

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ.....	3
2	НАЗНАЧЕНИЕ.....	3
3	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	5
4	КОМПЛЕКТНОСТЬ.....	12
5	УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	12
6	РАЗМЕЩЕНИЕ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....	19
7	УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	20
8	ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ.....	20
9	ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	21
10	АДРЕС ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ:.....	21
11	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.....	21
12	ОТМЕТКИ В ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	21
	ПРИЛОЖЕНИЕ 1. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СИГНАЛОВ НПСИ-ТС.....	22

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и проверкой **нормирующего преобразователя сигналов измерительного** программируемого **НПСИ-ТС** (в дальнейшем – преобразователь). Преобразователи выпускаются по техническим условиям ПИМФ.411622.003 ТУ.

## 1 ОБОЗНАЧЕНИЕ ПРИ ЗАКАЗЕ

### НПСИ-Х-Х-Х-Х

**Модификация:**

МХ – модификация по заказу

М0 – базовый набор входных сигналов (Табл.1)

М1 – полный набор входных сигналов (Табл.1)

**Напряжение питания:**

220 – рабочий диапазон напряжения питания переменного тока  
85-265 В 50 Гц.

**Тип выходного сигнала:**

I – токовый сигнал, диапазон программируется 4...20, 0...20, 0...5 мА

**Типы входных сигналов:**

ТС – термометры сопротивления

**Название:**

НПСИ – нормирующий преобразователь сигналов измерительный программируемый

### Пример записи:

**НПСИ-ТС-I-220-М0** – нормирующий преобразователь сигналов измерительный программируемый, типы входных сигналов – термометры сопротивления, выходной сигнал – токовый, напряжение питания 85-265 В 50 Гц, базовый набор входных сигналов и датчиков согласно Табл.1 (тип 1 / диапазон 4-6; тип 2 / диапазон 1-8; тип 3 / диапазон 1-8; тип 4 / диапазон 1-13; тип 5 / диапазон 1-13; тип 6 / диапазон 1-13; тип 9 / диапазон 1-7).

## 2 НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователь **НПСИ-ТС** предназначен для преобразования сигналов термометров сопротивления (далее ТС) и потенциометрических датчиков в унифицированный токовый сигнал. Зависимость тока от температуры линейная. Преобразователь работает с 10 типами ТС по ГОСТ Р 8.625-2006 в 7-ми – 13-ти диапа-

зонах для каждого типа ТС (Табл.1). Тип входного сигнала и диапазон преобразования выбираются пользователем программно.

Выполняемые функции:

- преобразование сигналов термометров сопротивления и потенциометрических датчиков в унифицированный токовый сигнал, зависимость тока от температуры линейная;
- гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания преобразователя;
- программный выбор типа и диапазона преобразования входного сигнала;
- линеаризация НСХ термометров сопротивления;
- работа с ТС по 4-х, 3-х и 2-х проводной схеме включения;
- компенсация сопротивления проводов 2-х 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 2-х 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 (Табл.1);
- диапазон входного сигнала (Табл.1);
- диапазон токового сигнала (0...5, 0...20, 4...20мА);
- схему подключения датчика (2, 3, 4-х проводную или автоматический выбор схемы подключения);
- величину компенсирующей поправки при 2-х проводной схеме подключения;
- уровень выходного сигнала при возникновении аварийной ситуации (высокий/низкий);
- индикацию уровня выходного сигнала бар-графом (есть/нет).

Преобразователь рассчитан для монтажа на DIN-рейку по EN 50 022 внутри шкафов автоматики и в шкафах низковольтных комплектных устройств.

Применение преобразователей обеспечивает:

- высокую точность преобразования 0,1 %;
- высокую температурную стабильность преобразования 0,005 % / градус;
- расширенный диапазон рабочих температур -40...70 °С;
- защиту от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния в условиях сильных промышленных воздействий;

- гальваническую изоляцию между собой входов, выходов, питания – не требуется гальваническая изоляция рабочего сая термодпары, преобразователя и потребителя токового сигнала;
- подключение одного датчика термометра сопротивления к нескольким потребителям токового сигнала;
- экономию места в монтажном шкафу – компактный корпус, ширина 22,5 мм;
- 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 могут выпускаться преобразователи с индивидуальными (нестандартными) характеристиками.

### 3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

#### 3.1 Метрологические характеристики

##### 3.1.1 Основная погрешность

В Табл.1 приведены: пределы основных допускаемых погрешностей преобразования для конкретных типов входных сигналов для 4-х, 3-х и 2-х проводной схем включения, условные номера типов и диапазонов преобразования входных сигналов (для выходных токов 0...20, 4...20 мА). Для 2-х проводной схемы подключения предел основной допускаемой погрешности указан в скобках. 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.

Набор входных сигналов, которые проходят Госповерку при выпуске:

- НПСИ-ТС-х-х-М0 - базовый набор, входные сигналы, не отмеченные знаком \*\* в Табл.1;
- НПСИ-ТС-х-х-М1 - полный набор, все входные сигналы, входящие в Табл.1;

В обеих модификациях М0 или М1 все типы сигналов и диапазоны преобразования в Табл.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	Предел основной погрешности ( $\delta$ ), %
Сопротивление	1	1**	0...4800 Ом	0,1(0,25)
		2**	0...2400 Ом	0,1(0,25)

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности ( $\delta$ ), %
		3**	0...1200 Ом	0,1(0,25)
		4	0...600 Ом	0,1(0,25)
		5	0...300 Ом	0,1(0,25)
		6	0...150 Ом	0,1(0,25)
100 М ( $\alpha=0,00428$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	2	1	-180...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		2	-50...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		3	-50...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		4	-50...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		5	0...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,25(0,35)
		6	0...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		7	0...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		8	0...+180 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		9	0...+200 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
50 М ( $\alpha=0,00428$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	3	1	-180...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		2	-50...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,25(0,35)
		3	-50...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		4	-50...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		5	0...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,25(0,35)
		6	0...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		7	0...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		8	0...+180 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		9	0...+200 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
100 П ( $\alpha=0,00391$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	4	1	-200...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		2	-50...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		3	-50...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		4	-50...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		5	0...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,25(0,35)
		6	0...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		7	0...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		8	0...+180 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		При выпуске 9*	0...+200 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		10	0...+300 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		11	0...+500 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		12	0...+750 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		13	0...+850 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности ( $\delta$ ), %
50 П ( $\alpha=0,00391$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	5	1	-200...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		2	-50...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,25(0,35)
		3	-50...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		4	-50...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		5	0...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,25(0,35)
		6	0...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		7	0...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		8	0...+180 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		9	0...+200 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		10	0...+300 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		11	0...+500 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		12	0...+750 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		13	0...+850 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
Pt 100 ( $\alpha=0,00385$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	6	1	-200...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		2	-50...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		3	-50...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		4	-50...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		5	0...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,25(0,35)
		6	0...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		7	0...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		8	0...+180 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		9	0...+200 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		10	0...+300 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		11	0...+500 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		12	0...+750 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		13	0...+850 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
Pt 500 ( $\alpha=0,00385$ $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	7	1**	-200...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		2**	-50...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		3**	-50...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		4**	-50...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		5**	0...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,25(0,35)
		6**	0...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		7**	0...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		8**	0...+180 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		9**	0...+200 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности ( $\delta$ ), %
		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 ( $\alpha=0,00385$ °C <sup>-1</sup> )	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)
		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)
100 H ( $\alpha=0,00617$ °C <sup>-1</sup> )	9	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)
500 H ( $\alpha=0,00617$ °C <sup>-1</sup> )	10	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)
1000 H ( $\alpha=0,00617$	11	1**	-60...+100 °C	0,1(0,25)
		2**	-50...+50 °C	0,1(0,25)

Тип входного сигнала	Номер типа входного сигнала	Номер диапазона преобразования	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности ( $\delta$ ), %
$^{\circ}\text{C}^{-1}$ )		3**	-50...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		4**	-50...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		5**	0...+50 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		6**	0...+100 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		7**	0...+150 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)
		8**	0...+180 $^{\circ}\text{C}$	0,1(0,25)

Примечание\*: При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с ТС типа 100 П (тип 4), диапазон преобразования 0...+200  $^{\circ}\text{C}$  (диапазон 9).

Примечание\*\*: Входные сигналы, которые не входят в базовый набор **М0**.

### 3.1.2 Дополнительная погрешность

Предел дополнительной допускаемой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $23\pm 5$ )  $^{\circ}\text{C}$  до любой температуры в пределах рабочего диапазона не превышает 0,5 предела основной погрешности на каждые 10  $^{\circ}\text{C}$  изменения температуры.

Предел 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.

### 3.1.3 Межповерочный интервал составляет 2 года

## 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,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$T_{\text{мин}}, T_{\text{макс}}$  – нижний и верхний пределы преобразования температуры,  $^{\circ}\text{C}$ .

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

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

где:

$R$  – значение сопротивления потенциометрического 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 Табл.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 измерительного НПСИ-ТС приведены в Табл.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 ТС

Схемы подключения ТС.....2-х, 3-х, 4-х проводной

Выбор схемы ..... ручной, автоматический

Измерительный ток ТС ..... 0,2 мА

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

для 2-х проводной схемы подключения ТС ..... 30 мОм

для 3-х проводной схемы подключения ТС ..... 20 Ом

для 4-х 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 преобразователя

Номинальное значение напряжения питания .....220±10 % В, 50 Гц

Диапазон допустимых напряжений питания .....85...265 В

Потребляемая мощность, не более .....2,5 ВА

#### 3.3.4 Сопротивление нагрузки

Номинальное значение сопротивления нагрузки..... 200±5 % Ом

Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки.....0-500 Ом

### 3.3.5 Характеристики помехозащищенности

Характеристика помехозащищенности приведена в Табл.5.

Таблица 5 – Характеристика помехозащищенности

Устойчивость к воздействию электростатического разряда (ГОСТ Р 51317.4.2-99)	Класс 3 Критерий А
Устойчивость к воздействию наносекундных импульсных помех (ГОСТ Р 51317.4.4-99)	
Устойчивость к воздействию микросекундных импульсных помех (ГОСТ Р 51317.4.5-99)	
Устойчивость к динамическому изменению параметров питания (ГОСТ Р 51317.4.11-99)	

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

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

### 3.3.6 Установление режимов

Время установления рабочего режима (предварительный прогрев), не более ..... 5 мин

Время установления выходного сигнала после скачкообразного изменения входного, не более ..... 1 с

Время непрерывной работы..... круглосуточно

### 3.3.7 Условия эксплуатации

Группа по ГОСТ Р 52931-2008 ..... В4, расширенный

Температура..... -40...+70 °С

Влажность (без конденсации влаги) ..... 85% при 35 °С

### 3.3.8 Массогабаритные характеристики

Масса преобразователя, не более ..... 300 г

Габаритные размеры, не более ..... 115 × 105 × 22,5 мм

Внешний вид преобразователя с габаритными размерами приведен на Рис.2.

### 3.3.9 Параметры надежности

Средняя наработка на отказ, не менее ..... 70 000 ч

Средний срок службы, не менее..... 10 лет

## 4 КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят:

Преобразователь измерительный НПСИ-ТС .....	1 шт
Рекламный CD-диск Ø80 мм.....	1 шт
Розетки к клеммному соединителю .....	4 шт
Паспорт ПИМФ.411613.003 ПС .....	1 шт
Потребительская тара.....	1 шт

## 5 УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

### 5.1 Органы индикации и управления

Передняя панель преобразователя изображена на Рис.1. Назначение органов индикации и управления приведены в Табл.6.



Рисунок 1 – Передняя панель преобразователя

Таблица 6 – Органы индикации и управления

Позиционный номер	Наименование органа управления или индикации	<b>РАБОЧИЙ РЕЖИМ</b>	<b>Режим КОНФИГУРИРОВАНИЕ</b>	<b>Режим АВАРИЯ</b>
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 (в процентах).	Отображает значение выбранного параметра.	Мигает код аварийной ситуации.
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 «←J»	Переход в режим КОНФИГУРИРОВАНИЕ.	Выбор параметра, подлежащего просмотру или изменению	Переход в режим КОНФИГУРИРОВАНИЕ.

## 5.2 Режимы работы преобразователя

Преобразователь может функционировать в одном из 3-х режимов:

- Режим **РАБОТА**
- Режим **АВАРИЯ**
- Режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**

## 5.3 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 Табл.7. 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 7 – Значения светодиодного дисплея в режиме **РАБОТА**

Значения светодиодного 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

Преобразователь рассчитан на подключение датчиков по одной из схем: 2-х, 3-х и 4-х проводной. Вариант схемы подключения должен быть определен при **КОНФИГУРИРОВАНИИ**. 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 конфигурирования, необходимо преобразователь выключить и снова включить.

Параметр **СХЕМА** выбирается в режиме **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**.

**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-х проводном подключении ТП и обрыве провода на клемме X1.4, преобразователь при последующем включении питания автоматически определит 3-х 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.

### 5.3.1 Режим АВАРИЯ

При возникновении аварийных ситуаций (см. Табл.8) преобразователь переходит в режим **АВАРИЯ**.

В режиме **АВАРИЯ**:

- начинает мигать индикатор **АВАРИЯ**;
- на светодиодном дисплее отображается код аварийной ситуации в соответствии с Табл.8;
- токовый выходной сигнал принимает аварийное значение согласно Табл.9;
- бар-граф отображает уровень аварийного выходного сигнала.

Таблица 8 – Аварийные ситуации и значения светодиодного дисплея в режиме

#### **АВАРИЯ**

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

Таблица 9 – 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 «←J» переводит в режим **КОНФИГУРИРОВАНИЕ**.

**ВНИМАНИЕ:** Для диапазонов 0-5 и 0-20 мА аварийная ситуация «обрыв выходной цепи» – не определяется.

### 5.3.2 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 изменения значений параметров

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

- Нажать на кнопку «←» и удерживать ее более трех секунд. 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 перейдет 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 секунд с момента последнего нажатия на любую кнопку.

Параметры преобразователя, доступные в меню **КОНФИГУРИРОВАНИЕ** для просмотра или для изменения, показаны в Табл.10.

Таблица 10 – 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

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра.	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
			сообщение при нажатии на кнопку «←» в случае выбора неправильного значения пароля.
<b>ВХОД</b>	Тип входного сигнала.	<b>01</b> , <b>02</b> ... <b>11</b>	Номер типа входного сигнала, согласно Табл.1.
<b>ДИАПАЗОН</b>	Диапазон преобразования	<b>01</b> , <b>02</b> , ... <b>13</b>	Номер диапазона преобразования, согласно Табл.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>СХЕМА</b>	Схема подключения ТС	<b>A2</b>	Индикация 2-х проводной схемы подключения при автоматическом определении схемы подключения.
		<b>A3</b>	Индикация 3-х проводной схемы подключения при автоматическом определении схемы подключения.
		<b>A4</b>	Индикация 4-х проводной схемы подключения при автоматическом определении схемы подключения.
		<b>A</b>	Выбор автоматического способа определения схемы подключения ТС.
		<b>2</b>	Ручной выбор 2-х проводной схемы подключения.
		<b>3</b>	Ручной выбор 3-х проводной схемы подключения.
		<b>4</b>	Ручной выбор 4-х проводной схемы подключения.

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра.	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
<b>СДВИГ</b>	Компенсация сопротивления 2-х проводной схемы подключения	<b>0.0</b> ... <b>9.9</b>	Компенсирующее (вычитаемое) значение 0,0-9,9 Ом. Действует только при 2-х проводной схеме подключения.
<b>АВАР. УР.</b>	Аварийный уровень выходного сигнала.	<b>HL</b>	Высокий уровень аварийного сигнала, согласно Табл.3.
		<b>LL</b>	Низкий уровень аварийного сигнала, согласно Табл.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.

#### 5.4 Пример настройки преобразователя

Например, необходимо измерить температуру с помощью ТС 100 М ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) по 4-х проводной схеме подключения в диапазоне 0...+200 °С 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 термометр сопротивления 100М, согласно Табл.1;
- параметр «**ДИАПАЗОН**»=**08**, выбираем диапазон 0...+200 °С согласно Табл.1;
- параметр «**ВЫХОД**»=**4.2**, выбираем диапазон выходного сигнала 4-20 мА;
- параметр «**СХЕМА**»=**4**, выбираем 4-х проводную схему подключения;
- параметр «**СДВИГ**»=**0.0**, выбираем значение 0,0 Ом. Для 4-х 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»=**On**,  
бар-графом;  
Настройка прибора закончена.

включаем индикацию уровня сигнала

## 6 РАЗМЕЩЕНИЕ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ

### 6.1 Размещение преобразователя

Преобразователь рассчитан для монтажа на шину (DIN-рельс) 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.

Габаритные размеры приведены на Рис.2.

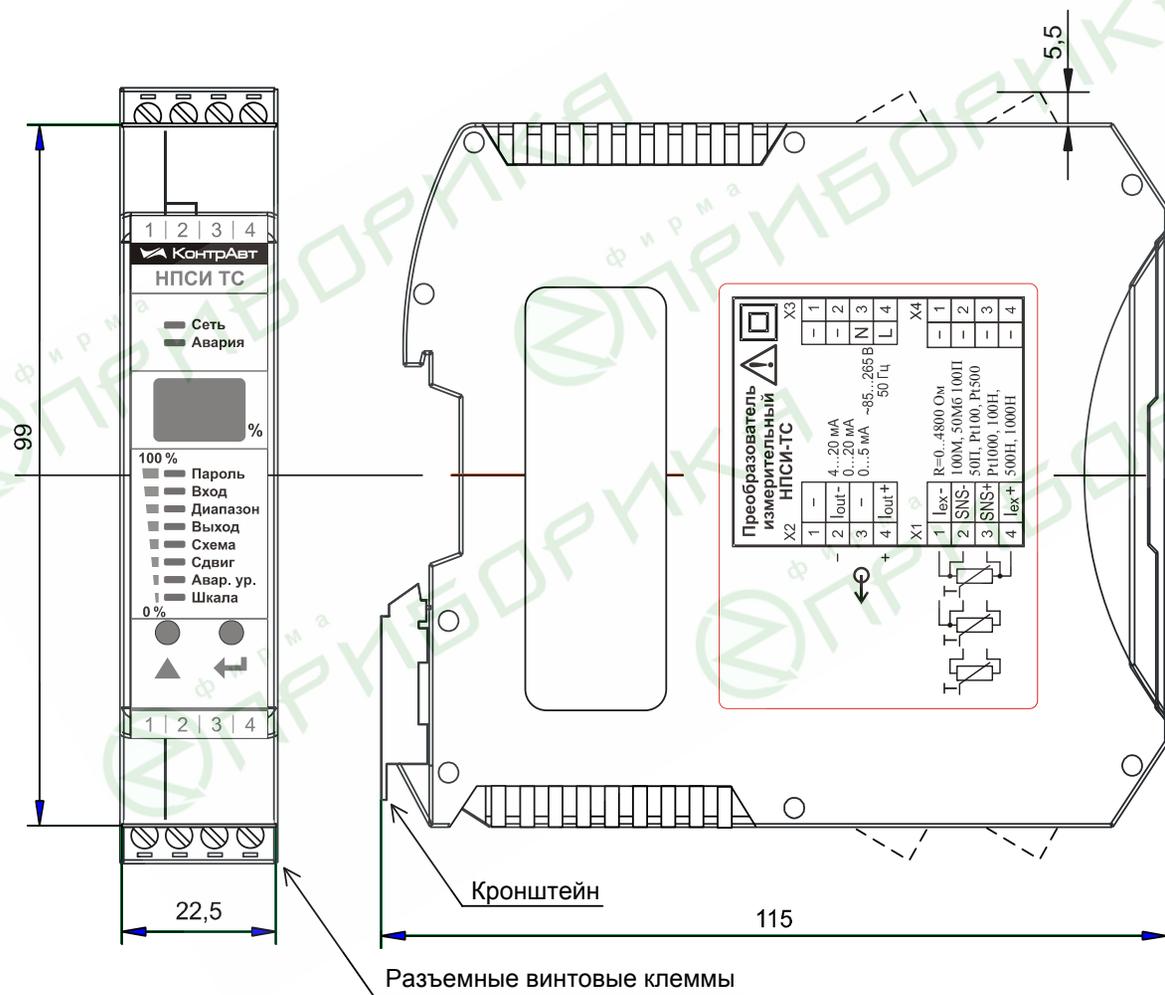


Рисунок 2 – Габаритные размеры преобразователя

Запрещается установка преобразователя рядом с источниками тепла, веществ, вызывающих коррозию.

## 6.2 Подключение преобразователя

Подключение преобразователя должно осуществляться при отключенном питании. Электрические соединения осуществляются с помощью разъемных клеммных соединителей X1, X2 и X3. Клемма X4 не задействована. Клеммы рассчитаны на подключение проводников с сечением не более  $2,5\text{мм}^2$ . Схема подключения преобразователя приведена на Рис.3.



Рисунок 3 – Электрическая схема подключения преобразователя

## 7 УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

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

По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу 2 по ГОСТ 12.2.007.0. При эксплуатации, техническом обслуживании и проверке 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  $55^\circ\text{C}$  до  $+70^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха до 95% при температуре  $+35^\circ\text{C}$ ;

- 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.

## МЕТОДИКА ПОВЕРКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ СИГНАЛОВ НПСИ-ТС

### П.1.1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на преобразователи сигналов измерительные НПСИ-ТС, выпускаемые по ПИМФ.411622.003 ТУ.

Межповерочный интервал - 2 года.

### П.1.2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Поверка заключается в определении метрологических характеристик преобразователей (см.П.1.5)

### П.1.3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Перечень средств измерений, используемых при поверке, приведен в Табл.1.3.

Таблица 1.3 – Перечень средств измерений.

Образцовые и вспомогательные средства измерений	Основная погрешность, не более
Калибратор электрических сигналов СА71 (СА51), (0-25 мА)	0,03 %
Магазин сопротивлений Р4831 (0-50000 Ом)	0,03 %
Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом±5%	5 %

Примечание:

1. Вместо указанных в Табл.1.3 средств измерений разрешается применять другие аналогичные измерительные приборы, обеспечивающие измерения соответствующих параметров с требуемой погрешностью.
2. Все средства измерения должны быть исправны, поверены и иметь свидетельства (отметки в формулярах или руководствах об эксплуатации) о поверке.

### П.1.4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверка преобразователя проводится при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха  $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- напряжение питания  $\sim 220 \text{ В} \pm 10 \%$ , 50 Гц;
- сопротивление нагрузки  $(200 \pm 5 \%) \text{ Ом}$ ;

#### П.1.4.1 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Прогреть все образцовые средства измерений в течение времени, указанного в эксплуатационной документации на них.

Все подключения и отключения преобразователя в процессе поверки следует проводить при выключенном источнике питания.

## П.1.4.2 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие комплектности поставки преобразователя, приведенной в паспорте;
- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие коррозии на клеммах (при необходимости клеммы зачистить).

## П.1.5 УСТАНОВЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК

### П.1.5.1 ПРОВЕРКА ОСНОВНОЙ ДОПУСКАЕМОЙ ПОГРЕШНОСТИ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ

Проверка основной допускаемой погрешности преобразования сопротивления проводится путем измерения эталонных сигналов магазина сопротивлений.

Порядок проведения проверки:

- Подключить преобразователь в соответствии со схемой, приведенной на Рис.1.5.1.
- Преобразователь сконфигурировать на работу с сигналами сопротивления, диапазон  $0 \dots 4800 \text{ Ом}$ , 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 1.5.1 – Проверка основной допускаемой погрешности преобразования

- Подать от магазина сопротивлений  $R_i$ , Ом первой контрольной точки (Табл.1.5.1). Зафиксировать показания выходного тока  $I_{\text{вых}}$  на выходе преобразователя и сравнить с расчетными значениями тока, приведенными в Табл.1.5.1.

Таблица 1.5.1 – 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
$I_{расч}$ , 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
$I_{расч}$ , 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
$I_{расч}$ , mA	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
$I_{расч}$ , mA	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
$I_{расч}$ , mA	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
$I_{расч}$ , mA	4	7,2	10,4	13,6	16,8	20

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

- Рассчитать погрешность измерения тока по формуле (1):

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

- Повторить операцию для оставшихся пяти контрольных точек по сопротивлению;
- Считать преобразователь прошедшим проверку, если для всех значений  $\Delta$  выполняется условие (2):

$$\Delta \leq 0,016, \text{ мА}$$

(2)

- Провести измерения и рассчитать погрешности измерения тока для всех диапазонов, указанных в Табл.1.5.1.

### **П.1.6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

При положительных результатах первичной поверки преобразователь признается годным к эксплуатации, о чем делается соответствующая запись в паспорте. При периодической поверке оформляется свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

При отрицательных результатах периодической поверки преобразователь в обращение не допускается, на него выдается извещение о непригодности с указанием причин. При необходимости преобразователь должен быть отправлен предприятию-изготовителю, для проведения настройки метрологических характеристик.