СОГЛАСОВАНО

Технический директор

ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»

_____ П. С. Казаков

«13» 10 2025 г.

М. п.

Государственная система обеспечения единства измерений

Барьеры искрозащиты MIB-200 A Ex

Методика поверки

МП-НИЦЭ-161-25

г. Москва

2025 г.

Содержание

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 3
2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 3
3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ 4
4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ 5
5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ 5
6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ 7
7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 7
8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 7
9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 8
10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ 8
11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ 10
12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ 11

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на барьеры искрозащиты MIB-200 A Ex (далее – барьеры), изготавливаемые Акционерным обществом «Нефтеавтоматика» (АО «Нефтеавтоматика»), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость барьера к ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 01 октября 2018 г. № 2091, ГЭТ 13-2023 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28 июля 2023 года № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», ГЭТ 14-2014 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3456 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока».

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов из состава средства измерений и периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин (в том числе на конкретные типы преобразователей термоэлектрических и термопреобразователей сопротивления) в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Поверка барьера должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.5 Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки, – прямой метод измерений, метод непосредственного сличения.

1.6 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

Примечания:

1. При использовании настоящей методики поверки целесообразно проверить действие ссылочных нормативных документов на актуальность на момент применения методики поверки.

2. Если ссылочный нормативный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства	Да	Да	8.2

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
измерений)			
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да	10
Определение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала от термопреобразователей сопротивления в выходной сигнал	Да	Да	10.1
Определение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала от преобразователей термоэлектрических в выходной сигнал	Да	Да	10.2
Определение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала в виде напряжения постоянного тока в выходной сигнал	Да	Да	10.3
Определение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала в виде электрического сопротивления постоянного тока потенциометрических устройств в выходной сигнал	Да	Да	10.4
Определение основной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразований входного сигнала в виде силы постоянного тока в выходной сигнал	Да	Да	10.5
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:
- температура окружающей среды плюс (25±2) °С;
- относительная влажность от 50 % до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, эксплуатационную документацию на поверяемые барьеры и средства поверки.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, изложенным в статье 41 Приказа Минэкономразвития России от 26.10.2020 года № «Об утверждении критериев аккредитации и перечня документов, подтверждающих соответствие заявителя, аккредитованного лица критериям аккредитации».

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне воспроизведений от -10 до 100 мВ. Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне воспроизведений от 0 до 20 мА.	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов прецизионный «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012», регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 56318-14
	Эталоны единицы электрического сопротивления постоянному току, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 4-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г. № 3456. Средства измерений электрического сопротивления постоянному току в диапазоне воспроизведений от 0 до 4000 Ом.	Магазин электрического сопротивления Р4830/1, рег. № 4614-74

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Эталоны единицы силы постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 20 мА Эталоны единицы напряжения постоянного тока, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 3-го разряда по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Росстандарта от 28.07.2023 г. № 1520. Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от -10 мВ до 100 мВ.	Мультиметр 3458A, рег. № 25900-03
Вспомогательные средства поверки		
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) р. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +23 °С до +27 °С, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 50 % до 80 %, с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84,0 до 106,7 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений ±0,5 кПа.	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
р. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений р. 9 Проверка программного	Наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением «Конфигуратор MIB/MMC-25X» (далее – ПО)	Персональный компьютер IBM PC; Программатор

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
обеспечения средства измерений р. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Средства измерений напряжения постоянного тока с диапазоном формирования напряжения переменного тока от 18 до 30 В, с пределами допускаемой относительной погрешности ±1,65 %.	Устройство испытательное для релейной защиты РЕТОМ-11, рег. № 18025-02
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице, а также другое вспомогательное оборудование, удовлетворяющее техническим требованиям, указанным в таблице.		

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Также должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах на поверяемые барьеры и применяемые средства поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Барьер допускается к дальнейшей поверке, если:

– внешний вид барьера соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;

– соблюдаются требования по защите барьера от несанкционированного вмешательства согласно описанию типа;

– отсутствуют видимые дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Примечание – При выявлении дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, устанавливается возможность их устранения до проведения поверки. При наличии возможности устранения дефектов, выявленные дефекты устраняются, и барьер допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, барьер к дальнейшей поверке не допускается.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– изучить эксплуатационную документацию на поверяемый барьер и на применяемые средства поверки;

– выдержать барьер в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1, не менее 2 ч, если он находился в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1, и подготовить его к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией;

– подготовить к работе средства поверки в соответствии с указаниями их эксплуатационной документации.

8.1 Контроль условий поверки

Провести контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

8.2 Опробование барьера

При опробовании барьера необходимо подать электропитание на барьер и дождаться окончания загрузки встроенного ПО. Окончание загрузки характеризуется наличием работающих светодиодов на корпусе. Для барьеров без встроенного ПО необходимо убедиться в работе светодиодов на корпусе при подаче электропитания.

Барьер допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании работают светодиоды на корпусе.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Для проверки программного обеспечения барьеров исполнения MIB 251 A Ex и MIB 252 A Ex, необходимо подключить барьер к персональному компьютеру с помощью программатора в соответствии с руководством по эксплуатации и после установления соединения считать идентификационные признаки программного обеспечения барьера (номер версии программного обеспечения) при помощи программного обеспечения конфигуратор MIB/MMC-25X.

Барьер допускается к дальнейшей поверке, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют идентификационным данным, указанным в описании типа.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Определение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала от термопреобразователей сопротивления в выходной сигнал



Рисунок 1 – Схема подключения барьера исполнений MIB 251 A Ex и MIB 252 A Ex

1) Собрать схему согласно рисунку 1.

2) С помощью программатора и персонального компьютера сконфигурировать входной сигнал барьера в соответствии с руководством по эксплуатации для термопреобразователя сопротивления и выходной сигнал силы постоянного тока.

3) При помощи калибратора-измерителя унифицированных сигналов прецизионного «ЭЛЕМЕР-ИКСУ-2012» (далее – калибратор) задать пять значений входного сигнала сопротивления постоянному току, соответствующие значению температуры термопреобразователя сопротивления соответствующего типа по ГОСТ Р 8.585-2001 и соответствующих значениям от 0 % до 10 %, от 30 % до 40 %, от 40 % до 50 %, от 60 % до 80 % и от 90 % до 100 % от диапазона преобразований. Значение входного сигнала контролировать при помощи мультиметра.

4) Дождаться установления выходного сигнала и снять показания с мультиметра.

5) Рассчитать значение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала от термопреобразователей сопротивления в выходной сигнал по формуле (1).

10.2 Определение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала от преобразователей термоэлектрических в выходной сигнал

1) Собрать схему согласно рисунку 1.

2) С помощью программатора и персонального компьютера сконфигурировать входной сигнал барьера в соответствии с руководством по эксплуатации для преобразователей термоэлектрических и выходной сигнал силы постоянного тока.

3) При помощи калибратора задать пять значений входного сигнала напряжения постоянного тока, соответствующие значению температуры преобразователя термоэлектрического соответствующего типа по ГОСТ 6651-2009 и соответствующих значениям от 0 % до 10 %, от 30 % до 40 %, от 40 % до 50 %, от 60 % до 80 % и от 90 % до 100 % от диапазона преобразований. Значение входного сигнала контролировать при помощи мультиметра.

4) Дождаться установления выходного сигнала и снять показания с мультиметра.

5) Рассчитать значение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала от преобразователей термоэлектрических в выходной сигнал по формуле (1).

10.3 Определение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала в виде напряжения постоянного тока в выходной сигнал

1) Собрать схему согласно рисунку 1.

2) С помощью программатора и персонального компьютера сконфигурировать входной сигнал барьера в соответствии с руководством по эксплуатации, для входного сигнала в виде напряжения постоянного тока и выходной сигнал силы постоянного тока.

3) При помощи калибратора задать пять значений входного сигнала напряжения постоянного тока соответствующих значениям от 0 % до 10 %, от 30 % до 40 %, от 40 % до 50 %, от 60 % до 80 % и от 90 % до 100 % от диапазона преобразований. Значение входного сигнала контролировать при помощи мультиметра.

4) Дождаться установления выходного сигнала и снять показания с мультиметра .

5) Рассчитать значение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала в виде напряжения постоянного тока в выходной сигнал по формуле (1).

10.4 Определение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала в виде электрического сопротивления постоянному току потенциометрических устройств в выходной сигнал

1) Собрать схему согласно рисунку 1.

2) С помощью программатора и персонального компьютера сконфигурировать входной сигнал барьера в соответствии с руководством по эксплуатации, для входного сигнала в виде электрического сопротивления постоянному току и выходной сигнал силы постоянного тока.

3) При помощи магазина электрического сопротивления Р4830/1 (далее – Р4830/1) задать пять значений входного сигнала сопротивления постоянному току соответствующих значениям от 0 % до 10 %, от 30 % до 40 %, от 40 % до 50 %, от 60 % до 80 % и от 90 % до 100 % от диапазона преобразований. Значение входного сигнала контролировать при помощи мультиметра.

4) Дождаться установления выходного сигнала и снять показания с мультиметра .

5) Рассчитать значение основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала в виде электрического сопротивления постоянному току в выходной сигнал по формуле (1).

10.5 Определение основной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразований входного сигнала в виде силы постоянного тока в выходной сигнал

1) Собрать схему согласно рисунку 2.



Рисунок 2 – Схема подключения барьера исполнений MIB-211 A Ex, MIB-212 A Ex, MIB-221 A Ex, MIB-222 A Ex, MIB-231 A Ex, MIB-232 A Ex, MIB-241 A Ex, MIB-242 A Ex

2) При помощи калибратора задать пять значений входного сигнала постоянного тока от 0 до 20 мА (от 4 до 20 мА) соответствующих значениям от 0 % до 10 %, от 30 % до 40 %, от 40 % до 50 %, от 60 % до 80 % и от 90 % до 100 % от диапазона преобразований,. Значение входного сигнала контролировать при помощи мультиметра.

3) Дождаться установления выходного сигнала и снять показания с мультиметра.

4) Рассчитать значение основной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразований входного сигнала в виде силы постоянного тока в выходной сигнал по формуле (3).

11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Значения основной абсолютной погрешности преобразований входного сигнала от термопреобразователей сопротивления, входного сигнала от преобразователей термоэлектрических, входного сигнала в виде напряжения постоянного тока, входного сигнала в виде электрического сопротивления постоянному току потенциометрических устройств в выходной сигнал рассчитываются по формуле

$$\Delta = X_{изм} - X_{эт}, \quad (1)$$

где $X_{изм}$ – значение, рассчитанное по формуле (2);

$X_{эт}$ – заданное калибратором или Р4830/1 значение входного сигнала в виде сигналов от преобразователей термоэлектрических в температурном эквиваленте, (°С), от термопреобразователей сопротивления в температурном эквиваленте, (°С), в виде напряжения постоянного тока, (В) или сопротивления постоянному току, (Ом);

$$X_{изм}=X_{в}- \frac{(X_{в}-X_{н})}{(Y_{в}-Y_{н})}\left(Y_{в}-Y_{изм}\right), \quad (2)$$

где $Y_{изм}$ – значение выходного сигнала, измеренное мультиметром, мА;

$X_{в}$, $X_{н}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона входного сигнала, (°С), (В), (Ом), (мА);

$Y_{в}$, $Y_{н}$ – соответственно верхний и нижний пределы диапазона выходного сигнала в виде силы постоянного тока, мА.

Значение основной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности преобразований входного сигнала в виде силы постоянного тока в выходной сигнал, γ, %, рассчитывается по формуле

$$\gamma = \frac{X_{изм} - X_{эт}}{X_д} \cdot 100, \qquad (3)$$

где $X_д$ – сумма модулей предельных значений диапазона преобразований.

Барьер подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения погрешностей не превышают пределов, указанных в таблицах А.1 и А.2 Приложения А.

При невыполнении любого из вышеперечисленных условий (когда барьер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям), поверку барьера прекращают, результаты поверки признают отрицательными.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки барьера подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством.

12.2 При проведении поверки в сокращенном объеме (в соответствии с заявлением владельца средства измерений) в сведениях о поверке указывается информация, для каких измерительных каналов, измеряемых величин выполнена поверка.

12.3 По заявлению владельца барьера или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда барьер подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.4 По заявлению владельца барьера или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда барьер не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

12.5 Протоколы поверки барьера оформляются по произвольной форме.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Основные метрологические характеристики барьеров

Таблица А.1 – Метрологические характеристики исполнений MIB-211 A Ex, MIB-212 A Ex, MIB-221 A Ex, MIB-222 A Ex, MIB-231 A Ex, MIB-232 A Ex, MIB-241 A Ex, MIB-242 A Ex

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований основной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал*, %	±0,1
Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований дополнительной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал во всем диапазоне условий эксплуатации, %	±0,75
Диапазон входного унифицированного сигнала постоянного тока, мА	от 4 до 20 от 0 до 20
Диапазон выходного унифицированного сигнала постоянного тока, мА	от 4 до 20 от 0 до 20
Примечание:*- при температуре окружающей среды от +23 °С до +27 °С	

Таблица А.2 – Метрологические характеристики исполнений MIB-251 A Ex, MIB-252 A Ex

Наименование характеристики	Значение				
	термопара типа B	термопара типа E	термопара типа J	термопара типа K	термопара типа L
1	2	3	4	5	6
Диапазон входного сигнала	от +600 до +1800 °C	от -200 до +1000 °C	от -200 до +1200 °C	от -200 до +1300 °C	от -200 до +800 °C
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал	±2 °C	±1 °C	±1 °C	±1 °C	±1 °C
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал *	±0,6 °C	±0,3 °C	±0,3 °C	±0,3 °C	±0,3 °C
Диапазон выходного унифицированного сигнала постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА				
Примечание: *- на каждый 1 °C отклонения температуры окружающей среды от ближайшей границы диапазона от +23 °C до +27 °C.					

Продолжение таблицы А.2

Наименование характеристики	Значение					
	термопара типа N	термопара типа T	термопара типа R	термопара типа S	ТС Pt100_385	ТС Pt50_385
1	7	8	9	10	11	12
Диапазон входного сигнала	от -200 до +1300 °C	от -200 до +400 °C	от 0 до +1700 °C	от 0 до +1700 °C	от -200 до +850 °C	от -200 до +850 °C
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал	±1 °C	±1 °C	±2 °C	±2 °C	±0,6 °C	±1 °C
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал *	±0,3 °C	±0,3 °C	±0,6 °C	±0,6 °C	±0,04 °C	±0,06 °C
Диапазон выходного унифицированного сигнала постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА					

Наименование характеристики	Значение					
	термопара типа N	термопара типа T	термопара типа R	термопара типа S	ТС Pt100_385	ТС Pt50_385
1	7	8	9	10	11	12
Примечание: *- на каждый 1 °С отклонения температуры окружающей среды от ближайшей границы диапазона от +23 °С до +27 °С.						

Продолжение таблицы А.2

Наименование характеристики	Значение					
	ТС Pt1000_385	ТС 50П_391	ТС 100П_391	ТС 1000П_391	ТС Cu100_428	ТС Cu50_428
1	13	14	15	16	17	18
Диапазон входного сигнала	от -200 до +850 °С	от -200 до +850 °С	от -200 до +850 °С	от -200 до +850 °С	от -180 до +200 °С	от -180 до +200 °С
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал	±0,6 °С	±1 °С	±0,6 °С	±0,6 °С	±0,6 °С	±0,6 °С
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал *	±0,04 °С	±0,06 °С	±0,04 °С	±0,04 °С	±0,04 °С	±0,04 °С
Диапазон выходного унифицированного сигнала постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА					
Примечание: *- на каждый 1 °С отклонения температуры окружающей среды от ближайшей границы диапазона от +23 °С до +27 °С.						

Продолжение таблицы А.2

Наименование характеристики	ТС Cu100_427	ТС Cu50_426	ТС Cu100_426	Входной сигнал напряжения постоянного тока	Входной сигнал сопротивления
1	19	20	21	22	23
Диапазон входного сигнала	от -200 до +260 °С	от -50 до +200 °С	от -50 до +200 °С	от -10 до +100 мВ	от 0 до 4000 Ом
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал	±0,6 °С	±0,6 °С	±0,6 °С	±0,025 мВ	±3 Ом
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности преобразований входного сигнала в выходной сигнал *	±0,04 °С	±0,04 °С	±0,04 °С	±0,008 мВ	±0,1 Ом
Диапазон выходного унифицированного сигнала постоянного тока	от 4 до 20 мА от 0 до 20 мА				
Примечание: *- на каждый 1 °С отклонения температуры окружающей среды от ближайшей границы диапазона от +23 °С до +27 °С.					