

**Федеральное государственное бюджетное учреждение
Всероссийский научно-исследовательский институт
метрологической службы (ФГБУ «ВНИИМС»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Колонин

« 04 » 07 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Преобразователи напряжения измерительные ПН1

Методика поверки

27.Т.288.00.00.000 МП

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок типа преобразователей напряжения измерительных ПН1, изготавливаемых Акционерное общество «Научно-производственный комплекс «ЭЛАРА» им. Г.А. Ильенко» (АО «ЭЛАРА»), г. Чебоксары.

Производство серийное.

Преобразователи напряжения измерительные ПН1 (далее – преобразователи) предназначены для измерения и преобразования первичного сигнала напряжения постоянного тока в пропорциональный токовый сигнал, а также для гальванического разделения входных и выходных цепей.

При проведении поверки обеспечена прослеживаемость результатов измерений к Государственным первичным эталонам, указанным в таблице 1.

Таблица 1

Номер по реестру	Наименование эталона
ГЭТ 13-23	ГПЭ единицы электрического напряжения
ГЭТ 14-2014	ГПЭ единицы электрического сопротивления
ГЭТ 4-91	ГПЭ единицы силы постоянного электрического тока

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	6	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	да	да
3 Определение метрологических характеристик средства измерений	8	да	да
3.1 Определение основной абсолютной погрешности входного сопротивления	8.1	да	да
3.2 Определение основной приведенной (к диапазону преобразования) погрешности преобразования напряжения постоянного тока в силу постоянного тока	8.2	да	да
4 Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	9	да	да
5 Оформление результатов поверки	10	да	да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При поверке преобразователя должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) от 84 до 106 (от 630 до 795);
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80.

4 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

4.1 Требования к метрологическим и техническим характеристикам средств поверки изложены в таблице 3.

Таблица 3 – Рекомендуемые средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.7.1.3 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 15 до 85 % с погрешностью не более 3%; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более 0,5 кПа.	Прибор комбинированный 608-Н1, рег. № 53505-13 Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76
п. 8 Определение метрологических характеристик	Эталон единицы постоянного электрического напряжения не менее 3-го разряда в диапазоне значений 0 до 1000 В, эталон единицы измерения электрического сопротивления не менее 2-го разряда в диапазоне значений от 0,1 до 2000 кОм, эталон единицы силы постоянного тока не менее 2-го разряда в диапазоне значений от 0 до 5 мА; Источник питания постоянного тока.	Калибратор многофункциональный 5502Е, рег. № 55804-13 Мультиметр цифровой 8845А, рег. № 36395-07 Источник питания APS -1721, рег. № 52853-13

Примечание:

1. Допускается применять другие средства поверки, метрологические и технические характеристики которых удовлетворяют требованиям поверочных схем на соответствующие виды измерений.

2. Все средства поверки должны быть исправны и поверены или аттестованы.

3. Средства поверки должны быть внесены в рабочее помещение не менее чем за 12 часов до начала поверки.

5 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования техники безопасности, предусмотренные документами: «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Минтруда РФ от 15.12.2010 № 903н, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 12.1.019-2009, ГОСТ 12.2.091-2012 и требования безопасности, указанные в технической документации на применяемые средства поверки.

5.2 Подключение внешних соединений должно производиться только при отключенном напряжении питания.

5.3 К работе с преобразователем допускаются только лица, прошедшие специальную подготовку и инструктаж по технике безопасности с электроустановками напряжением до 1000 В.

5.4 При поверке необходимо пользоваться только исправным инструментом и оборудованием и соблюдать правила техники безопасности при работе с оборудованием и средствами измерений, находящимися под нагрузкой. Средства проверки перед включением в сеть должны быть заземлены.

6 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 При проведении внешнего осмотра проводится проверка:

- соответствия комплектности требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствия механических повреждений корпуса;
- целостности покрытий;
- четкости и ясности маркировки.

6.2 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 преобразователь допускается к дальнейшей поверке. При отсутствии возможности устранения дефектов, преобразователь к дальнейшей поверке не допускается.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Подготовка к поверке

7.1.1 Перед проведением поверки необходимо изучить эксплуатационную документацию на поверяемый преобразователь и на применяемые средства поверки.

7.1.2 Прогревают средства поверки и преобразователь в течение необходимого количества времени, указанного в руководствах по эксплуатации.

7.1.3 Измеряют и заносят в протокол поверки значения температуры, влажности окружающего воздуха и атмосферного давления.

7.2 Опробование

7.2.1 Опробование преобразователей проводят в соответствии с эксплуатационной документацией. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности преобразователей.

8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Определение основной абсолютной погрешности входного сопротивления.

8.1.1 Собирают схему согласно рисунку 1.

8.1.2 Для определения значения погрешности входного сопротивления преобразователя подключают последовательно мультиметр *A* в режиме измерения сопротивления к входным клеммам.

8.1.3 Считывают с экрана мультиметра значение сопротивления каждого входа Y_i в кОм (где i – номер входа).

Примечание - при нестабильности показаний Y_i проводят не менее 4 отсчетов показаний, и выбирают из них результат, наиболее отклоняющийся от заданного значения.

8.1.3 Вычисляют абсолютную погрешность Δ_i , в проверяемой точке по формуле:

$$\Delta_i = Y_i - Z_i,$$

где Z_i – значение входного сопротивления указанное в описании типа на преобразователь.

За оценку основной абсолютной погрешности измерения принимают

$$\Delta = |\Delta_i|_{max}$$

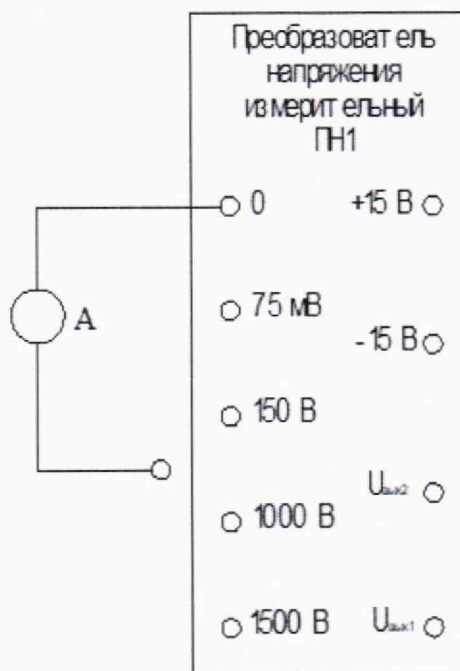


Рисунок 1 - Схема подключения для определения основной абсолютной погрешности входного сопротивления

8.2 Определение основной приведенной (к диапазону преобразования) погрешности преобразования напряжения постоянного тока в силу постоянного тока.

8.2.1 Собирают схему согласно рисунку 2.

8.2.2 Включают источник питания *G2*.

8.2.3 Для определения значения погрешности преобразования принимают 5 точек Z_i согласно таблице

Номер точки, i	Вход «75 мВ», Z_i , мВ	Вход «150 В», Z_i , В	Вход «1000 В» и «1500 В», Z_i , В
1	-75	-150	-1000
2	-37,5	-75	-500
3	0	0	0
4	37,5	75	500
5	75	150	1000

8.2.4 В каждой проверяемой точке:

- на калибраторе GI устанавливают значения напряжения постоянного тока Z_i ;
- считывают с экрана мультиметра A соответствующие значения силы постоянного тока Y_i в мА;
- вычисляют приведенную погрешность γ_i , %, в процентах от нормирующего значения по формуле

$$\gamma_i = \frac{Y_i - \frac{Z_i}{X_m} \cdot X_n}{X_n} \cdot 100 \%$$

где X_n - нормирующее значение, равное диапазону выходного сигнала;
 X_m - верхнее значение напряжения входного сигнала.

За оценку основной приведенной (к диапазону измерений) погрешности измерения принимают

$$\gamma = |\gamma_i|_{max}$$

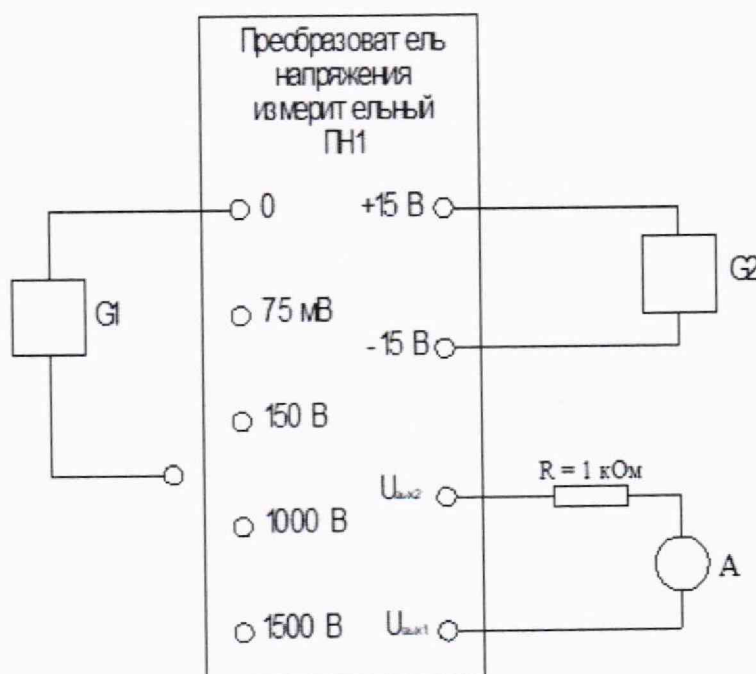


Рисунок 2 - Схема подключения для определения основной приведенной погрешности преобразования

10 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Результат поверки считается положительным, а средство измерений соответствующим метрологическим требованиям, если полученные значения метрологических характеристик по п. 9 не превышают нормированных значений, указанных в описании типа, результаты опробования по п. 8 и результаты внешнего осмотра по п. 7 положительны.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформляются в соответствии с приказом №2510 от 31.07.2020 г. Минпромторга России.

11.2 Результаты поверки ИТ передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 По заявлению владельца или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

При необходимости сведения о положительных результатах поверки заносятся в паспорт преобразователя. Указывается дата поверки, вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.4 По заявлению владельца преобразователя или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

11.5 Протокол поверки преобразователей оформляется в произвольной форме.

Начальник отдела 201
ФГБУ «ВНИИМС»


И.М. Каширкина

Инженер отдела 201
ФГБУ «ВНИИМС»


П.И. Кузленков