

**СОГЛАСОВАНО**

Заместитель директора по метрологии  
Западно-Сибирского филиала  
ФГУП «ВНИИФТРИ»

В. Ю. Кондаков

2024 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Барьеры искрозащиты измерительные ЕТА**

**Методика поверки**

**МП-554.310556-2024**

г. Новосибирск

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Барьеры искрозащиты измерительные ЕТА, модификации ЕТА-321А, ЕТА-411Н, ЕТА-411А, ЕТА-421Н, ЕТА-421А (далее – барьеры), отличающиеся видом входного и выходного сигнала и метрологическими характеристиками. Барьеры предназначены для измерений и преобразований непрерывных сигналов силы постоянного тока, напряжения постоянного тока и электрического сопротивления постоянного тока, поступающих от различных первичных преобразователей, в сигналы силы постоянного тока для обеспечения искробезопасности в электрических цепях устройств, находящихся во взрывоопасной зоне.

1.2 Настоящий документ устанавливает требования к методикам первичной и периодической поверок барьеров.

1.3 Первичной поверке подлежат барьеры при выпуске из производства.

1.4 Периодической поверке подлежат барьеры, находящиеся в эксплуатации.

1.5 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость барьеров к следующим государственным первичным эталонам:

– единицы силы постоянного электрического тока - ГЭТ4–91 в соответствии с «Государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от  $1 \times 10^{-16}$  до 100 А, утвержденной Приказом Росстандарта №2091 от 01.10.2018 г.;

– единицы электрического напряжения – ГЭТ13-2023 в соответствии с «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы», утвержденной Приказом Росстандарта №1520 от 28.07.2023 г.;

– единицы электрического сопротивления – ГЭТ14-2014 в соответствии с «Государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока» утвержденной Приказом Росстандарта № 3456 от 30.12.2019 г.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	8.3	Да	Да
Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	Да	Да

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверку прекращают.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку производят в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С..... от +20 до +25
- влажность воздуха, %..... до 80
- атмосферное давление, кПа..... от 95 до 106

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускают лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации на барьеры и средства поверки.

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

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства измерения и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
р. 8 подготовка к поверке	Измеритель-регистратор влажности, температуры и атмосферного давления. Диапазон измерения температуры от $-20$ до $+60$ °С, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,3$ °С; Диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98% с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 3\%$ ; Диапазон измерения атмосферного давления от 700 до 1100 гПа, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 2$ гПа	Термометр ИВА-6А-Д (рег. № 46343-11)
р. 10 определение метрологических характеристик	Средства измерений не ниже рабочих эталонов 1-го разряда силы постоянного тока, 4-го разряда электрического сопротивления, 3-го разряда напряжения, в соответствии с п. 1.5 данной методики Источник питания постоянного тока выходное напряжение 24 В Резистор с номинальным сопротивлением 470 Ом и допуском 5%	Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные "ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000" (рег. №85582-22) Источник питания АТН-2031 (рег. № 23310-02)

5.2 Допускают применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

5.3 Все 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 должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

6.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого устройства необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или

адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;

- заземление должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- присоединения поверяемого барьера следует выполнять при отключенном питании;
- запрещается работать с поверяемым барьером в случае обнаружения его повреждения.

## **7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

7.1 При внешнем осмотре проверяют соответствие барьеров следующим требованиям:

- все надписи на корпусе барьеров четкие и соответствуют функциональному назначению;
- поверхности корпуса барьеров не имеют механических повреждений;
- все разъемы и контакты чистые и без механических повреждений.

Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

## **8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

8.1 Барьеры готовят к работе в соответствии с его эксплуатационной документацией.

8.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемый барьер, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать барьер в условиях окружающей среды, указанных в п. 3.1 не менее 1 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 3.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации средства поверки.

8.3 Опробование барьеров производят в условиях его штатного функционирования и проверяют работоспособность барьеров в соответствии с руководством по эксплуатации барьеров.

## **9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

9.1 Проверку программного обеспечения (ПО) при поверке барьера не проводят. ПО барьеров хранится энергонезависимой памяти, устанавливается в процессе изготовления и не подлежит изменению в период их эксплуатации.

## **10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ**

10.1 Проверка диапазонов и определение основной погрешности, приведенной к диапазону измерений, электрических сигналов (термопреобразователей, преобразователей с выходными сигналами напряжения, сопротивления, тока).

Определение погрешности производят в точках диапазона измерений входной физической величины:

- для модификаций ЕТА-421Н, ЕТА-421А, ЕТА-411Н, ЕТА-411А: 0% – 5%, 45% – 55%, 95% – 100%;
- для модификаций ЕТА-321А: 0% – 5%, 20% - 30%, 45% – 55%, 70% – 80%, 95% – 100%.

10.2 Собрать схему поверки. Для этого подключить входа и выхода барьера к эталонному СИ в соответствии с руководством по эксплуатации барьера и руководством по эксплуатации эталонного СИ. При подключении выходов барьеров к входам эталонного СИ включить последовательно в цепь резистор, как показано на рисунке А.1.

*Примечание:* Эталонное СИ при воспроизведении сигналов включает в себя генератор физической величины и измеритель тока – мультиметр. В калибраторе-измерителе ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000 генератором физической величины является второй канал измерений, измерителем

тока первый канал измерений.

10.3 При поверке последовательно устанавливают значение физической величины ( $Y_{эт}$ ), подаваемой на измерительный вход, равное значению очередной проверяемой точки, и наблюдают значение силы постоянного тока – выходной сигнал барьера ( $X_{изм}$ ). После установления значений регистрируют показания поверяемого и эталонного СИ.

Значение погрешности определяют по формуле 1.

$$\delta_{пр} = \frac{(Y_{изм} - Y_{эт})}{(Y_{в} - Y_{н})} \cdot 100\% \quad (1)$$

где  $Y_{эт}$  – значение физической величины, воспроизводимое эталонным СИ;  
 $(Y_{в} - Y_{н})$  – разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений физической величины;  
 $Y_{изм}$  – измеренное поверяемым СИ значение физической величины, определенное по формуле 2.

$$Y_{изм} = \frac{(X_{изм} - X_{н})}{(X_{в} - X_{н})} \cdot (Y_{в} - Y_{н}) + Y_{н} \quad (2)$$

где  $X_{изм}$  – измеренное значение выходного сигнала силы постоянного тока;  
 $(X_{в} - X_{н})$  – разность верхнего и нижнего пределов выходного сигнала барьера.

Примечания:

1) При поверке канала измерений сигналов термопреобразователей сопротивления, на эталонном СИ устанавливают значения сопротивления, эквивалентные значениям температуры, которые определяют по таблицам ГОСТ 6651-2009. Измерения проводят по 3-х и 4-х проводной схеме подключения.

2) При поверке канала измерений сигналов термопар, на эталонном СИ устанавливают значения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС), эквивалентные значениям температуры, которые определяют по таблицам ГОСТ Р 8.585-2001. Режим эталонного СИ при выдаче сигналов термопар используют с отключенной компенсацией температуры холодного спая. ТЭДС холодного спая равняется 0 мВ, что соответствует  $0^{\circ}\text{C}$ .

10.4 Результаты проверки считают положительными, если диапазон и основная погрешность не превышает пределов, указанных в описании типа, в каждой контрольной точке диапазона измерений.

10.5 Барьеры считают удовлетворяющим метрологическим требованиям, если в процессе поверки были получены положительные результаты всех проверок, предусмотренных таблицей 1 настоящей методики поверки.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

11.2 По заявлению владельца или лица, представившего барьеров на поверку, положительные результаты поверки (в случае соответствия метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.3 По заявлению владельца или лица, представившего барьеров на поверку, отрицательные результаты поверки (в случае несоответствия метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме.

11.4 Протоколы поверки барьеров оформляются по произвольной форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Пломбирование барьеров не предусмотрено.

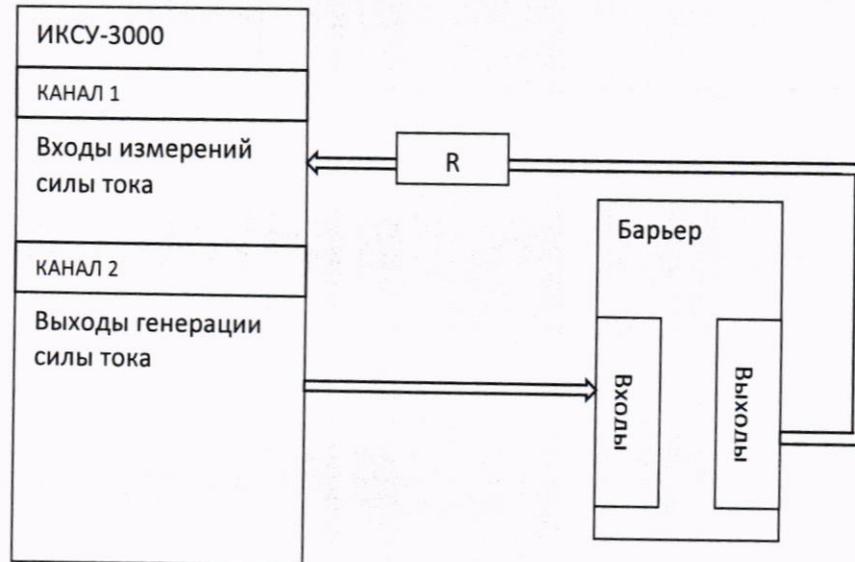


Рисунок А.1 - Схема подключения при поверке барьеров. R – резистор с номинальным значением 470 Ом.