

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ЛОЕИ  
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Преобразователи «ПР»  
Методика поверки.  
МП-040/05-2018

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи «ПР» (в дальнейшем – преобразователи), выпускаемые ООО «ЦПТР «АВАНТАЖ» г. Александров, Владимирской области и устанавливает методы их первичной поверки и при выпуске из производства, после ремонта и периодической поверки в условиях эксплуатации.

Интервал между поверками – 3 года.

## 1 Операции поверки

7.3. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки.

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2	+	+
3 Проверка электрической прочности и электрического сопротивления изоляции	6.3	+	-
4 Определение погрешности преобразователя с входным сигналом сопротивления постоянному току	6.3.1	+	+
5 Определение погрешности преобразователя с входным токовым сигналом	6.3.2	+	+
6 Определение погрешности преобразователя с входным сигналом напряжения	6.3.3	+	+
7 Оформление результатов	7	+	+

1.2. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а преобразователь бракуется.

1.3. Допускается проведение поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений, в соответствии с письменным заявлением владельца СИ, оформленного в произвольной форме с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

## 2 Средства поверки

2.1. При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 - Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.3	источник питания постоянного тока АКПИ 1124, рег. № 39934-08
	вольтметр универсальный В7-78/2, рег. № 69742-17
	калибратор многофункциональный FLUKE 5080A, рег. № 52496-13
	измерители параметров электробезопасности электроустановок МП 2094, рег. № 36055-07
	прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.	

### 3 Требования безопасности

3.1. При поверке преобразователей должны выполняться требования по безопасности, оговоренные в эксплуатационной документации на преобразователь, используемые эталоны и общие требования электробезопасности.

3.2. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

### 4 Условия поверки

Условия поверки:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

### 5 Подготовка к поверке

5.1. Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2. Проверить свидетельства о поверке, либо наличие поверительных клейм и даты последующей поверки на все используемые эталоны.

5.3. Подготовить поверяемый преобразователь и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.4. Перед определением погрешности преобразователи должны успешно пройти все тесты самодиагностики.

### 6 Проведение поверки

#### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие преобразователей следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- преобразователь не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Преобразователь считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

#### 6.2 Опробование

6.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование преобразователя, в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.2.2. Опробование проводят во всех режимах работы, в которых проводится поверка.

Схема подключения преобразователя представлена в приложении А настоящей методики

Результаты опробования считаются положительными, если:

- все имитируемые параметры передаются на выход на эталонный измерительный прибор или отображаются на индикаторе преобразователя;
- значения имитируемых параметров увеличиваются/уменьшаются при увеличении/уменьшении значения имитирующего сигнала (напряжения, тока, сопротивления).

6.3 Проверку сопротивления изоляции производят измерителем параметров электробезопасности электроустановок МІ 2094.

При этом измеряют сопротивление изоляции между контактами N и PE, L и PE. Отсчёт показаний должен производиться по истечении 1 мин, после приложения напряжения.

Результаты испытаний считаются положительными, если значение электрического сопротивления не менее 20 МОм.

#### 6.4 Определение метрологических характеристик

##### Определение приведенной погрешности преобразователей

Определение приведенной погрешности производится путём измерения разности входного и выходного сигналов, и вычисления по следующей формуле:

$$\delta = \left( \frac{C_{\text{изм}} - C_{\text{эт}}}{C_{\text{диап}}} \right) \cdot 100 \%$$

Где  $C_{\text{изм}}$  – измеренное значение выходного сигнала (В, мА, Ом);

$C_{\text{эт}}$  – заданное значение выходного сигнала (В, мА, Ом);

$C_{\text{диап}}$  – диапазон преобразования сигнала,  $C_{\text{диап}} = C_{\text{max}} - C_{\text{min}}$

При испытании задается 5-6 значений сигналов напряжения, тока, сопротивления, равномерно распределенных в диапазоне работы преобразователя. Для каждого заданного сигнала проводится по три измерения.

6.4.1 Определение приведенной погрешности преобразователя с входным сигналом напряжения в диапазоне от 0 до 100 В\*.

Калибратор многофункциональный и контрольный вольтметр подключают к преобразователю. Подают напряжение от эталонного источника питания на преобразователь и снимают показания по цифровому индикатору и аналоговому выходу в соответствии с процедурой.

Результаты испытаний считаются положительными, если значение погрешности преобразователя находится в пределах  $\pm 0,1\%$  ( $\pm 0,2\%$  для БИБ-01UI-ГР).

6.4.2 Определение приведенной погрешности преобразователя с входным сигналом тока в диапазоне от 0 до 100 мА\*.

Калибратор многофункциональный и контрольный вольтметр подключают к преобразователю. Подают ток от эталонного источника питания на преобразователь и снимают показания по цифровому индикатору и аналоговому выходу в соответствии с процедурой.

Результаты испытаний считаются положительными, если значение погрешности преобразователя находится в пределах  $\pm 0,1\%$  ( $\pm 0,2\%$  для БИБ-01UI-ГР, ( $\pm 0,25\%$  БИ-ПТП2(4), ТРП-2П-2ГР, ТРП-4П-4ГР, ТП-2АП-2ГР, ТП-4АП-4ГР).

6.4.3. Определение приведенной погрешности преобразователя с входным сигналом сопротивления постоянному току в диапазоне от 40 до 200 Ом\*.

Калибратор многофункциональный и контрольный вольтметр подключают к преобразователю. Подают напряжение от эталонного источника питания на преобразователь и снимают показания по цифровому индикатору и аналоговому выходу в соответствии с процедурой.

Результаты испытаний считаются положительными, если значение погрешности преобразователя находится в пределах  $\pm 0,1\%$  ( $\pm 0,25\%$  для БИБ-01TS-ГР).

\*точные характеристики входных и выходных сигналов, пределы допускаемой основной погрешности на каждую модель приведены в приложении Б.

Примечание – функции преобразования входной и выходной физических величин определяются для каждого преобразователя, исходя из его параметров. Например, входная величина (X) - напряжения постоянного тока в диапазоне от 0 до 10 В. Выходная величина (Y) – сила постоянного тока в диапазоне 4-20 мА. Тогда функция преобразования данного преобразователя имеет вид  $Y=1,6X+4$  и может быть представлена в виде таблицы значений:

Поверяемые точки, % от диапазона показаний	Значение входной величины, В	Номинальное значение выходной величины, мА
0	0	4
25	2,5	8
50	5	12
75	7,5	16
100	10	20

## **7 Оформление результатов поверки**

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки выдается "Свидетельство о поверке" и(или) наносится знак поверки в паспорт.

7.3. Если преобразователь по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, "Свидетельство о поверке" аннулируется, выписывается «Извещение о непригодности».

Приложение А  
(обязательное)  
Схема подключения преобразователей ПР.



**Приложение Б  
(обязательное)**

**Диапазоны входных и выходных сигналов.**

Наименование модификации	Количество каналов, шт	Виды входного сигнала	Виды выходного сигнала	Формула преобразования сигнала
БИБ-ОНИКС-01	1 аналоговый с вариантами преобразований	от 4 до 20 мА от 0 до 0,1В от 40 до 200 Ом	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}};$ $I_{\text{ВЫХ}} = \frac{1,6 \cdot U_{\text{ВХ}} + 0,04}{10};$ $I_{\text{ВЫХ}} = \frac{R_{\text{ВХ}}}{10000}$
БИБ-01ИИ-ГР	1 аналоговый	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИБ-02ИДР-ГР	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИБ-01ИИ-ГР	1 аналоговый (варианты вх. сигнала)	от 0(1) до 5 мА от 0(0,4) до 2 В	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = 4 \cdot I_{\text{ВХ}};$ $I_{\text{ВЫХ}} = \frac{U_{\text{ВХ}}}{100}$
БИБ-02ИД-ГР	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИБ-02ИД-ГРМ	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИБ-02И-ГР	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИБ-02И-ГРМ	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИБ-02ИР-ГР	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИБ-02ИР-ГРМ	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИБ-ЭГР-2/(1; 2; 3; 4)	1 аналоговый с разветвлением на 2	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИБ-01ТС-ГР	1 аналоговый	от 40 до 200 Ом	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{0,8 \cdot R_{\text{ВХ}} + 40}{10}$
БИ-02И-ГР(П)	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИ-DATM	1 аналоговый	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИ-КТ2	1 аналоговый	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИ-АГ-2И	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
БИ-АГ1/1; 2	1 аналоговый: без разветвления : /1; с разветвлением на 2: /2	от 0(2) до 10 В	от 0(2) до 10 В	$U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВХ}}$
БИ-АГ2/1; 2	1 аналоговый: без разветвления : /1; с разветвлением на 2: /2	от 0(1) до 5 В	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{4 \cdot U_{\text{ВХ}}}{1000}$

БИ-АГ3/1; 2	1 аналоговый: без разветвления : /1; с разветвлением на 2: /2	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
БИ-АГ4/1; 2	1 аналоговый: без разветвления : /1; с разветвлением на 2: /2	от 4 до 20 мА	от 0 до 10 В	$U_{\text{вых}} = \frac{1000 \cdot I_{\text{вх}} - 4}{1,6}$
БИ-А1	1 аналоговый	от 0(4) до 20 мА	от 0(1) до 5 В	$U_{\text{вых}} = \frac{1000 \cdot I_{\text{вх}}}{4}$
БИ-А2	1 аналоговый	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
БИ-ПТП2(4)	2 (4) аналогового	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
ТРП-1-4-1	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0(4) до 20 мА	0-20/4-20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
ТРП-1-4-2	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{вых}} = 0,8 \cdot I_{\text{вх}} + 4$
ТРП-1-4-3	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0 до 20 мА	от 5 до 25 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}} + 5$
ТРП-1-2ГР-1	1 аналоговый с разветвлением на 2	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
ТРП-1-2ГР-2	1 аналоговый с разветвлением на 2	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{вых}} = 0,8 \cdot I_{\text{вх}} + 4$
ТРП-1-2ГР-3	1 аналоговый с разветвлением на 2	от 0 до 20 мА	от 5 до 25 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}} + 5$
ТРП-1-2ГРИ	1 аналоговый с разветвлением на 2	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
ТРП-2П-2ГР	2 аналогового	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
ТРП-4П-4ГР	4 аналогового	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
ТП-2АП-2ГР	2 аналоговых	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
ТП-4АП-2ГР	2 аналоговых	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$
МБ-ПРС02ГР-01	2 аналоговых	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{вых}} = I_{\text{вх}}$



МБ-ПРС02ГР-02	2 аналоговых	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = 0,8 * I_{\text{ВХ}} + 4$
МБ-ПРС02ГР-03	2 аналоговых	от 4 до 20 мА	от 0 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{I_{\text{ВХ}} - 4}{0,8}$
МБ-ПРС02ГР-04	2 аналоговых	от 0(1) до 5 В	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{4 * U_{\text{ВХ}}}{1000}$
МБ-ПРС02ГР-05	2 аналоговых	от 0 до 5 В	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{3,2 * U_{\text{ВХ}} + 4}{1000}$
МБ-ПРС02ГР-06	2 аналоговых	от 0(2) до 10 В	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{2 * U_{\text{ВХ}}}{1000}$
МБ-ПРС02ГР-07	2 аналоговых	от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{1,6 * U_{\text{ВХ}} + 4}{1000}$
МБ-ПРС02ГР-08	2 аналоговых	от 0 до 5 В от 0 до 10 В	от 0 до 5 В от 0 до 10 В	$U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВХ}}$
МБ-ПРС02ГР-09	2 аналоговых	от 0(1) до 5 В	от 0(2) до 10 В	$U_{\text{ВЫХ}} = 2 * U_{\text{ВХ}}$
МБ-ПРС02ГР-10	2 аналоговых	от 0(2) до 10 В	от 0(1) до 5 В	$U_{\text{ВЫХ}} = \frac{U_{\text{ВХ}}}{2}$
ТРП-1-1А/1П-ГР(-)	1 аналоговый с разветвлением на 2	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
ТРП-1-2ГР(-)	1 аналоговый с разветвлением на 2	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
ТРП-1-4-1(-)	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
ТРП-1-4-2(-)	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = 0,8 * I_{\text{ВХ}} + 4$
ТРП-1-2ГР-П	1 аналоговый с разветвлением на 2	от 0 до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
ТРП-1-4ГР-01	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0(4) до 20 мА	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$
ТРП-1-4ГР-02	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0(1) до 5 В	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{4 * U_{\text{ВХ}}}{1000}$
ТРП-1-4ГР-03	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0(2) до 10 В	от 0(4) до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{2 * U_{\text{ВХ}}}{1000}$
ТРП-1-4ГР-04	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0(4) до 20 мА	от 0(1) до 5 В	$U_{\text{ВЫХ}} = \frac{I_{\text{ВХ}} * 1000}{4}$
ТРП-1-4ГР-05	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0(2) до 10 В	от 0(1) до 5 В	$U_{\text{ВЫХ}} = \frac{U_{\text{ВХ}}}{2}$
ТРП-1-4ГР-06	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0(2) до 10 В	от 0(2) до 10 В	$U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВХ}}$
ТРП-1-4ГР-07	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 4 до 20 мА	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}}$

ТРП-1-4ГР-08	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 1 до 5 В	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{4 \cdot U_{\text{ВХ}}}{1000}$
ТРП-1-4ГР-09	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 2 до 10 В	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{2 \cdot U_{\text{ВХ}}}{1000}$
ТРП-1-4ГР-10	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0 до 5 В	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{3,2 \cdot U_{\text{ВХ}} + 4}{1000}$
ТРП-1-4ГР-11	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0 до 10 В	от 4 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = \frac{1,6 \cdot U_{\text{ВХ}} + 4}{1000}$
ТРП-1-4ГР-12	1 аналоговый с разветвлением на 4	от 0 до 20 мА	от 0 до 20 мА	$I_{\text{ВЫХ}} = 0,8 \cdot I_{\text{ВХ}} + 4$
ТРП-1-2ГРУ1	2 аналоговых	от 0 до 5 мА от 0 до 20 мА от 0 до 100 мА от 0 до 2 В от 0 до 5 В от 0 до 10 В от 0 до 100 В	от 0 до 20 мА от 0 до 10 В	$I_{\text{ВЫХ}} = 4 \cdot I_{\text{ВХ}};$ $I_{\text{ВЫХ}} = I_{\text{ВХ}};$ $I_{\text{ВЫХ}} = \frac{I_{\text{ВХ}}}{5};$ $I_{\text{ВЫХ}} = 10 \cdot U_{\text{ВХ}};$ $I_{\text{ВЫХ}} = 4 \cdot U_{\text{ВХ}};$ $I_{\text{ВЫХ}} = 2 \cdot U_{\text{ВХ}};$ $I_{\text{ВЫХ}} = \frac{U_{\text{ВХ}}}{5};$ $U_{\text{ВЫХ}} = 2 \cdot I_{\text{ВХ}};$ $U_{\text{ВЫХ}} = \frac{I_{\text{ВХ}}}{2};$ $U_{\text{ВЫХ}} = \frac{I_{\text{ВХ}}}{10};$ $U_{\text{ВЫХ}} = 5 \cdot U_{\text{ВХ}};$ $U_{\text{ВЫХ}} = 2 \cdot U_{\text{ВХ}};$ $U_{\text{ВЫХ}} = U_{\text{ВХ}};$ $U_{\text{ВЫХ}} = \frac{U_{\text{ВХ}}}{10}$