

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
 А.Н.Пронин
Заместитель генерального директора
Е. П. Кривцов
доверенность № 54/2021
от 24.12.2021
«22» июля 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Барьеры искрозащиты РНХ

Методика поверки

МП 2411-0210-2024

Заместитель руководителя
лаборатории термометрии



В.М. Фуксов

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее – МП) распространяется на барьеры искрозащиты РНХ модификации PHD, PNC (далее – преобразователи), изготавливаемые Beijing Pinghe Chuangye Technology Development Co., Ltd, КНР и устанавливает объем и порядок их первичной и периодической поверок.

1.2 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость преобразователей к Государственным первичным эталонам:

- единицы силы постоянного электрического тока – ГЭТ 4 - 1991 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта от 01.10.2018 г. № 2091;

- единицы электрического напряжения – ГЭТ 13 - 2001 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 28.07.2023 г. № 1520;

- единицы электрического сопротивления – ГЭТ 14 - 2014 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 г. № 3456.

1.3 Методы поверки основаны на непосредственном сличении поверяемого преобразователя с показаниями СИ, применяемыми в качестве эталонов.

1.4 Проведение поверки в сокращенном объеме настоящей методикой не предусмотрено.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки преобразователей должны выполняться операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр	Да	Да	7
Опробование	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Проверка диапазона и определение основной погрешности	Да	Да	10.1
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10.2

2.2 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 20±2 |
| - относительная влажность, % | от 20 до 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84,0 до 106,7 |

4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на преобразователи и средства поверки, имеющие необходимую квалификацию в области электрических измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 5.1

Таблица 5.1

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +18 °С до +22 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 % до 80 % с погрешностью не более 2 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа	Термогигрометр ИВА-6Н-Д, регистрационный № 46434-11, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 98 %, температуры от -20 °С до +60 °С, атмосферного давления от 700 до 1100 гПа; погрешность измерений относительной влажности при (+23,0)°С, от 0 % до 90 % ±2 %, от 90 % до 98 % ±3 %, температуры ±0,3 °С, атмосферного давления ±2,5 гПа
п.10 Определение метрологических характеристик	Средства измерений не ниже рабочих эталонов 3-го разряда в соответствии п. 1.2 данной методики	Калибратор многофункциональный серии СЕ модификации CED7000, рег. № 57455-14 ; Источник напряжения и тока стабилизированный Б5-724.4 Пределы изменения напряжения от 0 до 40В, погрешность ±2 %; Персональный компьютер.
Примечание – допускается применение иных средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений.		

5.2 Работа с указанными средствами измерений должна проводиться в соответствии с документацией по их эксплуатации.

5.3 Указанные средства поверки должны иметь актуальные сведения о положительных результатах поверки или аттестации в Федеральном информационном фонде обеспечения единства измерений (ФИФ ОЕИ).

6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства поверки;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации поверяемых СИ.

6.2 Средства поверки, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям безопасности, изложенным в их эксплуатационной документации.

7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра необходимо убедиться в:

- наличии эксплуатационного документа (паспорт);
- соответствии внешнего вида, комплектности, маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- целостности преобразователя (отсутствии трещин или вмятин на корпусе).

7.2 Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются вышеуказанные требования. При наличии дефектов преобразователь подлежит ремонту или бракуется.

8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Проверить наличие всех средств измерений, необходимых для поверки, согласно разделу 5 и нормативным документам, устанавливающим методику их эксплуатации.

8.2 Проверить соответствие условий поверки требованиям раздела 3.

8.3 Подготовить к работе средства измерений и поверяемый преобразователь согласно эксплуатационным документам на них:

- преобразователь подключить к источнику питания, средству измерений имитирующего сигналы первичных измерительных преобразователей (калибратор) и измерителю аналогового сигнала в соответствии со схемой, приведенной в маркировке на корпусе преобразователя. Преобразователи с подключением первичных измерительных преобразователей температуры дополнительно подключить к компьютеру с установленным программным обеспечением для выбора типа термопреобразователя RTD или термопары;

- на вход преобразователя подать сигнал от калибратора равный среднему значению диапазона измерений. Для преобразователей, измеряющих выходной сигнал термопары, установить температуру свободных концов термопары 0 °С в режиме работы калибратора – воспроизведение сигналов термопар.

8.4 Провести опробование поверяемого преобразователя при подаче напряжения питания 24 В.

Результат опробования считают положительным, если измеренные значения находятся в пределах диапазона выходного сигнала, указанного в маркировке преобразователя.

9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Идентификацию автономного ПО проводят в разделе меню «Помощь», вкладке «О программе».

Результат проверки считается положительным, если версия соответствует указанной в описании типа.

10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Проверка диапазонов и определение основной погрешности измерений электрических сигналов (термопреобразователей, преобразователей с унифицированным входным аналоговым сигналом).

10.1.1 Определение погрешности производят в точках диапазона измерений физической величины: 0 %-5 %, 50 %-55 %, 95 %-100 %.

10.1.2 Подключают входные клеммы канала температуры (унифицированного входного аналогового сигнала) и выходные клеммы в соответствии со схемой подключения на корпусе преобразователя к эталонному СИ.

Примечание: Эталонное СИ при воспроизведении сигналов включает в себя генератор физической величины и измеритель выходного аналогового сигнала - мультиметр.

10.1.3 При поверке последовательно устанавливают значение физической величины, подаваемой на измерительный вход, равное значению очередной проверяемой точки, и снимают выходной сигнал преобразователя.

После установления значений регистрируют показания поверяемого и эталонного СИ.

10.1.4 Абсолютную погрешность измерений температуры определяют как разность между значениями поверяемого и эталонного СИ, где измеренное преобразователем значение температуры $T_{изм}$ определяют по формуле 1.

$$T_{изм} = \frac{(X_{изм} - X_H)}{(X_B - X_H)} \cdot (T_B - T_H) + T_H \quad 1)$$

где:

$X_{изм}$ – измеренное значение выходного сигнала преобразователя, мА (В);

X_H – значение нижнего предела выходного сигнала преобразователя, мА (В);

$(X_B - X_H)$ – разность верхнего и нижнего пределов выходного сигнала преобразователя, мА (В);

$(T_B - T_H)$ – разность верхнего и нижнего пределов установленного в преобразователе диапазона измерений температуры, °С;

T_H – значение нижнего предела установленного в преобразователе диапазона измерений температуры, °С.

10.1.5 Значение приведенной к диапазону измерений температуры погрешности, определяют по формуле 2.

$$\delta_{пр} = \frac{(T_{изм} - T_{эт})}{(T_B - T_H)} \cdot 100 \% \quad 2)$$

где: $T_{эт}$ – значение температуры, воспроизводимое эталонным СИ, °С

Примечания:

1) При поверке канала термопреобразователей сопротивления, на эталонном СИ устанавливают значения сопротивления, эквивалентные значениям температуры, которые определяют по таблицам ГОСТ 6651-2009. Измерения проводят по 2-х и 3-х проводной схеме подключения.

2) При поверке канала термоэлектрических преобразователей, на эталонном СИ устанавливают значения ТЭДС, эквивалентные значениям температуры, которые определяют по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001 и проводят измерения следующим образом:

Режим эталонного СИ при выдаче сигналов с отключенной компенсацией температуры свободных концов.

Для учета температуры свободных концов термопары следует подать на преобразователь с эталонного СИ значение ТЭДС 0 мВ, соответствующее 0 °С и пересчитать выходной сигнал преобразователя в температуру свободных концов по формуле 2. Контрольные значения ТЭДС термопары, устанавливают на эталонном СИ с учетом полученной температуры свободных концов по формуле 3.

$$U_{зад} = U_{ТЭДС} + U_{ХК} \quad 3)$$

где $U_{зад}$ – значение ТЭДС, соответствующее значению температуры с учетом температуры свободных концов, мВ

$U_{ТЭДС}$ – значение ТЭДС, соответствующее контрольному значению температуры из таблиц ГОСТ Р 8.585-2001, мВ;

$U_{ХК}$ – значение ТЭДС свободных концов термопары по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001, эквивалентное расчетному значению температуры (температура должна быть в диапазоне условий поверки п.3), мВ.

Пример: Задаваемое на эталонном СИ значение ТЭДС термопары К, соответствующее контрольному значению температуры 50 °С: $U_{зад} = U_{ТЭДС} + U_{ХК(21^{\circ}\text{C})} = 2,023 + 0,838 = 2,861$ (мВ).

$U_{ХХ. (21^{\circ}\text{C})}$ – значение ТЭДС термопары К из таблиц ГОСТ Р 8.585-2001, соответствующее температуре 21°C.

10.1.6 Приведенную к диапазону измерений 4-20 мА погрешность определяют по формуле 4.

$$\delta_{\text{пр}} = \frac{(Y_{\text{изм}} - Y_{\text{эт}})}{16} \cdot 100\% \quad 4)$$

где:

$Y_{\text{эт}}$ – значение токового сигнала, воспроизводимое эталонным СИ, мА;

$Y_{\text{изм}}$ – измеренное преобразователем значение токового сигнала, мА

Примечание:

1) Если диапазон выходного сигнала преобразователя 0-20 мА, то в знаменателе формулы 4 диапазон измерений равен 20 мА;

2) Если на выходе преобразователя сигнал напряжения постоянного тока, то $Y_{\text{изм}}$ рассчитывают по формуле 5

$$Y_{\text{изм}} = \frac{(Z_{\text{изм}} - Z_{\text{н}})}{(Z_{\text{в}} - Z_{\text{н}})} \cdot 16 + 4 \quad 5)$$

где:

$(Z_{\text{в}} - Z_{\text{н}})$ – разность верхнего и нижнего пределов выходного сигнала преобразователя, В;

$Z_{\text{н}}$ – значение нижнего предела выходного сигнала преобразователя, В.

10.1.7 Результат поверки считают положительным, если диапазон и основная погрешность не превышают пределов, указанных в Приложении Б, в каждой контрольной точке.

10.2 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.2.1 Для подтверждения соответствия метрологических характеристик преобразователей метрологическим требованиям используют значения погрешности, определенные в соответствии с п. 10.1 настоящей методики.

10.2.2 Критерием подтверждения соответствия считают выполнение требований к метрологическим характеристикам преобразователей, установленным в приложении Б настоящей методики.

10.2.3 Если значения основной погрешности измерений во всех контрольных точках, определенные в соответствии с п. 10.1, удовлетворяют требованию пунктов 10.2.1 и 10.2.2, выполнены требования разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики, то принимают решение о соответствии преобразователей метрологическим требованиям.

10.2.4 Если хотя бы одно из значений основной погрешности измерений, полученные в соответствии с п. 10.1, не удовлетворяют требованиям пунктов 10.2.1 и 10.2.2 и/или требования разделов 4, 7, 8 и 9 настоящей методики не выполнены, то принимают решение о несоответствии преобразователей метрологическим требованиям. Выполнение дальнейших операций по поверке прекращают.

11. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляют протоколом (рекомендуемая форма протокола приведена в приложении А).

Результаты поверки публикуются в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

По заявлению владельца барьеров искрозащиты РНХ или лица, представившего их на поверку при положительных результатах поверки, выдается свидетельство о поверке установленной формы и (или) в паспорт вносится запись о проведенной поверке, удостоверенная оттиском поверительного клейма; при отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности к применению.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (в случае его оформления) и (или) в паспорт.

Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ

поверки барьеров искрозащиты РНХ
№ _____ от «___» _____ 20__ г.

1 Заказ зав. № _____.

2 Барьер искрозащиты РНХ, исполнение _____, зав. № _____.

3 Диапазон измерений: от _____ до _____.

4 Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С	
Относительная влажность воздуха, %	
Атмосферное давление, кПа	

5 Средства поверки

Наименование, тип	Заводской номер	Номер в ФИФ ЕОИ	№ и дата свидетельства о поверке, кем выдано

6. Результаты поверки

6.1 Внешний осмотр

Замечания по внешнему осмотру (указать при наличии)	Наличие маркировки (соответствует/не соответствует ТУ)

6.2 Опробование _____

6.3 Версия ПО _____

6.4 Проверка метрологических характеристик.

Действительное значение физической величины в контрольной точке по эталонному СИ, °С (мА)	Измеренные значения поверяемого преобразователя		Значение основной погрешности
	X _{изм} , мА	Y _{изм} , °С (мА)	

7. Выводы:

Барьер искрозащиты РНХ, исп. _____, зав. № _____ на основании результатов первичной (периодической) поверки признан _____
(годен/не годен, в случае непригодности к применению указать причину)

Поверка выполнена _____
(знак поверки) (подпись) (Фамилия И.О.) (дата)

Таблица 1 - Метрологические характеристики преобразователей PHD-11ТТ, PHD-12ТТ, PHD-22ТТ, PHD-11СТ, PHD-12СТ, PHD-22СТ, PHD-11НТ, PHD-12НТ, PHD-22НТ для измерений и преобразования сигналов термоэлектрических преобразователей (ТП)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений и преобразования сигналов ТП в температурном эквиваленте (ГОСТ 8.585-2001), °C тип К тип R; S тип E тип J тип N тип B тип T	от -200 до +1370 от -50 до +1760 от -140 до +1000 от -160 до +1200 от -200 до +1300 от +250 до +1800 от -200 до +400
Диапазон выходного токового сигнала ¹⁾ , мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений температуры ²⁾ , °C при ширине настроенного диапазона измерений ТП типа К, Е, J, N, Т менее 50 °C при ширине настроенного диапазона измерений ТП типа S, R, В менее 500 °C	±0,5 ±1,5
Пределы допускаемой основной погрешности, приведенной к диапазону измерений температуры ²⁾ , %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений на 10 °C ²⁾ , %	±0,05
Пределы допускаемой абсолютной погрешности компенсации температуры свободных концов ТП в диапазоне температуры эксплуатации от -20 °C до +60 °C, °C	±1,0
Количество измерительных входов	1
для исп. PHD-22ТТ; PHD-22СТ; PHD-22НТ	2
Количество выходов	2
для исп. PHD-11ТТ; PHD-11СТ; PHD-11НТ	1
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 до 80 от 84 до 106,7
1) По заказу выходной сигнал: силы тока от 0 до 20 мА, напряжения постоянного тока от 0 до 5 В, от 0 до 10 В, от 1 до 5 В, от минус 10 до плюс 10 В и другие 2) Погрешности нормированы без учета погрешностей ТП	

Таблица 2 - Метрологические характеристики преобразователей PHD-11TZ, PHD-12TZ, PHD-22TZ, PHD-11CZ, PHD-12CZ, PHD-22CZ, PHD-11HZ, PHD-12HZ, PHD-22HZ для измерений и преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС)

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений и преобразования сигналов ТС в температурном эквиваленте (ГОСТ 6651-2009), °C Pt 100; 1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -200 до +850
Ni 100, 1000 ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) Cu 50, 100 ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	от -60 до +250 от -50 до +150
Диапазон выходного токового сигнала ¹⁾ , mA	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений температуры, ²⁾ °C при ширине диапазона измерений менее 20 °C	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой основной погрешности, приведенной к диапазону измерений температуры ²⁾ , %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений на 10 °C ²⁾ , %	$\pm 0,02$
Количество измерительных входов для исп. PHD-22TZ; PHD-22CZ; PHD-22HZ	1 2
Количество выходов для исп. PHD-11TZ; PHD-11CZ; PHD-11HZ	2 1
Схема подключения элемента на входе	2-х, 3-х проводная
Нормальные условия измерений: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +18 до +22 до 80 от 84 до 106,7
1) По заказу выходной сигнал: силы тока от 0 до 20 mA, напряжения постоянного тока от 0 до 5 В, от 0 до 10 В, от 1 до 5 В, от минус 10 до плюс 10 В и другие 2) Погрешности нормированы без учета погрешностей ТС	

Таблица 3 - Метрологические характеристики преобразователей PHD-11TD-21, PHD-12TD-211, PHD-22TD-2121, PHD-11CD-21, PHD-12CD-211, PHD-22CD-2121, PHD-11HD-21, PHD-12HD-211, PHD-22HD-2121 для измерений и преобразования сигналов измерительных преобразователей с выходным унифицированным токовым сигналом

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений и преобразования токового сигнала, mA	от 4 до 20
Диапазон выходного токового сигнала ¹⁾ , mA	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной погрешности, приведенной к диапазону измерений токового сигнала ²⁾ , %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений токового сигнала, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений на 10 °C ²⁾ , %	$\pm 0,05$
Количество измерительных входов для исп. PHD-22TD-2121; PHD-22CD-2121; PHD-22HD-2121	1 2
Количество выходов для исп. PHD-11TD-21; PHD-11CD-21; PHD-11HD-21	2 1
Схема подключения элемента на входе	3-х проводная
Нормальные условия измерений:	

Наименование характеристики	Значение
- температура окружающего воздуха, °C	от +18 до +22
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
1) По заказу выходной сигнал: силы тока от 0 до 20 мА, напряжения постоянного тока от 0 до 5 В, от 0 до 10 В, от 1 до 5 В, от минус 10 до плюс 10 В и другие 2) Погрешности нормированы без учета погрешностей первичных измерительных преобразователей	

Таблица 4 - Метрологические характеристики преобразователей РНС-11TD-11, РНС-12TD-111, РНС-22TD-1111, РНС-11CD-11, РНС-22CD-1111, РНС-11HD-11, РНС-22HD-1111 для измерений, преобразования выходного токового сигнала приборов (4-20 мА), находящихся в безопасной зоне и передачи сигналов в опасную зону для управления оборудованием в полевых условиях

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений и преобразования токового сигнала, мА	от 4 до 20
Диапазон выходного токового сигнала ¹⁾ , мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной погрешности выходного сигнала, приведенной к диапазону измерений токового сигнала ²⁾ , %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, приведенной к диапазону измерений токового сигнала, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений на 10 °C ²⁾ , %	±0,05
Количество измерительных входов	1
для исп. РНС-22TD-1111, РНС-22CD-1111, РНС-22HD-1111	2
Количество выходов	2
для исп. РНС-11TD-11, РНС-11CD-11, РНС-11HD-11	1
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °C	от +18 до +22
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
1) По заказу выходной сигнал: силы тока от 0 до 20 мА, напряжения постоянного тока от 0 до 5 В, от 0 до 10 В, от 1 до 5 В, от минус 10 до плюс 10 В и другие 2) Погрешности нормированы без учета погрешностей первичных измерительных преобразователей	

Таблица 5 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от источника постоянного тока ¹⁾ , В	от 20 до 35
Потребляемая мощность, Вт, не более	2
Габаритные размеры (Ш×В×Г), мм, не более	17,5×115×120
Масса, кг, не более	0,2
Маркировка взрывозащиты	[Ex ia Ga] IIC/IIb X, [Ex ia Da] III X
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °C	от -20 до +60
- относительная влажность окружающего воздуха при температуре +40 °C, %	до 95
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
1) Напряжение питания зависит от исполнения преобразователя и указано в маркировке на корпусе	