

**СОГЛАСОВАНО**

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

«*Лапшинов*» 2023 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**ИСТОЧНИКИ НАПРЯЖЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА  
МОНП-РХ1Е**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП-221-2023

г. Чехов  
2023

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на источники напряжения постоянного тока МОНП-РХIe (далее – источники), и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 Источники обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 13-2023 в соответствии с приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 № 1520 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы».

1.3 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице А.1 приложения А.

1.4 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов с обязательным указанием в сведениях о поверке информации о количестве и номерах поверенных измерительных каналов.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для проведения поверки источников должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность проведения при поверке		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки	да	да	3
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик источника и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Условия поверки должны удовлетворять требованиям ГОСТ 8.395-80, эксплуатационной документации на поверяемые средства измерений, правил содержания и применения эталонов, эксплуатационной документации средств измерений, применяемых в качестве поверки.

3.2 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С  $20 \pm 2$ ;
- относительная влажность воздуха, не более, % до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7;

#### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

4.2 К проведению поверки допускаются лица, являющиеся специалистами организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, непосредственно осуществляющие поверку данного вида измерений, прошедшие инструктаж по технике безопасности, имеющие удостоверение на право работы в электроустановках до 1000 В и группу по электробезопасности не ниже III.

#### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяются средства поверки (основные и вспомогательные); перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Основные средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.3 Контроль условий поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 18 °С до 22 °С с абсолютной погрешностью $\pm 1$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 80 % с погрешностью $\pm 2$ %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ кПа.	Термогигрометр ИВА-6Н-Д (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 46434-11)
п. 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока	Средство измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от минус 10 до 10 В с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,1$ мВ; Рабочий эталон 2 разряда согласно приказу Росстандарта № 1520 от 28.07.2023.	Мультиметр 3458А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 25900-03)
Вспомогательные технические средства		
ПЭВМ	операционная система Windows/Linux; программное обеспечение ГВТУ.85001-01 модуль Host Adapter PCIe	–
Крейт	PXIe	–
Общесистемный интерфейс	информационная связь ПЭВМ и крейта PXIe	–

5.2 Все используемые средства поверки должны быть утвержденного типа, исправны и иметь действующие свидетельства о поверке. Эталоны единиц величин, используемые в методиках поверки, должны быть утверждены приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в соответствии с пунктом 6 Положения об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734. Эталоны единиц величин и средства измерений, применяемые в методике поверки в качестве эталонов единиц величин, должны удовлетворять требованиям по точности государственных поверочных схем, установленным в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской

Федерации от 11 февраля 2020 г. № 456. Средства измерений должны быть серийного производства.

5.3 Работа с эталонными средствами измерений должна производиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5.4 Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений (соотношение допускаемых погрешностей эталонных средств измерений и поверяемых источников должно быть не менее 1/3).

## **6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 При поверке источников должны быть соблюдены требования безопасности ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 22261, действующих национальных правил эксплуатации электроустановок и правил охраны труда, а также меры безопасности, изложенные в Руководстве по эксплуатации ГВТУ.468266.002РЭ и другого применяемого оборудования.

6.2 Перед поверкой средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При внешнем осмотре источников проверяется: комплект поставки, маркировка, отсутствие механических повреждений, соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, соблюдение требований по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства согласно описания типа средств измерений (проверка наличия предусмотренных пломб при их наличии).

7.2 Комплект поставки должен соответствовать эксплуатационной документации. Комплектность эксплуатационных документов должна соответствовать перечням, указанным в руководстве по эксплуатации.

### **7.3 Маркировка**

Маркировка источника должна быть выполнена в виде:

- надписи наименования источника на его лицевой панели;
- надписи заводского номера источника на плате печатного монтажа.

7.4 Источник не должен иметь механических повреждений, которые могут повлиять на его работу.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

– проведены технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности проводимых работ в соответствии с действующими положениями ГОСТ 12.27.0-75;

– проверить наличие действия срока поверки основных средств поверки.

Средства поверки и поверяемые источники должны быть подготовлены к работе согласно их эксплуатационным документам.

Контроль условий проведения поверки по пункту 3.1 должен быть проведен перед началом поверки.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Опробование источника осуществляется программно функцией драйвера selftest, например, по нажатию кнопки  во вкладке «Самоконтроль» программного файла r\_monp\_rxi или программной панели (см. ГВТУ.65002-01)

8.2.2 Результат опробования считать положительным, если в результате проверки источника программой отсутствуют сообщения о неисправностях.

Источник подвергать поверке только при положительном результате его опробования.

## 9 Проверка программного обеспечения

9.1 Проверка номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО)

9.1.1 Проверку номера версии и контрольной суммы исполняемого кода (цифрового идентификатора ПО) выполнить следующим образом:

1) На программной панели носителя модуля выбрать пункт меню «Справка о программе».

2) В появившемся окне наблюдать информацию об идентификационном признаке (контрольной сумме) файлов, являющихся метрологически значимыми частями ПО. Фактическая (рассчитанная при запуске) контрольная сумма должна совпадать с эталонной контрольной суммой, приведенной в паспорте на источник.

3) Сравнить номера версий и контрольные суммы указанных файлов с таблицей 9.1.

9.1.2 Результаты проверки считать положительными, если полученные идентификационные данные программных компонентов (номер версий и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, приведенным в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Операционная система	Windows	Linux
Идентификационное наименование	unmonp_math.dll	libunmonp_math.so
Номер версии ПО	не ниже 1.0	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	8C07E8A9	2d4a68b5
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32	CRC32

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

### 10.1 Определение абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока

1) собрать схему в соответствии с рисунком 10.1.1;

2) включить питание ПЭВМ (А1) и носителя модулей (А4);

3) включить мультиметр (PV1), установить его в режим измерений напряжения постоянного тока с автоматическим выбором диапазона измерений. Выдержать мультиметр во включенном состоянии не менее 20 мин. Провести автокалибровку мультиметра в части измерения напряжения постоянного тока;

4) на управляющей ПЭВМ запустить на исполнение файл с именем «r\_monp\_rxi», в открывшемся окне выбрать поверяемый источник (А3);

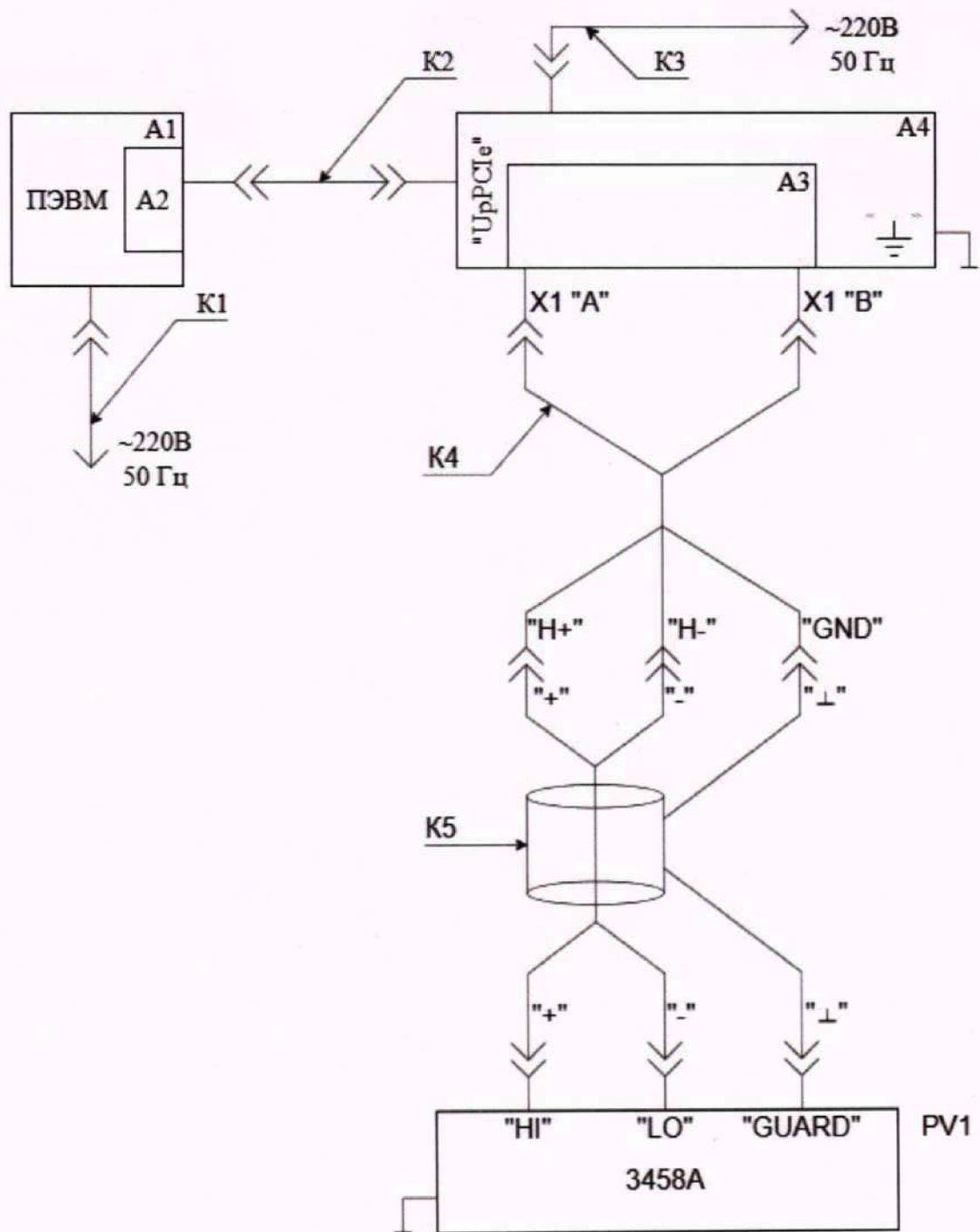


Рисунок 10.1.1

5) в меню «Файл» программной панели нажать «Назначить файл протокола» (Ctrl+O), ввести желаемое имя файла протокола. Если не указан путь размещения файла, то он создаётся в директории, из которой запускается программа «р\_мопр\_рxi»;

6) в открывшейся программной панели выбрать закладку «Проверка», нажать  и задать следующие параметры:

- в поле «Температура» выбрать режим «+22 °C», если температура воздуха в помещении находится в интервале температур от плюс 18 °C до плюс 22 °C и другое значение, если температура воздуха в помещении находится в интервале температур от плюс 5 °C до плюс 18 °C и от плюс 22 °C до плюс 40 °C;
- выбрать проверяемые каналы (1).

Нажать кнопку «Продолжить»;

7) наблюдать показания мультиметра. В появившемся окне ввести с точностью не менее шести значащих цифр измеренное с помощью мультиметра значение напряжения на выходе проверяемого канала источника. Нажать кнопку «ОК».

8) Вычислить абсолютную погрешность измерений напряжения постоянного тока  $\Delta U$ , мВ, по формуле:

$$\Delta U = U_x - U_n, \quad (1)$$

где  $U_x$  – измеренное мультиметром значение напряжения постоянного тока,

$U_n$  – воспроизводимое источником значения напряжения постоянного тока.

9) При проведении проверки должны измеряться и вводиться проверяемые значения напряжения постоянного тока в соответствии с таблицей 10.1 для поддиапазонов от минус 10 до минус 1 В и свыше плюс 1 до 10 В и таблицей 10.2 для поддиапазона свыше минус 1 до плюс 1 В.

Таблица 10.1

№ проверки	Проверяемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ
1	9,8	± 0,6
2	7,5	
3	6,0	
4	2,5	
5	1,1	
6	минус 1,1	
7	минус 2,5	
8	минус 6,0	
9	минус 7,5	
10	минус 9,8	

Таблица 10.2

№ проверки	Проверяемое значение напряжения постоянного тока, В	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений напряжения постоянного тока, мВ
1	0,90	± 0,3
2	0,75	
3	0,60	
4	0,25	
5	0,09	
6	минус 0,09	
7	минус 0,25	
8	минус 0,60	
9	минус 0,75	
10	минус 0,90	

10) поочередно ввести в окне «Сообщение оператору» с точностью не менее шести значащих цифр остальные значения проверочных напряжений, измеренные с помощью мультиметра, нажимая каждый раз после ввода кнопку «ОК»;

11) повторить действия 6) – 8) для остальных проверяемых каналов, поочередно подключая к мультиметру штекеры «Ч+» и «Ч-» и штекеры «Н+» и «Н-» для четных и нечетных каналов соответственно;

12) включить питание ПЭВМ и носителя модулей.

10.2 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения абсолютной погрешности измерения напряжений постоянного тока при температуре окружающей среды ( $20 \pm 2$ ) °С не выходят за пределы, указанные в таблице А.1 приложения А.

10.3 Источники соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, и результаты поверки считают положительными, если результаты всех операций в соответствии с таблицей 2.1 положительные.

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством. Положительные результаты поверки оформляют в соответствии с требованиями действующих правил.

11.2 При положительных результатах поверки результаты и дату поверки оформляют записью в паспорте (при этом запись должна быть удостоверена клеймом). По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

11.3 Отрицательные результаты поверки оформляют в соответствии с требованиями действующих правил.

Ведущий инженер по метрологии  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Шаров

Стажер  
Ведущий инженер по метрологии  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

Н.А. Алексеев

Приложение А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока, В	от -10 до +10
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ: - в поддиапазоне от -10 до -1 и свыше 1 до 10 В; - в поддиапазоне свыше -1 до 1 В	$\pm 0,6$ $\pm 0,3$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности воспроизведения напряжения постоянного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий в диапазоне рабочих температур на каждые 1 °С, мВ: - в поддиапазоне от -10 до -1 и свыше 1 до 10 В; - в поддиапазоне свыше -1 до 1 В	$\pm 0,02$ $\pm 0,01$
Дискретность воспроизведения напряжения постоянного тока, мВ	0,01
Количество измерительных каналов: - модификация МОНП-РХІе-16; - модификация МОНП-РХІе-8; - модификация МОНП-РХІе-4	16 8 4