

**Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»
(ООО «КЭР-Автоматика»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
по метрологии – директор Филиала
ООО «КЭР-Автоматика» «Центр
метрологического обеспечения предприятий»

Д.Д. Погодин

2025 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Система измерительная управляющая установки № 26
ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка»**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП.0026

г. Казань
2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на систему измерительную управляющую установки № 26 ООО «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» (далее – ИС), заводской № 26, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Поверка ИС проводится поэлементно:

- 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.

1.3 ИС прослеживается к:

– Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4-91) 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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 октября 2018 года № 2091;

– Государственному первичному эталону единицы электрического сопротивления (ГЭТ 14-2014) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3456;

– Государственному первичному эталону единицы электрического напряжения (ГЭТ 13-2023) в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 июля 2023 года № 1520;

– Государственным первичным эталонам государственных поверочных схем средств измерений, применяемых в качестве первичных ИП, входящих в состав ИК ИС (при условии, что средства измерений, применяемые в качестве первичных ИП, входящих в состав ИК ИС, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению).

1.4 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.

1.5 Состав ИК ИС приведен в таблице А.1 приложения А. В результате поверки ИС должны быть подтверждены метрологические характеристики ИК ИС, приведенные в таблице А.2 приложения А.

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	Периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		Первичной поверке	Периодической поверке
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности вторичной части ИК ИС при измерении сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА и основной приведенной к диапазону измерений погрешности ИК силы постоянного тока	10.1	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности вторичной части ИК ИС при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления и основной абсолютной погрешности ИК электрического сопротивления постоянного тока	10.2	Да	Да
Определение основной абсолютной погрешности вторичной части ИК ИС при измерении сигналов термопар	10.3	Да	Да
Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения силы постоянного тока	10.4	Да	Да
Определение основной погрешности ИК ИС	10.5	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да
Примечание – При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку ИС прекращают.			

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха в месте установки вторичной части ИК ИС от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность не более 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на проведение поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке, изучившие настоящую методику поверки, руководства по эксплуатации ИС, средств поверки, 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	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации
8, 10	<p>Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 5 до плюс 35 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений не более $\pm 0,4$ °С</p> <p>Средства измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 10 до 90 %, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений не более ± 3 %</p> <p>Средства измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106,7 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления не более $\pm 0,5$ кПа</p>	Прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный номер 53505-13 в ФИФОЕИ) (далее – прибор комбинированный Testo 622)
10.1, 10.4	Рабочий эталон 2-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 01 октября 2018 года № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»	Калибратор процессов документирующий Fluke 754 (регистрационный № 49876-12 в ФИФОЕИ) (далее – калибратор)
10.2	Рабочий эталон 4-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока»	Калибратор
10.3	Рабочий эталон 3-го разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»	Калибратор
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, СИ утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 Применяемые средства поверки должны соответствовать требованиям нормативных правовых документов Российской Федерации в области обеспечения единства измерений.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и ИС, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре проверяют:

- состав и комплектность ИС;
- отсутствие механических повреждений СИ ИС, препятствующих применению ИС;
- четкость надписей и обозначений на ИС.

7.2 Поверку продолжают, если:

- состав СИ и комплектность ИС соответствуют описанию типа ИС;
- отсутствуют механические повреждения СИ ИС, препятствующие применению ИС;
- надписи и обозначения на ИС четкие и соответствуют технической документации

ИС.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Средства поверки выдерживают при условиях, указанных в разделе 3, не менее трех часов.

8.2 Средства поверки и ИС подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационными документами.

8.3 Проводят проверку соответствия текущих измеряемых ИС значений параметров технологического процесса данным, отраженным в описании типа ИС. Проверяют отсутствие сообщений об ошибках на дисплее операторской станции управления.

8.4 При опробовании проверяют функционирование ИК ИС. Отключают первичный ИП от ИК (при наличии). Ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор и воспроизводят соответствующий входной сигнал. Повторяют операции по пункту 8.4 для каждого ИК ИС.

Опробование ИС по пункту 8.4 рекомендуется совмещать с операциями по пункту 10 настоящей методики поверки.

8.5 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если:

- выполнены требования, изложенные в пунктах 8.1 и 8.2;
- текущие измеряемые ИС значения параметров технологического процесса соответствуют данным, отраженным в описании типа ИС;
- отсутствуют сообщения об ошибках на дисплее операторской станции управления;
- при увеличении/уменьшении с помощью калибратора значений входных сигналов ИК ИС соответствующим образом изменяются значения измеряемых параметров на дисплее операторской станции управления.

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 Проверку идентификационных данных ПО ИС проводят в соответствии с руководством по эксплуатации ИС.

9.3 Результаты поверки по пункту 9 считают положительными, если идентификационные данные ПО ИС совпадают с указанными в описании типа ИС.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение основной приведенной к диапазону измерений погрешности вторичной части ИК ИС при измерении сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА и основной приведенной к диапазону измерений погрешности ИК силы постоянного тока

10.1.1 Приведенную к диапазону измерений погрешность определяют для пяти значений сигнала силы постоянного тока: 4; 8; 12; 16; 20 мА.

10.1.2 Отключают первичный ИП от ИК (при наличии). Ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор тока и воспроизводят сигнал силы постоянного тока 4 мА.

10.1.3 После стабилизации показаний поверяемого ИК, с монитора операторской станции управления считывают его значение.

10.1.4 Повторяют операции по пунктам 10.1.2 и 10.1.3 для остальных контрольных точек.

10.1.5 В каждой контрольной точке вычисляют приведенную к диапазону измерений погрешность γ_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 тока, мА.

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

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

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

10.1.7 Результаты поверки по пункту 10.1 считают положительными, если основная приведенная к диапазону измерений погрешность вторичной части ИК ИС при измерении сигналов силы постоянного тока от 4 до 20 мА и основная приведенная к диапазону измерений погрешность измерений ИК силы постоянного тока, рассчитанные по формуле (1), в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в таблице А.2 приложения А.

10.2 Определение основной абсолютной погрешности вторичной части ИК ИС при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления и основной абсолютной погрешности ИК электрического сопротивления постоянного тока

10.2.1 Абсолютную погрешность определяют для пяти значений сигнала сопротивления постоянного тока, соответствующих 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерения.

10.2.2 Отключают первичный ИП от ИК (при наличии). Ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор и воспроизводят сигнал термопреобразователя сопротивления по ГОСТ 6651–2009, соответствующий первой контрольной точке.

10.2.3 После стабилизации показаний поверяемого ИК, с монитора операторской станции управления считывают его значение.

10.2.4 Повторяют операции по пунктам 10.2.2 и 10.2.3 для остальных контрольных точек.

10.2.5 В каждой контрольной точке вычисляют основную абсолютную погрешность измерений сигналов термопреобразователей сопротивления $\Delta_{тс}$, °С, по формуле

$$\Delta_{тс} = T_{изм} - T_{эт_тс}, \quad (4)$$

где $T_{изм}$ – значение температуры, соответствующее показанию вторичной части ИС, °С;
 $T_{эт_тс}$ – значение сигнала термопреобразователя сопротивления, заданное калибратором, °С.

10.2.6 Результаты поверки по пункту 10.2 считают положительными, если основная абсолютная погрешность вторичной части ИК ИС при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления и основная абсолютная погрешность ИК электрического сопротивления постоянного тока, рассчитанные по формуле (4), в каждой контрольной точке не выходят за пределы, указанные в таблице А.2 приложения А.

10.3 Определение основной абсолютной погрешности вторичной части ИК ИС при измерении сигналов термопар

10.3.1 Абсолютную погрешность определяют для пяти значений сигнала термопар, соответствующих 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерения.

10.3.2 Отключают первичный ИП от ИК (при наличии). Ко вторичной части ИК, включая барьер искрозащиты (при наличии), подключают калибратор, измеряют температуру окружающей среды вблизи барьера искрозащиты с помощью прибора комбинированного Testo 622, вводят это значение в калибратор, как температуру холодного спая термопары, и воспроизводят сигнал термопары по ГОСТ Р 8.585–2001, соответствующий первой контрольной точке.

10.3.3 После стабилизации показаний поверяемого ИК, с монитора операторской станции управления считывают его значение.

10.3.4 Повторяют операции по пунктам 10.3.2 и 10.3.3 для остальных контрольных точек.

10.3.5 В каждой контрольной точке вычисляют основную абсолютную погрешность измерений сигналов термопар $\Delta_{тп}$, °С, по формуле

$$\Delta_{тп} = T_{изм} - T_{эт_тп}, \quad (5)$$

где $T_{эт_тп}$ – значение сигнала термопары, заданное калибратором сопротивления и напряжения, °С.

10.3.6 Результаты поверки по пункту 10.3 считают положительными, если основная абсолютная погрешность вторичной части ИК ИС при измерении сигналов термопар, рассчитанная по формуле (5) в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в таблице А.2 приложения А.

10.4 Определение основной приведенной погрешности ИК воспроизведения силы постоянного тока

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

10.4.2 С операторской станции управления задают не менее пяти значений управляемого параметра. В качестве контрольных точек принимают точки, соответствующие 0; 25; 50; 75; 100 % диапазона воспроизведения сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

10.4.3 Считывают значения воспроизводимого аналогового сигнала с калибратора тока 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 силы постоянного тока, соответствующее воспроизводимому параметру ИС, мА;

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

10.4.4 Результаты поверки по пункту 10.4 считают положительными, если основная приведенная погрешность ИК воспроизведения силы постоянного тока, рассчитанная по формуле (6), в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в таблице А.2 приложения А.

10.5 Определение основной погрешности ИК ИС

10.5.1 Проверяют наличие сведений о поверке первичного ИП, входящего в состав ИК ИС в соответствии с таблицей А.2 приложения А.

10.5.2 Для этого же ИК проверяют выполнение соответствующего пункта поверки вторичной части ИК.

10.5.3 Выполняют операции по пунктам 10.5.1 и 10.5.2 для каждого ИК ИС, включающего в свой состав первичный ИП.

10.5.4 Для ИК, в состав которых не входят первичные ИП, проверяют выполнение соответствующего пункта поверки вторичной части ИК.

10.5.5 Результаты поверки по пункту 10.5 считают положительными, и основная погрешность ИК ИС не выходит за пределы, указанные в таблице А.2 приложения А, если:

– первичные ИП, входящие в состав ИК ИС в соответствии с таблицей А.2 приложения А, поверены в соответствии с порядком, утвержденным законодательством Российской Федерации в области обеспечения единства измерений, и допущены к применению;

– погрешность вторичной части ИК ИС в каждой контрольной точке не выходит за пределы, указанные в таблице А.2 приложения А.

11 Оформление результатов поверки

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

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

11.3 По заявлению владельца СИ или лица, представившего его на поверку, при положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке и протокол поверки ИС (знак поверки наносится на свидетельство о поверке ИС), при отрицательных результатах поверки – извещение о непригодности к применению ИС.

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – Состав ИК ИС

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичная часть	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Измерительный модуль ввода-вывода сигналов
ИК температуры	Преобразователи термоэлектрические ТП (регистрационный № 80413-20 в ФИФОЕИ) модификации тп-2088Ех (далее – ТП-2088Ех) с преобразователями измерительными ИП 0304 (регистрационный № 53654-13 в ФИФОЕИ) модификации ИП 0304Ех/М1-Н (далее – ИП 0304)	MTL4544	СС-РАИH02 ExperionPKS
		MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
	Датчики температуры ТСПТ (регистрационный № 75208-19 в ФИФОЕИ) (далее – ТСПТ)	MTL4544	СС-РАИH02 ExperionPKS
		MTL4573	
		MTL4573	SAI-1620m ExperionPKS
	Термопреобразователи сопротивления из платины и меди ТС и их чувствительные элементы ЧЭ (регистрационный № 58808-14 в ФИФОЕИ) модификации ТС-1088 (далее – ТС-1088) с ИП 0304	MTL4544	СС-РАИH02 ExperionPKS
	ТС-1088	MTL4573	СС-РАИH02 ExperionPKS
	Датчики температуры КТХА Ех (регистрационный № 75207-19 в ФИФОЕИ) (далее – КТХА Ех)	MTL4573	СС-РАИH02 ExperionPKS
			SAI-1620m ExperionPKS
	Термопреобразователи сопротивления серии TR (регистрационный № 71870-18 в ФИФОЕИ) модификации TR10-В (далее – TR10-В)	MTL4573	СС-РАИH02 ExperionPKS
	Термопреобразователи сопротивления ТСП 320М (регистрационный № 60967-15 в ФИФОЕИ) модели ТСП 320М.03 (далее – ТСП 320М.03) с ИП 0304	MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
	Термопреобразователи сопротивления ДТС (регистрационный № 28354-10 в ФИФОЕИ) (далее – ДТС)	MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
Преобразователи термоэлектрические ТП (регистрационный № 80413-20 в ФИФОЕИ) модификации ТП-0195Ех (далее – ТП-0195Ех) с ИП 0304	MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS	

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичная часть	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Измерительный модуль ввода-вывода сигналов
ИК давления	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* (регистрационный № 59868-15 в ФИФОЕИ) модификации EJX (серия А), модель 530 (далее – EJX 530А)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Датчики давления Агат-100МТ (регистрационный № 74779-19 в ФИФОЕИ) (далее – Агат-100МТ)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
		MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
ИК перепада давления	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* (регистрационный № 59868-15 в ФИФОЕИ) модификация EJX (серии А), модель 110 (далее – EJX 110А)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
		MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
	Преобразователи (датчики) давления измерительные EJ* (регистрационный № 59868-15 в ФИФОЕИ) модификация EJX (серии А), модель 120 (далее – EJX 120А)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
		MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
	Агат-100МТ	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
		MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
	Датчики давления Метран-150 (регистрационный № 32854-13 в ФИФОЕИ) (далее – Метран-150)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Датчики давления ЭМИС-БАР (регистрационный № 72888-18 в ФИФОЕИ) модели ЭМИС-БАР 193 (далее – ЭМИС-БАР 193)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
ИК массового расхода	Счетчики-расходомеры кориолисовые КТМ РуМАСС (регистрационный № 83825-21 в ФИФОЕИ) (далее – КТМ РуМАСС)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300) (регистрационный № 68358-17 в ФИФОЕИ), первичный преобразователь расхода Е (далее – Promass E300)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Расходомеры массовые Promass (регистрационный № 15201-11 в ФИФОЕИ), первичный преобразователь расхода (датчик) Promass F, электронный преобразователь 83 (далее – Promass 83F)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичная часть	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Измерительный модуль ввода-вывода сигналов
ИК массового расхода	Расходомеры массовые Promass (модификации Promass 300) (регистрационный № 68358-17 в ФИФОЕИ), первичный преобразователь расхода F (далее – Promass F300)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Расходомеры вихревые Prowirl 200 (регистрационный № 58533-14 в ФИФОЕИ), первичный вихревой преобразователь расхода F, электронный преобразователь 200 (далее – Prowirl F200)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
ИК объемного расхода	Расходомеры газа ультразвуковые FLOWSIC100 (регистрационный № 43980-10 в ФИФОЕИ) (далее – FLOWSIC100)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Расходомеры-счетчики ультразвуковые Prosonic Flow (регистрационный № 29674-12 в ФИФОЕИ), первичный преобразователь F, электронный блок 92 (далее – Prosonic Flow 92F)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Расходомеры электромагнитные Promag (регистрационный № 67922-17 в ФИФОЕИ), первичный электромагнитный преобразователь расхода W, измерительный преобразователь 300 (далее – Promag W300)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Ротаметры ЭМИС-МЕТА 215 (регистрационный № 48744-11 в ФИФОЕИ) (далее – ЭМИС-МЕТА 215)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Счетчики газа КТМ600 РУС (регистрационный № 62301-15 в ФИФОЕИ) (далее – КТМ600 РУС)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Расходомеры вихревые Prowirl (регистрационный № 15202-14 в ФИФОЕИ), первичный вихревой преобразователь расхода типа F, электронный преобразователь 73 (далее – Prowirl 73F)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Promass 83F	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Prowirl F200	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	КТМ РуМАСС	MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичная часть	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Измерительный модуль ввода-вывода сигналов
ИК уровня	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* (регистрационный № 53857-13 в ФИФОЕИ) модификация VEGAFLEX 81 (далее – VEGAFLEX 81)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Уровнемеры микроволновые контактные VEGAFLEX 8* (регистрационный № 53857-13 в ФИФОЕИ) модификация VEGAFLEX 86 (далее – VEGAFLEX 86)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* (регистрационный № 47249-16 в ФИФОЕИ) исполнения FMP51 (далее – Levelflex FMP51)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Уровнемеры микроимпульсные Levelflex FMP5* (регистрационный № 47249-16 в ФИФОЕИ) исполнения FMP54 (далее – Levelflex FMP54)	MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
	Уровнемеры микроволновые Micropilot FMR5* (регистрационный № 55965-13 в ФИФОЕИ) исполнения FMR52 (далее – Micropilot FMR52)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
ИК концентрации	Анализаторы общего органического углерода QuickTOC_ULTRA (регистрационный № 55889-13 в ФИФОЕИ) (далее – QuickTOC)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	Газоанализаторы поточные ЭкоСпектр (регистрационный № 88019-23 в ФИФОЕИ) модели ЭкоСпектр-Д-Д (далее – ЭкоСпектр-Д-Д)	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
		MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
	Газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-ФИД М (регистрационный № 81047-21 в ФИФОЕИ) (далее – ДГС ЭРИС-ФИД М)	MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
ИК дозрывных концентраций горючих газов	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-230 (регистрационный № 61055-15 в ФИФОЕИ) исполнения ДГС ЭРИС-230 (далее – ДГС ЭРИС-230)	MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
	Датчики-газоанализаторы стационарные ДГС ЭРИС-230 (регистрационный № 61055-15 в ФИФОЕИ) исполнения ДГС ЭРИС-230 IR (далее – ДГС ЭРИС-230 IR)	MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS

Наименование ИК	Состав ИК		
	Первичный ИП	Вторичная часть	
		Промежуточный ИП (барьер искрозащиты)	Измерительный модуль ввода-вывода сигналов
ИК электрического сопротивления постоянного тока	–	MTL4573	CC-PAIH02 ExperionPKS
			SAI-1620m ExperionPKS
ИК силы постоянного тока	–	MTL4544	CC-PAIH02 ExperionPKS
	–	MTL4541	SAI-1620m ExperionPKS
ИК воспроизведения силы постоянного тока	–	MTL4549C	CC-PAOH01 ExperionPKS
		MTL4546C	SAO-0220m

Таблица А.2 – Метрологические характеристики ИК ИС

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК температуры	от -40 до +300 °С	$\gamma: \pm 1,17 \%$	ТП-2088Ех (НСХ типа К) с	Класс допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ °С}$ в диапазоне измерений от -40 до +375 °С включ., $\Delta: \pm 0,004 \cdot t \text{ °С}$ в диапазоне измерений св. +375 до +1300 °С $\gamma: \pm [0,75/T_N \cdot 100 + 0,075] \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от -40 до +350 °С	$\gamma: \pm 1,04 \%$					
	от -40 до +400 °С	$\gamma: \pm 0,97 \%^{2)}$					
	от -40 до +500 °С	$\gamma: \pm 0,91 \%^{2)}$					
	от -40 до +900 °С	$\gamma: \pm 0,8 \%^{2)}$	ИП 0304 (от 4 до 20 мА)				
	от -40 до +900 °С	$\gamma: \pm 0,87 \%^{2)}$	ТП-2088Ех (НСХ типа К) с	Класс допуска 1: $\Delta: \pm 1,5 \text{ °С}$ в диапазоне измерений от -40 до +375 °С включ., $\Delta: \pm 0,004 \cdot t \text{ °С}$ в диапазоне измерений св. +375 до +1300 °С $\gamma: \pm [0,75/T_N \cdot 100 + 0,075] \%$	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$
			ИП 0304 (от 4 до 20 мА)				
	от -50 до +150 °С	$\gamma: \pm 0,36 \%$	ТСПТ (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 0,0025 \cdot T_N \text{ °С}$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,00 \text{ °С}^{2)}$	ТСПТ (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ °С}$	MTL4573	СС-РАИH02	$\Delta: \pm 0,43 \text{ °С}$
от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,28 \text{ °С}^{2)}$	$\Delta: \pm 0,50 \text{ °С}$					

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК температуры	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,57 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$	ТСПТ (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4573	СС-РАИИ02	$\Delta: \pm 0,57 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +350 °С	$\Delta: \pm 2,42 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$					$\Delta: \pm 0,80 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,81 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$	ТСПТ (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4573	SAI-1620m	$\Delta: \pm 1,10 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +300 °С	$\gamma: \pm 0,94 \text{ } \%$ ²⁾	ТС-1088 (НСХ Pt100) с ИП 0304 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ $\gamma: \pm[0,75/T_N \cdot 100+0,075]\text{ } \%$	MTL4544	СС-РАИИ02	$\gamma: \pm 0,20 \text{ } \%$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,00 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$	ТС-1088 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4573	СС-РАИИ02	$\Delta: \pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +150 °С	$\Delta: \pm 1,28 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$					$\Delta: \pm 0,50 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +200 °С	$\Delta: \pm 1,57 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$					$\Delta: \pm 0,57 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +300 °С	$\Delta: \pm 2,13 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$					$\Delta: \pm 0,71 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +100 °С	$\Delta: \pm 1,00 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$	TR10 (НСХ Pt100)	$\Delta: \pm(0,3+0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$	MTL4573	СС-РАИИ02	$\Delta: \pm 0,43 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -50 до +150 °С	$\gamma: \pm 0,68 \text{ } \%$	ДТС (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,5 \text{ } \%$	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,35 \text{ } \%$
	от -40 до +250 °С	$\Delta: \pm 2,32 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$	КТХА (НСХ типа К)	Класс допуска 1: $\Delta: \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне измерений от -40 до +275 °С, $\Delta: \pm 0,004 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне измерений от +275 до +1100 °С	MTL4573	СС-РАИИ02	$\Delta: \pm 1,79 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +850 °С	$\Delta: \pm 4,79 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$					$\Delta: \pm 2,71 \text{ } ^\circ\text{C}$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК температуры	от -40 до +200 °С	$\Delta: \pm 2,65 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$	КТХА (НСХ типа К)	Класс допуска 1: $\Delta: \pm 1,1 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне измерений от -40 до +275 °С, $\Delta: \pm 0,004 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне измерений от +275 до +1100 °С	MTL4573	SAI-1620m	$\Delta: \pm 2,14 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +850 °С	$\Delta: \pm 6,01 \text{ } ^\circ\text{C}^2)$					$\Delta: \pm 4,27 \text{ } ^\circ\text{C}$
	от -40 до +100 °С	$\gamma: \pm 1,37 \text{ } \%$ ²⁾	ТСП 320М.03 (НСХ Pt100) с ИП 0304 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm (0,3 + 0,005 \cdot t) \text{ } ^\circ\text{C}$ $\gamma: \pm [0,75/T_N \cdot 100 + 0,075] \%$	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \text{ } \%$
	от -40 до +900 °С	$\gamma: \pm 1,21 \text{ } \%$ ²⁾	ТП-0195Ех (НСХ типа К) с ИП 0304 (от 4 до 20 мА)	Класс допуска 2: $\Delta: \pm 2,5 \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне измерений от -40 до +333 °С включ., $\Delta: \pm 0,0075 \cdot t \text{ } ^\circ\text{C}$ в диапазоне измерений св. +333 до +1300 °С $\gamma: \pm [0,75/T_N \cdot 100 + 0,075] \%$	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \text{ } \%$
ИК давления	от 0 до 100 кПа; от 0 до 250 кПа; от 0 до 400 кПа; от 0 до 600 кПа; от 0 до 1,0 МПа;	$\gamma: \pm 0,25 \text{ } \%$	ЕJX 530А (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \text{ } \%$	MTL4544	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,20 \text{ } \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК давления	от 0 до 1,6 МПа; от 0 до 4,0 МПа;	$\gamma: \pm 0,25 \%$	EJX 530A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 100 кПа; от 0 до 200 кПа; от 0 до 400 кПа; от 0 до 1,0 МПа; от 0 до 1,6 МПа	$\gamma: \pm 0,24 \%$	Агат-100МТ (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 63 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 160 кПа; от 0 до 0,6 МПа; от 0 до 1,0 МПа; от 0 до 1,6 МПа	$\gamma: \pm 0,42 \%$	Агат-100МТ (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$
ИК перепада давления ³⁾	от -160 до 0 Па; от -3 до 0 кПа; от 0 до 2,5 кПа; от 0 до 3000 Па; от 0 до 4 кПа; от 0 до 6 кПа; от 0 до 16 кПа; от 0 до 100 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$	EJX 110A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от -160 до 160 Па; от 0 до 3000 Па	$\gamma: \pm 0,43 \%$			MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК перепада давления ³⁾	от -160 до 0 Па; от -1000 до 0 Па; от -1 до 0 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$	EJX 120A (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от -160 до 160 Па	$\gamma: \pm 0,43 \%$			MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$
	от 0 до 4 кПа; от 0 до 100 кПа	$\gamma: \pm 0,24 \%$	Агат-100MT (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,075 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 63 кПа; от 0 до 100 кПа; от 0 до 160 кПа	$\gamma: \pm 0,42 \%$			MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$
	от 0 до 10 МПа	$\gamma: \pm 0,60 \%$	ЭМИС-БАР 193 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,5 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 13 кПа; от 0 до 14,4 кПа; от 0 до 17 кПа; от 0 до 18 кПа; от 0 до 19 кПа; от 0 до 20 кПа; от 0 до 40 кПа; от 0 до 49 кПа; от 0 до 50 кПа; от 0 до 63 кПа; от 0 до 72 кПа; от 0 до 117 кПа; от 0 до 134 кПа; от 0 до 155 кПа;	$\gamma: \pm 0,25 \%$	Метран-150 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК перепада давления ³⁾	от 0 до 400 кПа	$\gamma: \pm 0,25 \%$	Метран-150 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 0,1 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
ИК массового расхода	от 0 до 25 кг/ч	$\delta: \pm 0,58 \%^{4)}$	КТМ РумАСС (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,5 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 15,3 т/ч; от 0 до 46,5 т/ч; от 0 до 52,8 т/ч; от 0 до 54 т/ч; от 0 до 63 т/ч	$\delta: \pm 0,25 \%^{4)}$	Promass E300 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,15 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 80 до 1720 кг/ч; от 80 до 1815 кг/ч; от 80 до 2110 кг/ч; от 80 до 2550 кг/ч; от 80 до 2590 кг/ч; от 80 до 2725 кг/ч; от 80 до 3815 кг/ч; от 0,08 до 60,6 т/ч	$\delta: \pm 0,21 \%^{4)}$	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,1 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 12,4 т/ч; от 0 до 55 т/ч; от 0 до 60 т/ч; от 0 до 80 т/ч; от 0 до 110 т/ч	$\delta: \pm 0,21 \%^{4)}$	Promass F300 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,1 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 160 кг/ч; от 0 до 1000 кг/ч; от 0 до 6,3 т/ч	$\delta: \pm 1,56 \%^{4)}$	Prowirl F200 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 1,4 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК объемного расхода	от 0 до 15000 м ³ /ч	$\delta: \pm 1,66 \%^{4)}$	FLAWSIC100 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 3,0 \%$ при скорости потока от 0,03 до 0,1 м/с; $\delta: \pm 2,5 \%$ при скорости потока от 0,1 до 0,3 м/с; $\delta: \pm 1,5 \%$ при скорости потока свыше 0,3 м/с	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 5 м ³ /ч; от 0 до 6,3 м ³ /ч; от 0 до 35 м ³ /ч; от 0 до 40 м ³ /ч; от 0 до 63 м ³ /ч; от 0 до 140 м ³ /ч	$\delta: \pm 0,58 \%^{4)}$	Prosonic Flow 92F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,5 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 240 м ³ /ч; от 0 до 500 м ³ /ч; от 0 до 1400 м ³ /ч	$\delta: \pm 0,59 \%^{4)}$; ($\pm 1,14 \%^{4)}$ при имитационной поверке)	Promag W300 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm (0,5 + \Delta_0) \%$ ($\pm (1 + \Delta_0) \%$ при имитационной поверке)	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 15,1 м ³ /ч; от 0 до 28 м ³ /ч; от 0 до 41 м ³ /ч	$\gamma: \pm 2,76 \%$	ЭМИС-МЕТА 215 (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 2,5 \%$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 8 до 750 м ³ /ч; от 8 до 850 м ³ /ч; от 8 до 900 м ³ /ч; от 8 до 1000 м ³ /ч	$\delta: \pm 0,79 \%^{4)}$ ($\pm 1,12 \%^{4)}$ при имитационной поверке)	КТМ600 РУС (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 1,0 \%$ ($\pm 1,5 \%$ при имитационной поверке) в диапазоне от 8 до 32 м ³ /ч; $\delta: \pm 0,7 \%$ ($\pm 1,0 \%$ при имитационной поверке) от 32 до 1000 м ³ /ч	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК объемного расхода	от 0 до 91 м ³ /ч; от 0 до 120 м ³ /ч; от 0 до 870 м ³ /ч; от 0 до 1040 м ³ /ч; от 0 до 1888 м ³ /ч;	$\delta: \pm 0,85 \%^{4)}$ ($\pm 1,12 \%^{4)}$ после беспроливной поверки)	Prowirl 73F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,75 \% (\pm 1,0 \% \text{ после беспроливной поверки})$	MTL4544	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 225 м ³ /ч	$\delta: \pm 0,21 \%^{4)}$	Promass 83F (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,1 \%$	MTL4544	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 32 м ³ /ч; от 0 до 35 м ³ /ч; от 0 до 2130 м ³ /ч	$\delta: \pm 1,12 \%^{4)}$	Prowirl F200 (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 1,0 \%$	MTL4544	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 35 м ³ /ч; от 0 до 50 м ³ /ч; от 0 до 63 м ³ /ч; от 0 до 70 м ³ /ч; от 0 до 80 м ³ /ч	$\delta: \pm 0,64 \%^{4)}$	КТМ РумАСС (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 0,5 \%$	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$
ИК уровня	от 450 до 8500 мм ⁵⁾ ; от 450 до 8600 мм ⁵⁾ ; от 450 до 8700 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,23 \%$	VEGAFLEX 81 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 150 до 750 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,43 \%$	VEGAFLEX 86 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	CC-PAIH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 200 до 800 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,43 \%$					
	от 350 до 2800 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,24 \%$					

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК уровня	от 200 до 800 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,43 \%$	Levelflex FMP51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 100 до 1900 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,26 \%$					
	от 600 до 3000 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,24 \%$					
	от 1000 до 1800 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,36 \%$					
	от 1500 до 2500 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,32 \%$					
	от 1800 до 2550 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,37 \%$					
	от 1800 до 3250 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,27 \%$					
	от 1850 до 2850 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,32 \%$	Levelflex FMP51 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 2000 до 3600 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,26 \%$					
	от 2550 до 3300 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,37 \%$					
	от 2550 до 4100 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,27 \%$					
	от 3000 до 3850 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,34 \%$					
	от 3100 до 3850 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,37 \%$					
	от 8600 до 10900 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,24 \%$	Levelflex FMP54 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$
	от 640 до 3040 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,42 \%$					
от 840 до 3240 мм ⁵⁾							
от 2700 до 6650 мм ⁵⁾	$\gamma: \pm 0,43 \%$	Micropilot FMR52 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 2 \text{ мм}$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$	
ИК концентрации	от 1 до 5000 мг/дм ³ (концентрация углерода)	$\delta: \pm 5,51 \%^4)$	QuickTOC (от 4 до 20 мА)	$\delta: \pm 30 \%$ в диапазоне от 1 до 200 мг/дм ³ ; $\delta: \pm 15 \%$ в диапазоне св. 200 до 4000 мг/дм ³ ; $\delta: \pm 5 \%$ в диапазоне св. 4000 мг/дм ³	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 1 до 50000 мг/дм ³ (концентрация углерода)	$\delta: \pm 5,51 \%^4)$					

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК концентрации	от 0 до 200 млн ⁻¹ (объемные доли) (концентрация оксида углерода)	$\gamma: \pm 11,0 \%^{6)}$; $\gamma: \pm 8,81 \%^{7)}$; $\gamma: \pm 5,51 \%^{8)}$	ЭкоСпектр-Д-Д (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 10 \%^{6)}$; $\gamma: \pm 8 \%^{7)}$; $\gamma: \pm 5 \%^{9)}$	MTL4544	СС-РАИH02	$\gamma: \pm 0,20 \%$
	от 0 до 10 % (объемные доли) (концентрация кислорода)	$\gamma: \pm 5,52 \%^{10)}$; $\gamma: \pm 3,33 \%^{11)}$	ЭкоСпектр-Д-Д (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 5 \%^{10)}$; $\gamma: \pm 3 \%^{11)}$	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$
ИК концентрации	от 0 до 11,74 мг/дм ³	$\gamma: \pm 22 \%$	ДГС ЭРИС-ФИД М (от 4 до 20 мА)	$\gamma: \pm 20 \%$	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$
ИК дозрывных концентраций горючих газов	от 0 до 50 % НКПР	$\Delta: \pm 5,51 \%$ НКПР	ДГС ЭРИС-230 (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 5 \%$ НКПР	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$
	от 0 до 50 % НКПР	$\Delta: \pm 3,31 \%$ НКПР	ДГС ЭРИС-230 IR (от 4 до 20 мА)	$\Delta: \pm 3 \%$ НКПР	MTL4541	SAI-1620m	$\gamma: \pm 0,37 \%$

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
ИК электрического сопротивления постоянного тока (сигналы термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651–2009)	от -50 до +150 °С (от 80,31 до 157,33 Ом)	–	–	–	MTL4573	CC-PAIH02	Δ: ±0,50 °С
	от -50 до +200 °С (от 80,31 до 175,86 Ом)	–	–	–			Δ: ±0,57 °С
	от -50 до +150 °С (от 80,31 до 157,33 Ом)	–	–	–	MTL4573	SAI-1620m	Δ: ±0,85 °С
	от -50 до +200 °С (от 80,31 до 175,86 Ом)	–	–	–			Δ: ±1,01 °С
ИК силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	–	–	–	MTL4544	CC-PAIH02	γ: ±0,20 %
	от 4 до 20 мА	–	–	–	MTL4541	SAI-1620m	γ: ±0,37 %
ИК воспроизведения силы постоянного тока	от 4 до 20 мА	–	–	–	MTL4549C	CC-PAOH01	γ: ±0,48 %
		–	–	–	MTL4546C	SAO-0220m	γ: ±0,88 %

¹⁾ Нормированы с учетом погрешностей промежуточных ИП (барьеров искрозащиты) и модулей ввода/вывода сигналов.

²⁾ Пределы допускаемой основной погрешности ИК температуры приведены для максимального абсолютного значения диапазона измерений температуры. Пределы допускаемой основной погрешности ИК при других значениях измеренной температуры рассчитывают согласно примечанию 2 настоящей таблицы.

³⁾ Шкала ИК, применяемых для измерений перепада давления на стандартном сужающем устройстве, установлена в ИС в единицах измерений расхода.

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
<p>⁴⁾ Пределы допускаемой основной погрешности ИК массового расхода, объемного расхода и концентрации приведены для максимального значения диапазона измерений массового расхода, объемного расхода и концентрации соответственно. Пределы допускаемой основной погрешности ИК массового расхода, объемного расхода и концентрации при других измеренных значениях массового расхода, объемного расхода и концентрации соответственно рассчитывают согласно примечанию 2 настоящей таблицы.</p> <p>⁵⁾ Шкала от 0 до 100 %;</p> <p>⁶⁾ Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений в диапазоне от 0 до 50 млн⁻¹ включительно;</p> <p>⁷⁾ Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений в диапазоне от 50 до 100 млн⁻¹ включительно;</p> <p>⁸⁾ Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений в диапазоне от 100 до 200 млн⁻¹ включительно;</p> <p>⁹⁾ Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений в диапазоне от 100 до 500 млн⁻¹ включительно;</p> <p>¹⁰⁾ Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений в диапазоне от 0 до 1000 млн⁻¹ включительно;</p> <p>¹¹⁾ Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений в диапазоне от 0,1 до 10 % включительно.</p> <p>Примечания</p> <p>1 Приняты следующие обозначения и сокращения:</p> <p>Δ – абсолютная погрешность, в единицах измеряемой величины;</p> <p>δ – относительная погрешность, %;</p> <p>γ – приведенная погрешность, % от диапазона измерений (воспроизведения);</p> <p>НКПР – нижний концентрационный предел распространения;</p> <p>НСХ – номинальная статическая характеристика;</p> <p>t – измеренная температура, °С;</p> <p>T_N – диапазон измерений температуры, °С;</p> <p>$\Delta_0 = \pm 0,2/v$, %, где v – скорость потока, м/с, при стандартной калибровке и имитационной поверке; $\Delta_0 = 0$ при $0,5 \text{ м/с} \leq v \leq 10 \text{ м/с}$ и $\Delta_0 = \pm 0,1/v$, % при $v < 0,5 \text{ м/с}$ при специальной калибровке ($DN \leq 600 \text{ мм}$).</p> <p>2 Пределы допускаемой основной погрешности ИК рассчитывают по формулам:</p> <p>– абсолютная $\Delta_{ИК}$, в единицах измерений измеряемой величины</p>							

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
			$\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{100} \right)^2}$ <div style="text-align: right;">(1)</div>				
			<div style="text-align: center;">или</div> $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ТС}^2}$ <div style="text-align: right;">(2)</div>				
			<div style="text-align: center;">или</div> $\Delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\Delta_{ПП}^2 + \Delta_{ТП}^2}$ <div style="text-align: right;">(3)</div>				
<p>где $\Delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности первичного ИП ИК, в единицах измеряемой величины;</p> <p>$\gamma_{ВП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности вторичной части ИК, %;</p> <p>X_{\max} – значение измеряемого параметра, соответствующее максимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра;</p> <p>X_{\min} – значение измеряемого параметра, соответствующее минимальному значению диапазона аналогового сигнала, в единицах измерений параметра;</p> <p>$\Delta_{ТС}$ – основная абсолютная погрешность вторичной части ИК при измерении сигналов термопреобразователей сопротивления, °С;</p> <p>$\Delta_{ТП}$ – основная абсолютная погрешность вторичной части ИК при измерении сигналов термомпар, °С;</p> <p>– относительная $\delta_{ИК}$, %</p>							
			$\delta_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ПП}^2 + \left(\gamma_{ВП} \cdot \frac{X_{\max} - X_{\min}}{X_{ИЗМ}} \right)^2}$ <div style="text-align: right;">(4)</div>				
<p>где $\delta_{ПП}$ – пределы допускаемой основной относительной погрешности первичного ИП ИК, %;</p> <p>$X_{ИЗМ}$ – измеренное значение, в единицах измерений измеряемой величины;</p>							

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
– приведенная $\gamma_{ИК}$, %							
			$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\gamma_{ПП}^2 + \gamma_{ВП}^2}$		(5)		
			или				
			$\gamma_{ИК} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta_{ПП}}{X_{\max} - X_{\min}} \cdot 100\right)^2 + \gamma_{ВП}^2}$		(6)		
где $\gamma_{ПП}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК, %.							
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности первичного ИП ИК температуры $\gamma_{ПП}$, %, состоящих из термопреобразователя сопротивления или термопары с измерительным преобразователем рассчитываются по формулам							
			$\gamma_{ПП} = \pm \left(\left(\frac{\Delta_{ППтс}}{X_{\max} - X_{\min}} \cdot 100 \right) + \gamma_{ППип} \right)$		(7)		
			или				
			$\gamma_{ПП} = \pm \left(\left(\frac{\Delta_{ППтп}}{X_{\max} - X_{\min}} \cdot 100 \right) + \gamma_{ППип} \right),$		(8)		
где $\Delta_{ППтс}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термопреобразователя сопротивления первичного ИП ИК температуры, °С;							
$\gamma_{ППип}$ – пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерительного преобразователя первичного ИП ИК температуры, %;							
$\Delta_{ППтп}$ – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности термопары первичного ИП ИК температуры, °С;							
3 Для расчета погрешности ИК в условиях эксплуатации:							
– приводят форму представления основных и дополнительных погрешностей измерительных компонентов ИК к единому виду;							
– для каждого измерительного компонента ИК рассчитывают пределы допускаемых значений погрешности в условиях эксплуатации							

Метрологические характеристики ИК			Метрологические характеристики измерительных компонентов ИК				
			Первичный ИП		Промежуточный ИП, модули ввода/вывода сигналов и обработки данных (вторичная часть)		
Наименование	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип (выходной сигнал)	Пределы допускаемой основной погрешности	Тип барьера искрозащиты	Тип модуля ввода/вывода	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾
<p>путем учета основной и дополнительных погрешностей от влияющих факторов.</p> <p>Пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации вычисляют по формуле</p> $\Delta_{СИ} = \pm \sqrt{\Delta_0^2 + \sum_{i=1}^n \Delta_i^2}, \quad (9)$ <p>где Δ_0 – пределы допускаемых значений основной погрешности измерительного компонента; Δ_i – пределы допускаемой дополнительной погрешности измерительного компонента от i-го влияющего фактора в условиях эксплуатации при общем числе n учитываемых влияющих факторов.</p> <p>Для каждого ИК рассчитывают границы, в которых с вероятностью равной 0,95, должна находиться его погрешность $\Delta_{СИ}$, в условиях эксплуатации по формуле</p> $\Delta_{СИ} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\sum_{j=1}^k \Delta_{СИj}^2}, \quad (10)$ <p>где $\Delta_{СИj}$ – пределы допускаемых значений погрешности $\Delta_{СИ}$ j-го измерительного компонента ИК в условиях эксплуатации при общем числе k измерительных компонентов.</p>							