

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

**Преобразователи нормирующие**

**НПСИ-ТП**

**Паспорт**

ПИМФ.422189.005 ПС

Версия 0.0



**НПФ КонтрАВТ**

Россия, 603107 Нижний Новгород, а/я 21  
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный)  
e-mail: sales@contravt.ru



Тип средств измерений зарегистрирован  
в Госреестре средств измерений  
под № 72891-18 от 22.10.2018 г.

## Содержание

1	Обозначение при заказе .....	2
2	Назначение .....	4
3	Технические характеристики.....	7
4	Комплектность .....	20
5	Устройство и работа преобразователя .....	21
6	Размещение и подключение преобразователя .....	33
7	Указания мер безопасности.....	37
8	Правила транспортирования и хранения .....	38
9	Гарантийные обязательства.....	39
10	Адрес предприятия-изготовителя .....	40
11	Свидетельство о приемке .....	41
12	Отметки в эксплуатации.....	58
	Приложение А ПИМФ.422189.001 МП «Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN» Методика поверки».....	42

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и поверкой Преобразователей нормирующих НПСИ-ТП-Х-Х-Х (в дальнейшем – преобразователи). Преобразователи относятся к сертифицированному типу средств измерений «Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN». Преобразователи выпускаются по техническим условиям ПИМФ.422189.001 ТУ.

## 1 Обозначение при заказе

### Преобразователи нормирующие НПСИ-Х-Х-Х-Х

**Модификации:**

**М0** – стандартное исполнение

**М(0/М)** – малозумящее исполнение

**М(0/ВС/М)** – высокоскоростное малозумящее исполнение

**МХ** – модификация по заказу потребителя

**Напряжение питания:**

**220** – рабочий диапазон напряжения питания переменного тока от 85 до 265, В 50 Гц

**24** – рабочий диапазон напряжений питания постоянного тока от 12 до 36 В

**Наличие сигнализации:**

**0** – сигнализации нет

**Тип входных сигналов:**

**ТП** – термопары (напряжение)

**Название:**

**НПСИ** – нормирующий преобразователь сигналов измерительный

**Примечание:** Малошумящее исполнение отличается от стандартного повышенным уровнем подавления в выходном сигнале частот, кратных 50 Гц (см. **Технические характеристики**)

**Примечание:** Высокоскоростное исполнение отличается от стандартного меньшим временем установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного (см. **Технические характеристики**).

**Пример записи при заказе:** Преобразователь нормирующий **НПСИ-ТП-0-220-М0** – преобразователь сигналов измерительный нормирующий, тип входных сигналов – термодатчики, напряжение, сигнализации нет, стандартное исполнение.

## 2 Назначение

Преобразователи нормирующие **НПСИ-ТП** предназначены для преобразования сигналов термоэлектрических преобразователей (термопар, далее ТП) и напряжения в унифицированный токовый сигнал. Зависимость тока от температуры/напряжения – линейная. Преобразователь работает с 12 типами ТП по ГОСТ Р 8.585, в 3 – 8 диапазонах для каждого типа термопары по ГОСТ Р 8.585 (таблица 1). Тип входного сигнала и диапазон преобразования выбираются пользователем программно.

Выполняемые функции:

- преобразование сигналов термопар в унифицированный токовый сигнал, зависимость тока от температуры линейная;
- преобразование сигналов напряжения в унифицированный токовый сигнал;
- гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания преобразователя;
- выбор типа и диапазона преобразования с помощью кнопок и цифрового индикатора передней панели;
- линеаризация НСХ термопар;
- компенсация температуры холодного спая (может быть отключена пользователем);

- обнаружение аварийных ситуаций: обрыв датчика, выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования, целостность параметров в энергонезависимой памяти. Сигнализация аварийных ситуаций: индикация и формирование аварийного уровня выходного сигнала для обнаружения аварийных ситуаций внешними системами;
- индикация уровня выходного сигнала на дисплее и бар-графом;
- программный выбор (конфигурирование) функций преобразователя с помощью двух кнопок на передней панели с контролем по дисплею.

Пользователь может задать (skonфигурировать) с помощью кнопок и светодиода дисплея на передней панели следующие характеристики преобразователя:

- тип входного сигнала (таблица 1);
- диапазон входного сигнала (таблица 1);
- диапазон токового сигнала (0...5, 0...20, 4...20) мА;
- выполнение функции компенсации температуры холодного спая (включена/отключена);
- уровень выходного сигнала при возникновении аварийной ситуации (высокий/низкий);
- индикацию уровня выходного сигнала бар-графом (есть/нет).

Преобразователи рассчитаны для монтажа на DIN-рельс 35 мм типа NS 35/7,5/15 по EN 50022 внутри шкафов низковольтных комплектных устройств.

Применение преобразователей обеспечивает:

- высокую точность преобразования 0,1 %;
- высокую температурную стабильность преобразования 0,0025 % / градус;
- расширенный диапазон рабочих температур от минус 40 до плюс 70 °С;
- защиту от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния в условиях сильных промышленных воздействий;
- передачу измеренного сигнала на удаленные вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам;
- гальваническую изоляцию между собой входов, выходов, питания – не требуется гальваническая изоляция рабочего спая термопары, преобразователя и потребителя токового сигнала;
- экономия затрат на компенсационные провода при больших расстояниях между первичным датчиком и вторичным прибором;
- простой монтаж – разъемные винтовые клеммы.

Область применения: системы измерения, сбора данных, контроля и регулирования температуры в технологических процессах в энергетике, металлургии, химической, нефтяной, газовой, машиностроительной, пищевой, перерабатывающей и других отраслях промышленности, а также научных исследованиях.

**Внимание!** По специальному заказу выпускаются преобразователи с индивидуальными (нестандартными) характеристиками.



### **3 Технические характеристики**

#### **3.1 Метрологические характеристики**

##### **3.1.1 Основная погрешность**

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности преобразования напряжения в ток (0...20, 4...20) мА, приведенный к диапазону преобразования от минус 75 до плюс 75 мВ, не более  $\pm 0,1$  % от диапазона преобразования.

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности преобразования для конкретных типов входных сигналов, условные номера типов и диапазонов преобразования входных сигналов приведены в таблице 1 (для выходных токов (0...20, 4...20) мА).

При установленном диапазоне выходного сигнала (0...5) мА предел основной допускаемой погрешности не превышает 0,25 % от диапазона преобразования для всех типов входного сигнала. Приведенные погрешности нормированы на диапазон преобразования.

Таблица 1 – Типы сигналов и диапазоны преобразования

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
Напряжение	1	1	(-75...+75) мВ	$\pm 0,1$
		2	(-50...+50) мВ	$\pm 0,1$
		3	(-20...+20) мВ	$\pm 0,1$
		4	(0...75) мВ	$\pm 0,1$
		5	(0...50) мВ	$\pm 0,1$
		6	(0...20) мВ	$\pm 0,15$
Хромель-алюмель, ХА(К)	2	1	(-150...+1300) °С	$\pm 0,1$
		2	(-150...+600) °С	$\pm 0,1$
		3	(-150...+300) °С	$\pm 0,15$
		4	(0...1300) °С	$\pm 0,1$
		При выпуске 5*	(0...1200) °С	$\pm 0,1$
		6	(0...900) °С	$\pm 0,1$
		7	(0...600) °С	$\pm 0,15$
		8	(0...300) °С	$\pm 0,2$
Хромель-копель, ХК(L)	3	1	(-150...+800) °С	$\pm 0,1$
		2	(-150...+600) °С	$\pm 0,1$

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
		3	(-150...+400) °C	$\pm 0,1$
		4	(0...600) °C	$\pm 0,1$
		5	(0...400) °C	$\pm 0,15$
Нихросил-нисил, НН(N)	4	1	(-150...+1300) °C	$\pm 0,1$
		2	(-150...+1200) °C	$\pm 0,1$
		3	(-150...+600) °C	$\pm 0,15$
		4	0...1300) °C	$\pm 0,1$
		5	0...1200) °C	$\pm 0,1$
		6	0...600) °C	$\pm 0,15$
Железо- константан, ЖК(J)	5	1	(-150...+1200) °C	$\pm 0,1$
		2	(-150...+900) °C	$\pm 0,1$
		3	(-150...+700) °C	$\pm 0,1$
		4	(0... 1200) °C	$\pm 0,1$
		5	(0...900) °C	$\pm 0,1$
		6	(0...700) °C	$\pm 0,1$

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
Платина-10%, Родий / Платина, ПП(S)	6	1	(0...1600) °C	$\pm 0,15$
		2	(0...1300) °C	$\pm 0,15$
		3	(0...900) °C	$\pm 0,2$
Платина-13%, Родий / Платина, ПП(R)	7	1	(0...1600) °C	$\pm 0,15$
		2	(0...1300) °C	$\pm 0,15$
		3	(0...900) °C	$\pm 0,2$
Платина-30%, Родий / Платина- 6%, Родий, ПР(B)	8	1	(300...1800) °C	$\pm 0,2$
		2	(300...1600) °C	$\pm 0,2$
		3	(300...1200) °C	$\pm 0,25$
Медь / константан, МК(T)	9	1	(-150...+400) °C	$\pm 0,1$
		2	(-150...+300) °C	$\pm 0,15$
		3	(-150...+200) °C	$\pm 0,15$
		4	(0...400) °C	$\pm 0,1$
		5	(0...300) °C	$\pm 0,15$
		6	(0...200) °C	$\pm 0,2$
Хромель / константан, ХКн(E)	10	1	(-150...+900) °C	$\pm 0,15$
		2	(-150...+700) °C	$\pm 0,1$
		3	(0...900) °C	$\pm 0,1$

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
		4	(0...700) °C	$\pm 0,1$
		5	(0...500) °C	$\pm 0,1$
		6	(0...300) °C	$\pm 0,15$
Вольфрам-рений, ВР(А-1)	11	1	(0...2500) °C	$\pm 0,1$
		2	(0...2200) °C	$\pm 0,15$
		3	(0...1600) °C	$\pm 0,15$
Вольфрам-рений, ВР(А-2)	12	1	(0...1800) °C	$\pm 0,15$
		2	(0...1600) °C	$\pm 0,15$
		3	(0...1200) °C	$\pm 0,15$
Вольфрам-рений, ВР(А-3)	13	1	(0...1800) °C	$\pm 0,15$
		2	(0...1600) °C	$\pm 0,15$
		3	(0...1200) °C	$\pm 0,15$
РС-20	14	1	(900...2000) °C	$\pm 0,1$

Примечание\*: При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с ТП типа Хромель-алюмель ХА(К) (тип 2), диапазон преобразования (0...1200) °C (диапазон 5).

### **3.1.2 Дополнительная погрешность**

Пределы дополнительной допускаемой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $23 \pm 5$ ) °С до любой температуры в пределах рабочего диапазона не превышает 0,25 предела основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры.

Пределы дополнительной допускаемой погрешности, вызванной изменением сопротивления нагрузки токового выхода от его номинального значения до любого в пределах допустимого диапазона сопротивлений нагрузки (при номинальном напряжении питания), не превышает 0,5 предела основной погрешности.

Предел дополнительной допускаемой погрешности, вызванной воздействием повышенной влажности 95 % при температуре 35 °С без конденсации влаги, не превышает 0,5 предела основной погрешности.

Пределы дополнительной допускаемой погрешности, вызванной изменением температуры холодного спая ТП во всем диапазоне рабочих температур, не превышает  $\pm 1$  °С.

### **3.1.3 Интервал между поверками составляет 5 лет.**

Поверка преобразователей производится по документу ПИМФ.422189.001 МП «Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN»

Методика поверки», утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ». Приложение А.

### 3.2 Характеристика преобразования

Преобразователь имеет линейно возрастающую характеристику выходного сигнала при работе с ТП. Зависимость между выходным током и температурой определяется формулой (1):

$$I_{\text{вых}} = I_{\text{мин}} + (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}) \times (T - T_{\text{мин}}) / (T_{\text{макс}} - T_{\text{мин}}), \quad (1)$$

где:  $I_{\text{вых}}$  – измеренное значение выходного тока, мА;

$I_{\text{мин}}, I_{\text{макс}}$  – нижняя и верхняя границы диапазона выходного тока, мА;

$T$  – значение температуры рабочего спая ТП, °С;

$T_{\text{мин}}, T_{\text{макс}}$  – нижний и верхний пределы преобразования температуры, °С.

При работе с сигналами напряжения зависимость между выходным током и сигналом напряжения (номер типа датчика 1 по Табл. 1), определяется формулой (2):

$$I_{\text{вых}} = I_{\text{мин}} + (I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}) \times (U - U_{\text{мин}}) / (U_{\text{макс}} - U_{\text{мин}}), \quad (2)$$

где:  $U$  – напряжение на входе преобразователя, В;

$U_{\text{мин}}, U_{\text{макс}}$  – значения напряжения, соответствующие нижней и верхней границам диапазона преобразования напряжения, В.

Возможные значения  $I_{\text{мин}}$  и  $I_{\text{макс}}$  в зависимости от диапазона выходного сигнала приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Возможные значения  $I_{\text{мин}}$  и  $I_{\text{макс}}$

Диапазон выходного токового сигнала	$I_{\text{мин}}$ , мА	$I_{\text{макс}}$ , мА
(4...20) мА	4	20
(0...20) мА	0	20
(0...5) мА	0	5

### 3.3 Эксплуатационные характеристики

#### 3.3.1 Входное сопротивление

Входное сопротивление при измерении сигнала напряжения..... $\geq 1$  МОм.

#### 3.3.2 Границы диапазона выходных сигналов

Границы диапазона выходных сигналов преобразователя НПСИ-ТП приведены в таблице 3.



Таблица 3 – Границы диапазона выходных сигналов

Диапазон нормированного выходного токового сигнала	Диапазон линейного изменения выходного тока	Низкий уровень аварийного сигнала	Высокий уровень аварийного сигнала
(0...5) мА	(0...5,1) мА	0 мА	5,5 мА
(0...20) мА	(0...20,5) мА	0 мА	21,5 мА
(4...20) мА	(3,8...20,5) мА	3,6 мА	21,5 мА

### 3.3.3 Гальваническая изоляция

Гальваническая изоляция входных, выходных цепей и цепей питания .....  
 .....~1500 В, 50 Гц.

### 3.3.4 Питание преобразователя

Номинальное значение напряжения питания:

НПСИ -ТП-0-220-Х ..... ~220 В, 50 Гц.

НПСИ -ТП-0-24-Х ..... 24 В постоянного тока.

Диапазон допустимых напряжений питания:

НПСИ -ТП-0-220-Х..... от 85 до 265 В.

НПСИ -ТП-0-24-Х ..... от 12 до 36 В.

Потребляемая от источника питания мощность, не более..... 2,5 В·А

### 3.3.5 Сопротивление нагрузки

Номинальное значение сопротивления нагрузки..... (200 ±10) Ом.

Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки .....(0...500) Ом.

### 3.3.6 Динамические характеристики, подавление гармоник в выходном сигнале

Время установления рабочего режима (предварительный прогрев), не более  
..... 15 мин.

Время установления (динамическое/метрологическое) выходного сигнала после скачкообразного изменения входного, не более:

НПСИ-ТП-0-М0 .....0,3 с/1 с.

НПСИ-ТП-0-М(0/М).....0,3 с/1 с.

НПСИ-ТП-0-М(0/ВС/М) (высокоскоростное исполнение) ..... 0,03 с/0,1 с.

\*Определение метрологического и динамического времени установления см. в Записной книжке инженера на сайте <http://www.contravt.ru>

Время непрерывной работы ..... круглосуточно.

Наличие выходном сигнале гармоник, кратных 50 Гц, от диапазона, не более

НПСИ-ТП-0-Х-М0 ..... 0,2 %

**Примечание:** В большинстве случаев применение малошумящих исполнений не требуется, поскольку приборы, принимающие сигнал преобразователей, имеют, как правило, аппаратные и программные фильтры, которые специально подавляют частоты, кратные 50 Гц (как пример – все приборы с аналоговым измерительным входом производства НПФ «КонтрАвт»). Применение малошумящих исполнений оправдано, когда сигнал преобразователя обрабатывается без подавляющих фильтров.

### 3.3.7 Характеристики помехозащищенности

Характеристика помехозащищенности приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Характеристика помехозащищенности

Устойчивость к воздействию электростатического разряда по ГОСТ 30804.4.2	Степень жесткости испытаний 3 Критерий А
Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех по ГОСТ 30804.4.4	
Устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.5	
Устойчивость к динамическому изменению параметров питания по ГОСТ 30804.4.11	

Подавление помех переменного тока частотой 50 Гц последовательного вида, приложенных к входу, не менее..... 70 дБ.

Подавление помех переменного тока частотой 50 Гц общего вида, приложенных к входу, не менее ..... 90 дБ.

### **3.3.8 Требования электробезопасности**

По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи соответствуют классу:

НПСИ-ТП-0-220-Х.....класс II.

НПСИ-ТП-0-24-Х.....класс III.

### **3.3.9 Условия эксплуатации**

Группа по ГОСТ Р 52931 .....С4, расширенный.

Температура .....от минус 40 до плюс 70 °С.

Влажность ..... 95 % при 35 °С (без конденсации влаги).

### **3.3.10 Степень защиты корпуса преобразователей**

Преобразователи в корпусе для монтажа на DIN-рейку ..... IP20.

### **3.3.11 Массагабаритные характеристики**

Масса преобразователя, не более..... 400 г.

Габаритные размеры, не более..... (115 × 110 × 22,5) мм.  
Внешний вид приведен на рисунке 2.

### **3.3.12      Параметры надежности**

Средняя наработка на отказ, не менее ..... 150 000 ч.

Средний срок службы, не менее .....20 лет.

#### **4 Комплектность**

В комплект поставки входят:

Преобразователь нормирующий НПСИ-ТП .....	1 шт.
Розетки к клеммному соединителю .....	4 шт.
Паспорт ПИМФ.422189.005 ПС.....	1 шт.
Потребительская тара .....	1 шт.

## 5 Устройство и работа преобразователя

### 5.1 Органы индикации и управления

Органы индикации и управления преобразователей представлены на рисунке 1. Назначение органов индикации и управления приведено в таблице 5.

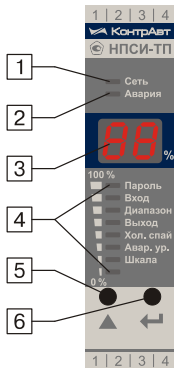


Рисунок 1 – Органы индикации и управления преобразователей

Таблица 5 – Органы индикации и управления

Позиционный номер	Наименование органа управления или индикации	Режим РАБОТА	Режим КОНФИГУРИРОВАНИЕ	Режим АВАРИЯ
1	Индикатор «Сеть»	Индицирует включенное состояние преобразователя	Горит непрерывно, если разрешен только просмотр параметров, мигает – если просмотр и изменение	Индицирует включенное состояние преобразователя
2	Индикатор «Авария»	Не горит	Мигает при обнаружении преобразователем аварийной ситуации	Мигает при обнаружении преобразователем аварийной ситуации
3	Светодиодный дисплей	Отображает уровень выходного сигнала	Отображает значение выбранного параметра	Мигает код аварийной ситуации



Позиционный номер	Наименование органа управления или индикации	Режим РАБОТА	Режим КОНФИГУРИРОВАНИЕ	Режим АВАРИЯ
		нала (в процентах)		
4	Группа из восьми индикаторов меню/ бар-граф	Отображает уровень выходного сигнала, функция светодиодной шкалы (бар-графа)	Указывает параметр, значение которого отображается на светодиодном дисплее	Отображает уровень аварийного сигнала: высокий – мигает вся шкала, низкий – шкала не светится
5	Кнопка «Δ»	Не функционирует	Установка значения параметров	Не функционирует
6	Кнопка «  »	Переход в режим <b>КОНФИГУРИРОВАНИЕ</b>	Выбор параметра, подлежащего просмотру или изменению	Переход в режим <b>КОНФИГУРИРОВАНИЕ</b>

## 5.2 Режимы работы преобразователя

Преобразователь может функционировать в одном из 3 режимов:

- режим **РАБОТА**;
- режим **АВАРИЯ**;
- режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**.





### 5.2.1 Режим РАБОТА

Режим **РАБОТА** – это основной режим работы преобразователя. Режим **РАБОТА** устанавливается сразу после включения питания (при отсутствии аварийных ситуаций).

В этом режиме на светодиодном дисплее отображается значение выходного сигнала в процентах в соответствии с таблицей 6. Бар-граф отображает уровень выходного сигнала, если параметр «**ШКАЛА**» установлен **On**.

Кнопкой «**←**» осуществляется переход в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**. Кнопка «**Δ**» в режиме **РАБОТА** не функционирует.

Таблица 6 – Значения светодиодного дисплея в режиме **РАБОТА**

Значения светоди- одного дисплея	Описание значений
	Достижение выходного токового сигнала верхней границы диапазона
	Уровень выходного сигнала в процентах от диапазона. Символ  отображает 100 %
	Достижение выходного токового сигнала нижней границы диапазона

### 5.2.2 Режим **АВАРИЯ**

При возникновении аварийных ситуаций (см. таблицу 7) преобразователь переходит в режим **АВАРИЯ**.

В режиме **АВАРИЯ**:

- начинает мигать индикатор **АВАРИЯ**;
- на светодиодном дисплее отображается код аварийной ситуации в соответствии с таблицей 7;
- токовый выходной сигнал принимает аварийное значение согласно таблице 8;
- бар-граф отображает уровень аварийного выходного сигнала.

Таблица 7 – Аварийные ситуации и их коды

Код аварийной ситуации	Описание аварийной ситуации
In	Обнаружен обрыв входной цепи
Ou	Обрыв выходной цепи (или превышение максимально-допустимого сопротивления нагрузки)
Er	Внутренняя неисправность преобразователя

Таблица 8 – Аварийные уровни выходного сигнала

Диапазон выходного токового сигнала	Низкий уровень аварийного сигнала	Высокий уровень аварийного сигнала
(0...5) мА	0 мА	5,5 мА
(0...20) мА	0 мА	21,5 мА
(4...20) мА	3,6 мА	21,5 мА

Уровень токового выходного сигнала в аварийной ситуации (высокий или низкий) устанавливается параметром «**АВАР. УР.**». Формирование аварийного уровня выходного сигнала позволяет внешним системам по величине сигнала определять наличие аварийных ситуаций, обнаруженных преобразователем.

Выход из режима **АВАРИЯ** в режим **РАБОТА** осуществляется автоматически при исчезновении аварийной ситуации.

Кнопка «Δ» в режиме **АВАРИЯ** не функционирует. Нажатие на кнопку «» переводит в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**.

**Внимание!** Для модификаций НПСИ-ТП-0-Х-М(0/ВС/М) аварийная ситуация «обрыв входной цепи» – не определяется.

**Внимание!** Для диапазонов (0...5) мА и (0...20) мА аварийная ситуация «обрыв выходной цепи» – не определяется.


### 5.2.3 Режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**

Режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** предназначен для настройки функций преобразователя.




Режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** не влияет на формирование выходного токового сигнала. При возникновении аварийной ситуации в режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** выходной сигнал равен соответствующему аварийному уровню.


Предусмотрено два способа входа в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**:


- вход для просмотра значений параметров;
- вход для просмотра и изменения значений параметров.

Вход в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** для просмотра значений параметров осуществляется из режима **РАБОТА** или из режима **АВАРИЯ** кратковременным нажатием на кнопку «». При этом параметр «**ПАРОЛЬ**» пропускается, просматривается сразу параметр «**ВХОД**».

Вход в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** для изменения значений параметров осуществляется из режима **РАБОТА** или из режима **АВАРИЯ** следующим образом:



- Нажать на кнопку «» и удерживать ее более трех секунд. Засветится индикатор «Пароль», на светодиодном дисплее высветиться число **00**.
- Отпустить кнопку «». При помощи кнопки «Δ» выбрать значение пароля – **05**. Это значение устанавливается предприятием-изготовителем для всех преобразователей данного типа и не подлежит изменению.
- Нажать на кнопку «». В случае правильного ввода пароля на светодиодном дисплее кратковременно высветится сообщение **Ac** и осуществится переход к просмотру и изменению параметра «**ВХОД**». При ошибочном значении введенного пароля кратковременно высветится сообщение **Er** и преобразователь возвращается в режим **РАБОТА**.

Кнопка «» осуществляет переход к следующему параметру, кнопка «Δ» меняет значения параметров. При переходе к следующему параметру значение предыдущего сохраняется в энергонезависимой памяти.

Выход из режима **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** осуществляется кнопкой «» после последнего параметра **ШКАЛА** или автоматически по истечении 30 с с момента последнего нажатия на любую кнопку.

Параметры преобразователя, доступные в меню **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** для просмотра или для изменения, показаны в таблице 9.

Таблица 9 – Состав меню **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
<b>ПАРОЛЬ</b>	Пароль	<b>00...99</b>	Диапазон доступных для выбора значений текущего пароля. При просмотре параметров значение не отображается. Пароль – <b>05</b>
		<b>Ac</b>	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «  » в случае выбора правильного значения пароля
		<b>Er</b>	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «  » в случае выбора неправильного значения пароля


Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
<b>ВХОД</b>	Тип входного сигнала	<b>01</b> , <b>02</b> , ... <b>14</b>	Номер типа входного сигнала согласно таблице 1
<b>ДИАПАЗОН</b>	Диапазон преобразования	<b>01</b> , <b>02</b> , ... <b>08</b>	Номер диапазона преобразования согласно таблице 1
<b>ВЫХОД</b>	Диапазон выходного токового сигнала	<b>0.2</b>	(0...20) мА
		<b>4.2</b>	(4...20) мА
		<b>0.5</b>	(0...5) мА
<b>ХОЛ. СПАЙ</b>	Функция компенсации температуры холодного спая	<b>On</b>	Компенсация включена. После включения преобразователя, параметр устанавливается в значение <b>On</b>
		<b>OF</b>	Компенсация выключена. Значение <b>OF</b> не сохраняется в энергонезависимой памяти после включения питания



Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
<b>АВАР. УР.</b>	Аварийный уровень выходного сигнала	<b>HL</b>	Высокий уровень аварийного сигнала согласно таблице 3
		<b>LL</b>	Низкий уровень аварийного сигнала согласно таблице 3
<b>ШКАЛА</b>	Светодиодная индикация уровня выходного сигнала бар-графом	<b>On</b>	Индикация уровня бар-графом включена
		<b>Of</b>	Индикация уровня бар-графом выключена

### 5.3 Пример настройки преобразователя

Например, необходимо измерить температуру с помощью ТП Хромель-копель в диапазоне (0...600) °С и преобразовать в токовый сигнал от 4 до 20 мА. В случае аварии преобразователь должен выдавать аварийный уровень сигнала 21,5 мА (высокий). Настройка преобразователя производится следующим образом:

- переходим в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЯ** для изменения параметров конфигурации, удерживая кнопку «» более 3 с
- параметр «**ПАРОЛЬ**», вводим пароль **05**;
- параметр «**ВХОД**»=**03**, выбираем тип входного сигнала Хромель-копель ХК(L) согласно Табл. 1;
- параметр «**ДИАПАЗОН**»=**04**, выбираем диапазон (0...600) °С согласно таблице 1;
- параметр «**ВЫХОД**»=**4.2**, выбираем диапазон выходного сигнала (4...20) мА;
- параметр «**ХОЛ. СПАЙ**»=**On**, включаем функцию компенсации температуры холодного спая;
- параметр «**АВАР. УР.**»=**HL**, выбираем высокий уровень выходного сигнала режима аварии;
- параметр «**ШКАЛА**»=**On**, включаем индикацию уровня сигнала барграфом;

Настройка преобразователя закончена.

## **6 Размещение и подключение преобразователя**

### **6.1 Размещение преобразователя**

Преобразователи рассчитаны для монтажа на шину (DIN-рейку) типа NS 35/7,5/15. Крепление осуществляется металлическим кронштейном на корпусе прибора. Преобразователь должен быть установлен в месте, исключающем попадание воды, посторонних предметов, большого количества пыли внутрь корпуса.

Для дополнительной защиты преобразователей от влаги и пыли, а также от случайных нажатий на кнопки лицевой панели рекомендуется применение прозрачной защитной крышки (из комплекта поставки). Для наиболее точного измерения температуры при помощи термодатчика рекомендуется исключить движение воздуха вблизи преобразователя и избегать размещения преобразователя в местах с быстро меняющейся окружающей температурой.

Габаритные размеры преобразователя приведены на рисунке 2.

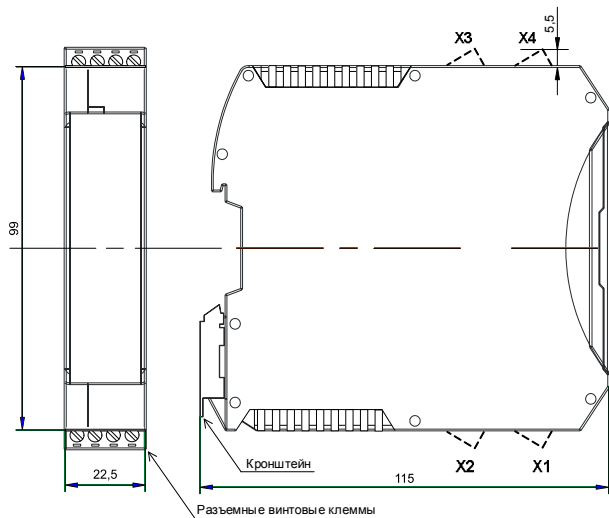


Рисунок 2 – Габаритные размеры преобразователя

## 6.2 Подключение преобразователя

Подключение преобразователя должно осуществляться при отключенном питании. Электрические соединения производятся по схемам приведенным на рисунках 3 и 4 с помощью разъемных клеммных соединителей X1, X2 и X3. Клемма X4 не задействована. Клеммы в корпусах для монтажа на DIN-рейку рассчитаны на подключение проводников с сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

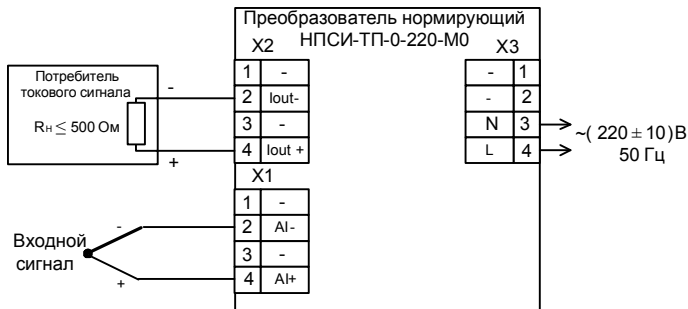


Рисунок 3 – Электрическая схема подключения преобразователей НПСИ-ТП-0-220-Х



Рисунок 4 – Электрическая схема подключения преобразователей  
НПСИ-ТП-0-24-Х

## **7 Указания мер безопасности**

Эксплуатация и обслуживание преобразователя должны производиться лицами, за которыми он закреплен.

По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь НПСИ-ТП-Х-220-Х соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь НПСИ-ТП-Х-24-Х соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0 (оборудование с питанием от безопасного сверхнизкого напряжения) и не требует специальной защиты персонала от случайных соприкосновений с токоведущими частями.

При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке преобразователя необходимо соблюдать требования указанного ГОСТа.

Подключение преобразователя к электрической схеме и отключение его должно происходить при выключенном питании.

При эксплуатации преобразователя необходимо выполнять требования техники безопасности, изложенные в документации на средства измерения и оборудование, в комплекте с которыми он работает.

## **8 Правила транспортирования и хранения**

Преобразователь должен транспортироваться в закрытых транспортных средствах любого вида в транспортной таре при условии защиты от прямого воздействия атмосферных осадков.

Условия хранения:

- температура окружающего воздуха от минус 55 °С до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 95 % при температуре 35 °С;
- воздух в месте хранения не должен содержать пыли, паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию;



## **9 Гарантийные обязательства**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие выпускаемых образцов преобразователей всем требованиям ТУ на них при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок – 36 месяцев. Гарантийный срок исчисляется с даты отгрузки (продажи) преобразователя. Документом, подтверждающим гарантию, является паспорт с отметкой предприятия-изготовителя.

Гарантийный срок продлевается на время подачи и рассмотрения рекламации, а также на время проведения гарантийного ремонта силами изготовителя в период гарантийного срока.

## **10 Адрес предприятия-изготовителя**

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21  
тел./факс: (831) 260-13-08 (многоканальный)  
[www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)



**ПИМФ.422189.001 МП «Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN» Методика поверки»**

**А.1 Общие положения и область распространения**

А.1.1 Настоящая методика распространяется на Преобразователи нормирующие НПСИ-ТП, выпускаемые по техническим условиям ПИМФ.422189.001 ТУ (в дальнейшем – преобразователи) и устанавливает порядок первичной и периодических поверок.

А.1.2 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

- «Преобразователи нормирующие НПСИ-ТП. Паспорт ПИМФ.422189.005 ПС».
- Приказ Минпромторга № 1815 от 02.07.2015 Порядок проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

А.1.3 Поверка преобразователей проводится для определения их работоспособности и метрологических характеристик.

А.1.4 Первичная поверка преобразователей проводится на предприятии-изготовителе при выпуске из производства.

А.1.5 Интервал между поверками **5 лет**.

## **А.2 Операции поверки**

А.2.1 При проведении поверки преобразователей выполняют операции, перечисленные в таблице А.2.1 (знак "+" обозначает необходимость проведения операции).

А.2.2 При получении отрицательных результатов поверки преобразователь бракуется.

Таблица А.2.1 Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер п.п. Методики поверки	Операции	
		Первичная поверка	Периодическая поверка
1. Внешний осмотр	А.6.1	+	+
2. Опробование	А.6.2	+	+
3. Определение метрологических характеристик	А.6.3	+	+

### А.3 Средства поверки

Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в таблице А.3.1.

Таблица А.3.1 Перечень средств измерений, используемых при поверке

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки. Основные технические характеристики средства поверки
А.6.3.1.1	Калибратор электрических сигналов СА71 (СА51): (0...25) мА, (-75...+75) мВ. Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом $\pm 5$ %
	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 %. Основная погрешность $\pm 7$ %
А.6.3.1.2	Калибратор электрических сигналов СА71 (СА51): (0...25) мА. Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	Термометр лабораторный ТЛ-4 (0...50) °С. Основная погрешность $\pm 0,2$ °С
	Термопара ХА (К) 1-го класса
	Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом $\pm 5$ %

	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: Относительная влажность до 95 %. Основная погрешность $\pm 7$ %
--	--

Примечание:

1 Вместо указанных в таблице А.3.1 средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой погрешностью.

2 Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в соответствии с требованиями ПР 50.2.006.

#### **А.4 Требования безопасности**

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные ГОСТ 12.2.007.0, указания по безопасности, изложенные в паспортах на преобразователи, применяемые средства измерений и вспомогательное оборудование.

#### **А.5 Условия поверки и подготовка к ней**

А.5.1 Поверка преобразователей должна проводиться при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха ( $23 \pm 5$ ) °С;

- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания ( $220 \pm 10$ ) В;
- отсутствие внешних электрических и магнитных полей, влияющих на работу преобразователей.

А.5.2 Перед началом поверки поверитель должен изучить следующие документы:

- «Преобразователи нормирующие НПСИ-ТП. Паспорт ПИМФ.422189.005 ПС».
- Инструкции по эксплуатации на СИ и оборудование, используемые при поверке;
- Инструкцию и правила техники безопасности.

А.5.3 До начала поверки СИ и оборудование, используемые при поверке, должны быть в работе в течение времени самопрогрева, указанного в документации на них.

## **А.6 Проведение поверки**

### **А.6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре проверяется:



- соответствие комплектности преобразователя паспорту;
- состояние корпуса преобразователя;
- состояние соединителей Х1 – Х4.

## **А.6.2 Опробование преобразователей**

Опробование преобразователей предусматривает тестовую проверку работоспособности преобразователей в режиме КОНФИГУРИРОВАНИЯ, по примеру настройки преобразователей, приведенных в паспорте п. 5.3 «Преобразователи нормирующие НПСИ-ТП. Паспорт ПИМФ.422189.005 ПС».

## **А.6.3 Определение метрологических характеристик**

### **А.6.3.1 Определение метрологических характеристик преобразователей НПСИ-ТП**

**А.6.3.1.1 Определение основной допускаемой погрешности преобразования** напряжения от минус 75 до плюс 75 мВ проводится путем измерения эталонных сигналов источника калиброванных напряжений.

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.3.1.1.a или рисунке 6.3.1.1.b в зависимости от напряжения питания преобразователя.
- Преобразователь сконфигурировать на работу с сигналами напряжения диапазон напряжения от минус 75 до плюс 75 мВ, диапазон выходного сигнала (4...20) мА:
  - номер типа входного сигнала «**ВХОД**»=**01**;
  - номер диапазона преобразования «**ДИАПАЗОН**»=**01**;
  - диапазон выходного сигнала (4...20) мА «**ВЫХОД**»=**4.2**;

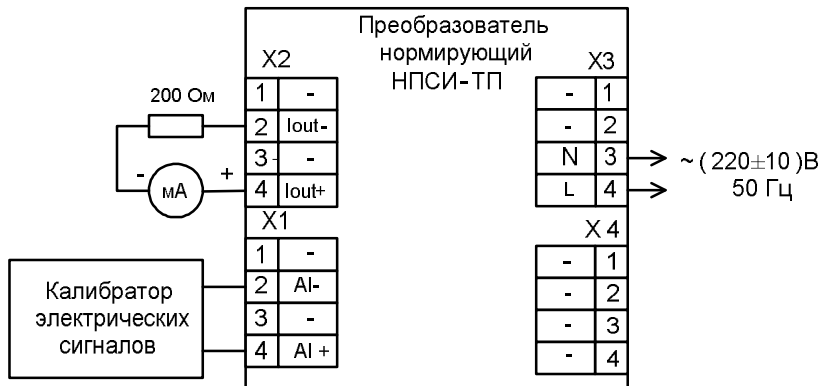


Рисунок 6.3.1.1.а – Подключение преобразователя НПСИ-ТП-0-220-Х для проведения поверки

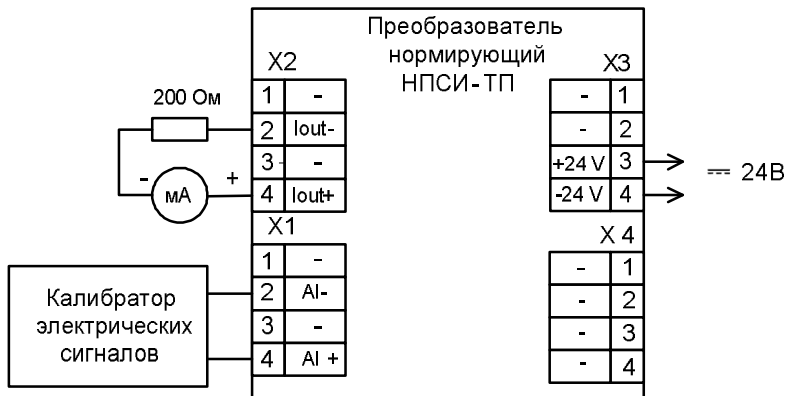


Рисунок 6.3.1.1.b – Подключение преобразователя НПСИ-ТП-0-24-Х для проведения поверки

- Включить калибратор электрических сигналов;
- Подать от калибратора электрических сигналов напряжение УТ первой контрольной точки (таблица А.6.3.1). Зафиксировать показания выходного

тока  $I_{\text{вых}}$  на выходе преобразователя и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в таблице А.6.3.1;

Таблица А.6.3.1 – Расчетные значения выходного тока

U (-75...+75) мВ						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
$U_T$ , мВ	- 75	- 45	- 15	+15	+45	+75
$I_{\text{расч}}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

- Рассчитать погрешность преобразования напряжения в ток по формуле (1):

$$\Delta = | I_{\text{вых}} - I_{\text{рас}} |, \quad \text{мА} \quad (1)$$

$I_{\text{вых}}$  – измеренное значение выходного тока, мА;

$I_{\text{рас}}$  – расчетное значение выходного тока (таблица А.6.3.1), мА;

- Повторить операции для оставшихся пяти контрольных точек по напряжению;

- Считать преобразователь прошедшим поверку, если для всех значений контрольных точек погрешность не превысила значение  $\pm 0,016$  мА и выполняется условие (2):

$$\Delta \leq 0,016, \text{ мА} \quad (2)$$

Результаты поверки преобразователей по п. А.6.3.1.1 считаются положительными, если выполняются условия (2) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

#### **А.6.3.1.2 Определение дополнительной погрешности преобразователей, вызванное изменением температуры свободных концов термопары термоэлектрического преобразователя**

Порядок проведения поверки:

- Преобразователь сконфигурировать на работу с ТП типа хромель-алюмель ХА(К) диапазон от 0 до 300 °С, диапазон выходного сигнала (4...20) мА:
  - номер типа входного сигнала «**ВХОД**»=02;
  - номер диапазона преобразования «**ДИАПАЗОН**»=08;
  - диапазон выходного сигнала (4...20) мА «**ВЫХОД**»=4.2;

- Разместить образцовый термометр и ТП ХА(К) в термостате (колбе с водой) в непосредственной близости от рабочего спая ТП так, чтобы обеспечить равенство их температур;
- Корпус преобразователя рекомендуется расположить вертикально на DIN-рейке, исключив контакт клеммных соединителей с источниками тепла;
- Включить питание преобразователя и выдержать в течение 15 мин для выхода на рабочий режим (предварительный прогрев);
- Подключить поверяемый преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.3.1.2.a и рисунке 6.3.1.2.b в зависимости от напряжения питания преобразователя;

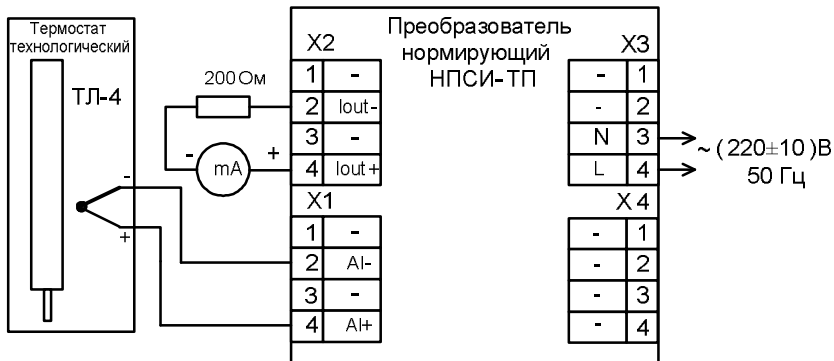


Рисунок 6.3.1.2.а – Подключение преобразователя НПСи-ТП-0-220-Х для определения дополнительной погрешности термо-ЭДС холодного спая



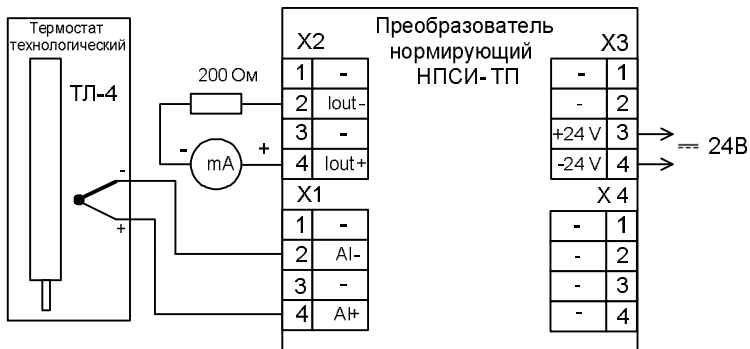


Рисунок 6.3.1.2.б – Подключение преобразователя НПСИ-ТП-0-24-Х для определения дополнительной погрешности термо-ЭДС холодного спая

Зафиксировать показания температуры образцового ртутного термометра в термостате (колбе с водой)  $T$ , °С.

- Измерить выходной ток преобразователя  $I_{вых}$ , мА, после выдержки в течение 15 мин (времени, в течение которого выходной сигнал входит в зо-

ну предела допускаемой основной погрешности при работе с термопреобразователями).

- Вычислить температуру ТП  $T_{xc}$  с задействованным датчиком холодного спая по формуле (3):

$$T_{xc} = (I_{вых} - 4) \cdot 300 / 16, \quad (3)$$

где  $I_{вых}$  – измеренное значение выходного тока, мА;

- Считать преобразователь прошедшим поверку, если выполняется условие (4):

$$| T_{xc} - T | \leq 1, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (4)$$

Результаты поверки преобразователей по п. А.6.3.1.2 считаются положительными, если выполняются условия (2) и (4) данной методики. При отрицательных результатах поверки преобразователь в обращение не допускается (бракуется) и отправляется для проведения ремонта на предприятие изготовитель.

## **А.7 Оформление результатов поверки**

**А7.1** Результаты поверки оформляются в порядке, установленным метрологической службой, которая осуществляет поверку, в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

**А7.2** Если преобразователь по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него выдается свидетельство о поверке или делается запись в паспорте, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки.

**А7.3** В случае отрицательных результатов поверки преобразователь признают непригодным к применению и направляют в ремонт. Свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности к применению и вносится запись о непригодности в паспорт.

**А7.4** Критерием предельного состояния преобразователя является невозможность или нецелесообразность его ремонта.

Преобразователь, не подлежащий ремонту, изымают из обращения и эксплуатации.

Дата отгрузки “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

---

должность

подпись

ФИО

## **12 Отметки в эксплуатации**

Дата ввода в эксплуатацию “ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_ года

Ответственный \_\_\_\_\_

должность

подпись

ФИО

**МП**