



ООО Центр Метрологии «СТП»

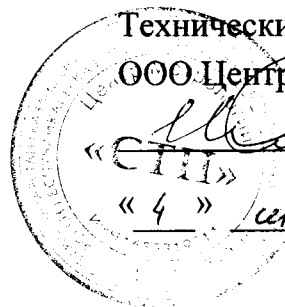
Регистрационный № RA.RU.311229 от 20.07.2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Технический директор

ООО Центр Метрологии «СТП»

И. А. Яценко



« 4 » сентября 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительно-управляющая технологическим процессом
комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ-1
ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 8-311229-2015

З.р. 62592-15

г. Казань
2015



ООО Центр Метрологии «СТП»

Регистрационный № RA.RU.311229 от 20.07.2015 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

ОУСКАЛЬГОВАНО
ГОСРЕЕСТР СИ
2016



Технический директор

ООО Центр Метрологии «СТП»

И. А. Яценко

« 4 »

сентября

2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Система измерительно-управляющая технологическим процессом
комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ-1
ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 8-311229-2015

Т.р. 62592-15

г. Казань

2015

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	4
4 Требования к технике безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	5
6 Подготовка к поверке	5
7 Проведение поверки	5
8 Оформление результатов поверки	16
Приложение А	17

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на «Систему измерительно-управляющую технологическим процессом комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», принадлежащую ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», г. Волгоград и изготовленную ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка», г. Волгоград.

1.2 Настоящая методика поверки устанавливает методику первичной, периодической поверки при вводе в эксплуатацию и при эксплуатации, а также после ремонта.

1.3 Система измерительно-управляющая технологическим процессом комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ-1 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (далее – ИС ЭЛОУ-АВТ-1) предназначена для измерения параметров технологического процесса в реальном масштабе времени (давления, разности давлений, объемного и массового расхода, уровня, температуры, водородного показателя, компонентного состава, нижнего концентрационного предела распространения (далее – НКПР), силы тока).

1.4 ИС ЭЛОУ-АВТ-1 используется в составе распределенной автоматизированной системы управления технологическими процессами на объектах нефтепереработки ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка».

1.5 ИС ЭЛОУ-АВТ-1 состоит из измерительных каналов (далее – ИК), операторских станций управления. Для решения задач управления технологическим процессом используются контроллеры С300, контроллеры противоаварийной защиты SM системы измерительно-управляющей ExregionPKS фирмы «Honeywell».

1.6 Поверка ИС ЭЛОУ-АВТ-1 проводится поэлементно:

– поверка первичных измерительных преобразователей (средств измерений), входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1, осуществляется в соответствии с их методиками поверки;

– вторичную («электрическую») часть ИС ЭЛОУ-АВТ-1, включая линии связи, проверяют на месте эксплуатации ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в соответствии с настоящей методикой;

– метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) ИС ЭЛОУ-АВТ-1 определяют расчетным методом в соответствии с настоящей методикой.

1.7 Интервал между поверками первичных измерительных преобразователей (средств измерений), входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1, устанавливается в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений (далее – СИ).

1.8 Интервал между поверками ИС ЭЛОУ-АВТ-1 – 4 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки ИС ЭЛОУ-АВТ-1 должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики
Проверка технической документации	7.1
Внешний осмотр	7.2
Опробование	7.3
Определение метрологических характеристик	7.4
Оформление результатов поверки	8

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют эталонные и вспомогательные СИ, приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Эталонные и вспомогательные средства измерений

Номер пункта методики	Наименование, метрологические и технические характеристики эталонного средства измерения
5.1	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, диапазон измерения от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений $\pm 0,2$ кПа.
5.1	Термогигрометр ИВА-6А-П-Д, диапазон измерения влажности от 0 до 98 %, пределы абсолютной погрешности $\pm 2\%$; диапазон измерения температуры от минус 40 до 60 °С, пределы абсолютной погрешности ± 1 °С.
7.4	Калибратор многофункциональный TRX-IIR (далее – калибратор): - диапазон воспроизведения силы постоянного тока от 0 до 24 мА, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,01$ % от показаний + 0,02 % от диапазона); - диапазон измерения силы постоянного тока от 0 до 52 мА, пределы допускаемой основной погрешности измерения $\pm(0,01$ % от показаний + 0,01% от диапазона); - воспроизведение сопротивления постоянному току в диапазоне от 0 до 400 Ом, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,005$ % от показаний + 0,02 % от диапазона); - воспроизведение напряжения постоянного тока в диапазоне от минус 10 до 100 мВ, пределы допускаемой основной погрешности воспроизведения $\pm(0,01$ % от показаний + 0,0005 % от диапазона).
Примечание – Для проведения поверки выбирают СИ с диапазоном измерений соответствующим диапазону измерений ИС ЭЛОУ-АВТ-1.	

3.2 Допускается использование других СИ, по своим характеристикам не уступающим указанным в таблице 3.1.

3.3 Все применяемые СИ должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4 ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

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;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок», а также эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;

- прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверения на право проведения поверки;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на ИС ЭЛОУ-АВТ-1, СИ, входящие в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1, и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (23±2) °С¹⁾;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Примечание «1» – Поверку по пункту (7.4) допускается проводить в рабочих условиях ИС ЭЛОУ-АВТ-1, при этом необходимо учитывать условия эксплуатации применяемых эталонов и поверяемых СИ, а так же их дополнительные погрешности.

5.2 Вибрация, тряска, удары, наклоны, электрические и магнитные поля, кроме Земного, влияющие на работу приборов, должны отсутствовать.

5.3 Параметры электропитания СИ ИС ЭЛОУ-АВТ-1 должны соответствовать условиям применения, указанным в эксплуатационной документации СИ и ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- эталонные СИ и ИС ЭЛОУ-АВТ-1 устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации;
- эталонные СИ и ИС ЭЛОУ-АВТ-1 выдерживают при температуре, указанной в п. 5.1, не менее 3 часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений эталонных СИ и ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на эталонные СИ и ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Проверка технической документации

7.1.1 Проверяют наличие следующей технической документации:

- эксплуатационной документации на ИС ЭЛОУ-АВТ-1;
- паспорта на ИС ЭЛОУ-АВТ-1;
- паспортов СИ, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1;
- методики поверки на ИС ЭЛОУ-АВТ-1;
- свидетельства о предыдущей поверке ИС ЭЛОУ-АВТ-1 (при периодической поверке);
- действующих свидетельств о поверке СИ, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

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

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При проведении внешнего осмотра ИС ЭЛОУ-АВТ-1 контролируют:

- соответствие нанесенной маркировки на ИС ЭЛОУ-АВТ-1 данным паспорта ИС ЭЛОУ-АВТ-1;

– выполнение требований технической документации к монтажу СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС ЭЛОУ-АВТ-1;

– отсутствие вмятин и механических повреждений СИ и вспомогательных устройств, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

7.2.1 Проверяют состав и комплектность ИС ЭЛОУ-АВТ-1 на основании сведений, содержащихся в паспорте на ИС ЭЛОУ-АВТ-1. При этом контролируют соответствие типа СИ, указанного в паспортах составных частей, записям в паспорте на ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

7.2.2 Результаты проверки считают положительными, если внешний вид, маркировка, комплектность ИС ЭЛОУ-АВТ-1, а также монтаж СИ, измерительно-вычислительных и связующих компонентов ИС ЭЛОУ-АВТ-1 соответствует требованиям технической документации.

7.3 Опробование

7.3.1 Подтверждение соответствия ПО ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.3.1.1 Подлинность и целостность ПО ИС ЭЛОУ-АВТ-1 проверяют сравнением версии ПО ИС ЭЛОУ-АВТ-1 с исходным, указанным в описании типа ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

7.3.1.2 Проверяют возможность несанкционированного доступа к ПО ИС ЭЛОУ-АВТ-1 и наличие авторизации (введение пароля, возможность обхода авторизации, проверка реакции ПО ИС ЭЛОУ-АВТ-1 на неоднократный ввод неправильного пароля).

7.3.1.3 Результаты опробования считают положительными, если:

– версия ПО ИС ЭЛОУ-АВТ-1 совпадает с исходным, указанным в описании типа на ИС ЭЛОУ-АВТ-1;

– исключается возможность несанкционированного доступа к ПО ИС ЭЛОУ-АВТ-1, обеспечивается авторизация.

7.3.2 Проверка работоспособности ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.3.2.1 Приводят ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией. Проверяют прохождение сигналов средств поверки, имитирующих измерительные сигналы (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, термопар по ГОСТ Р 8.585-2001). Проверяют на дисплее монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1 показания по регистрируемым в соответствии с конфигурацией ИС ЭЛОУ-АВТ-1 параметрам технологического процесса.

7.3.2.2 Результаты опробования считают положительными, если при увеличении и уменьшении значения входного сигнала (аналоговые унифицированные электрические сигналы силы постоянного тока, сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009, термопар по ГОСТ Р 8.585-2001) соответствующим образом изменяются значения измеряемой величины на дисплее монитора операторской станции управления.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение основной погрешности ИК давления и разности давлений, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.4.1.1 *Определение основной приведенной погрешности преобразования входных аналоговых сигналов (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в цифровое значение измеряемого параметра*

7.4.1.1.1 Отключают первичные измерительные преобразователи ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 и подключают калибратор к соответствующим каналам, включая линии связи и промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты). С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемого параметра. Задают не менее пяти значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений (включая крайние точки диапазона). В качестве реперных точек принимаются точки

соответствующие 0* %, 25 %, 50 %, 75 % и 100* % диапазона входного аналогового сигнала (от 4 до 20 мА). С дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1 считывают значения измеряемых параметров.

Примечание «*» – Здесь и далее по тексту в качестве крайних реперных точек указаны 0 % и 100 % диапазона (в долях соответственно 0 и 1). Допускается применять любое другое значение в диапазоне от 0 до 1 % (в долях от 0 до 0,01) для нижней реперной точки и от 99 до 100% (в долях от 0,99 до 1,0) для верхней реперной точки.

7.4.1.1.2 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 7.4.1.1.1, в каждой реперной точке рассчитывают погрешность по формуле:

$$\gamma_{\text{ВП.осн}} = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100\%, \quad (7.1)$$

- где $\gamma_{\text{ВП.осн}}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1, %;
- $I_{\text{эт}}$ – показание 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;
- $I_{\text{изм}}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в i -ой реперной точке, мА. Рассчитывают по формуле (7.2) при линейной функции преобразования:

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{y_{\text{max}} - y_{\text{min}}} \cdot (y_{\text{изм}} - y_{\text{min}}) + I_{\text{min}}, \quad (7.2)$$

- где y_{max} – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала (I_{max}), в абсолютных единицах измерений;
- y_{min} – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала (I_{min}), в абсолютных единицах измерений;
- $y_{\text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу (силы постоянного тока от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Считывают с дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

7.4.1.1.3 Результаты поверки считают положительными, если основная приведенная погрешность преобразования аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) в цифровое значение измеряемого параметра для промежуточного измерительного преобразователя (барьера искрозащиты) с модулем ввода/вывода сигналов и обработки данных не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.1.2 *Определение основной приведенной погрешности ИК давления и разности давлений*

7.4.1.2.1 Основную приведенную погрешность ИК давления и разности давлений ИС ЭЛОУ-АВТ-1 определяют по следующей формуле:

$$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\gamma_{\text{ПП.осн}})^2 + (\gamma_{\text{ВП.осн}})^2}, \quad (7.3)$$

- где $\gamma_{\text{ПП.осн}}$ – основная приведенная погрешность первичного измерительного преобразователя (давления или разности давлений), %;
- $\gamma_{\text{ВП.осн}}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК давления и разности давлений ИС ЭЛОУ-АВТ-1, соответствующего значению измеряемого давления или разности давления, %. Определяют

согласно п. (7.4.1.1)

7.4.1.2.2 Основную приведенную погрешность ИК давления и разности давлений ИС ЭЛОУ-АВТ-1 при обмене данными посредством цифрового сигнала вычисляют по метрологическим характеристикам соответствующего первичного измерительного преобразователя (средства измерения).

7.4.1.2.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого ИК давления и разности давлений ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.2 Определение основной погрешности ИК температуры, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.4.2.1 Определение основной абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала (термоэлектрического преобразователя по ГОСТ Р 8.585-2001 с номинальной статической характеристикой «К» (далее НСХ «К»)) в цифровой сигнал ИК температуры

7.4.2.1.1 Поверку ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 по каналам ввода аналогового сигнала (термоэлектрического преобразователя по ГОСТ Р 8.585-2001 с НСХ «К») проводят в следующих реперных точках T_{\min} , $T_{\min}+0,25(T_{\max} - T_{\min})$, $T_{\min}+0,50(T_{\max} - T_{\min})$, $T_{\min}+0,75(T_{\max} - T_{\min})$, T_{\max} . Значения T_{\min} (°C) и T_{\max} (°C) соответствуют нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования температуры. Для каждой реперной точки определяют значение ТЭДС (термоэлектродвижущая сила, $U_{\text{ТЭДС}}$, мВ) в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 для сигналов термоэлектрических преобразователей с НСХ «К». Термометром измеряют температуру $T_{\text{хс}}$ (°C) вблизи места подключения холодных спаев термоэлектрических преобразователей по ГОСТ 6616-94 испытуемого канала. Для температуры холодного спая $T_{\text{хс}}$ определяют значение ТЭДС ($U_{\text{хс}}$, мВ) в соответствии с ГОСТ Р 8.585-2001 для сигналов термоэлектрических преобразователей с НСХ «К». Для каждой реперной точки рассчитывают значения подаваемых входных сигналов $U_{\text{зад}(i)} = U_{\text{ТЭДС}} - U_{\text{хс}}$.

С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала (термоэлектрического преобразователя с НСХ «К») ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 рассчитанное значение подаваемого входного сигнала $U_{\text{зад}(i)}$ в каждой реперной точке, имитирующего задаваемую температуру $T_{\text{зад}}$ (°C).

С дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1 считывают измеренную температуру $T_{\text{изм}}$ (°C).

7.4.2.1.2 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 7.4.2.1.1, в каждой реперной точке рассчитывают основную абсолютную погрешность преобразования аналогового сигнала (термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 с НСХ «К») в цифровое значение измеряемой температуры $\Delta_{\text{ВП.осн}}$, °C по формуле:

$$\Delta_{\text{ВП.осн}} = T_{\text{изм}} - T_{\text{зад}}, \quad (7.4)$$

где $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °C, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу (термоэлектрического преобразователя с НСХ «К»). Считывают с дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1;

$T_{\text{зад}}$ – заданное значение температуры, °C.

7.4.2.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала (термоэлектрического преобразователя с НСХ «К») ИК температуры ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.2.2 Определение основной абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала (термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009) в цифровой сигнал ИК температуры

7.4.2.2.1 Поверка ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 по каналам ввода аналогового сигнала (термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009) проводят в следующих реперных точках T_{\min} , $T_{\min}+0,25(T_{\max} - T_{\min})$, $T_{\min}+0,50(T_{\max} - T_{\min})$, $T_{\min}+0,75(T_{\max} - T_{\min})$, T_{\max} . Значения T_{\min} (°C) и T_{\max} (°C) соответствуют нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования температуры. Для каждой реперной точки определяют значение сопротивления ($R_{\text{зад}(i)}$, Ом) в соответствии с ГОСТ 6651-2009.

С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала (термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 определенное по ГОСТ 6651-2009 значение подаваемого входного сигнала ($R_{\text{зад}(i)}$, Ом) в каждой реперной точке, имитирующей задаваемую температуру $T_{\text{зад}(i)}$ (°C).

С дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1 считывают измеренную температуру $T_{\text{изм}}$ (°C).

7.4.2.2.2 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 7.4.2.2.1 настоящей методики, в каждой реперной точке вычисляют погрешность по формуле:

$$\Delta_{\text{ВП.осн}} = T_{\text{изм}} - T_{\text{зад}}, \quad (7.5)$$

где $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры, °C, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу (термопреобразователей сопротивления). Считывают с дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1;

$T_{\text{зад}}$ – заданное значение температуры, °C.

7.4.2.2.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала (термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009) ИК температуры ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.2.3 *Определение основной абсолютной погрешности преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) в цифровой сигнал ИК температуры*

7.4.2.3.1 Поверку ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 по каналам ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) проводят в следующих реперных точках T_{\min} , $T_{\min}+0,25(T_{\max} - T_{\min})$, $T_{\min}+0,50(T_{\max} - T_{\min})$, $T_{\min}+0,75(T_{\max} - T_{\min})$, T_{\max} . Значения T_{\min} (°C) и T_{\max} (°C) соответствуют нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования температуры. Для каждой реперной точки определяют значение аналогового сигнала тока ($I_{\text{зад}(i)}$, мА) в соответствии с формулой:

$$I_{\text{зад}} = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{T_{\max} - T_{\min}} \cdot (T_{\text{зад}} - T_{\min}) + I_{\min}, \quad (7.6)$$

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

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

$T_{\text{зад}}$ – значение температуры в i -ой реперной точке, °C, которое необходимо воспроизводить;

T_{\max} – максимальное значение границы диапазона температуры, °C;

T_{\min} – минимальное значение границы диапазона температуры, °C.

С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 определенное по формуле (7.6) значение входного сигнала ($I_{\text{зад}(i)}$, мА) в каждой реперной точке, имитирующей задаваемую температуру $T_{\text{зад}(i)}$ (°C).

С дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1 считывают измеренную температуру $T_{изм}$ (°С).

7.4.2.3.2 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 7.4.2.3.1 настоящей методики, в каждой реперной точке вычисляют погрешность по формуле:

$$\Delta_{ВП.осн} = T_{изм} - T_{зад}, \quad (7.7)$$

где $T_{изм}$ – измеренное значение температуры, °С, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу (силы постоянного тока от 4 до 20 мА). Считывают с дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1;

$T_{зад}$ – заданное значение температуры, °С.

7.4.2.3.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК температуры ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.2.4 *Определение основной абсолютной погрешности ИК температуры*

7.4.2.4.1 Основную абсолютную погрешность ИК температуры ИС ЭЛОУ-АВТ-1 определяют по следующей формуле:

$$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\Delta_{ПП.осн})^2 + (\Delta_{ВП.осн})^2}, \quad (7.8)$$

где $\Delta_{ПП.осн}$ – основная абсолютная погрешность первичного измерительного преобразователя температуры, °С;

$\Delta_{ВП.осн}$ – основная абсолютная погрешность канала ввода аналогового сигнала ИК температуры ИС ЭЛОУ-АВТ-1, °С. Определяют согласно п.(7.4.2.1) – (7.4.2.3).

7.4.2.4.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого ИК температуры ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.3 **Определение основной погрешности ИК уровня, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1**

7.4.3.1 *Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) в цифровой сигнал ИК уровня*

7.4.3.1.1 Для определения основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) в цифровой сигнал ИК уровня проводят операции, указанные в пунктах 7.4.1.1.1 и 7.4.1.1.2 настоящей методики. Максимальное и минимальное значения измеряемого параметра (уровня), используемые в формуле (7.2), должны соответствовать диапазону измерений.

7.4.3.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК уровня, не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.3.2 *Определение основной приведенной погрешности ИК уровня*

7.4.3.2.1 Основную приведенную погрешность ИК уровня $\gamma_{ИК}$, %, ИС ЭЛОУ-АВТ-1, в случае нормирования у первичного измерительного преобразователя приведенной погрешности, определяют по формуле (7.9), в случае нормирования абсолютной погрешности по формуле (7.10):

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\gamma_{ПП.осн})^2 + (\gamma_{ВП.осн})^2}, \quad (7.9)$$

где $\gamma_{ПП.осн}$ – основная приведенная погрешность первичного измерительного преобразователя уровня, %;

$\gamma_{\text{ВП.осн}}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1, соответствующего значению измеряемого уровня, %. Определяют согласно п.(7.4.3.1).

$$\gamma_{\text{ИК}} = 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_{\text{ПП.осн}}}{L_{\text{ПП.мах}} - L_{\text{ПП.мин}}} \cdot 100\% \right)^2 + (\gamma_{\text{ВП.осн}})^2}, \quad (7.10)$$

где $\Delta_{\text{ПП.осн}}$ – абсолютная погрешность первичного измерительного преобразователя уровня, в единицах измерения уровня;

$L_{\text{ПП.мах}}$ – максимальное и минимальное значения уровня (шкалы), соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона аналогового сигнала.
 $L_{\text{ПП.мин}}$

7.4.3.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого ИК уровня ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.4 Определение основной погрешности ИК массового расхода (массы) и объемного расхода (объема), входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.4.4.1 *Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) в цифровой сигнал ИК массового расхода (массы) и объемного расхода (объема)*

7.4.4.1.1 Основную приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) определяют согласно п. 7.4.1.1.1 и 7.4.1.1.2 настоящей методики.

7.4.4.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.4.2 *Определение основной относительной погрешности ИК массового расхода (массы) и объемного расхода (объема)*

7.4.4.2.1 Основную относительную погрешность $\delta_{\text{ИК}}$, %, ИК массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) ИС ЭЛОУ-АВТ-1 определяют по следующей формуле:

$$\delta_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\delta_{\text{ПП.осн}})^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{ВП.осн}}}{I_{\text{изм}} - I_{\text{мин}}} \cdot (I_{\text{мах}} - I_{\text{мин}}) \right)^2}, \quad (7.11)$$

где $\delta_{\text{ПП.осн}}$ – основная относительная погрешность первичного измерительного преобразователя массового расхода (массы) или объемного расхода (объема), %;

$\gamma_{\text{ВП.осн}}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1, соответствующего массовому расходу (массе) или объемному расходу (объему), %. Определяют согласно п.(7.4.4.1);

$I_{\text{мах}}$ – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала, мА;

$I_{\text{мин}}$ – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала, мА;

$I_{\text{изм}}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра

ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в i -ой реперной точке, мА. Рассчитывают по формуле (7.2) при линейной функции преобразования.

7.4.4.2 Основную приведенную погрешность ИК массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) ИС ЭЛОУ-АВТ-1 при обмене данными посредством цифрового сигнала вычисляют по метрологическим характеристикам соответствующего первичного измерительного преобразователя (средства измерения).

7.4.4.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого ИК массового расхода (массы) и объемного расхода (объема) ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.5 Определение основной погрешности ИК водородного показателя, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.4.5.1 *Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) в цифровой сигнал ИК водородного показателя*

7.4.5.1.1 Основную приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК водородного показателя определяют согласно п. 7.4.1.1.1 и 7.4.1.1.2 настоящей методики.

7.4.5.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК водородного показателя ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.5.2 *Определение основной приведенной погрешности ИК водородного показателя*

7.4.5.2.1 Основную приведенную погрешность ИК водородного показателя $\gamma_{\text{ИК}}$, %, ИС ЭЛОУ-АВТ-1 определяют по формуле:

$$\gamma_{\text{ИК}} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\gamma_{\text{ПП.осн}})^2 + (\gamma_{\text{ВП.осн}})^2}, \quad (7.12)$$

где $\gamma_{\text{ПП.осн}}$ – основная приведенная погрешность первичного измерительного преобразователя водородного показателя, %;

$\gamma_{\text{ВП.осн}}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1, соответствующего значению измеряемого водородного показателя, %. Определяют согласно п.(7.4.5.1).

7.4.5.2.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого ИК водородного показателя ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.6 Определение основной погрешности ИК компонентного состава, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.4.6.1 *Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) в цифровой сигнал ИК компонентного состава*

7.4.6.1.1 Основную приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК компонентного состава определяют согласно п. 7.4.1.1.1 и 7.4.1.1.2 настоящей методики.

7.4.6.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК компонентного состава ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.6.2 *Определение основной погрешности ИК компонентного состава*

7.4.6.2.1 Основную приведенную погрешность ИК НКПР $\gamma_{ИК}$, %, ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в случае нормирования у первичного измерительного преобразователя приведенной погрешности, определяют по формуле (7.13), в случае нормирования абсолютной погрешности по формуле (7.14):

$$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\gamma_{ПП.осн})^2 + (\gamma_{ВП.осн})^2}, \quad (7.13)$$

где $\gamma_{ПП.осн}$ – основная приведенная погрешность первичного измерительного преобразователя компонентного состава, %;

$\gamma_{ВП.осн}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1, соответствующего значению измеряемого компонентного состава, %. Определяют согласно п.(7.4.6.1).

$$\Delta_{ИК} = 1,1 \cdot \sqrt{(\Delta_{ПП.осн})^2 + \left(\frac{\gamma_{ВП.осн}}{100\%} \cdot (K_{ПП.маx} - K_{ПП.мин}) \right)^2}, \quad (7.14)$$

где $\Delta_{ПП.осн}$ – абсолютная погрешность первичного измерительного преобразователя, в абсолютных единицах измерения;

$\gamma_{ВП.осн}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1, %. Определяют согласно п.(7.4.6.1);

$K_{ПП.маx}$ – максимальное и минимальное значения компонентного состава, соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона аналогового сигнала.

7.4.6.2.2 Основную относительную погрешность $\delta_{ИК}$, %, ИК компонентного состава ИС ЭЛОУ-АВТ-1 определяют по следующей формуле:

$$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{(\delta_{ПП.осн})^2 + \left(\frac{\gamma_{ВП.осн}}{I_{изм} - I_{мин}} \cdot (I_{маx} - I_{мин}) \right)^2}, \quad (7.15)$$

где $\delta_{ПП.осн}$ – основная относительная погрешность первичного измерительного преобразователя компонентного состава, %;

$\gamma_{ВП.осн}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1, %. Определяют согласно п.(7.4.6.1);

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

$I_{мин}$ – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала, мА;

$I_{изм}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в i -ой реперной точке, мА. Рассчитывают по формуле (7.2) при линейной функции преобразования.

7.4.6.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого ИК компонентного состава ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.7 Определение основной погрешности ИК НКПР, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.4.7.1 *Определение основной приведенной погрешности преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) в цифровой сигнал ИК НКПР*

7.4.7.1.1 Основную приведенную погрешность преобразования входного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК НКПР определяют согласно п. 7.4.1.1.1 и 7.4.1.1.2 настоящей методики.

7.4.7.1.2 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК НКПР ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.7.2 Определение основной абсолютной погрешности ИК НКПР

7.4.7.2.1 Основную абсолютную погрешность ИК НКПР $\gamma_{ИК}$, %, ИС ЭЛОУ-АВТ-1 определяют по формуле:

$$\Delta_{ИК} = 1,1 \cdot \sqrt{(\Delta_{ПП.осн})^2 + \left(\frac{\gamma_{ВП.осн}}{100\%} \cdot (K_{ПП.маx} - K_{ПП.мин})\right)^2}, \quad (7.16)$$

- где $\Delta_{ПП.осн}$ – абсолютная погрешность первичного измерительного преобразователя, в абсолютных единицах измерения;
- $\gamma_{ВП.осн}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1, %. Определяют согласно п.(7.4.7.1);
- $K_{ПП.маx}$ – максимальное и минимальное значения НКПР, соответствующие максимальному и минимальному значениям границы диапазона аналогового сигнала.

7.4.7.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого ИК НКПР ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.8 Определение основной приведенной погрешности ИК силы тока, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.4.8.1 Отключают первичные измерительные преобразователи ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 и подключают калибратор к соответствующим каналам, включая линии связи и промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты). С помощью калибратора устанавливают на входе канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1 электрический сигнал, соответствующий значениям измеряемого параметра. Задают не менее пяти значений измеряемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений (включая крайние точки диапазона). В качестве реперных точек принимаются точки соответствующие 0* %, 25 %, 50 %, 75 % и 100* % диапазона входного аналогового сигнала (от 4 до 20 мА). С дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1 считывают значения измеряемых параметров.

Примечание «*» – Здесь и далее по тексту в качестве крайних реперных точек указаны 0 % и 100 % диапазона (в долях соответственно 0 и 1). Допускается применять любое другое значение в диапазоне от 0 до 1 % (в долях от 0 до 0,01) для нижней реперной точки и от 99 до 100% (в долях от 0,99 до 1,0) для верхней реперной точки.

7.4.8.2 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 7.4.8.1, в каждой реперной точке рассчитывают погрешность по формуле:

$$\gamma_{ВП.осн} = \frac{I_{изм} - I_{эт}}{I_{маx} - I_{мин}} \cdot 100\%, \quad (7.17)$$

- где $\gamma_{ВП.осн}$ – основная приведенная погрешность канала ввода аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИК ИС ЭЛОУ-АВТ-1, %;
- $I_{эт}$ – показание калибратора в i -ой реперной точке, мА;
- $I_{маx}$ – максимальное значение границы диапазона аналогового сигнала, мА;
- $I_{мин}$ – минимальное значение границы диапазона аналогового сигнала, мА;
- $I_{изм}$ – значение тока, соответствующее показанию измеряемого параметра

ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в i -ой реперной точке, мА. Рассчитывают по формуле (7.18) при линейной функции преобразования:

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{y_{\text{max}} - y_{\text{min}}} \cdot (y_{\text{изм}} - y_{\text{min}}) + I_{\text{min}}, \quad (7.18)$$

- где
- y_{max} – максимальное значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала (I_{max}), в абсолютных единицах измерений;
 - y_{min} – минимальное значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала (I_{min}), в абсолютных единицах измерений;
 - $y_{\text{изм}}$ – значение измеряемого параметра, соответствующее задаваемому аналоговому сигналу (силы постоянного тока от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Считывают с дисплея монитора операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

7.4.8.3 Результаты поверки считают положительными, если основная приведенная погрешность преобразования аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) в цифровое значение измеряемого параметра не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

7.4.9 Определение основной погрешности воспроизведения аналоговых сигналов, входящих в состав ИС ЭЛОУ-АВТ-1

7.4.9.1 *Определение основной приведенной погрешности воспроизведения аналоговых сигналов (силы постоянного тока от 4 до 20 мА)*

7.4.9.1.1 Отключают от поверяемого канала соответствующее управляемое устройство.

Подключают калибратор к соответствующему каналу, включая линии связи и промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты). Калибратор устанавливают в режим измерения тока.

С операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1 задается не менее пяти значений управляемого параметра, равномерно распределенных в пределах диапазона. В качестве реперных точек принимаются точки соответствующие 0 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона выходного аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА).

С дисплея калибратора считывают измеренное значение воспроизводимого аналогового сигнала.

7.4.9.1.2 По результатам измерений, выполненных в соответствии с п. 7.4.9.1.1 настоящей методики, в каждой реперной точке вычисляют погрешность по формуле (7.19):

$$\gamma_{\text{ВП.осн}} = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}} \cdot 100\%, \quad (7.19)$$

- где
- $\gamma_{\text{ВП.осн}}$ – основная приведенная погрешность ИК постоянного тока (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИС ЭЛОУ-АВТ-1, %;
 - $I_{\text{эт}}$ – показание 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;
 - $I_{\text{изм}}$ – значение тока, соответствующее значению воспроизводимого параметра ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в i -ой реперной точке, мА. Рассчитывают по формуле (7.20) при линейной функции преобразования:

$$I_{\text{изм}} = \frac{I_{\text{max}} - I_{\text{min}}}{y_{\text{max}} - y_{\text{min}}} \cdot (y_{\text{изм}} - y_{\text{min}}) + I_{\text{min}}, \quad (7.20)$$

- где
- y_{max} – максимальное значение воспроизводимого параметра, соответствующее максимальному значению границы диапазона аналогового сигнала (I_{max}), в абсолютных единицах измерений;
 - y_{min} – минимальное значение воспроизводимого параметра, соответствующее минимальному значению границы диапазона аналогового сигнала (I_{min}), в абсолютных единицах измерений;
 - $y_{\text{изм}}$ – значение воспроизводимого параметра, соответствующее выходному аналоговому сигналу (силы постоянного тока от 4 до 20 мА), в абсолютных единицах измерений. Задается с операторской станции управления ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

7.4.9.1.3 Результаты поверки считаются положительными, если рассчитанная погрешность для каждого канала воспроизведения аналогового сигнала (силы постоянного тока от 4 до 20 мА) ИС ЭЛОУ-АВТ-1 не выходит за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИС ЭЛОУ-АВТ-1 в соответствии с ПР 50.2.006-94. К свидетельству о поверке прилагаются протоколы с результатами поверки ИС ЭЛОУ-АВТ-1.

8.2 Отрицательные результаты поверки ИС ЭЛОУ-АВТ-1 оформляют в соответствии с ПР 50.2.006-94. При этом свидетельство аннулируется, клеймо гасится, выписывается извещение о непригодности к применению и ИС ЭЛОУ-АВТ-1, не прошедшая поверку, бракуется.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1

Метрологические характеристики ИК		Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК							
		Пределы допускаемой погрешности	Первичный измерительный преобразователь	Промежуточный измерительный преобразователь (барьер искрозащиты), модули ввода/вывода сигналов и обработки данных	Пределы допускаемой погрешности ¹⁾				
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		Тип (выходной сигнал)	основная	в усл. эксплуатации			
		основная	дополнительная						
1	0...25; 0...40; 0...60; 0...100; 0...400; 0...600 кПа	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК давления и разности давлений	0...0,04; 0...0,1; 0...0,16; 0...0,25; 0...0,4; 0...0,6; 0...1; 0...1,6; 0...2; 0...2,5; 0...4; 0...6 МПа	±0,25 % диапазона измерений	±0,7 % диапазона измерений	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИ01	±0,17 % диапазона преобразования	±0,45 % диапазона преобразования
	0...0,16; 0...0,4; МПа (кгс/см ²)								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК давле- ния и разно- сти давле- ний	0...100; -1000...0; 0...2500 Па	±0,2 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...0,04; 0...0,1; 0...0,16; 0...0,4 МПа	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	EJX 118A (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	-60...0; -400...0; -600...0; 0...100 Па	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	EJX 120A (от 4 до 20 мА)	±0,09 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...6; 0...10; 0...16 кПа	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	EJX 310A (от 4 до 20 мА)	±0,075 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...1; 0...2,5 МПа (кгс/см ²)	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	EJX 438A (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...0,1; 0...1,6 МПа	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	EJX 510A (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК давления и разности давлений	-60...0; -400...0; -600...0 Па	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±3,35 % диапа- зона из- мерений	EJA 120A (от 4 до 20 мА)	±0,09 % диапазона измерений	±0,6 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РА1Н01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...600 Па; 0...1,6 МПа	±0,3 % диапа- зона из- мерений	±3,35 % диапа- зона из- мерений	Serabar S PMS71 (от 4 до 20 мА)	±0,2 % диапазона измерений	±0,6 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РА1Н01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...1,6 МПа	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±1,55 % диапа- зона из- мерений	Serabar M PMP51 (от 4 до 20 мА)	±0,075 % диапазона измерений	±0,26 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РА1Н01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...0,4 МПа	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±1,75 % диапа- зона из- мерений	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	±0,3 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РА1Х02	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...0,6; 0...1; 0...1,6; 0...2; 0...2,5 МПа	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РА1Х02	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...0,1; 0...0,16 МПа	±0,2 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений		±0,04 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РА1Х02	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
К давле- ния и разно- сти давле- ний	0...0,4 МПа	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±1,75 % диапа- зона из- мерений	Seagabar M RMP51 (от 4 до 20 мА)	±0,15 % диапазона измерений	±0,3 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАIX02	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...60; 0...100; 0...160 кПа								
	0...0,25; 0...0,4; 0...0,6; 0...1; 0...1,6; 0...2,5; 0...4; 0...6 МПа	±0,45 % диапа- зона из- мерений	±0,65 % диапа- зона из- мерений	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	±0,1 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	0...16 кПа	±0,4 % диапа- зона из- мерений	±0,65 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	0...0,16; 0...0,6 МПа	±0,4 % диапа- зона из- мерений	±0,65 % диапа- зона из- мерений	EJX 120A (от 4 до 20 мА)	±0,09 % диапазона измерений	±0,08 %/10 °С диапазона измерений ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	-250...0 Па								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК объ- емного расхода (объема)	0,125...1,25; 0,5...5; 1,6...16; 4...40; 6,3...63; 12,5...125; 30...300; 63...630; 320...3200; 630...6300 м ³ /ч	±1,9 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)	Promag 53P (от 4 до 20 мА)	±1 % измеряемой величины	—	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	4...40 м ³ /ч	±1,9 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)	Promag 53W (от 4 до 20 мА)	±0,2 % измеряемой величины	—	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	12,5...125 м ³ /ч	±1,95 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)	Promag 50P (от 4 до 20 мА)	±0,5 % измеряемой величины	—	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	2,42...20; 7,62...63; 12,4...100; 19,36...160; 24,2...200; 38,72...320; 48,4...400; 76,23...630; 96,8...800 м ³ /ч	±1,8 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)	Prowirl 73F (от 4 до 20 мА)	±0,75 % измеряемой величины	±0,05 % диапазона измерений на 10 °С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК объемного расхода (объема)	77,4...500; 97,53...630; 154,8...1000; 193,5...1250; 247,68...1600; 619,2...4000 м ³ /ч	±1,65 % измеряемой величины ³⁾	±4 % измеряемой величины ³⁾ (для газа)	Prowirl 73F (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	±0,05 % диапазона измерений на 10 °С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,17 % диапазона преобразователя	±0,45 % диапазона преобразователя
	99,2...720 м ³ /ч	±2,2 % измеряемой величины ³⁾	±4 % измеряемой величины ³⁾ (для газа)	Модель 8800 (от 4 до 20 мА)	±(1,35 % измеряемой величины+ 0,09 % диапазона измерений)	±0,01 % диапазона измерений на 10 °С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,17 % диапазона преобразователя	±0,45 % диапазона преобразователя
	6,4...63; 12,6...125; 25,2...250 м ³ /ч	±2,1 % измеряемой величины ³⁾	±5 % измеряемой величины ³⁾ (для жидкости)	ADMAG AXF (от 4 до 20 мА)	±[0,35 % измеряемой величины +0,05 % диапазона измерений]	—	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,17 % диапазона преобразователя	±0,45 % диапазона преобразователя
	0,008...0,08; 0,8...8; 2...20; 4...40; 5...50; 6,3...63; 10...100; 16...160 м ³ /ч	±1,9 % измеряемой величины ³⁾	±5 % измеряемой величины ³⁾ (для жидкости)	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	±0,1 % измеряемой величины	±0,0002 % от G _{max} /°С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,17 % диапазона преобразователя	±0,45 % диапазона преобразователя
	4...40 м ³ /ч	±1,9 % измеряемой величины ³⁾	±5 % измеряемой величины ³⁾ (для жидкости)	Promass 80F (от 4 до 20 мА)	±0,15 % измеряемой величины	±0,0002 % от G _{max} /°С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,17 % диапазона преобразователя	±0,45 % диапазона преобразователя

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК объ- емного расхода (объема)	1,56...12,5 м ³ /ч	±1,55 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±4,0 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для газа)	Promass 83F (от 4 до 20 МА)	±0,35 % измеряемой величины	±0,0002 % от $G_{max}/^{\circ}C^2$	МТЛ 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАИП01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0,063...0,63; 0,1...1; 0,125...1,25; 0,16...1,6; 0,2...2; 0,25...2,5; 0,5...5; 1...10; 2...20; 3,2...32; 4...40; 5...50; 6,3...63; 8...80; 12,5...125; 16...160; 20...200; 25...250; 32...320; 50...500; 63...630; 100...1000; 125...1250 м ³ /ч	±1,95 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)	Prosonic Flow 92F (от 4 до 20 МА)	±0,5 % измеряемой величины	—	МТЛ 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАИП01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК объ- емного расхода (объема)	2,57...25; 5,14...50; 6,48...63; 10,3...100; 16,5...160; 25,7...250; 32,9...320; 41,2...400 м ³ /ч	±2,15 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)	UFM 500- 030 (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	±0,1 % измеряемой величины на 10 °С ²⁾	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	14,1...100 м ³ /ч	±2,95 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±4 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для газа)	Prowirl 73F (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	±0,05 % диапазона измерений на 10 °С ²⁾	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	35,2...320; 69,2...630 м ³ /ч	±3,6 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)		±0,75 % измеряемой величины	±0,05 % диапазона измерений на 10 °С ²⁾		±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	2,22...250; 28,5...320 м ³ /ч	±4,5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)	UFM 500- 030 (от 4 до 20 мА)	±1,0 % измеряемой величины	±0,1 % измеряемой величины на 10 °С ²⁾	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК мас- сового расхода (массы)	34,2...160; 53,44...250; 68,4...320; 171...800; 1282...6000; 4275...20000; 5343...25000; 8550...40000; 13466... 63000; 85500... 400000 кг/ч	±1,45 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±3 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для пара)	Prowirl 73F (от 4 до 20 МА)	±1 % измеряемой величины	±0,05 % диапазона измерений на 10 °С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	2500...25000 кг/ч	±1,95 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)	Prosonic Flow 92F (от 4 до 20 МА)	±0,5 % измеряемой величины	—	MTL 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	397...4000; 626...6300; 794...8000; 993...10000; 1241...12500; 1985...20000; 2482...25000; 3970...40000; 4963...50000; 7940...80000; 9925... 100000; 15880... 160000; 24813... 250000; 79400... 800000 кг/ч	±1,9 % измеряе- мой вели- чины ³⁾	±5 % измеряе- мой вели- чины ³⁾ (для жид- кости)	Promass 83F (от 4 до 20 МА)	±0,1 % измеряемой величины	±0,0002 % от G _{max} /°С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК мас- сового расхода (массы)	625...6300; 794...8000; 1588...16000 кг/ч	±1,9 % измеряе- мой ве- личи ³⁾	±5 % измеряе- мой ве- личи ³⁾ (для жид- кости)	Promass 80F (от 4 до 20 МА)	±0,15 % измеряемой величины	±0,0002 % от $G_{max}/^{\circ}C^2$	MTL 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	2500...20000 кг/ч	±1,55 % измеряе- мой ве- личи ³⁾	±4 % измеряе- мой ве- личи ³⁾ (для газа)		±0,35 % измеряемой величины	±0,0002 % от $G_{max}/^{\circ}C^2$		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
ИК уровня	130...500; 163...630 ; 2070...8000 кг/ч	±2,45 % измеряе- мой ве- личи ³⁾	±3 % измеряе- мой ве- личи ³⁾ (для пара)	Deltatop	±2,1% измеряемой величины	—	MTL 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...250; мм (шкала 0-100%)	±4,45 % диапа- зона из- мерений	±4,45 % диапа- зона из- мерений	Уровнемер ы BLE (от 4 до 20 МА)	±(5 мм+2 % диапазона измерений)	—	MTL 4544 (от 4 до 20 МА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	100...2100; мм (шкала 0-100%)	±0,45 % диапа- зона из- мерений	±0,6 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 МА)	±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °C ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 МА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	0-100%	±0,4 % диапа- зона из- мерений	±0,65 % диапа- зона из- мерений	EJX 110A, (от 4 до 20 МА)	±0,04 % диапазона измерений	±0,08 % диапазона измерений на 10 °C ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 МА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
		±0,7 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	ЦДУ-01, (от 4 до 20 МА)	±0,5 % диапазона измерений	—	MTL 4544 (от 4 до 20 МА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
		0-100%	±0,7 % диапа- зона из- мерений						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК уровня	3065...1540; 3070...1545; 3060...1540 мм (шкала 0-100%)	±0,45 % диапа- зона из- мерений	±0,6 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 66 (от 4 до 20 мА)	±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	3060...1160; 3265...320; 3070...1155; 3075...1170; 3750...1300; 0...2600; мм (шкала 0-100%)	±0,45 % диапа- зона из- мерений	±0,6 % диапа- зона из- мерений		±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	1285...445; 1315...370; 2240...1265 мм (шкала 0-100%)	±0,55 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений		±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	1115...445; 1315...680 мм (шкала 0-100%)	±0,65 % диапа- зона из- мерений	±0,75 % диапа- зона из- мерений		±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
	4330...330 мм (шкала 0-100%)	±0,4 % диапа- зона из- мерений	±0,55 % диапа- зона из- мерений		±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК уровня	0-100%	±2,25 % диапа- зона из- мерений	±2,3 % диапа- зона из- мерений	Преобразова- тели уровня 1015 (от 4 до 20 МА)	±2,0 % диапазона измерений	-	MPL 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	1230...330 мм (шкала 0-100%)	±0,45 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	Уровень 5302 (от 4 до 20 МА)	±3 мм	±(0,3·10 ⁻⁴ ·D) мм/°С ²)	MPL 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	4200...500; 3500...400; 4800...2550; 2650...420 мм (шкала 0-100%)	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,65 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 61 (от 4 до 20 МА)	±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)	MPL 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	9100...450 мм (шкала 0-100%)	±0,2 % диапа- зона из- мерений	±0,6 % диапа- зона из- мерений		±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	2770...1770 мм (шкала 0-100%)	±0,4 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений		±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	3050...1450 мм (шкала 0-100%)	±0,3 % диапа- зона из- мерений	±0,65 % диапа- зона из- мерений	VEGAPULS 62 (от 4 до 20 МА)	±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)	MPL 4544 (от 4 до 20 МА), СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	6000...0 мм (шкала 0-100%)	±0,2 % диапа- зона из- мерений	±0,55 % диапа- зона из- мерений		±2 мм	±0,03 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК уровня	3265...320; 4330...330 мм (шкала 0-100%)	±0,25 % диапа- зона из- мерений	±0,65 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 66 (от 4 до 20 мА)	±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)	MPL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАІН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	1315...680 мм (шкала 0-100%)	±0,6 % диапа- зона из- мерений	±0,8 % диапа- зона из- мерений			±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	1315...370 мм (шкала 0-100%)	±0,4 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений			±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	1285...445 мм (шкала 0-100%)	±0,45 % диапа- зона из- мерений	±0,75 % диапа- зона из- мерений	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	±3 мм	±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	1115...445 мм (шкала 0-100%)	±0,55 % диапа- зона из- мерений	±0,8 % диапа- зона из- мерений			±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	4500...450; 4500...750; 4000...750 мм (шкала 0-100%)	±0,2 % диапа- зона из- мерений	±0,6 % диапа- зона из- мерений			±0,06 % диапазона измерений на 10 °С ²)		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК уровня	0-100%	±0,2 % диапа- зона из- мерений	±0,7 % диапа- зона из- мерений	ЕJX 110А, (от 4 до 20 мА)	±0,04 % диапазона измерений	±0,08 % диапазона измерений на 10 °С ²)	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАIН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0-100%	±0,6 % диапа- зона из- мерений	±0,75 % диапа- зона из- мерений	ЦДУ-01, (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	-	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАIН01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
ИК темпе- ратуры	От 0 до плюс 200 °С	±1,75 °С	±1,95 °С	TR24 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С		МТL 4575 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,9 °С	±1,15 °С
	От минус 40 до плюс 350 °С	±3,35 °С	±3,5 °С					±2,65 °С	±2,8 °С
	От минус 40 до плюс 550 °С	±4,4 °С	±4,55 °С	КТХА Ех (НСХ ТХА (К))	Класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 ±1,5 °С (от минус 40 до 375 °С включ.) ±(0,004· t) °С (св. 375 до 1300 °С включ.)		МТL 4575 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±3,3 °С	±3,5 °С
	От минус 40 до плюс 600 °С	±4,65 °С	±4,9 °С					±3,45 °С	±3,7 °С
	От минус 40 до плюс 1100 °С	±7,6 °С	±7,9 °С					±5,3 °С	±5,65 °С
	От минус 50 до плюс 100 °С	±1,2 °С	±1,45 °С	ТС-1088 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С		МТL 4575 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,7 °С	±1 °С
	От минус 50 до плюс 100 °С	±1,95 °С	±2,1 °С	ТС-1288 (НСХ Pt100)	Класс допуска С по ГОСТ 6651-2009: ±(0,6+0,01· t), °С		МТL 4575 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,7 °С	±1 °С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК темпе- ратуры	От минус 50 до плюс 113 °С	±1,3 °С	±1,5 °С	ТС-1388 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С		MPL 4575 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,75 °С	±1 °С
	От минус 50 до плюс 150 °С	±1,5 °С	±1,75 °С					±0,85 °С	±1,15 °С
	От минус 50 до плюс 180 °С	±1,7 °С	±1,95 °С					±0,95 °С	±1,25 °С
	От минус 50 до плюс 150 °С	±1,5 °С	±1,75 °С	ТСПТ 101 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С		MPL 4575 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,85 °С	±1,15 °С
	От 0 до плюс 200 °С	±1,75 °С	±1,95 °С					±0,9 °С	±1,15 °С
	От минус 50 до плюс 200 °С	±1,85 °С	±2,1 °С					±1,05 °С	±1,35 °С
	От минус 50 до плюс 500 °С	±3,8 °С	±4,1 °С	TR24 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С		MPL 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±2 °С	±2,45 °С
	От минус 50 до плюс 600 °С	±3,9 °С	±5,1 °С					±1,2 °С	±3,2 °С
	От минус 50 до плюс 600 °С	±3,9 °С	±5,1 °С					±1,2 °С	±3,2 °С
	От минус 40 до плюс 300 °С	±2,7 °С	±3,55 °С	КТХА Ех (НСХ ТХА (К))	Класс допуска 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 ±1,5 °С (от минус 40 до 375 °С включ.) ±(0,004· t) °С (св. 375 до 1300 °С включ.)		MPL 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±1,9 °С	±2,85 °С
	От минус 40 до плюс 350 °С	±2,75 °С	±3,75 °С					±2 °С	±3,05 °С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
ИК темпе- ратуры	От минус 40 до плюс 400 °С	±2,9 °С	±4 °С	КТХА Ех (НСХ ТХА (К))	Класс допуска I по ГОСТ Р 8.585-2001 ±1,5 °С (от минус 40 до 375 °С включ.) ±(0,004· t) °С (св. 375 до 1300 °С включ.)		МТЛ 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±2,05 °С	±3,25 °С			
	От минус 40 до плюс 500 °С	±3,3 °С	±4,6 °С					±2,2 °С	±3,65 °С			
	От минус 40 до плюс 550 °С	±3,5 °С	±4,9 °С					±2,3 °С	±3,85 °С			
	От минус 40 до плюс 600 °С	±3,7 °С	±5,2 °С					±2,35 °С	±4,05 °С			
	От минус 40 до плюс 700 °С	±4,15 °С	±5,8 °С					±2,5 °С	±4,45 °С			
	От минус 40 до плюс 800 °С	±4,6 °С	±6,5 °С					±2,7 °С	±4,95 °С			
	От минус 40 до плюс 1000 °С	±5,55 °С	±7,8 °С					±3,1 °С	±5,85 °С			
	От минус 50 до плюс 200 °С	±1,6 °С	±2,2 °С					Метран-256 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	МТЛ 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±0,6 °С	±1,5 °С
	От минус 40 до плюс 500 °С	±3,3 °С	±4,6 °С					ТП-2088 (НСХ ТХА (К))	Класс допуска I по ГОСТ Р 8.585-2001 ±1,5 °С (от минус 40 до 375 °С включ.) ±(0,004· t) °С (св. 375 до 1300 °С включ.)	МТЛ 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±2,2 °С	±3,65 °С
	От минус 50 до плюс 100 °С	±1,05 °С	±1,5 °С					ТС-1088 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	МТЛ 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±0,45 °С	±1,05 °С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК темпе- ратуры	От минус 50 до плюс 150 °С	±1,3 °С	±1,8 °С	ТС-1088 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С		MPL 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±0,5 °С	±1,25 °С
	От минус 50 до плюс 200 °С	±1,6 °С	±2,2 °С					±0,6 °С	±1,5 °С
	От минус 50 до плюс 250 °С	±1,9 °С	±2,55 °С					±0,7 °С	±1,7 °С
	От минус 50 до плюс 100 °С	±1,85 °С	±2,15 °С	ТС-1288 (НСХ Pt100)	Класс допуска С по ГОСТ 6651-2009: ±(0,6+0,01· t), °С		MPL 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±0,45 °С	±1,05 °С
	От минус 50 до плюс 50 °С	±0,75 °С	±1,15 °С					±0,35 °С	±0,85 °С
	От минус 50 до плюс 100 °С	±1,05 °С	±1,5 °С					±0,45 °С	±1,05 °С
	От минус 50 до плюс 200 °С	±1,6 °С	±2,2 °С	ТСПТ 101 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С		MPL 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±0,6 °С	±1,5 °С
	От минус 50 до плюс 250 °С	±1,9 °С	±2,55 °С					±0,7 °С	±1,7 °С
	От минус 50 до плюс 300 °С	±2,15 °С	±2,9 °С					±0,75 °С	±1,9 °С
	От минус 50 до плюс 350 °С	±2,45 °С	±3,25 °С					±0,85 °С	±2,1 °С
	От минус 50 до плюс 400 °С	±2,75 °С	±3,65 °С					±0,9 °С	±2,35 °С

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК темпе- ратуры	От минус 50 до плюс 500 °С	±3,3 °С	±4,35 °С	ТСПТ 101 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	МТЛ 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±1,05 °С	±1,05 °С	±2,75 °С
	От минус 50 до плюс 100 °С	±1,05 °С	±1,5 °С	ТСПТ 101 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С				
	От минус 50 до плюс 150 °С	±1,3 °С	±1,8 °С	ТС-1288 (НСХ Pt100)	Класс допуска С по ГОСТ 6651-2009: ±(0,6+0,01· t), °С	МТЛ 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,45 °С	±1,05 °С	
	От минус 50 до плюс 100 °С	±1,85 °С	±2,15 °С	ТС-1388 (НСХ Pt100)	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С				МТЛ 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01
	От минус 50 до плюс 150 °С	±1,3 °С	±1,8 °С	ТСП/1-1088 (НСХ Pt100)	Класс допуска А по ГОСТ 6651-2009: ±(0,15+0,002· t), °С	МТЛ 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,35 °С	±0,8 °С	
	От минус 50 до плюс 200 °С	±1,6 °С	±2,2 °С						±0,5 °С
	От минус 40 до плюс 50 °С	±0,5 °С	±0,6 °С	±0,6 °С	±1,1 °С				
	От минус 40 до плюс 80 °С	±0,65 °С	±1,2 °С			±0,75 °С	±1,5 °С		
	От минус 40 до плюс 100 °С	±0,75 °С	±1,5 °С	±0,9 °С	±1,75 °С				
	От минус 40 до плюс 150 °С	±0,9 °С	±1,75 °С						
	От минус 40 до плюс 200 °С								

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ИК температуры	От минус 40 до плюс 250 °С	±1,05 °С	±2 °С	ТСП/1-1088 (НСХ Pt100)	Класс допуска А по ГОСТ 6651-2009: ±(0,15+0,002· t), °С	Класс допуска А по ГОСТ 6651-2009: ±(0,15+0,002· t), °С	MTL 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,65 °С	±1,65 °С	
	От минус 50 до плюс 100 °С	±0,65 °С	±1,25 °С	ТСПТ 101 (НСХ Pt100)	Класс допуска А по ГОСТ 6651-2009: ±(0,15+0,002· t), °С	Класс допуска В по ГОСТ 6651-2009: ±(0,3+0,005· t), °С	MTL 4575 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,45 °С	±1,05 °С	
	От 0 до плюс 100 °С	±1 °С	±1,3 °С					±0,4 °С	±0,85 °С	
	От минус 50 до плюс 100 °С	±1,05 °С	±1,5 °С					±0,45 °С	±1,05 °С	
	От минус 50 до плюс 500 °С	±3,3 °С	±4,35 °С						±1,05 °С	±2,75 °С
	От 0 до плюс 100 °С	±0,6 °С	±0,75 °С	Метран-276 (от 4 до 20 мА)	±0,5 % диапазона измерений	±0,45 % диапазон измерений на 10 °С ²)	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,17 °С	±0,45 °С	
	От минус 50 до плюс 150 °С	±0,6 °С	±1,1 °С	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	±0,4 °С	±0,05 % диапазон измерений на 10 °С ²)	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИН01	±0,35 °С	±0,9 °С	
	От минус 50 до плюс 150 °С	±0,6 °С	±1,1 °С	Метран-286 (от 4 до 20 мА)	±0,4 °С	±0,05 % диапазон измерений на 10 °С ²)	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИХ02	±0,35 °С	±0,9 °С	
	От 0 до плюс 113 °С	±1,1 °С	±1,15 °С	Rosemount 248 (от 4 до 20 мА)	±0,9 °С	±0,004 % диапазона измерений на 1 °С ²)	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,4 °С	±0,45 °С	
	От 0 до плюс 180 °С	±1,5 °С	±1,6 °С		±1,25 °С	±0,004 % диапазона измерений на 1 °С ²)		±0,65 °С	±0,7 °С	
	От 0 до плюс 200 °С	±1,65 °С	±1,75 °С		±1,35 °С	±0,004 % диапазона измерений на 1 °С ²)		±0,7 °С	±0,8 °С	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК водородного показателя	0...10 рН	±1,15 % диапазона измерений	±1,25 % диапазона измерений	FLXA21 (от 4 до 20 мА)	±0,1 рН	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РА1Н01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
		±2,35 % измеряе- мой ве- личины ³⁾	±3 % измеряе- мой ве- личины ³⁾		±2 % измеряемой величины	±0,2 % измеряемой величины на 10 °С ²⁾		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...0,003 % об. Н ₂ S	±2,35 % измеряе- мой ве- личины ³⁾	±3 % измеряе- мой ве- личины ³⁾	GC1000S (от 4 до 20 мА)	±2 % измеряемой величины	±0,2 % измеряемой величины на 10 °С ²⁾	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РА1Н01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...0,1 % об. серы мер- капановой	±2,35 % измеряе- мой ве- личины ³⁾	±3 % измеряе- мой ве- личины ³⁾		±2 % измеряемой величины	±0,2 % измеряемой величины на 10 °С ²⁾		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
ИК компо- нент- ного состава	0...8 % об. О ₂	±11,05 % диапазона из- мерений ⁴⁾	±19,85 % диапазона из- мерений ⁴⁾	LaserGas (от 4 до 20 мА)	±0,1 % об. ⁴⁾ ±5 % измеряемой величины ⁵⁾	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РА1Н01	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
		±5,7 % измеряе- мой ве- личины ³⁾⁵⁾	±10,55 % измеряе- мой ве- личины ³⁾⁵⁾					±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК компо- нент- ного состава	0...100 % об. O ₂	±11,05 % диапазона из- мерений ⁴⁾	±19,85 % диапазона из- мерений ⁴⁾	LaserGas (от 4 до 20 мА)	±0,1 % об. ⁴⁾	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
		±19,35 % измеряе- мой ве- личины ^{3) 5)}	±50 % измеряе- мой ве- личины ^{3) 5)}	±5 % измеряемой величины ⁵⁾	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾	±0,17 % диапазона преобразо- вания		±0,45 % диапазона преобразо- вания	
	0...5 % об. O ₂	±4,45 % диапазона измерений	±6,25 % диапазона измерений	SWG300 (от 4 до 20 мА)	±0,2 % об.	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАИНО1	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
		±5,55 % диапазона измерений	±7,8 % диапазона измерений		±0,0005 % об.	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...0,05 % об. CO	±5,55 % диапазона из- мерений ⁶⁾	±7,8 % диапазона из- мерений ⁶⁾	Sensepoint XCD (от 4 до 20 мА)	±0,0008 % об. ⁶⁾	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
		±18,55 % измеряе- мой ве- личины ^{3) 7)}	±49,05 % измеряе- мой ве- личины ^{3) 7)}		±5 % измеряемой величины ⁷⁾	±0,3 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾		±0,17 % диапазона преобразо- вания	±0,45 % диапазона преобразо- вания
	0...0,002 % об. H ₂ S	±22,05 % диапазона из- мерений ⁸⁾	±39,7 % диапазона из- мерений ⁸⁾	Sensepoint XCD (от 4 до 20 мА)	±20 % диапазона измерений ⁸⁾	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾	MTL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания
		±22,05 % измеряе- мой ве- личины ^{3) 9)}	±39,7 % измеряе- мой ве- личины ^{3) 9)}		±20 % измеряемой величины ⁹⁾	±0,2 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²⁾		±0,35 % диапазона преобразо- вания	±0,39 % диапазона преобразо- вания

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ИК НКПР	0...50 % НКПР	±5,55 % НКПР	±9,95 % НКПР	Sensepoint XCD (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР	±0,3 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²)	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАIН01	±0,17 % диапазона преобразованя	±0,45 % диапазона преобразованя
	0...50 % НКПР	±5,55 % НКПР	±7,8 % НКПР	GSM-05 (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР	±1 % НКПР/10 °С ²)	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАIН01	±0,17 % диапазона преобразованя	±0,45 % диапазона преобразованя
	0...50 % НКПР	±5,55 % НКПР	±9,95 % НКПР	Sensepoint XCD (от 4 до 20 мА)	±5 % НКПР	±0,3 (в долях от основной погрешности) на 10 °С ²)	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), Резистор 250 Ом (от 0 до 4 В) SAI-1620m	±0,35 % диапазона преобразованя	±0,39 % диапазона преобразованя
ИК силы тока	4...20 мА	±0,17 % диапазона преобразованя	±0,45 % диапазона преобразованя	—	—	—	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАIН01	±0,17 % диапазона преобразованя	±0,45 % диапазона преобразованя
	4...20 мА	±0,17 % диапазона преобразованя	±0,45 % диапазона преобразованя	—	—	—	МТL 4544 (от 4 до 20 мА), СС-РАIХ02	±0,17 % диапазона преобразованя	±0,45 % диапазона преобразованя
	4...20 мА	±0,075 % диапазона преобразованя	±0,3 % диапазона преобразованя	—	—	—	СС-РАIН01	±0,17 % диапазона преобразованя	±0,45 % диапазона преобразованя
ИК воспроизведения аналоговых сигналов	4...20 мА	±0,48 % диапазона воспроизведения	±0,55 % диапазона воспроизведения	—	—	—	МТL 4549С (от 4 до 20 мА), СС-РАОИ01	±0,48 % диапазона воспроизведения	±0,55 % диапазон воспроизведения
	4...20 мА	±0,45 % диапазона воспроизведения	±0,55 % диапазона воспроизведения	—	—	—	МСR-UI-UI (от 4 до 20 мА), СС-РАОИ01	±0,45 % диапазона воспроизведения	±0,55 % диапазон воспроизведения
	4...20 мА	±0,45 % диапазона воспроизведения	±0,55 % диапазона воспроизведения	—	—	—	—	—	—

1) Пределы допускаемой погрешности нормированы с учетом погрешностей промежуточных измерительных преобразователей (барьеры искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

2) Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды.

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

$$\delta_{\text{ИК}} = 1,1 \sqrt{\left(\delta_{\text{ПП}}\right)^2 + \left(\frac{\gamma_{\text{ВП}}}{I_{\text{Изм}} - I_{\text{мин}}}\right) \cdot (I_{\text{max}} - I_{\text{мин}})}^2$$

где $\delta_{\text{ПП}}$ – погрешность первичного измерительного преобразователя, %; $\gamma_{\text{ВП}}$ – погрешность вторичного измерительного преобразователя, %; $I_{\text{Изм}}$, I_{max} , $I_{\text{мин}}$ – измеряемое, максимальное и минимальное значения преобразователя (с учетом погрешности промежуточных преобразователей и барьеров искрозащиты), %; $I_{\text{Изм}}$, I_{max} , $I_{\text{мин}}$ – измеряемое, максимальное и минимальное значения преобразования токового сигнала вторичного измерительного преобразователя, мА, соответствующие измеряемому, максимальному и минимальному значениям шкалы преобразования определяемого параметра.

4) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений от 0 до 1 % об.

5) Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне измерений от 1 до 100 % об.

6) Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений от 0 до 0,016 % об.

7) Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне измерений от 0,016 до 0,05 % об.

8) Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в диапазоне измерений от 0 до 0,001 % об.

9) Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне измерений от 0,001 до 0,002 % об.

Примечания

1. D – измеренное расстояние до поверхности продукта, мм.

2. G_{max} – максимальное значение массового расхода, кг/ч.

3. t – измеряемая температура, °C.