

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА



СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

**Преобразователи нормирующие**

**НПСИ-ТС**

**Паспорт**

ПИМФ.422189.006 ПС

Версия 2.0



**НПФ КонтрАВТ**



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 .....	23
5	Устройство и работа преобразователя .....	24
6	Размещение и подключение преобразователя.....	38
7	Указание мер безопасности .....	44
8	Правила транспортирования и хранения.....	45
9	Гарантийные обязательства.....	45
10	Адрес предприятия-изготовителя: .....	46
11	Свидетельство о приёмке .....	47
	Приложение А ПИМФ.422189.001 МП «Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN» Методика поверки .....	48
12	Отметки в эксплуатации.....	58

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

# 1 Обозначение при заказе

Система обозначений преобразователей при заказе и в документации:

Преобразователи нормирующие

НПСИ-ТС-0-Х-Х

## Модификации:

**М0** – при выпуске госповерку проходит базовый набор входных сигналов и датчиков, стандартное исполнение

**М1** – при выпуске госповерку проходит полный набор входных сигналов и датчиков, стандартное исполнение

**М(0/М)** – при выпуске госповерку проходит базовый набор входных сигналов и датчиков, малошумящее исполнение

**М(1/М)** – при выпуске госповерку проходит полный набор входных сигналов и датчиков, малошумящее исполнение

**М(0/ВС/М)** – при выпуске госповерку проходит базовый набор входных сигналов и датчиков, высокоскоростное малошумящее исполнение

**М(1/ВС/М)** – при выпуске госповерку проходит полный набор входных сигналов и датчиков, высокоскоростное малошумящее 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~~ 12 до 36 В

## Наличие сигнализации:

**0** – сигнализации нет

## Тип входных сигналов:

**ТС** – термопреобразователи сопротивления

## 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-ТС-0-220-М0** – преобразователь сигналов измерительный нормирующий, тип входных сигналов – термопреобразователи сопротивления, сигнализации нет, стандартное исполнение, госповерку проходит базовый набор входных сигналов.

## 2 Назначение

Преобразователи **НПСИ-ТС** предназначены для преобразования сигналов термопреобразователей сопротивления (далее ТС) и резистивных датчиков в унифицированный сигнал постоянного тока (напряжения постоянного тока). Зависимость тока от температуры линейная. Преобразователь работает с 10 типами ТС по ГОСТ 6651-2009 в 7 – 13 диапазонах для каждого типа ТС (таблица 1). Тип входного сигнала и диапазон преобразования выбираются пользователем программно.

Выполняемые функции:

- преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления и резистивных датчиков в унифицированный токовый сигнал, зависимость тока от температуры линейная;
- гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания преобразователя;
- выбор типа и диапазона преобразования с помощью кнопок и цифрового индикатора на передней панели;
- линеаризация НСХ термопреобразователей сопротивления;
- работа с ТС по 4-, 3- и 2-проводной схеме включения, вариант схемы подключения выбирается вручную или автоматически;
- компенсация сопротивления проводов 2-проводной схемы подключения;

- 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;
- схему подключения датчика (2-, 3-, 4-проводную или автоматический выбор схемы подключения);
- величину компенсирующей поправки при 2-проводной схеме подключения;
- 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 0,005 % / 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;
- гальваническую изоляцию между собой входов, выходов, питания;
- подключение одного датчика (термопреобразователя сопротивления) к нескольким потребителям токового сигнала;
- экономию места в монтажном шкафу – компактный корпус, ширина 22,5 мм.

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 сигналов сопротивления в унифицированный электрический сигнал выходного постоянного тока для 3-, 4-проводной схемы подключения, не более  $\pm 0,1\%$  (для двухпроводной схемы, не более  $\pm 0,25\%$ ).

Пределы основной допускаемой приведенной погрешности преобразования для конкретных типов входных датчиков ТС и сопротивления, условные номера типов входных сигналов и диапазоны преобразования приведены в таблице 1, для 2-проводной схемы подключения погрешность приведена в скобках. Приведенные погрешности нормированы на диапазон преобразования.

При выпуске госповерку проходят:

- у модификаций **НПСИ-ТС-0-Х-М0, НПСИ-ТС-0-Х-М(0/М)** – только базовый набор входных сигналов (не отмечены знаком \*\* в таблице 1);
- у модификаций **НПСИ-ТС-0-Х-М1, НПСИ-ТС-0-Х-М(1/М)** - полный набор входных сигналов (все сигналы, входящие в таблицу 1);

Независимо от объема госповерки для всех модификаций все сигналы в таблице 1 доступны для использования с приведенными погрешностями.

Таблица 1 – Типы сигналов и диапазоны преобразования

Тип входного сигнала	Номер Типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
Сопротивление	1	1**	(0...4800) Ом	$\pm 0,1$ (0,25)
		2**	(0...2400) Ом	$\pm 0,1$ (0,25)
		3**	(0...1200) Ом	$\pm 0,1$ (0,25)
		4	(0...600) Ом	$\pm 0,1$ (0,25)
		5	(0...300) Ом	$\pm 0,1$ (0,25)
		6	(0...150) Ом	$\pm 0,1$ (0,25)
100 М ( $\alpha=0,00428$ °C <sup>-1</sup> )	2	1	(-180...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		2	(-50...+50) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		3	(-50...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		4	(-50...+150) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		5	(0...50) °C	$\pm 0,25$ (0,35)
		6	(0...100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		7	(0...150) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		8	(0...180) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		9	(0...200) °C	$\pm 0,1$ (0,25)

Тип входного сигнала	Номер Типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
50 М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	3	1	(-180...+100) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		2	(-50...+50) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,25$ (0,35)
		3	(-50...+100) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		4	(-50...+150) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		5	(0...+50) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,25$ (0,35)
		6	(0...100) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		7	(0...150) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		8	(0...180) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		9	(0...200) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
100 П ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	4	1	(-200...+100) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		2	(-50...+50) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		3	(-50...+100) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		4	(-50...+150) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		5	(0...50) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,25$ (0,35)
		6	(0...100) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		7	(0...150) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)
		8	(0...180) $^\circ\text{C}$	$\pm 0,1$ (0,25)

Тип входного сигнала	Номер Типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
		При выпуске 9*	(0...200) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		10	(0...300) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		11	(0...500) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		12	(0...750) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		13	(0...850) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
50 П ( $\alpha=0,00391$ °C <sup>-1</sup> )	5	1	(-200...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		2	(-50...+50) °C	$\pm 0,25$ (0,35)
		3	(-50...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		4	(-50...+150) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		5	(0...50) °C	$\pm 0,25$ (0,35)
		6	(0...100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		7	(0...150) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		8	(0...180) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		9	(0...200) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		10	(0...300) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		11	(0...500) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		12	(0...750) °C	$\pm 0,1$ (0,25)

Тип входного сигнала	Номер Типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
		13	(0...850) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
Pt 100 ( $\alpha=0,00385$ °C <sup>-1</sup> )	6	1	(-200...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		2	(-50...+50) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		3	(-50...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		4	(-50...+150) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		5	(0...50) °C	$\pm 0,25$ (0,35)
		6	(0...100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		7	(0...150) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		8	(0...180) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		9	(0...200) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		10	(0...300) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		11	(0...500) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		12	(0...750) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		13	(0...850) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
Pt 500 ( $\alpha=0,00385$ °C <sup>-1</sup> )	7	1**	(-200...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		2**	(-50...+50) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		3**	(-50...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)

Тип входного сигнала	Номер Типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
		4**	(-50...+150) °C	±0,1 (0,25)
		5**	(0...50) °C	±0,25 (0,35)
		6**	(0...100) °C	±0,1 (0,25)
		7**	(0...150) °C	±0,1 (0,25)
		8**	(0...180) °C	±0,1 (0,25)
		9**	(0...200) °C	±0,1 (0,25)
		10**	(0...300) °C	±0,1 (0,25)
		11**	(0...500) °C	±0,1 (0,25)
		12**	(0...750) °C	±0,1 (0,25)
		13**	(0...850) °C	±0,1 (0,25)
Pt 1000 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	8	1**	(-200...+100) °C	±0,1 (0,25)
		2**	(-50...+50) °C	±0,1 (0,25)
		3**	(-50...+100) °C	±0,1 (0,25)
		4**	(-50...+150) °C	±0,1 (0,25)
		5**	(0...50) °C	±0,1 (0,25)
		6**	(0...100) °C	±0,1 (0,25)
		7**	(0...150) °C	±0,1 (0,25)

Тип входного сигнала	Номер Типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
		8**	(0...180) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		9**	(0...200) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		10**	(0...300) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		11**	(0...500) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		12**	(0...750) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		13**	(0...850) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
100 H ( $\alpha=0,00617$ °C <sup>-1</sup> )	9	1	(-60...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		2	(-50...+50) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		3	(-50...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		4	(-50...+150) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		5	(0...50) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		6	(0...100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		7	(0...150) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		8	(0...180) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
500 H ( $\alpha=0,00617$ °C <sup>-1</sup> )	10	1**	(-60...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		2**	(-50...+50) °C	$\pm 0,1$ (0,25)
		3**	(-50...+100) °C	$\pm 0,1$ (0,25)

Тип входного сигнала	Номер Типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Пределы основной допускаемой приведенной погрешности ( $\delta$ ), %
		4**	(-50...+150) °C	±0,1 (0,25)
		5**	(0...50) °C	±0,1 (0,25)
		6**	(0...100) °C	±0,1 (0,25)
		7**	(0...150) °C	±0,1 (0,25)
		8**	(0...180) °C	±0,1 (0,25)
1000 Н ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	11	1**	(-60...+100) °C	±0,1 (0,25)
		2**	(-50...+50) °C	±0,1 (0,25)
		3**	(-50...+100) °C	±0,1 (0,25)
		4**	(-50...+150) °C	±0,1 (0,25)
		5**	(0...50) °C	±0,1 (0,25)
		6**	(0...100) °C	±0,1 (0,25)
		7**	(0...150) °C	±0,1 (0,25)
		8**	(0...180) °C	±0,1 (0,25)

Примечание\*: При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с ТС типа 100 П (тип 4), диапазон преобразования от 0 до 200 °C (диапазон 9).

Примечание\*\*: Входные сигналы, которые не входят в базовый набор.



### **3.1.2 Дополнительная погрешность**

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

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

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразования, вызванные воздействием повышенной влажности 95 % при температуре плюс 35 °С без конденсации влаги, не превышают 0,5 значения предела основной погрешности.

### **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 ТС. 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 сопротивления зависимость между выходным током и сигналом сопротивления (номер типа датчика 1 по таблице 1), определяется формулой (2):

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

где:  $R$  – значение сопротивления резистивного датчика, Ом

$R_{\text{мин}}, R_{\text{макс}}$  – значения сопротивления, соответствующие нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования напряжения, Ом.

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

Границы диапазона выходных сигналов преобразователя НПСИ-ТС 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

### **3.3.1 Схемы подключения сопротивлений и термопреобразователей сопротивления ТС**

Схемы подключения ТС ..... 2-, 3-, 4-проводной  
Выбор схемы подключения ..... ручной, автоматический  
Измерительный ток ТС ..... 0,2 мА.

Допустимое сопротивление каждого соединительного провода без внесения дополнительной погрешности, не более:

для 2-проводной схемы подключения ТС ..... 30 мОм.  
для 3-проводной схемы подключения ТС ..... 20 Ом.  
для 4-проводной схемы подключения ТС ..... 50 Ом.

### **3.3.2 Гальваническая изоляция**

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

### **3.3.3 Питание преобразователей**

Номинальное значение напряжения питания:

НПСИ-ТС-0-24-Х ..... 24 В, постоянного тока.  
НПСИ-ТС-0-220-Х ..... ~220 В, 50 Гц.

Диапазон допустимых напряжений питания:

НПСИ-ТС-0-24-Х ..... от 10 до 36 В.

НПСИ-ТС-0-220-Х ..... от 85 до 265 В, 50 Гц.

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

### **3.3.4 Сопротивление нагрузки**

Номинальное значение сопротивления нагрузки токового выхода

..... (200±10) Ом.

Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки токового выхода

..... от 0 до 500 Ом.

### **3.3.5 Установление режимов и подавление гармоник в выходном сигнале**

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

Время установления выходного сигнала (критерий – попадание в зону метрологической погрешности) после скачкообразного изменения входного, не более:

НПСИ-ТС-0-Х-М0, М(0/М) ..... 1 с.

НПСИ-ТС-0-Х-М(0/ВС/М) (высокоскоростные исполнения).....0,25 с.

Период преобразования.....0,25 с.

Время непрерывной работы ..... круглосуточно.

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

НПСИ-ТС-0-Х-М0 ..... 0,2%

НПСИ-ТС-0-Х-М(0/М), М(0/ВС/М) (малошумящие исполнения) ..... 0,05 %.

**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.

### **3.3.6 Характеристики помехозащищенности по ЭМС и входам**

Характеристики помехозащищенности приведены 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.

### **3.3.7 Параметры по электробезопасности**

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

- II по ГОСТ 12.2.007.0. – для мод. НПСИ-ТС-0-220-Х;
- III по ГОСТ 12.2.007.0 – для мод. НПСИ-ТС-0-24-Х.

### **3.3.8 Условия эксплуатации**

Группа по ГОСТ Р 52931.....С4, расширенный.  
Температура ..... от минус 40 до плюс 70 °С.  
Влажность (без конденсации влаги)..... 95 % при 35 °С.

### **3.3.9 Степень защиты корпуса преобразователей**

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

### **3.3.10 Массогабаритные характеристики**

Масса преобразователя, не более ..... 400 г.  
Габаритные размеры, не более ..... (115×110×22,5) мм.  
Внешний вид приведен на рисунке 2.

### **3.3.11 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-ТС.....	1 шт.
Розетки к клеммному соединителю.....	4 шт.
Паспорт ПИМФ.422189.006 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 <b>РАБОЧИЙ</b>	Режим <b>КОНФИГУРИРОВАНИЕ</b>	Режим <b>АВАРИЯ</b>
1	Индикатор «Сеть»	Индیکیрует включенное состояние преобразователя	Горит непрерывно, если разрешен только просмотр параметров, мигает – если просмотр и изменение	Индیکیрует 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 (в процентах)	Отображает значение выбранного параметра	Мигает код аварийной ситуации

Позиционный номер	Наименование органа управления или индикации	Режим <b>РАБОЧИЙ</b>	Режим <b>КОНФИГУРИРОВАНИЕ</b>	Режим <b>АВАРИЯ</b>
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 КОНФИГУРИРОВАНИЕ	Выбор параметра, подлежащего просмотру или изменению	Переход в режим КОНФИГУРИРОВАНИЕ

## 5.2 Режимы работы преобразователей

Преобразователь может функционировать в одном из трёх режимов:

- режим **РАБОТА**;
- режим **АВАРИЯ**;

- режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**.

## 5.2.1 Режим РАБОТА

Режим **РАБОТА** – это основной режим работы преобразователей. 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
<b>nn</b>	Выход за верхнюю границу диапазона выходного сигнала
<b>00 ... 99, 00</b>	Уровень выходного сигнала в процентах от диапазона. Символ <b>00</b> отображает 100 %
<b>uu</b>	Выход за нижнюю границу диапазона выходного сигнала

Преобразователь рассчитан на подключение датчиков по одной из схем: 2-, 3- и 4-проводной. Вариант схемы подключения должен быть определен при **КОНФИГУРИРОВАНИИ** (Параметр **СХЕМА**). При этом нужно либо указать конкретный вариант схемы, либо выбрать автоматический способ определения схемы подключения. Во втором случае преобразователь автоматически определяет схему подключения ТС на момент включения преобразователя. Подключение ТС должно осуществляться при отключенном питании. Если выбрано автоматическое определение, то после подключения ТС и конфигурирования, преобразователь необходимо выключить и снова включить.



**Внимание! Применение автоматического способа определения схемы подключения имеет свои особенности.**

1. При включенном питании и обрыве одного из проводов датчика – преобразователь обнаружит аварийную ситуацию и перейдет в режим **АВАРИЯ**. Однако если преобразователь выключить и снова включить, то при включении преобразователь переопределит схему подключения и станет работать с неправильной схемой как со штатной. Аварийная ситуация не обнаруживается. Например: при 4-проводном подключении ТП и обрыве провода на клемме X1.4, преобразователь при последующем включении питания автоматически определит 3-проводную схему подключения.

2. Аналогичный эффект наблюдается, если изменение схемы подключения произошло при отключенном питании. Например, при техническом обслуживании при отключенном питании может быть отключен соединительный провод. При включении преобразователь переопределит схему подключения и станет работать с неправильной схемой как со штатной. Аварийная ситуация также не обнаруживается.

### **5.2.2Режим 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;
- токовый выходной сигнал и выходной сигнал напряжения принимает аварийное значение;
- бар-граф отображает уровень аварийного выходного сигнала.

Уровень 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.

Таблица 7 – Аварийные ситуации и их коды

Код аварийной ситуации	Описание аварийной ситуации
<b>I<sub>n</sub></b>	Выход значения измеряемого параметра за диапазон измерения
<b>U<sub>U</sub></b>	Обрыв выходной цепи или превышение максимально-допустимого сопротивления нагрузки (только для выходного токового сигнала (4...20) мА)
<b>E<sub>r</sub></b>	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

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 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 переходит в соответствующий аварийный уровень.


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 3 с. Засветится индикатор «Пароль», на светодиодном дисплее высветится 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 удержании кнопки «Δ» происходит быстрое изменение значения параметра.

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





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

Таблица 9 – Состав меню **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиодно-одного дисплея	Описание значений параметров
<b>ПАРОЛЬ</b>	Пароль	00...99	Диапазон доступных для выбора значений текущего пароля. При просмотре параметров значение не отображается. Пароль – 05
		Ac	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «←» в случае выбора правильного значения пароля
		Er	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	01, 02,...11	Номер типа входного сигнала согласно таблице 1
<b>ДИАПАЗОН</b>	Диапазон преобразования	01, 02, ...13	Номер диапазона преобразования согласно таблице 1
<b>ВЫХОД</b>	Диапазон выходного токового сигнала	02	(0...20) мА
		42	(4...20) мА
		05	(0...5) мА
<b>СХЕМА</b>	Схема подключения ТС	82	Индикация 2-проводной схемы подключения при автоматическом определении схемы подключения
		83	Индикация 3-проводной схемы подключения при автоматическом определении схемы подключения

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиода одного дисплея	Описание значений параметров
		<b>84</b>	Индикация 4-проводной схемы подключения при автоматическом определении схемы подключения
		<b>7F</b>	Выбор автоматического способа определения схемы подключения ТС
		<b>2</b>	Ручной выбор 2-проводной схемы подключения
		<b>3</b>	Ручной выбор 3-проводной схемы подключения
		<b>4</b>	Ручной выбор 4-проводной схемы подключения
<b>СДВИГ</b>	Компенсация сопротивления 2-проводной схемы подключения	<b>0.0, ... 9.9</b>	Компенсирующее (вычитаемое) значение 0,0-9,9 Ом. Действует только при 2-проводной схеме подключения

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

### 5.3 Пример настройки преобразователя

Например, необходимо измерить температуру с помощью ТС 100М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) по 4-проводной схеме подключения в диапазоне от 0 до 200  $^\circ\text{C}$  и преобразовать в токовый сигнал (4...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**»=**02**, выбираем тип входного сигнала медный термопреобразователь сопротивления 100М согласно таблице 1;
- параметр «**ДИАПАЗОН**»=**08**, выбираем диапазон от 0 до 200 °С согласно таблице 1;
- параметр «**ВЫХОД**»=**4.2**, выбираем диапазон выходного сигнала (4...20) мА;
- параметр «**СХЕМА**»=**4**, выбираем 4-проводную схему подключения;
- параметр «**СДВИГ**»=**0.0**, выбираем значение 0,0 Ом. Для 4-проводной схемы подключения компенсация проводов не требуется. Максимальное сопротивление соединительного провода не более 50 Ом.
- параметр «**АВАР. УР.**»=**HL**, выбираем высокий уровень выходного сигнала режима аварии;
- параметр «**ШКАЛА**»=**0n**, включаем индикацию уровня сигнала барграфом.

Настройка прибора 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).

Габаритные размеры преобразователей приведены на рисунке 2.



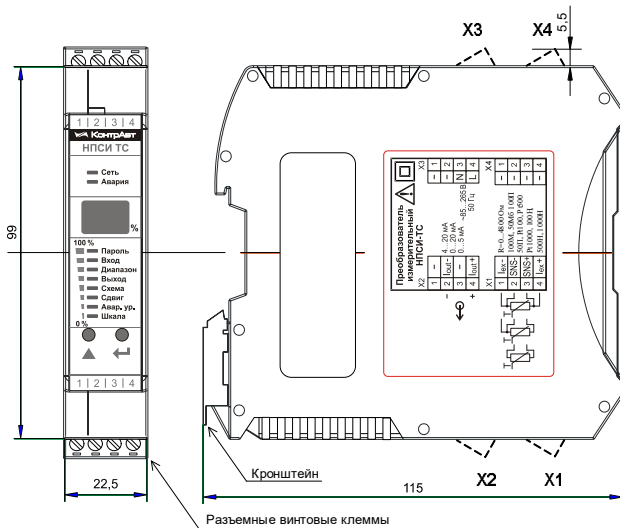


Рисунок 2 – Габаритные размеры преобразователей

## 6.2 Подключение преобразователей

**⚠ Предупреждение! Подключение преобразователя должно осуществляться при отключенном питании.**

Электрические соединения осуществляются с помощью клеммных соединителей X1, X2 и X3, приведенных на рисунках 3, 4 и 5. Клемма X4 в корпусах для монтажа на DIN-рейку не задействована.

Клеммы в корпусах для монтажа на DIN-рейку рассчитаны на подключение проводников с сечением не более 2,5 мм<sup>2</sup>.

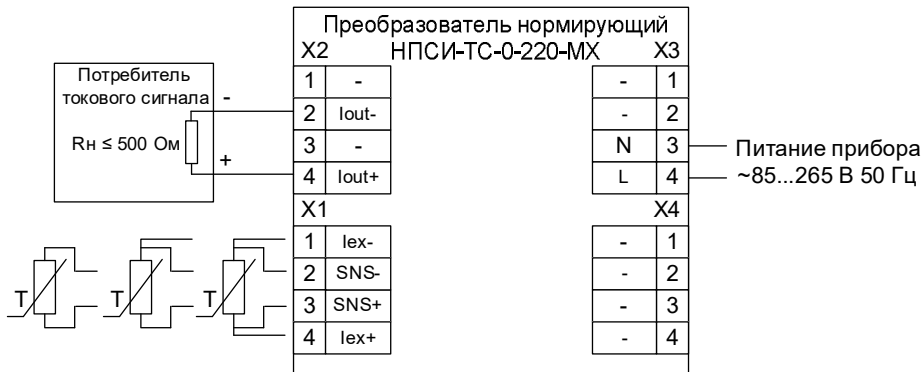


Рисунок 3 – Электрическая схема подключения преобразователей  
НПСИ-ТС-0-220-М0, НПСИ-ТС-0-220-М1

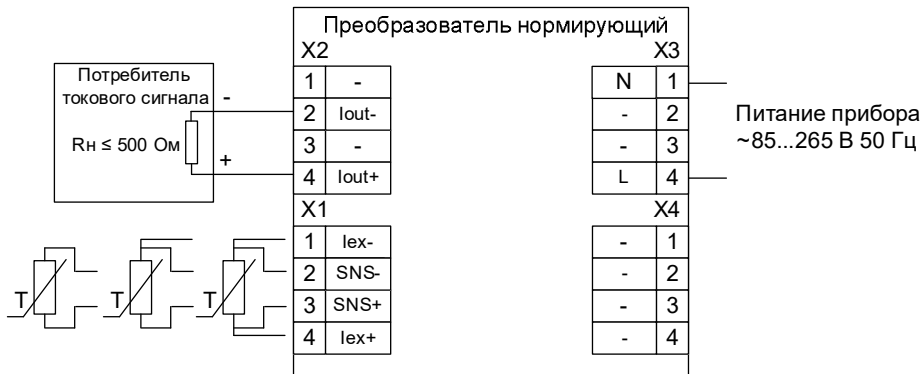


Рисунок 4 – Электрическая схема подключения преобразователей  
 НПСИ-ТС-0-220-М(0(1)/М), НПСИ-ТС-0-220-М(0(1)/ВС/М)




Рисунок 5 – Электрическая схема подключения преобразователей НПСИ-ТС-0-24-Х для всех версий


## 7 Указание мер безопасности

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

По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу II по ГОСТ 12.2.007.0. При эксплуатации, техническом обслуживании и поверке преобразователя необходимо соблюдать требования указанного ГОСТа.

Следующие обозначения по безопасности используются в надписях на преобразователе и в данном паспорте:

 **Внимание! Данный символ указывает на фактор опасности, который может вызвать смерть или серьезную травму пользователя и/или повреждение преобразователя, либо другого оборудования, если не соблюдаются рекомендации, приведенные в данном паспорте.**

 **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 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-ТС, 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-ТС. Паспорт ПИМФ.422189.006 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	Калибратор электрических сигналов СА71 (СА51): (0...25) мА. Основная погрешность, не более $\pm 0,03$ %
	Магазин сопротивлений Р4831 (0...5000) Ом Основная погрешность $\pm 0,03$ %
	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 пас-

портах 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-ТС. Паспорт ПИМФ.422189.006 ПС».
- Инструкции по эксплуатации на СИ и оборудование, используемых 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-ТС. Паспорт ПИМФ.422189.006 ПС».

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

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

Поверка основной допускаемой погрешности преобразования сопротивления проводится путем измерения сигналов, подаваемых от магазина сопротивлений.

Порядок проведения поверки:

- Подключить преобразователь по схеме, приведенной на рисунке 6.3.1 в зависимости от напряжения питания преобразователя.

- Преобразователь сконфигурировать на работу с сигналами сопротивления, диапазон (0...4800) Ом, тип выходного сигнала (4...20) мА:
  - номер типа входного сигнала «**ВХОД**»=**01**;
  - номер диапазона преобразования «**ДИАПАЗОН**»=**01**;
  - тип выходного сигнала (4...20) мА «**ВЫХОД**»=**4.2**;

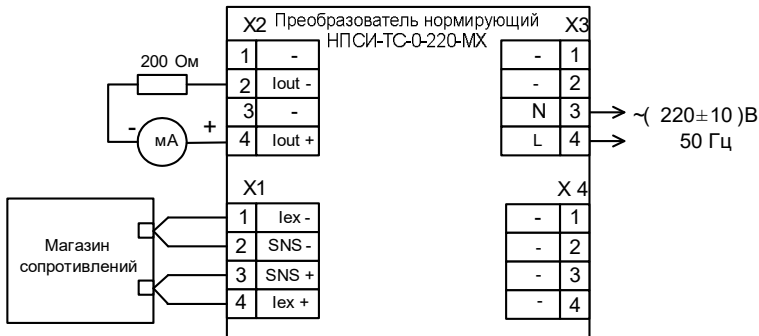


Рисунок 6.3.1 – Подключение преобразователя НПСИ-ТС-0-220-МХ для проведения поверки

Примечание: Схема подключения питания ~220 В к преобразователю модификации НПСИ-ТС-0-220-М(0(1)/М), НПСИ-ТС-0-220-М(0(1)/ВС/М) берётся из рисунка 4 паспорта.

- Подать от магазина сопротивлений значение первой контрольной точки из таблицы 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.

Сопротивление (0...4800) Ом (тип 1/ диапазон 1)**						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
$R_i$ , Ом	0	960	1920	2880	3840	4800
$I_{\text{расч}}$ , mA	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопротивление (0...2400) Ом (тип 1/диапазон 2)**						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
$R_i$ , Ом	0	480	960	1440	1920	2400
$I_{\text{расч}}$ , mA	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20



Сопротивление (0...1200) Ом (тип 1/диапазон 3)**						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
$R_i$ , Ом	0	240	480	720	960	1200
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопротивление (0...600) Ом (тип 1/диапазон 4)						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
$R_i$ , Ом	0	120	240	360	480	600
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопротивление (0...300) Ом (тип 1/диапазон 5)						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
$R_i$ , Ом	0	60	120	180	240	300
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20
Сопротивление (0...150) Ом (тип 1/диапазон 6)						
№ контрольной точки	1	2	3	4	5	6
$R_i$ , Ом	0	30	60	90	120	150
$I_{расч}$ , мА	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

**Примечание\*\*:** Поверяется только для модификации **М1**.

- Рассчитать погрешность преобразования сигналов сопротивления в тока по формуле (А.1):

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

- Повторить операцию для оставшихся пяти контрольных точек по сопротивлению;
- Считать преобразователь прошедшим поверку, если для всех значений контрольных точек погрешность  $\Delta$  не превысила значение  $\pm 0,016$  мА и выполняется условие (А.2):

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

- Провести измерения и рассчитать погрешности измерения тока для всех диапазонов, указанных в таблице 6.3.1.

Результаты поверки преобразователей по п. А.6.3.1 считаются положительными, если для всех проверяемых диапазонов преобразователя выполняется условие (А.2) 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**

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

7.2 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.

7.3 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.

7.4 Критерием предельного состояния преобразователя является невозможность или нецелесообразность его ремонта.

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

Дата отгрузки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

---

должность

подпись

ФИО

## **12 Отметки в эксплуатации**

Дата ввода в эксплуатацию « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г

Ответственный \_\_\_\_\_

должность

подпись

ФИО