

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

М.п.

2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Индикаторы цифровые программируемые PSD

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-983-2025

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на индикаторы цифровые программируемые PSD (далее – индикаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 г. «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений применяется метод прямых измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений силы постоянного электрического тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока, %	$\pm 0,05$
Примечания – Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.	

1.5 При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость к ГЭТ 4-91 в соответствии с приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки последовательно выполняют следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25
- относительная влажность, %, не более 95

3.2 При проведении поверки должны отсутствовать вибрации, тряски, удары, влияющие на работу приборов.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте, и изучившие эксплуатационную документацию на поверяемое средство измерений, средства поверки и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Сведения о средствах поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 95 % с абсолютной погрешностью не более ± 2 %	Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталоны единицы силы постоянного электрического тока и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда 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 в диапазоне значений силы постоянного электрического тока от 4 до 20 мА с абсолютной погрешностью не более ± 4 мкА	Калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный ЭЛЕМЕР-ИКСУ-3000, рег. № 85582-22 (далее – калибратор)
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемого средства измерений, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводится в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие следующим требованиям:

- комплектность соответствует требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;
- внешний вид соответствует указанному в описании типа.

7.3 Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются требования, изложенные в 7.2. При несоответствии индикаторов любому из требований 7.2 результат внешнего осмотра считают отрицательным.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Средства поверки и индикатор подготавливают к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- перед проведением поверки средства измерений и эталоны должны быть выдержаны не менее двух часов в условиях согласно разделу 3.

8.3 Опробование индикаторов проводить в следующей последовательности:

8.3.1 Подключить индикатор в соответствии с руководством по эксплуатации по схеме указанной на рисунке 1.



Рисунок 1 – Схема подключения индикаторов

8.3.2 На калибраторе задать значение силы постоянного электрического тока 20 мА и подать на индикатор.

8.3.3 Дождаться, пока экран полностью активируется и убедиться, что экран отображает изображение;

8.3.4 При помощи персонального компьютера (далее – ПК) с установленным программным обеспечением (далее – ПО) подключиться к индикатору в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.3.5 Результаты опробования считаются положительными, если загорелся экран, отображает изображение, и удалось подключиться к индикатору при помощи ПК. При отсутствии индикации или отсутствии подключения к ПК, результаты опробования считаются отрицательными.

9 Проверка программного обеспечения

9.1 При проверке ПО проверяются данные, указанные в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Внешнее ПО	Встроенное ПО
Идентификационное наименование ПО	PSD Configuration Program	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не менее	2.42.04	3.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-	-

9.2 При помощи ПК с установленным ПО подключиться к индикатору.

9.3 Сравнить номер версии встроенного ПО из таблицы 4 со встроенным ПО «Firmware version» отображаемым в окне «Device» при подключении индикатора.

9.4 Сравнить идентификационное наименование ПО и номер версии ПО из таблицы 4 со значениями, отображаемыми в окне «Help» - «About» в PSD Configuration Program.

9.5 Результаты проверки ПО считать положительными, если идентификационные данные ПО индикатора соответствуют указанным в описании типа и таблице 4. При несоответствии идентификационных данных ПО индикатора указанным в описании типа и таблице 4 результаты проверки ПО считать отрицательными.

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

10.1 Определение приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока

10.1.1 Определение приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока проводится при помощи калибратора не менее, чем в 5 контрольных точках $i = 1, 2, 3, 4, 5$, равномерно распределенных в пределах диапазона измерений.

10.1.2 Подключить индикатор к ПК и в программе PSD Configuration Program настроить нижнюю и верхнюю границы диапазона отображения на -99999 и 99999 соответственно.

10.1.3 Калибратор подключить на вход индикатора и задать значения силы постоянного электрического тока в контрольных точках, соответствующие 4,01; 8,00; 12,00; 16,00; 19,99 мА.

10.1.4 По показаниям на дисплее измерить значение постоянного электрического тока, для каждой контрольной точки i :

- устанавливают значение величины, подаваемой на вход индикатора, равным X_i ;
- наблюдают не менее 4-х отсчетов Y_{ij} , $j = 1, 2, 3, 4$, на дисплее индикатора;
- перевести отображаемое значение на дисплее индикатора в единицы подаваемого входного сигнала по формуле (1).

$$Y_{ij} = I_n + \frac{D_{ij} - D_n}{D_v - D_n} \cdot (I_v - I_n), \quad (1)$$

где D_n, D_v – настраиваемые нижняя и верхняя границы диапазона отображения соответственно;

I_n, I_v – нижняя и верхняя границы диапазона входного сигнала соответственно, мА;

D_{ij} – отображаемое значение на индикаторе;

I_n – измеренное значение входного сигнала, мА.

- за оценку абсолютной погрешности Δ_{ci} индикатора в i -й проверяемой точке принимают значение, вычисляемое по формуле (2).

$$\Delta_{ci} = \max\{|Y_{ij} - X_i|\}, \quad (2)$$

10.1.5 Определить погрешность для каждой контрольной точки по формуле (3).

$$\gamma X = \frac{\Delta_{ci}}{X_N} \cdot 100 \%, \quad (3)$$

где X_N – Нормирующим значением для приведенной погрешности является разность между максимальным и минимальным значениями диапазона измерений.

10.1.6 Результаты определения приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока считаются положительными, если полученные значения погрешности измерений в каждой контрольной точке не превышают значение, указанное в таблице 1. Результаты определения приведенной погрешности измерений силы постоянного электрического тока считаются отрицательными, если полученные значения погрешности измерений превышают значение, указанное в таблице 1.

10.2 Соответствие средства измерений обязательным метрологическим требованиям подтверждается и результаты поверки считаются положительными, если при проведении всех операций по таблице 2 настоящей методики поверки получены положительные результаты и метрологические характеристики не превышают значений, указанных в таблице 1. Соответствие средства измерений обязательным метрологическим требованиям не подтверждается и результаты поверки считаются отрицательными, если при проведении любой операции по таблице 2 настоящей методики поверки получены отрицательные результаты.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.2 Результаты поверки рекомендуется оформлять протоколом в свободной форме.

11.3 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, положительные результаты поверки, оформляют записью в паспорте, удостоверенной подписью поверителя и нанесением знака поверки или выдают свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству.

11.4 По заявлению владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, в случае отрицательных результатов поверки, выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



А.О. Семенцов