

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 ± 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
Основные средства поверки	
<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
Вспомогательные средства поверки	
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.

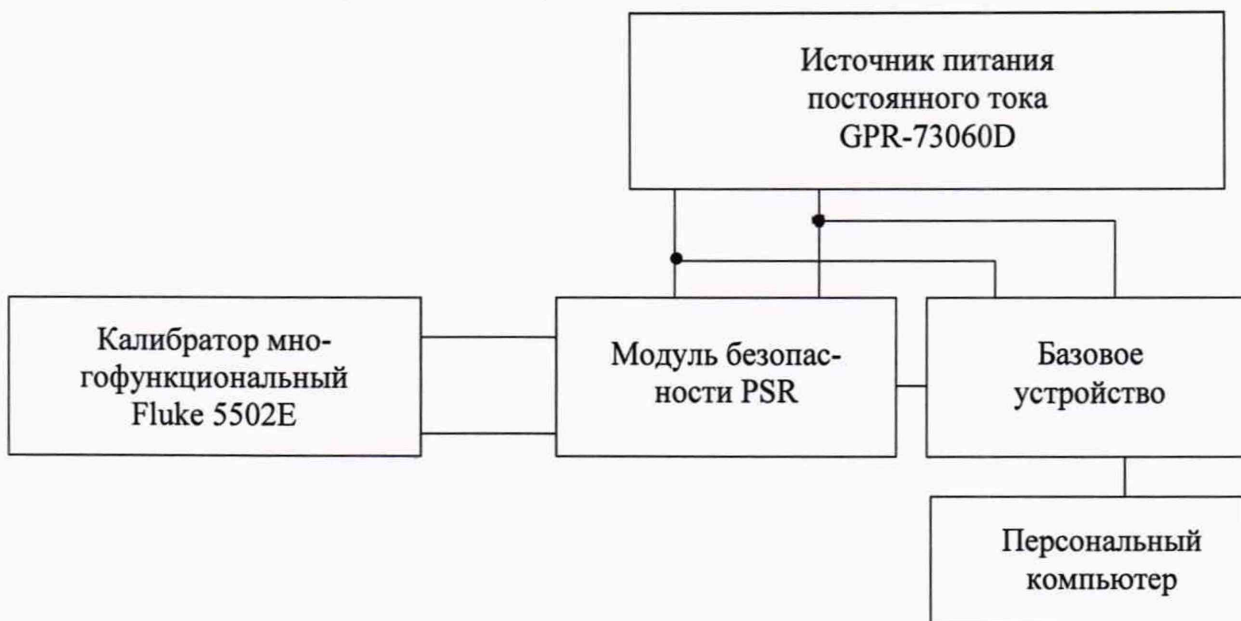


Рисунок 1– Схема подключений для поверки модуля

- 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 погрешности 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, %	± 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, %	± 2
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, %, не более	от +15 до +25 80