

## ПНУ-ТП, ПНУ-ТС

### Усилитель-преобразователь перепрограммируемый нормирующий с универсальным входом



**ПНУ-ТП**



**ПНУ-ТС**

#### Назначение

Усилители ПНУ-ТП и ПНУ-ТС предназначены для преобразования сигналов от первичных преобразователей температуры (термоэлектрических преобразователей ТП и термопреобразователей сопротивления ТС соответственно) в токовый и цифровой выходной сигнал.

Преобразование в выходной сигнал может производиться усилителями как по номинальной статической характеристике (НСХ), так и по действительной статической характеристике (ДСХ) первичного термопреобразователя.

Перепрограммирование функции преобразования усилителя осуществляется на месте его эксплуатации, посредством подключения компьютера к разъему усилителя. При использовании усилителей для преобразования сигналов первичных датчиков температуры оснащенных дополнительным каналом (ТСП/ТСМ-1088-ОК-АС ТУ4211-106-1215 0638-2009 и ТХА/ТХК-2088-ОК-АС ТУ 4211-104-1215 0638-2009) появляется возможность оперативно корректировать функцию преобразования усилителя по результатам их проверки малогабаритным образцовым термопреобразователем 3 разряда (ТСП-ОМ ЮВМА 400512.013ТУ) и тем самым повышать точность измерения температуры объекта контроля.

Усилители моделей ПНУ-ТП и ПНУ-ТС обеспечивают одноканальный прием и преобразование сигналов и выдачу информации в виде сигналов:

- унифицированного токового выходного сигнала 4 – 20 мА с линейной зависимостью от температуры в заданном диапазоне;
- цифрового сигнала, для двусторонней связи с внешней ЭВМ по интерфейсу RS-485, обеспечивающего изменение ДСХ преобразования ТС и ТП, изменение диапазона измерения усилителя, передачу на внешнюю ЭВМ информации об измеренной температуре и запомненных событиях.

**Таблица 1** – Диапазоны измерений температуры ПНУ-ТП

НСХ ТП по ГОСТ Р 8.585-2001	Диапазон измерений температуры ПНУ-ТП, °С, включительно	
	Нижнее значение диапазона	Верхнее значение диапазона
L	0°С	400, 500, 600°С
K	0°С	600, 700, 800 или 900°С

**Примечание** – Выбор НСХ (ДСХ) и изменение диапазона измерений ПНУ-ТП производятся через цифровой выход при программировании от внешней ЭВМ

**Таблица 2 – Диапазоны измерений температуры ПНУ-ТС**

НСХ ТС по ГОСТ 6651-2009	Диапазоны измерений температуры ПНУ-ТС, °С, включительно	
	Нижнее значение диапазона	Верхнее значение диапазона
50П $\alpha, \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} = 0,00391$	минус 50 или 0°С	50, 100, 150, 200, 300, 400 или 500°С
100П $\alpha, \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1} = 0,00391$		
<b>Примечание</b> – Выбор НСХ (ДСХ) и изменение диапазона измерений ПНУ-ТС производятся через цифровой выход при программировании от внешней ЭВМ		

Диапазон изменения токового выходного сигнала, мА – от 4 до 20

Зависимость выходного тока от температуры – линейная

Предел допускаемой основной погрешности преобразования температуры в выходной унифицированный токовый сигнал, приведённой к диапазону изменения выходного тока 16 мА, –  $\pm 0,25\%$

**Примечание** – Для ПНУ-ТС с верхним значением температурного диапазона менее или равным 200°С предел допускаемой основной погрешности, –  $\pm 0,5\%$ .

Предел допускаемой основной погрешности измерений температуры по цифровому выходу, °С –  $\pm(0,4+1,0 \cdot 10^{-3} \cdot |t|)$ , где t – измеренная температура

Сопротивление нагрузки (с учётом сопротивления двухпроводной линии связи между усилителем и измерительным прибором), Ом .- от 100 до 600

Длина линии связи между усилителем и датчиком, м, не более – 100

Длина линии связи (экранированная витая пара) до внешней ЭВМ, м, не более – 500

Напряжение питания от источника постоянного тока, В – от 18,4 до 32,4В.

Номинальное напряжение питания – 24 В

Потребляемая мощность, Вт, не более – 5,0

Масса усилителя, кг, не более – 5,0

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69 – ОМ2

Степень защиты от воздействия окружающей среды по ГОСТ 14254-2015 – IP55

Назначенный срок службы усилителя – 20 лет без ограничения ресурса в течение этого срока.  
Назначенный срок хранения – 10 лет с переконсервацией силами и средствами заказчика через 5 лет хранения.

Компенсация холодного спая (для ПНУ – ТП) – автоматическая

Усилители соответствуют требованиям СТО 1.1.1.07.001.0675:

- группы эксплуатации по размещению – 1.2 – 1.4, 2.1 – 2.4 по 6.1 СТО 1.1.1.07.001.0675;
- по устойчивости к воздействию климатических факторов окружающей среды – нормальные условия эксплуатации по 6.2 СТО 1.1.1.07.001.0675;
- по устойчивости к температурным и радиационным воздействиям для всех режимов нормальной работы АЭС, в соответствии с приложением А к СТО 1.1.1.07.001.0675.
- в части сейсмостойкости и виброустойчивости – согласно 6.3 СТО 1.1.1.07.001.0675. Категория сейсмостойкости I в соответствии с НП-031-01. Отметка размещения до 41.4. Группа размещения А способу монтажа и месту размещения согласно 6.3.5 СТО 1.1.1.07.001.0675;
- квалификационная категория:
- R3 для изделий классов безопасности 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ по классификации НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций»;

- R4 для изделий класса безопасности 4 по классификации НП-001-15 и изделий общепромышленного назначения, не предназначенных для применения на объектах атомной энергетики;

- в части устойчивости к воздействию дезактивирующих растворов – в соответствии с 6.5 СТО 1.1.1.07.001.0675 при дезактивации наружных поверхностей изделий во время дезактивации помещений и дезактивации съемных узлов приборов из углеродистой стали;

- по устойчивости к электромагнитным помехам – согласно разделу 10 СТО 1.1.1.07.001.0675, группа IV исполнения по устойчивости к помехам и категория А качества функционирования изделий при испытаниях на помехоустойчивость.

Вероятность безотказной работы за 5000 часов должна быть не менее 0,98, за 8000 часов – 0,97. Усилители работают в сети RS-485 (до 16 одновременно подключенных усилителей). Для подключения к ЭВМ необходим адаптер сети RS-485 – USB или RS485 – RS232. (В комплект поставки не входит.) Например: адаптер сети фирмы Овен АС-4 или АС-3.

Усилитель передает на внешнюю ЭВМ информацию о измеренной температуре и запомненных событиях (до 200 событий).

**Усилители имеют возможность установки пользователем:**

- типа НСХ;
- пределов измерения;
- действительной характеристики первичного преобразователя (ДСХ), задаваемой в виде полинома (до 5 степени);
- текущего времени и даты;
- сетевого адреса (0 .. 15).

**При заказе и в технической документации усилителя необходимо указать:**

– наименование усилителя (Перепрограммируемый нормирующий усилитель-преобразователь модели ПНУ-ТП или ПНУ-ТС);

- три последние цифры десятичного номера КД:

- 001 (для ПНУ-ТП с разъёмами, расположенными с одной стороны корпуса, обозначение модели ПНУ-ТП-001);

- 007 (для ПНУ-ТП с разъёмами, расположенными с двух сторон корпуса, обозначение модели ПНУ-ТП-007);

- 001 (для ПНУ-ТС с разъёмами, расположенными с одной стороны корпуса, обозначение модели ПНУ-ТС-001);

- 008 (для ПНУ-ТС с разъёмами, расположенными с двух сторон корпуса, обозначение модели ПНУ-ТС-008);

– обозначение настоящих технических условий;

- НСХ (для ПНУ-ТП – ХА(К) или ХК(L); для ПНУ-ТС 50П или 100П;

- диапазон измерений, например, от 0 до 400°C;

- обозначение настоящих технических условий;

Пример записи при заказе усилителя модели ПНУ-ТП с разъёмами, расположенными с одной стороны корпуса: **Усилитель-преобразователь перепрограммируемый нормирующий модели ПНУ-ТП-001 ЮВМА 400550.001 ТУ, ХК(L), от 0 до 400°C**

Пример записи при заказе усилителя модели ПНУ-ТС с разъёмами, расположенными с двух сторон корпуса: **Усилитель-преобразователь перепрограммируемый нормирующий модели ПНУ-ТС-008 ЮВМА 400550.001 ТУ, 100П, от 0 до 400°C**

Пример записи при заказе наладочных комплектов для ПНУ-ТП и ПНУ-ТС:

**Наладочный комплект для ПНУ-ТП-001 и ПНУ-ТС-001 – 1 шт**

**Наладочный комплект для ПНУ-ТП-007 и ПНУ-ТС-008 – 1 шт**

Габаритные размеры и схемы включения усилителей ПНУ-ТП и ПНУ-ТС

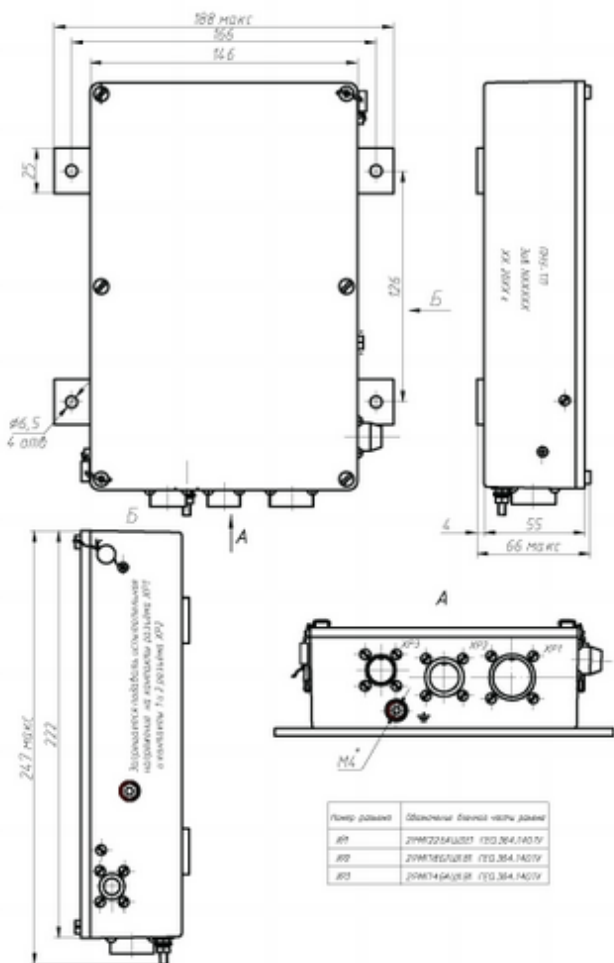


Рис. 1 - Габаритные размеры ПНУ-ТП

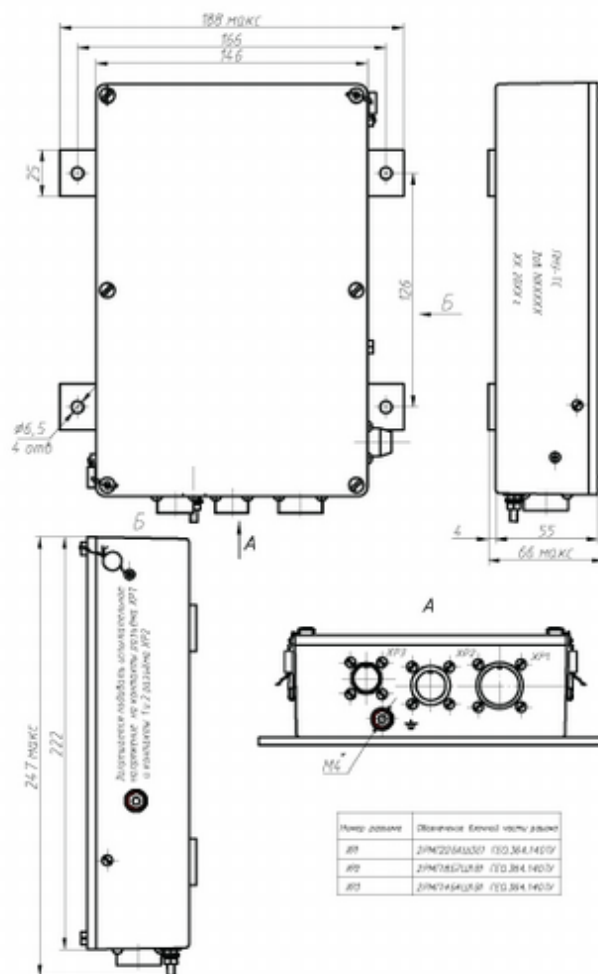


Рис. 2 - Габаритные размеры ПНУ-ТС

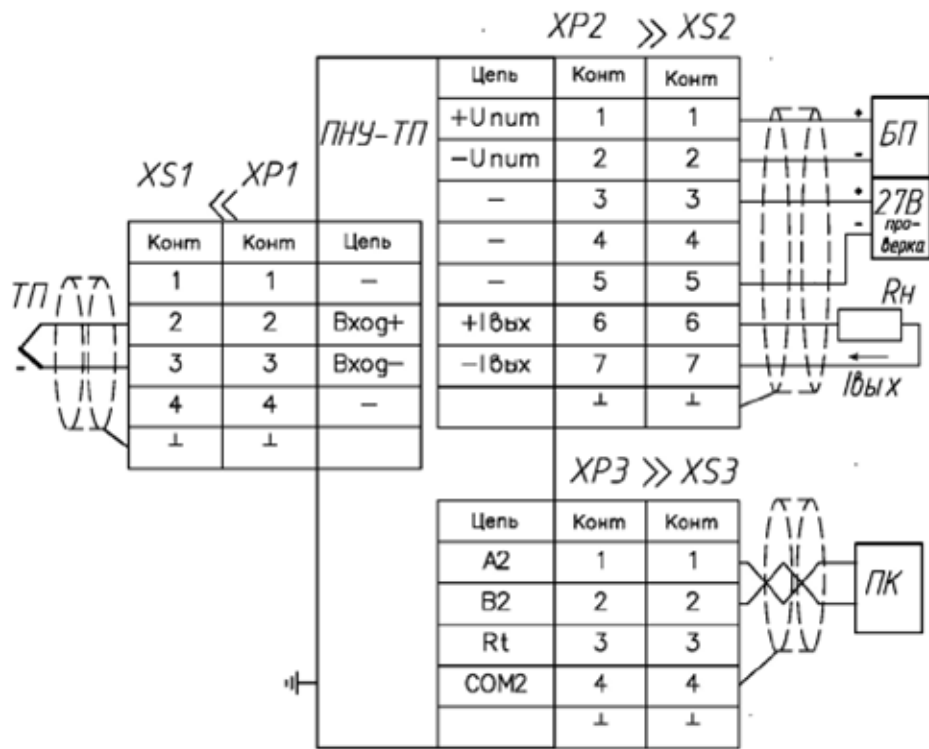


Рис. 3 – Схема включения усилителя ПНУ-ТП

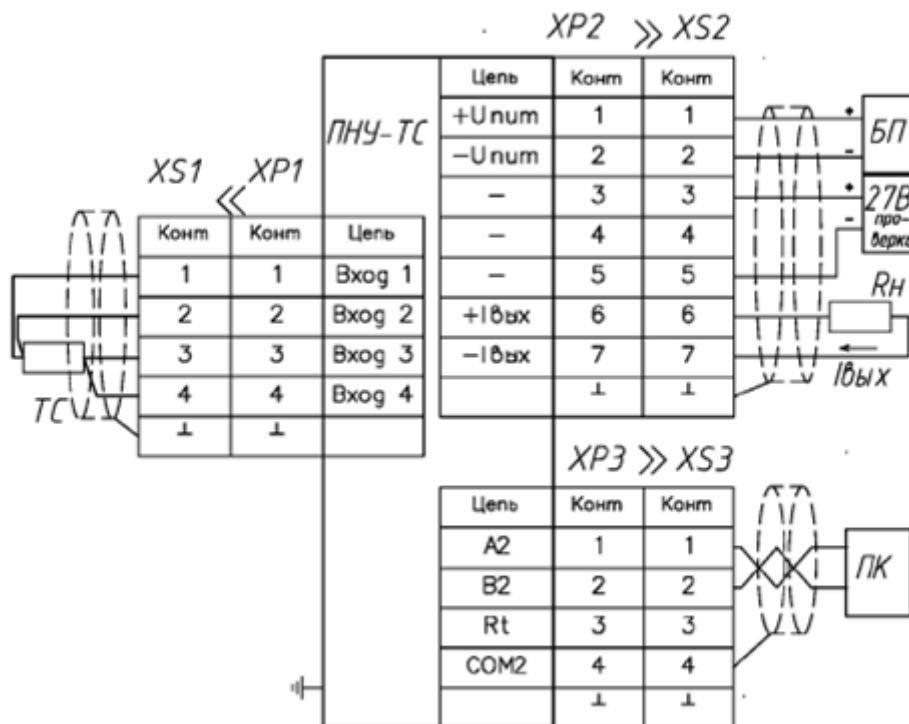


Рис. 4 – Схема включения усилителя ПНУ-ТС

ПНУ-ТП, ПНУ-ТС – перепрограммируемый усилитель

XP1 –вилка 2PMГ22Б4Ш3Е1

XP2 –вилка 2PMГ18Б7Ш1Е1

XP1 –вилка 2PMГ14Б4Ш1Е1

XS1 –розетка 2PMT22КПЭ4Г3В1

XS2 – розетка 2PMT18КПЭ7Г1В1

XS3 – розетка 2PMT14КПЭ4Г1В1

ТП - термопара с НСХ ХА или ХК с изолированным спаем

ТС- термопреобразователь сопротивления 50П или 100П

БП- блок питания усилителя

Rн – нагрузка токового выходного сигнала

«27В проверка» – при поданном напряжении проверки выходной ток равен 12,00 мА (середина диапазона измерения)

ПК – компьютер с возможностью подключения интерфейса RS-485 (с адаптером сети)

Заземление прибора и использование экранированных кабелей обязательно

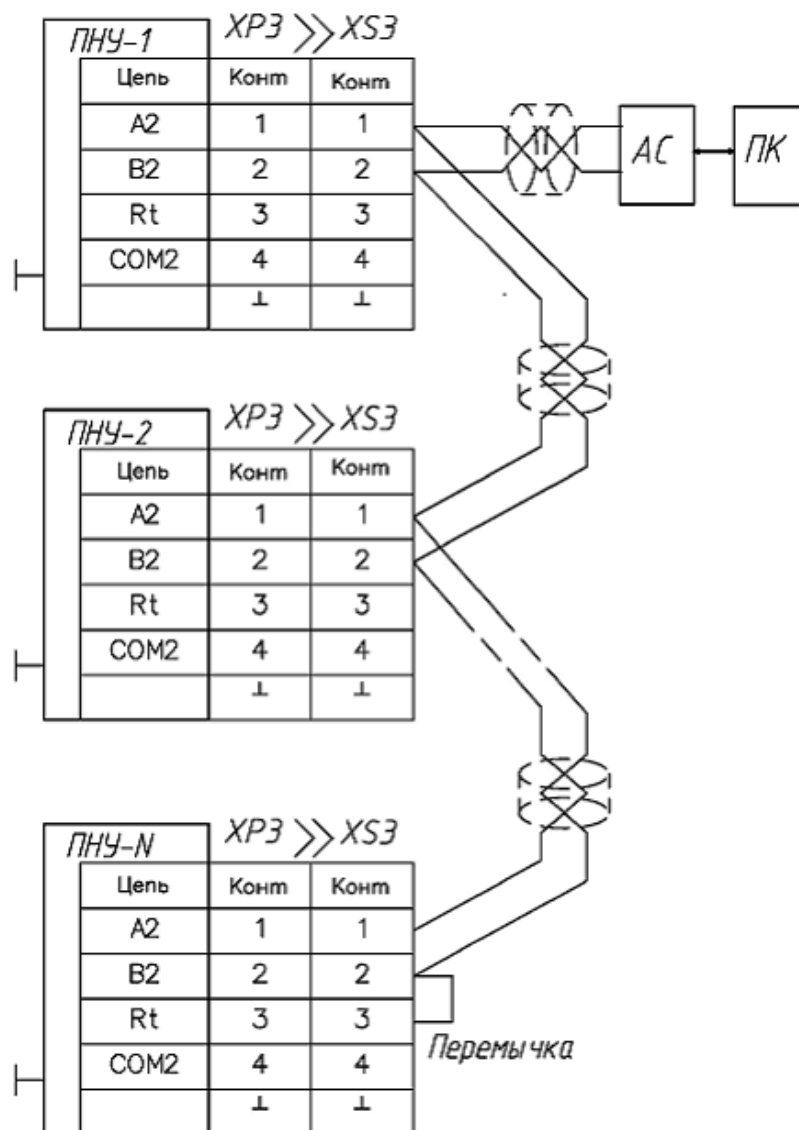


Рис. 5 – Схема включения усилителей ПНУ-ТС и ПНУ-ТП в компьютерную сеть

ПНУ-1...ПНУ-N – усилители ПНУ-ТП и ПНУ-ТС, собранные в компьютерную сеть  
N ≤ 16 штук- количество усилителей в сети

ПК – компьютер

АС – адаптер сети для преобразования интерфейса RS-485 в RS-232 или USB

Экраны кабелей подключаются к контактам 4 (COM2) разъемов XS3 на каждом ПНУ (подключение экранов условно не показано)