

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по метрологии  
ФБУ «ЦСМ Республики Башкортостан»

Г.Р. Исмагилов

« 30 »

2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений  
Преобразователи измерительные постоянного тока в напряжение TBR-08  
Методика поверки

## Содержание

1 Область применения .....	3
2 Операции поверки.....	3
3 Средства поверки .....	3
4 Требования к квалификации поверителей.....	4
5 Требования к безопасности.....	4
6 Условия поверки и подготовка к ней .....	4
7 Проведение поверки .....	4
7.1 Внешний осмотр.....	4
7.2 Опробование .....	4
7.3 Определение метрологических характеристик .....	5
8 Оформление результатов поверки.....	7
Приложение А Схемы подключения средств поверки к ИПТН.....	8
Приложение Б Форма протокола поверки ИПТН.....	9

## 1 Область применения

Настоящая методика распространяется на преобразователи измерительные постоянного тока в напряжение TBR-08 (далее - ИПТН), перечень и основные метрологические характеристики которых приведены в разделе 7.3 и устанавливает объем, условия первичной и периодической поверок, методы и средства экспериментального исследования метрологических характеристик преобразователей и порядок оформления результатов поверки.

При использовании вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений, данная методика может быть использована для калибровки ИПТН.

Далее в тексте применяется только термин «поверка», под которым подразумевается поверка или калибровка.

Интервал между поверками – пять лет.

## 2 Операции поверки

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

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта методики	Выполнение операций при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	+	+
Опробование	7.2	+	+
Определение метрологических характеристик	7.3	+	+
Оформление результатов поверки	8	+	+

## 3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют следующие основные и вспомогательные средства поверки:

- Калибратор многофункциональный AOIP CALYS 150R, диапазон воспроизведения постоянного тока от 0 до 24 мА, ПГ  $\pm(0,007\% \text{ от показаний} + 0,8 \text{ мкА})$ .
- Калибратор-вольтметр универсальный Н4-12, диапазон измерений напряжения постоянного тока от  $1 \cdot 10^{-9}$  до  $1 \cdot 10^3$  В,  $\pm(\text{от } 0,000315 \text{ до } 0,0017)\%$
- Омметр Щ306, диапазон измерений сопротивления от 0,001 до 1000 Ом, пределы допускаемого значения основной погрешности, %, вычисляются по формуле

$$\pm \left[ 0,005 + 0,001 \cdot \left( \frac{R_k}{R_x} - 1 \right) \right];$$

- термометр метеорологический стеклянный по ГОСТ 112, диапазон измерений от 0 до 100 °С;
- психрометр аспирационный по ТУ 52-07-ГРПИ-405132-001-92;
- барометр, диапазон измерений от 80 до 106 кПа.

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик ИПТН с требуемой точностью.

## 4 Требования к квалификации поверителей

К поверке ИПТН допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, освоившие работу с ИПТН и используемыми эталонами, прошедшие курсы повышения квалификации в соответствующей области и освоившие работу с используемыми средствами.

## 5 Требования к безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019-2009, и требования по безопасности, оговоренные в технической и эксплуатационной документации на ИПТН и используемые эталоны.

5.2 Персонал, проводящий поверку, должен проходить инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и иметь группу по технике электробезопасности не ниже II.

## 6 Условия поверки и подготовка к ней

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 10 до 35;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- включают и прогревают средства поверки не менее 30 минут;
- отключают от ИПТН все электрические цепи.
- проводят изучение эксплуатационной документации поверяемых ИПТН, эталонов и других технических средств, используемых при поверке, настоящую методику и правила техники безопасности.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого ИПТН следующим требованиям:

- соответствие комплектности ИПТН технической документации;
- наличие необходимых надписей на панелях ИПТН и их соответствие отметкам в паспорте.

Не допускают к дальнейшей поверке ИПТН, у которых обнаружено:

- неудовлетворительное состояние монтажа, неудовлетворительное крепление разъемов;
- грубые механические повреждения наружных частей, органов регулирования и управления и прочие повреждения.

### 7.2 Опробование

7.2.1 При опробовании проверяют целостность цепей всех каналов преобразования (допускается проводить только для каналов преобразования, используемых в процессе эксплуатации). Поочередно подключают омметр к входным клеммам каждого канала преобразования ИПТН (см. рисунок А.1 приложения А), измеряют входное сопротивление и определяют отклонение  $\Delta R_{ВХ i}$ , Ом, по формуле



$$\Delta R_{\text{ВХ}i} = R_{\text{ВХ}i} - R_{\text{Н}}, \quad (7.1)$$

где  $R_{\text{ВХ}i}$  – измеренное значение входного сопротивления  $i$ -го канала преобразования ИПТН, Ом;

$R_{\text{Н}}$  – номинальное выходное сопротивление канала преобразования, указанное в паспорте и на паспортной табличке ИПТН, Ом.

7.2.2 Для каждого канала должно соблюдаться условие

$$|\Delta R_{\text{ВХ}i}| \leq 0,5 \text{ Ом}, \quad (7.2)$$

Если данное условие не выполняется, то проверяют правильность подключения, надежность соединения ножевых размыкателей на входных клеммах ИПТН.

При повторном невыполнении данного условия поверку прекращают.

### 7.3 Определение метрологических характеристик

7.3.1 В зависимости от применяемых средств поверки определение метрологических характеристик ИПТН выполняется в соответствии с 7.3.2 или 7.3.3.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
Номинальный диапазон входного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20	
Номинальный диапазон выходного сигнала постоянного напряжения, В	от 0,48 до 2,40	от 1,00 до 5,00
Номинальное выходное сопротивление*, Ом	120	250
Пределы допускаемой относительной погрешности преобразования силы постоянного тока в напряжение, * %	$\pm 0,02; \pm 0,1;$	
* – в зависимости от заказа		

7.3.2 Определение относительной погрешности ИПТН при преобразовании силы постоянного тока в напряжение, вариант 1

Определение относительной погрешности ИПТН при преобразовании силы постоянного тока в напряжение проводят для каждого канала преобразования ИПТН (допускается проводить только для каналов преобразования, используемых в процессе эксплуатации) в следующей последовательности:

– в соответствии с руководством по эксплуатации ИПТН поочередно подключают калибратор к входным клеммам для подключения токовых сигналов (4 мА, 12 мА, 20 мА) и вольтметр к выходным клеммам каждого канала преобразования ИПТН (см. рисунок А.2 приложения А) согласно, соответственно, Таблице 3 и Таблице 4.

– проводят отсчет измеренных значений выходного напряжения с дисплея вольтметра;

– заносят полученные значения выходного напряжения в протокол поверки ИПТН, форма которого приведена в приложении Б таблица Б.1;

– вычисляют относительную погрешность ИПТН при преобразовании силы постоянного тока в напряжение  $i$ -го канала преобразования  $\delta_i$ , %, по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{U_{\text{ВЫХ}ij} - 0,001 \cdot I_{\text{ВХ}j} \cdot R_{\text{Н}}}{0,001 \cdot I_{\text{ВХ}j} \cdot R_{\text{Н}}} \cdot 100 \quad (7.3)$$

где  $U_{\text{ВЫХ } i}$  – измеренное значение выходного напряжения  $i$ -го канала преобразования ИПТН при заданном  $j$ -ом значении входного тока, В;

$I_{\text{ВХ } j}$  – заданное  $j$ -е значение входного тока, мА;

$R_{\text{Н}}$  – номинальное выходное сопротивление канала преобразования, указанное в паспорте и на паспортной табличке ИПТН, Ом.

Результаты вычислений заносят в протокол поверки ИПТН, форма которого приведена в приложении Б таблица Б.1.

При заполнении протокола полученные результаты измерений и вычислений округляют в соответствии с таблицей 5.

7.3.3 Определение относительной погрешности ИПТН при преобразовании силы постоянного тока в напряжение, вариант 2:

– в соответствии с руководством по эксплуатации ИПТН согласно Таблице 4 поочередно подключают омметр к выходным клеммам каждого канала преобразования ИПТН (см. рисунок А.3 приложения А);

– проводят отсчет измеренных значений выходного сопротивления с дисплея омметра;

– заносят полученные значения выходного сопротивления в протокол поверки ИПТН, форма которого приведена в приложении Б таблица Б.2;

– вычисляют относительную погрешность ИПТН при преобразовании силы постоянного тока в напряжение  $i$ -го канала преобразования  $\delta_i$ , %, по формуле

$$\delta_i = \frac{R_{\text{ВЫХ } i} - R_{\text{Н}}}{R_{\text{Н}}} \cdot 100, \quad (7.4)$$

где  $R_{\text{ВЫХ } i}$  – полученное значение выходного сопротивления  $i$ -го канала преобразования ИПТН, Ом;

$R_{\text{Н}}$  – номинальное выходное сопротивление канала преобразования, указанное в паспорте и на паспортной табличке ИПТН, Ом.

Результаты вычислений заносят в протокол поверки ИПТН, форма которого приведена в приложении Б таблица Б.2.

При заполнении протокола полученные результаты измерений и вычислений округляют в соответствии с таблицей 5.

7.3.4 Результаты поверки считаются положительными, если относительные погрешности ИПТН при преобразовании силы постоянного тока в напряжение находятся в пределах допускаемой относительной погрешности, указанных в паспорте и на паспортной табличке ИПТН.

Таблица 3 – Блок клемм Х1: входы для подключения токовых сигналов

Конт	Цепь	Конт	Цепь	Конт	Цепь	Конт	Цепь
2	ВхТ1	8	ВхТ3	14	ВхТ5	20	ВхТ7
3	0 В	9	0 В	15	0 В	21	0 В
5	ВхТ2	11	ВхТ4	17	ВхТ6	23	ВхТ8
6	0 В	12	0 В	18	0 В	24	0 В

Таблица 4 – Блок клемм X2: выходы для подключения средств измерений напряжения

Конт	Цепь	Конт	Цепь	Конт	Цепь	Конт	Цепь
1	ВыхН1	5	ВыхН3	9	ВыхН5	13	ВыхН7
2	0 В	6	0 В	10	0 В	14	0 В
3	ВыхН2	7	ВыхН4	11	ВыхН6	15	ВыхН8
4	0 В	8	0 В	12	0 В	16	0 В

Таблица 5 – Точность представления результатов измерений и вычислений

Параметр	Единица измерения	Количество цифр после запятой
Сила тока	мА	3
Напряжение	В	5
Сопротивление	Ом	2
Погрешность	%	2

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки ИПТН оформляют протоколом в двух экземплярах, рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

Протокол поверки является обязательным приложением к свидетельству о поверке.

При оформлении протоколов средствами вычислительной техники или вручную допускаются формы протоколов представлять в измененном виде.

8.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ИПТН, форма которого приведена в Приказе Минпромторга РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

8.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности к применению.

Приложение А  
Схемы подключения средств поверки к ИПТН

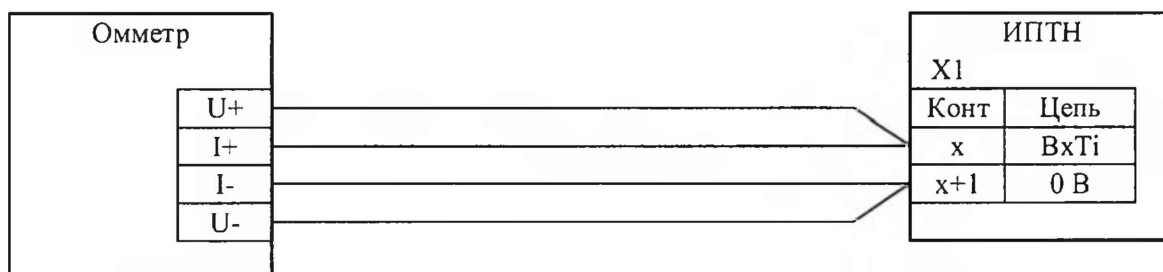


Рисунок .1 – Схема подключения при опробовании ИПТН

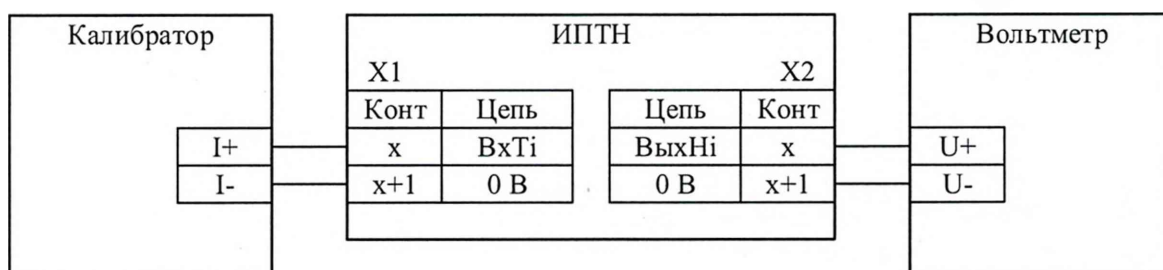


Рисунок .2 – Схема подключения при определении метрологических характеристик ИПТН, вариант 1

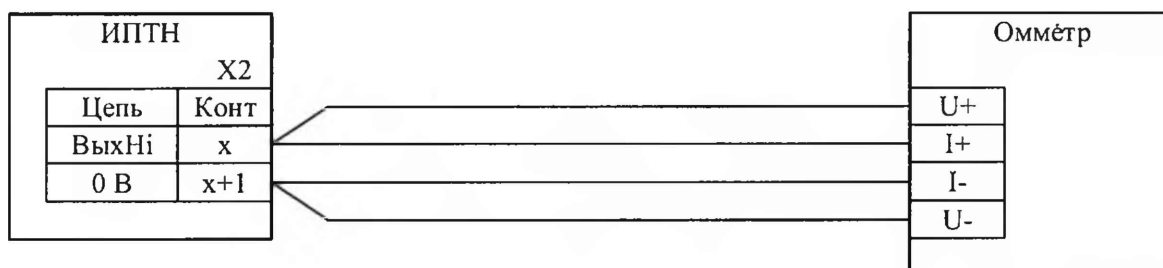


Рисунок .3 – Схема подключения при определении метрологических характеристик ИПТН, вариант 2



Приложение Б  
Форма протокола поверки ИПТН

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_  
поверки измерительного преобразователя  
постоянного тока в напряжение ТВР-08

Заводской номер \_\_\_\_\_ Дата выпуска \_\_\_\_\_  
 Пределы допускаемой относительной погрешности ТВР-08 при преобразовании силы  
 постоянного тока в напряжение  $\delta$ , %  $\pm$  \_\_\_\_\_  
 Номинальное сопротивление  $R_H$ , Ом \_\_\_\_\_  
 Место проведения поверки: \_\_\_\_\_  
 Средства поверки: тип \_\_\_\_\_ зав. № \_\_\_\_\_  
 Условия проведения поверки:  
 Температура окружающего воздуха, °С \_\_\_\_\_  
 Атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_  
 Относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_

Таблица .1 – Результаты определения относительной погрешности ТВР-08 при преобразовании силы постоянного тока в постоянное напряжение

№ канала	$I_{ВХ}$ , мА	$U_{ВЫХ ij}$ , В	$\delta_{ij}$ , %
1	4		
	12		
	20		
2	4		
	12		
	20		
...	...	...	...
8	4		
	12		
	20		

Таблица .2 – Результаты определения относительной погрешности ТВР-08 при преобразовании силы постоянного тока в постоянное напряжение

№ канала	$R_{ВЫХ i}$ , Ом	$\delta_i$ , %
1		
2		
...	...	...
8		

Заключение: измерительный преобразователь постоянного тока в напряжение TBR-08  
к дальнейшей эксплуатации \_\_\_\_\_  
годен, не годен

Лицо, проводившее поверку \_\_\_\_\_  
подпись И.О. Фамилия

Дата проведения поверки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### Примечания

1 При определении относительной погрешности ИПТН при преобразовании силы постоянного тока в напряжение согласно п.7.3.1 Таблица Б.2 не заполняется.

2 При определении относительной погрешности ИПТН при преобразовании силы постоянного тока в напряжение согласно п.7.3.2 Таблица Б.1 не заполняется