

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ**

**МОДЕЛЬ ИМ2315**

**Руководство по эксплуатации**

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [www.aUnU\\_dfc!gc`iHcb'fi`p`](http://www.aUnU_dfc!gc`iHcb'fi`p`) " " .a m\_4 dfc!gc`iHcb'fi`  
телефон: 8 800 511 88 70

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	4
1.1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	4
1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
1.3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ .....	5
1.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....	5
1.5. СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ, ИНСТРУМЕНТ И ПРИНАДЛЕЖНОСТИ. ....	5
1.6. МАРКИРОВКА .....	5
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....	6
2.1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....	6
2.2. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ .....	6
2.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....	6
3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	7
3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ .....	7
3.2. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ .....	7
4. ХРАНЕНИЕ .....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. ....	11

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия, правил эксплуатации и технического обслуживания Преобразователя измерительного (ПИ) ИМ2315 (в дальнейшем – преобразователя).

Руководство по эксплуатации содержит описание устройства, его технические характеристики и сведения, необходимые для обеспечения использования технических возможностей прибора.

## 1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1.1. Преобразователи ИМ2315 предназначены для преобразования величины электрического сопротивления термопреобразователей сопротивления (ТС) по ГОСТ 6651-94 в унифицированный токовый сигнал 4-20мА.

1.1.2. Запись преобразователя при заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

#### "Преобразователь измерительный ИМ2315 ХХХХХ - А - ИМ23.15.001ТУ"

**ХХХХХ** – диапазон измеряемых температур в комплекте с термопреобразователем сопротивления:

5050П, 5050М	от минус 50 до плюс 50 °С
0100П, 0100М	от 0 до плюс 100 °С
0150М	от 0 до плюс 150 °С
0200П	от 0 до плюс 200 °С
0300П	от 0 до плюс 300 °С
0500П	от 0 до плюс 500 °С

**А** – погрешность преобразователя – 0.1% или 0.25%

Например, преобразователь измерительный для термопреобразователя ТСМ с диапазоном измерения 0 -100 °С и погрешностью 0.1% :

**ИМ2315 0100М - 0.1 - ИМ23.15.001ТУ**

### 1.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 1.2.1. Основные параметры и размеры.

1.2.1.1. Источник входного сигнала - термопреобразователи сопротивления 100М и 100П.

1.2.1.2. Выходные сигналы, мА 4 - 20.

1.2.1.3. Диапазоны измеряемых температур:

- для термопреобразователей ТСМ: -50 ÷ +50 °С, 0 ÷ 100 °С, 0 ÷ 150 °С;

- для термопреобразователей ТСП: -50 ÷ +50 °С, 0 ÷ 100 °С, 0 ÷ 200 °С, 0 ÷ 300 °С, 0 ÷ 500 °С.

1.2.1.4. Ток, потребляемый преобразователем при обрыве термопреобразователя сопротивления, мА, не более 35.

#### 1.2.2. Погрешность преобразователя.

1.2.2.1. Пределы допустимой основной приведенной погрешности преобразователя:

- для диапазонов измерения 0 ÷ 100 °С, 0 ÷ 150 °С: ± 0.1% или ± 0.25%;

- для всех других диапазонов: ± 0.25%.

1.2.2.2. Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающей среды в диапазоне рабочих условий, не более 0.5 основной погрешности на каждые 10 °С.

1.2.2.3. Дополнительная погрешность, вызванная изменением напряжения питания в диапазоне от 10 до 30 В, %, не более 0.05.

#### 1.2.3. Общие данные.

1.2.3.1. Электрическое питание преобразователей производится по двухпровод-

ной схеме напряжением, В от 10 до 30.

Полярность подключения любая.

1.2.3.2. Преобразователи выполнены в виде герметичного модуля, устанавливаемого в резьбовое отверстие кабельного ввода стандартного термопреобразователя сопротивления с резьбой М20х1.5.

1.2.3.3. Сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом преобразователя, МОм, не менее 40.

1.2.3.4. Габариты преобразователя, мм, не более  $\varnothing 30 \times 70$ .

1.2.3.5. Масса преобразователя, кг, не более 0.05.

#### 1.2.4. Требования к стойкости, прочности и устойчивости к внешним факторам.

1.2.4.1. Преобразователи устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в диапазоне, °С от - 40 до +75.

1.2.4.2. Средняя наработка на отказ, час, не менее 50000.

1.2.4.3. Срок службы преобразователей, лет, не менее 12.

1.2.3.4. Вид климатического исполнения – У2.

1.2.4.5. Степень защиты преобразователя от воздействия внешней среды – IP65.

### 1.3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.3.1. Состав комплекта преобразователя приведен в таблице:

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Колич.	Примечание
Преобразователь ИМ2315	ИМ23.15.001	1	
Паспорт	ИМ23.15.001ПС	1	
Руководство по эксплуатации	ИМ23.15.001РЭ	1	На партию поставки
Кольцо уплотнительное		1	
Заглушка для гермоввода		1	
Термопреобразователь сопротивления 100М (100П)		1	По заказу

### 1.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1. К входу преобразователя подключается термопреобразователь сопротивления (ТС). Он включен в одно из плеч мостовой схемы, на одну из диагоналей которой подается стабилизированное напряжение от опорного источника, а к другой подключен дифференциальный усилитель. Выход усилителя управляет токовой цепью 4 - 20 мА.

В токовую цепь включен опорный резистор, падение напряжения на котором используется как сигнал обратной связи и уравнивает мостовую схему. Параметры моста и сопротивление обратной связи рассчитываются на заданный диапазон температур. Минимальный (4мА) и максимальный (20мА) токи устанавливаются при калибровке преобразователя резисторами  $R_{min}$  и  $R_{max}$ . Для защиты от неправильного подключения к вторичному прибору, схема преобразователя включена в диагональ диодного моста. Поэтому полярность подключения – любая.

#### 1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности.

Для проверки соответствия преобразователя ИМ2315 требованиям технических условий ИМ23.15.001ТУ и выполнения работ по его техническому обслуживанию используются серийно выпускаемые средства измерения.

### 1.6. МАРКИРОВКА

1.6.1. На каждом преобразователе нанесены:

- знак утверждения типа;

- название прибора - "ИМ2315XXXXM(П)" 4-20мА;
- заводской номер.

1.6.2. На потребительской таре наклеена этикетка, содержащая наименование и номера упакованных приборов.

## 2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

2.1.1. Все внутренние и внешние цепи прибора имеют напряжение не выше 30 В и опасности для обслуживающего персонала не представляют.

### 2.2. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1. Установка преобразователя.

- снять крышку с термопреобразователя сопротивления (ТС);
- удалить элементы уплотнения из кабельного ввода;
- закоротить токовые и потенциальные выводы ТС;
- установить преобразователь в кабельный ввод;
- подключить его входные провода к выводам ТС;
- закрыть крышку ТС.

2.2.2. Подключение преобразователя.

- снять выходной гермоввод с преобразователя;
- продернуть кабель через гермоввод;
- подключить кабель к выходным клеммам преобразователя;
- установить гермоввод на преобразователь, при этом необходимо проследить, чтобы кабель не вращался вместе с гермовводом;
- уплотнить гермоввод, заворачивая его колпачок до жесткой фиксации кабеля;
- при отключении преобразователя проделать указанные операции в обратном порядке.

### 2.3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.3.1. Схема внешних электрических соединений приведена в приложении 1.2.

2.3.2. Полярность подключения преобразователя не регламентируется.

2.3.3. Длина кабеля для подключения преобразователя ограничивается его сопротивлением. Предельно допустимое сопротивление кабеля вычисляется по формуле:

$$R_{\max} = (U - U_c - R_n \cdot 0.02) / 0.02 \text{ Ом} \quad \text{где}$$

- U – напряжение питания измерительного канала, В;
- U<sub>c</sub> – падение напряжения на преобразователе (10В);
- R<sub>n</sub> – сопротивление нагрузки, Ом.

2.3.4. Вычисление абсолютной погрешности в комплекте с термопреобразователем сопротивления:

- без индивидуальной калибровки по R<sub>0</sub> и W100:

$$\delta = \sqrt{\delta_{ТС}^2 + \delta_{ПИ}^2}, \text{ } ^\circ\text{C},$$

где δ<sub>ТС</sub> – абсолютная погрешность ТС

δ<sub>ПИ</sub> – абсолютная погрешность ПИ

- при индивидуальной калибровке по действительным значениям R<sub>0</sub> и W100:
 

- для диапазона измерений -50 ÷ +50 °С	± 0.25
- для диапазона измерений 0 ÷ 100 °С	± 0.1, ± 0.25
- для диапазона измерений 0 ÷ 150 °С	± 0.15, ± 0.37

- для диапазона измерений	0 ÷ 200 °С	± 0.5
- для диапазона измерений	0 ÷ 300 °С	± 0.75
- для диапазона измерений	0 ÷ 500 °С	± 1.25

### 3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

3.1.1. Техническое обслуживание преобразователей в процессе эксплуатации заключается в периодическом тестировании, а также периодической поверке (техническом освидетельствовании) органами Государственной метрологической службы.

#### 3.2. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Настоящая методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки преобразователей ИМ2315.

**Межповерочный интервал - три года.**

##### 3.2.1. Операции поверки.

- 3.2.1.1. Внешний осмотр.
- 3.2.1.2. Опробование.
- 3.2.1.3. Определение основной погрешности.

##### 3.2.2. Средства поверки.

3.2.2.1. При поверке должны применяться средства, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование средств поверки	Метрологические характеристики
Магазин сопротивлений Р4831 *	R <sub>max</sub> =1000 Ом, погрешность 0.02%
Вольтметр В7-46*	0 ÷ 2 В, погрешность 0.02%
Мера сопротивления Р3030*	100 Ом, погрешность 0.01%
Источник питания Б5-70	0 ÷ 30 В

\* указанные средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

Рекомендуемые приборы могут быть заменены на аналогичные с метрологическими характеристиками не хуже приведенных в таблице.

##### 3.2.3. Условия поверки.

3.2.3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура воздуха, °С  $20 \pm 5$
- относительная влажность воздуха 30...80 %
- частота питающей сети, Гц  $50 \pm 1$
- напряжение питающей сети, В 220В +10/-15 %

3.2.3.2. Средства поверки должны быть прогреты под током в течение времени, указанного в эксплуатационной документации. Преобразователи ИМ2315 предварительного прогрева не требуют.

### 3.2.4. Проведение поверки.

#### 3.2.4.1. Внешний осмотр.

3.2.4.1.1. При внешнем осмотре устанавливаются отсутствие механических повреждений и правильность маркировки. При наличии дефектов и нарушении маркировки преобразователи к поверке не допускаются.

#### 3.2.4.2. Опробование.

Опробование производится при включении преобразователя в схему, приведенную в приложении 1.1. Величина тока должна быть в диапазоне  $4 \pm 0.5$  мА при сопротивлении на входе преобразователя 100 Ом. Для преобразователей на диапазон температур  $-50 \text{ } ^\circ\text{C}$   $+50 \text{ } ^\circ\text{C}$  величина тока должна быть в пределах  $12 \pm 0.5$  мА.

### 3.2.5. Определение основной погрешности.

3.2.5.1. Основная погрешность определяется путем сравнения значений эталонного сигнала  $I_0(R_0)$  с показаниями поверяемого преобразователя  $I_x(R_0)$  и вычисляется по формуле:

$$\delta I = (I_x - I_0) / I_n * 100\%; \quad (3.1)$$

$I_n$  – верхний предел диапазона выходного тока.

Величина  $\delta I$  не должна превышать значений по п.1.2.2.1.

3.2.5.2. Вычисление основной погрешности производится по формуле 3.1 при трех значениях  $I_0(R_0)$ , находящихся в пределах  $(0-0.1)I_n$ ;  $(0.4-0.6)I_n$ ;  $(0.9-1.0)I_n$

### 3.2.6. Оформление результатов поверки.

3.2.6.1. Результаты поверки оформляются протоколом. Образец протокола приведен в приложении 2.

3.2.6.2. При положительных результатах первичной или периодической поверки сведения о поверке заносятся в соответствующий раздел паспорта преобразователя или оформляется свидетельство о поверке согласно ПР50.2.006-94.

3.2.6.4. Приборы, не прошедшие поверку, бракуют и не допускают к выпуску из производства, ремонта, а находящиеся в эксплуатации - к применению.

### 3.2.7. Калибровка.

3.2.7.1. Калибровка производится при выпуске преобразователя из производства и, если возникает необходимость, при очередной поверке. Калибровочные значения  $R_0$  и  $W_{100}$  заносятся в паспорт прибора.

3.2.7.2. Калибровка по стандартным значениям  $R_0$  и  $W_{100}$  производится в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3.

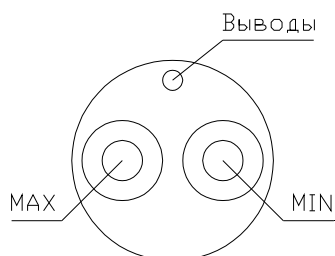
Диапазон	Rmin (I=4мА)	Rmax (I=20мА)
5050М	78.43*	121.40
5050П	79.98	119.71
0100М	100.00	142.80
0100П	100.00	139.10
0150М	100.00	164.19
0200П	100.00	177.03
0300П	100.00	213.78
0500П	100.00	283.76

\* для компенсации нелинейности ТС типа ТСМ калибровка производится для температуры  $-50.1 \text{ } ^\circ\text{C}$ .



Значения сопротивлений приведены для ТС ТСМ с  $W_{100}=1.4280$  и ТСП с  $W_{100}=1.1391$ .

Калибровка производится подстроечными резисторами  $R_{\min}$  и  $R_{\max}$ , расположение которых приведено на рисунке.



Примечание. После калибровки при выпуске из производства подстроечные резисторы закрываются слоем защитного компаунда.

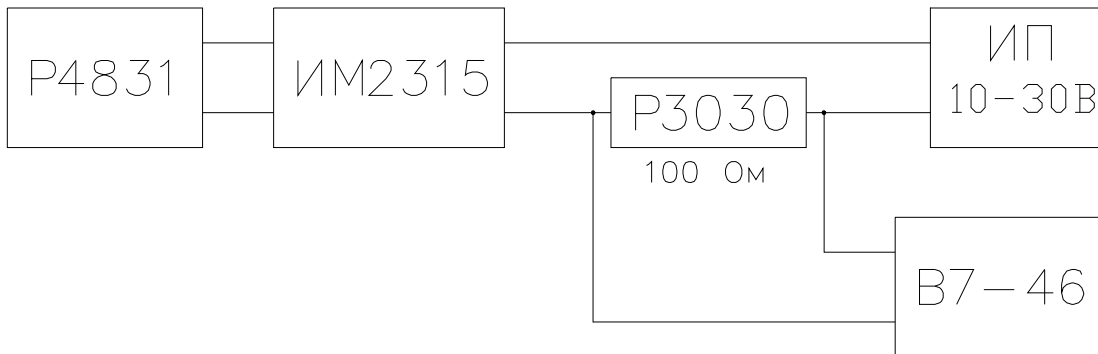
3.2.7.3. Индивидуальная калибровка производится для комплектов преобразователей с ТС, имеющими в паспорте значения  $R_0$  и  $W_{100}$ , измеренные при поверке. Калибровочные значения сопротивлений заносятся в паспорт преобразователя.

## 4. ХРАНЕНИЕ

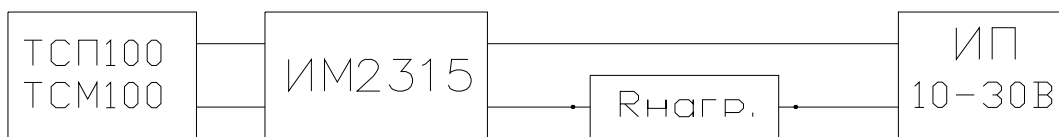
4.1. Приборы должны храниться на стеллажах в упакованном виде в сухом отапливаемом помещении при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 90%. Воздух не должен содержать примесей агрессивных паров и газов.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.****Схемы подключения**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.1.** Схема подключения преобразователя ИМ2315 при испытаниях, регулировке и поверке.



**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.2.** Схема подключения преобразователя ИМ2315 при использовании по назначению.



**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.****Форма протокола поверки****ПРОТОКОЛ**

От \_\_\_\_ \_\_\_\_ 200 \_\_ г.

**Поверки преобразователя измерительного ИМ2315**

Заводской номер \_\_\_\_\_ Модификация \_\_\_\_\_

Диапазон измеряемых температур \_\_\_\_\_ °С

Преобразователь откалиброван по стандартным  $R_0$  и  $W_{100}$ Преобразователь откалиброван для работы в комплекте с термопреобразователем сопротивления \_\_\_\_\_ зав.№ \_\_\_\_\_  $R_0$  \_\_\_\_\_  $W_{100}$ 

Замечания по внешнему осмотру \_\_\_\_\_

**Определение основной погрешности преобразователя**

Температура $T$	$R(T)$ , Ом	$I_0(R)$ , мА (расчет)	$I_x(R)$ , мА (измерение)	$I_x - I_0$ , мА	$I_x - I_0$ , мА max (при 0.1%)	$I_x - I_0$ , мА max (при 0.25%)

Подпись и клеймо поверителя

### По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск +7 (8182) 45-71-35	Кемерово +7 (3842) 21-56-70	Новосибирск +7 (383) 235-95-48	Сочи +7 (862) 279-22-65
Астрахань +7 (8512) 99-46-80	Киров +7 (8332) 20-58-70	Омск +7 (381) 299-16-70	Ставрополь +7 (8652) 57-76-63
Барнаул +7 (3852) 37-96-76	Краснодар +7 (861) 238-86-59	Орел +7 (4862) 22-23-86	Сургут +7 (3462) 77-96-35
Белгород +7 (4722) 20-58-80	Красноярск +7 (391) 989-82-67	Оренбург +7 (3532) 48-64-35	Тверь +7 (4822) 39-50-56
Брянск +7 (4832) 32-17-25	Курск +7 (4712) 23-80-45	Пенза +7 (8412) 23-52-98	Томск +7 (3822) 48-95-05
Владивосток +7 (4232) 49-26-85	Липецк +7 (4742) 20-01-75	Пермь +7 (342) 233-81-65	Тула +7 (4872) 44-05-30
Волгоград +7 (8442) 45-94-42	Магнитогорск +7 (3519) 51-02-81	Ростов-на-Дону +7 (863) 309-14-65	Тюмень +7 (3452) 56-94-75
Екатеринбург +7 (343) 302-14-75	Москва +7 (499) 404-24-72	Рязань +7 (4912) 77-61-95	Ульяновск +7 (8422) 42-51-95
Ижевск +7 (3412) 20-90-75	Мурманск +7 (8152) 65-52-70	Самара +7 (846) 219-28-25	Уфа +7 (347) 258-82-65
Казань +7 (843) 207-19-05	Наб.Челны +7 (8552) 91-01-32	Санкт-Петербург +7 (812) 660-57-09	Хабаровск +7 (421) 292-95-69
Калуга +7 (4842) 33-35-03	Ниж.Новгород +7 (831) 200-34-65	Саратов +7 (845) 239-86-35	Челябинск +7 (351) 277-89-65
			Ярославль +7 (4852) 67-02-35

сайт: [www.aUnU\\_dfc!gc`i Hcb'fi `pp`](http://www.aUnU_dfc!gc`i Hcb'fi `pp`) " .:a m\_4 dfc!gc`i Hcb'fi  
телефон: 8 800 511 88 70