC1000S	от 4 до 20 мА	δ: ±2 %	δ: ±0,2 % на 10°С	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %
ИК сероводорода в воздухе рабочей зоны	от 0 до 10 мг/м <sup>3</sup> H <sub>2</sub> S от 10 до 40 мг/м <sup>3</sup> H <sub>2</sub> S	Δ: ±2,25 мг/м <sup>3</sup>	Δ: ±9,3 мг/м <sup>3</sup>	ДАХ-М-03	от 4 до 20 мА	Δ: ±2 мг/м <sup>3</sup> Δ: ±(2 + 0,25* [Свх-10]) мг/м <sup>3</sup>	±0,5 <sup>2)</sup> на 3,3 кПа; ±0,6 <sup>3)</sup>	MTL 4544	от 4 до 20 мА	CC-GAIX21	от 4 до 20 мА	γ: ±0,2 %	γ: ±0,4 %

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ИК вос- произве- дения аналого- вых сиг- налов	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$	-	-	-	-	МТЛ 4549С	от 4 до 20 МА	СС- РАОН01	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,5 \%$	$\gamma: \pm 0,55 \%$
ИК кон- центра- ции (со- держание кис- лорода)	от 0 до 10 % (объемные доли)	$\gamma: \pm 3,33 \%$	$\gamma: \pm 3,33 \%$	SER- VOTOUGH Оху	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 3 \%$	-	МТЛ 4544	от 4 до 20 МА	SAI- 1620m	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,35 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
ИК до- взрывных концен- траций горючих газов	от 0 до 50 % НКПР	$\Delta: \pm 5,55 \%$ НКПР	$\Delta: \pm 7,79 \%$ НКПР	ДГС ЭРИС- 230-3	от 4 до 20 МА	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР	$\Delta: \pm 0,2$ (в долях от основной погреш- ности) на 10°C	МТЛ 4544	от 4 до 20 МА	SAI- 1620m	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,35 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
ИК вибро- скорости	от 0 до 1 мм/с	$\Delta: \pm 0,12$ мм/с $\delta: \pm 7,27 \%$	$\Delta: \pm 0,12$ мм/с $\delta: \pm 12,41 \%$	ВИНЕМ- 3211	от 4 до 20 МА	$\Delta: \pm 0,1$ мм/с $\delta: \pm 5 \%$	$\Delta: \pm 0,03$ мм/с $\delta: \pm 3 \%$	МТЛ 4544	от 4 до 20 МА	СС- РАИНО1	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
ИК вибро- скорости	от 0,5 до 10 мм/с	$\delta: \pm 6,66 \%$	$\delta: \pm 11,42 \%$	ДВСТ-4	от 4 до 20 МА	$\delta: \pm 5 \%$	$\delta: \pm 5 \%$	МТЛ 4544	от 4 до 20 МА	СС- РАИНО1	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$
ИК силы тока	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$	-	-	-	-	МТЛ 4544	от 4 до 20 МА	СС- РАИНО1	от 4 до 20 МА	$\gamma: \pm 0,17 \%$	$\gamma: \pm 0,38 \%$

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<p>1) Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеров искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.</p> <p>2) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения давления анализируемой среды в долях от пределов допускаемой основной погрешности.</p> <p>3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от изменения температуры окружающей среды, в долях от пределов допускаемой основной погрешности.</p> <p><b>Примечания</b></p> <p>1. Приняты следующие обозначения:</p> <p><math>\Delta</math> – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;</p> <p><math>\delta</math> – относительная погрешность, %;</p> <p><math>\gamma</math> – приведенная погрешность, % от диапазона измерения (воспроизведения);</p> <p><math>t</math> – измеренная температура, °С;</p> <p>ZS – значение стабильности нуля, кг/ч;</p> <p>G – текущее значение массового расхода, кг/ч;</p> <p>G<sub>макс</sub> – максимальное значение массового расхода, кг/ч;</p> <p>НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени;</p> <p>S<sub>вх</sub> – содержание определяемого компонента на входе газоанализатора, мг/м<sup>3</sup>.</p> <p>2. Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:</p> <p>– абсолютная <math>\Delta_{ИК}</math>, в единицах измеряемой величины:</p> $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left( \gamma_{вп} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \right)^2},$ <p>где <math>\Delta_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измерений измеряемой величины;</p> <p><math>\gamma_{вп}</math> – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;</p> <p><math>X_{\max}</math> – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра;</p> <p><math>X_{\min}</math> – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра;</p> <p>– относительная <math>\delta_{ИК}</math>, %:</p> $\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left( \gamma_{вп} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{изм}} \right)^2},$ <p>где <math>\delta_{ПП}</math> – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;</p> <p><math>X_{изм}</math> – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;</p>												

Продолжение таблицы А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	<p>– приведенная <math>\gamma_{ик}</math>, %:</p> $\gamma_{ик} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{пп}^2 + \gamma_{вп}^2},$ <p>или</p> $\gamma_{ик} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_{пп}}{X_{max} - X_{min}} \cdot 100\right)^2 + \gamma_{вп}^2},$												
где $\gamma_{пп}$	– пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.												
3	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 вычисляются по формуле												
	$\Delta_{си} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=0}^n \Delta_i^2},$												
где $\Delta_0$	– пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента;												
$\Delta_i$	– 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												
	$\Delta_{ик} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=0}^k (\Delta_{сij})^2},$												
где $\Delta_{сij}$	– пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{си}$ $j$ -го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации при общем числе $k$ измерительных компонентов.												