

СОГЛАСОВАНО

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



В. Ю. Кондаков

2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Барьеры искробезопасные СВ

Методика поверки

МП-550.310556-2024

г. Новосибирск

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Барьеры искробезопасные СВ, модификации СВ4035-EX, СВ4036-EX, СВ4038-EX, СВ4045-EX, СВ4067-EX, СВ4071-EX, СВ4072-EX, СВ4073-EX.RTD, СВ4073-EX.TC, СВ4076-EX (далее – барьеры), отличающихся типами и диапазонами сигналов, количеством каналов и функциональным назначением. Барьеры предназначены для преобразований входных аналоговых сигналов силы и напряжения постоянного тока, сигналов электрического сопротивления постоянного тока, сигналов термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления из взрывоопасной зоны в электрические выходные сигналы силы и напряжения постоянного тока и передачи этих сигналов, в том числе по протоколу HART или в цифровой вид, в безопасную зону, обеспечивая искробезопасные электрические параметры устройств в опасной 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 1×10^{-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, °C 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 -40 до $+55$ °С, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,4$ °С; Диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98% с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 2,5\%$; Диапазон измерения атмосферного давления от 30 до 110 кПа, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа	Измеритель-регистратор влажности, температуры и атмосферного давления EClerk-M модификации EClerk-M-RHTP (рег. № 80931-21)
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	Калибраторы-измерители унифицированных сигналов эталонные "ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000" (Рег. № 85582-22)

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 Проверяют соответствие цифрового идентификатора метрологически значимой части ПО, указанному в описании типа барьеров. Цифровой идентификатор метрологически значимой части ПО (версия) для барьеров без интерфейса указан на информационной этикетке, для барьеров с интерфейсом при опросе их программным обеспечением EasySetting во вкладке «Configuration» в поле «Firmware Ver».

9.2 Результаты проверки считают положительными, если цифровой идентификатор соответствует, указанному в описании типа барьеров. Идентификационные признаки ПО приводят в протоколе поверки.

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 трех точках диапазона измерений физической величины: 0% – 5%, 45% – 55%, 95% – 100%.

10.2 Подключают входные клеммы канала температуры (напряжения, сопротивления, тока) и выходные клеммы в соответствии с руководством эксплуатации или со схемой подключения на корпусе преобразователя к эталонному СИ.

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, подаваемой на измерительный вход, равное значению очередной проверяемой точки, и снимают выходной сигнал барьера.

После установления значений регистрируют показания поверяемого и эталонного СИ. Значение погрешности определяют по формуле 1.

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

где $Y_{\text{эт}}$ – значение физической величины, воспроизводимое эталонным СИ;

$(Y_{\text{в}} - Y_{\text{н}})$ – разность верхнего и нижнего пределов диапазона измерений физической величины;

$Y_{\text{изм}}$ – измеренное прибором значение физической величины, определенное по формуле 2.

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

где $X_{\text{изм}}$ – измеренное значение выходного сигнала силы постоянного тока (напряжения);

$(X_{\text{в}} - X_{\text{н}})$ – разность верхнего и нижнего пределов выходного сигнала барьера.

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 барьеров, 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°C и пересчитать выходной сигнал барьера в температуру свободных концов по формуле 2. Контрольные значения ТЭДС термопары, устанавливают на эталонном СИ с учетом полученной температуры свободных концов по формуле 3.

$$U_{\text{зад}} = U_{\text{ТЭДС}} + U_{\text{х.к}} \quad (3)$$

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

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

$U_{\text{х.к}}$ – 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°C:

$$U_{\text{зад}} = U_{\text{ТЭДС}} + U_{\text{х.к}21} = 2,023 + 0,838 = 2,861 \text{ (мВ)}$$

$U_{\text{х.к}21}$ – значение ТЭДС термопары К из таблиц ГОСТ Р 8.585-2001, соответствующее температуре 21°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 не соответствия метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме.

11.4 Протоколы поверки барьеров оформляются по произвольной форме.

11.5 Пломбирование барьеров не предусмотрено.