

**СОГЛАСОВАНО**

**Технический директор**

**ООО «ИЦРМ»**



**М. С. Казаков**

**2021 г.**

**М. п.**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Модули безопасности PSR**

**Методика поверки**

**ИЦРМ-МП-044-21**

г. Москва

2021 г.

## Содержание

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

## 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на модули безопасности PSR (далее – модули), изготавливаемые фирмой «Phoenix Contact GmbH & Co. KG», Германия, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость модуля к государственному первичному эталону единицы электрического напряжения ГЭТ 13-2001 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3457; к государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока ГЭТ 4-91 согласно государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 года № 2091.

1.3 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов и проведение периодической поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.4 Интервал между поверками - 4 года.

1.5 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки – прямой метод измерений.

1.6 Основные метрологические характеристики модулей приведены в Приложении А.

## 2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Необходимость выполнения при	
	первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды плюс  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность не более 80 %.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

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

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами органа метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованных на право поверки, имеющие образование и опыт работы в соответствии с действующим законодательством и непосредственно осуществляющие поверку средств



данного вида измерений.

## 5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Таблица 2 – Средства поверки

Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемый тип средства поверки, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) и (или) метрологические или основные технические характеристики средства поверки
<b>Основные средства поверки</b>	
<p>Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 0 до 10 В</p> <p>Диапазоны воспроизведения силы постоянного тока: от 0 до 20 мА; от 4 до 20 мА.</p> <p>Соотношение пределов допускаемой погрешности средства воспроизведений входного сигнала и пределов допускаемой погрешности поверяемого средства измерений должно быть не более 1:3</p>	Калибратор многофункциональный Fluke 5502E, рег. № 55804-13
<b>Вспомогательные средства поверки</b>	
Диапазон измерений температуры окружающей среды от +15 до +25 °С, диапазон измерений относительной влажности до 80 %	Измеритель параметров микроклимата «МЕТЕОСКОП-М», рег. № 32014-11
Диапазон воспроизведений напряжения постоянного тока от 22 до 26 В	Источник питания постоянного тока GPR-73060D, рег. № 55898-13
Персональный компьютер IBM PC; наличие интерфейсов Ethernet и USB; операционная система Windows с установленным программным обеспечением	Персональный компьютер IBM PC; наличие интерфейсов Ethernet и USB; дисковод для чтения CD-ROM; операционная система Windows с установленным программным обеспечением PSRmodular Software
-	Базовое устройство PSR-M-B2-SDI8-SDO4-DO4-SC и/или PSR-M-B2-SDI8-SDO4-DO4-PI

Допускается применение средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, указанную в таблице 2.

## 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 модули и применяемые средства поверки.

## 7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если:

- внешний вид модуля соответствует 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 модуль допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, модуль к дальнейшей поверке не допускается.

## 8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационную документацию на поверяемый модуль и на применяемые средства поверки;
- выдержать модуль 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.

8.2 Опробование входных каналов модуля выполняется путем пробного измерения сигналов напряжения постоянного тока, силы постоянного тока, заданных с калибратора многофункционального 5502E (далее - калибратор). Допускается совмещать опробование с процедурой определения метрологических характеристик.

Модуль допускается к дальнейшей поверке, если при опробовании значения напряжения постоянного тока, силы постоянного тока изменяются пропорционально сигналу, заданному с калибратора.

## 9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Соответствие наименования и номера версии встроенного ПО и наименования внешнего ПО проводится путем сличения наименования и номера версии встроенного ПО и наименования внешнего ПО с указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные встроенного и внешнего ПО

Идентификационные данные	Значение	
	Встроенное ПО	Внешнее ПО
Идентификационное наименование ПО	PSRmodular	PSRmodular Software
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.7.1.7	-
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Результаты проверки считать положительными, если наименование и номер версии встроенного ПО и наименование внешнего ПО соответствуют таблице 3.

## 10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1. Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений силы постоянного тока.



10.1.1. Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений силы постоянного тока осуществляется в следующей последовательности:

- 1) собрать схему согласно рисунку 1:
  - подключить модуль, базовое устройство PSR-M-B2-SDI8-SDO4-DO4-SC и/или PSR-M-B2-SDI8-SDO4-DO4-PI (далее - базовое устройство) и калибратор;
  - подключить к клеммам питания модуля и базового устройства источник питания постоянного тока GPR-73060D (далее – источник питания);
  - подключить модуль с базовым устройством к компьютеру.

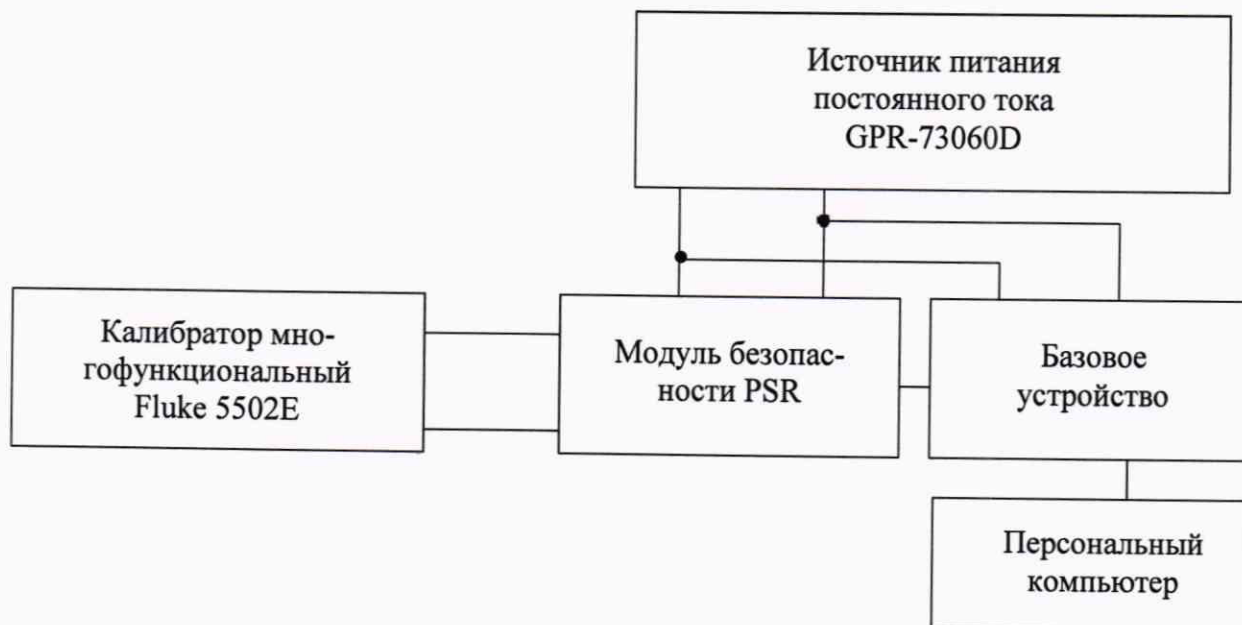


Рисунок 1– Схема подключений для поверки модуля

- 2) включить средства поверки в соответствии с их ЭД, установить на источнике питания значение выходного напряжения постоянного тока 24 В;
- 3) убедиться, что на корпусе модуля и базового устройства загорелся светодиод, свидетельствующий о наличии питания;
- 4) убедиться, что на корпусе базового устройства загорелся светодиод, свидетельствующий о подключении базового устройства к компьютеру;
- 5) сконфигурировать модуль с базовым устройством в программном обеспечении PSRmodular Software;
- 6) подать на входы модуля сигналы силы постоянного тока, равные: 0-5; 25-30; 50-55; 75-80; 95-100 % от диапазона измерений силы постоянного тока;
- 7) зафиксировать измеренные значения силы постоянного тока;
- 8) повторить п. п. 5)- 7) для всех каналов модуля.

10.2 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

10.2.1 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений напряжения постоянного тока осуществляется в следующей последовательности:

- 1) собрать схему согласно рисунку 1:
  - подключить модуль, базовое устройство PSR-M-B2-SDI8-SDO4-DO4-SC и/или PSR-M-B2-SDI8-SDO4-DO4-PI (далее - базовое устройство) и калибратор;
  - подключить к клеммам питания модуля и базового устройства источник питания постоянного тока GPR-73060D (далее – источник питания);
  - подключить модуль с базовым устройством к компьютеру.

- 2) включить средства поверки в соответствии с их ЭД, установить на источнике питания значение выходного напряжения постоянного тока 24 В;
- 3) убедиться, что на корпусе модуля и базового устройства загорелся светодиод, свидетельствующий о наличии питания;
- 4) убедиться, что на корпусе базового устройства загорелся светодиод, свидетельствующий о подключении базового устройства к компьютеру;
- 5) сконфигурировать модуль с базовым устройством в программном обеспечении PSRmodular Software;
- 6) подать на входы модуля сигналы напряжения постоянного тока, равные: 0-5; 25-30; 50-55; 75-80; 95-100 % от диапазона измерений напряжения постоянного тока;
- 7) зафиксировать измеренные значения напряжения постоянного тока;
- 8) повторить п. п. 5)- 7) для всех каналов модуля.

## 11 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений силы постоянного тока.

11.1.1 Рассчитать приведенную к верхней границе диапазона измерений основную погрешность измерений силы постоянного тока, %, по формуле:

$$\gamma = \frac{I_{\text{изм}} - I_{\text{эт}}}{I_{\text{в.г.}}} \cdot 100 \quad (1)$$

$I_{\text{изм}}$  – измеренное модулем значение силы постоянного тока, мА;

$I_{\text{эт}}$  – задаваемое с калибратора значение силы постоянного тока, мА;

$I_{\text{в.г.}}$  – верхняя граница диапазона измерений силы постоянного тока, мА.

11.2 Определение приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений напряжения постоянного тока.

11.2.1 Рассчитать приведенную к верхней границе диапазона основную погрешность измерений напряжения постоянного тока, %, по формуле:

$$\gamma = \frac{U_{\text{изм}} - U_{\text{эт}}}{U_{\text{в.г.}}} \cdot 100 \quad (2)$$

$U_{\text{изм}}$  – измеренное модулем значение напряжения постоянного тока, В;

$U_{\text{эт}}$  – значение напряжения постоянного тока, заданное при помощи калибратора, В;

$U_{\text{в.г.}}$  – верхняя граница диапазона измерений напряжения постоянного тока, В.

Модуль подтверждает соответствие метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, если полученные значения приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений напряжения постоянного тока и приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений силы постоянного тока не превышают пределов, указанных в таблице А.1 Приложения А.

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

## 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

12.2 По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда модуль подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) нанесением на модуль знака поверки, и (или) вне-



сением в паспорт модуля записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

12.3 По заявлению владельца модуля или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда модуль не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт модуля соответствующей записи.

12.4 Протоколы поверки модуля оформляются по произвольной форме.

Начальник отдела комплексного  
метрологического обеспечения  
инновационных проектов ООО «ИЦРМ»



---

Ю. А. Винокурова

Инженер ООО «ИЦРМ»



---

М. И. Чернышова



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Метрологические характеристики модулей

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	от 0 до 10
Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	$\pm 1$
Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к верхней границе диапазона измерений основной погрешности измерений силы постоянного тока, %	$\pm 2$
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более	от +15 до +25 80