

# Преобразователь аналоговых сигналов измерительный НПТ

## Руководство по эксплуатации

Настоящее руководство предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, конструкцией, эксплуатацией и техническим обслуживанием **преобразователя аналоговых сигналов измерительного НПТ** (далее – «преобразователя»).

Обозначение при заказе: НПТ-1.00.1[Exia]IIC

### Используемые термины и сокращения:

**ПК** – персональный компьютер

**ЦАП** – цифро-аналоговый преобразователь

**ТС** – термометр сопротивления

**ТП** – термопара

**НСХ** – номинальные статические характеристики термометров сопротивления

### 1 Назначение

1.1 Преобразователь, совместно с входными датчиками, предназначен для преобразования значения температуры в унифицированный сигнал постоянного тока 0(4) - 20 мА. Преобразователь предназначен для работы с термопарами по ГОСТ Р 8.585-2001 и термопреобразователями сопротивления по ГОСТ Р 6651-2009.

1.2 Область применения – согласно маркировке взрывозащиты и нормативным документам, регламентирующими применение электрооборудования, расположенного вне взрывоопасной зоны и связанного искробезопасными внешними цепями с электротехническими устройствами, установленными во взрывоопасных зонах.

1.3 Преобразователь выполнен с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь» (i), уровнем взрывозащищенности «особовзрывозащищенный» (a) категории IIIC.

1.4. Преобразователи могут быть использованы во вторичной аппаратуре систем автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, в том числе подконтрольных Роспотребнадзору, а также в коммунальном хозяйстве, диспетчеризации, телемеханических информационно-измерительных комплексах и т.д.

### 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1 Основные технические характеристики преобразователя приведены в таблицах 2.1 – 2.3.

Таблица 2.1 – Характеристики датчиков и входных сигналов

Условное обозначение НСХ датчика	Диапазон измерений, °C	Усл. обозн. НСХ датчика	Диапазон измерений, °C
Термометры сопротивления ГОСТ Р 6651		Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001	
Cu 50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-50...+200	TXK (L)	-200...+800
50 M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-180...+200	TJK (J)	-200...+1200
Pt 50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	THN (N)	-200...+1300
50 П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	TXA (K)	-200...+1300
Cu 100 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-50...+200	TПП (S)	0...+1750
100 M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-180...+200	TПП (R)	0...+1750
Pt 100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	TПР (B)	+200...+1800
100 П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+750	TВР (A-1)	0...+2500
100H ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-60...+180	TВР (A-2)	0...+1800
500 П и 1000 П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850	TВР (A-3)	0...+1800
Pt 1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	-200...+850	TMK (T)	-200...+400

**Примечание** – Допускается применение нестандартизированных ТС:

53 M ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) с  $R_0 = 53 \text{ Ом}$

и диапазоном измерений от минус 50 до +200 °C;

46 П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) с  $R_0 = 46 \text{ Ом}$

и диапазоном измерений от минус 200 до +650 °C.

Таблица 2.2 – Основные технические характеристики преобразователя

Наименование	Значение
Номинальное значение напряжения питания (постоянного тока)	24 В
Диапазон допустимых напряжений питания (постоянного тока)	от 18 до 36 В
Потребляемый ток, не более:	
– для рабочего режима	25 мА
– для режима конфигурирования (питание осуществляется от USB-Host)	50 мА
Потребляемая мощность, не более	2 Вт

### Окончание таблицы 2.2

Наименование	Значение
Номинальный диапазон выходного тока преобразователя	от 4 до 20 мА
Функция преобразования входных сигналов	линейная
Нелинейность преобразования, не хуже	$\pm 0,1\%$
Разрядность аналого-цифрового преобразователя, не менее:	
– при работе с термометрами сопротивления	15 бит
– при работе с термопарами	14 бит
Разрядность ЦАП не менее	11 бит
Допустимое отклонение сопротивлений проводов при трехпроводной схеме подключения ТС, не более	0,01% от $R_0$
Номинальное значение сопротивления нагрузки (при напряжении питания 24 В)	600 Ом $\pm 5\%$
Максимальное допустимое сопротивление нагрузки (при напряжении питания 36 В)*	1400 Ом
Пульсации выходного сигнала, не более	0,6%
Время установления рабочего режима (предварительный прогрев), не более	30 мин
Время установления выходного сигнала после скачкообразного изменения входного, не более	2 сек
Время непрерывной работы	круглосуточно
Интерфейс связи с ПК	USB2.0 Full Speed
Габаритные размеры (мм)	110 × 76 × 27
Степень защиты корпуса	IP20
Масса, не более	0,5 кг
Средняя наработка на отказ, не менее	500 000 ч
Средний срок службы, не менее	12 лет

**Примечание \*)** Расчет сопротивления нагрузки производится по формуле:  $R_H (\text{Ом}) = 10 + (U_{\text{пит}} - 18) \text{ В} / 0,020 \text{ А}$

Таблица 2.3 Параметры искробезопасных цепей

Параметр	Клеммы 10, 11, 12
Максимальное входное напряжение $U_i$ , В, не более	30
Максимальный входной ток $i_i$ , мА, не более	100
Максимальная внутренняя емкость $C_i$ , мкФ	0,04
Максимальная внутренняя индуктивность $L_i$ , мГн	1,0

### 2.2 Метрологические характеристики

2.2.1 Предел основной приведенной погрешности при работе с термометрами сопротивления не более 0,25 % при работе с термопарами не более 0,5 %

2.2.2 Предел дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной ( $20 \pm 5$ ) °C до любой температуры в пределах рабочего диапазона не превышает 0,5 предела основной погрешности на каждые 10 °C изменения температуры.

### 2.3 Условия эксплуатации преобразователя

- Диапазон рабочих температур окружающего воздуха: от минус 40 до +85 °C;
- Относительная влажность воздуха: до 95 % (при +35 °C и ниже без конденсации влаги).

Атмосферное давление: от 86 до 106 кПа (группа исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931).

Механические воздействия: группа исполнения N2 по ГОСТ Р 52931.

- Воздействие электромагнитной среды: класс А по ГОСТ Р 51522-99.

### 3 Устройство и принцип действия

#### 3.1 Структурная схема преобразователя

3.1.1 Структурная схема преобразователя представлена на рисунке 3.1. Прибор включает:

- **АЦП** – аналого-цифровой преобразователь с универсальным измерительным входом с цепями искробезопасности;
- **ДХС** – термодатчик (компенсатор холодного спая); Отключение схемы компенсации осуществляется программно;
- **ЦАП** – цифро-аналоговый преобразователь;
- **МК** – микроконтроллер;
- **ИП** – источник питания с гальванической развязкой;
- **Ст** – стабилизатор напряжения;
- **ГР** – гальваническая развязка;
- **USB** – USB порт.

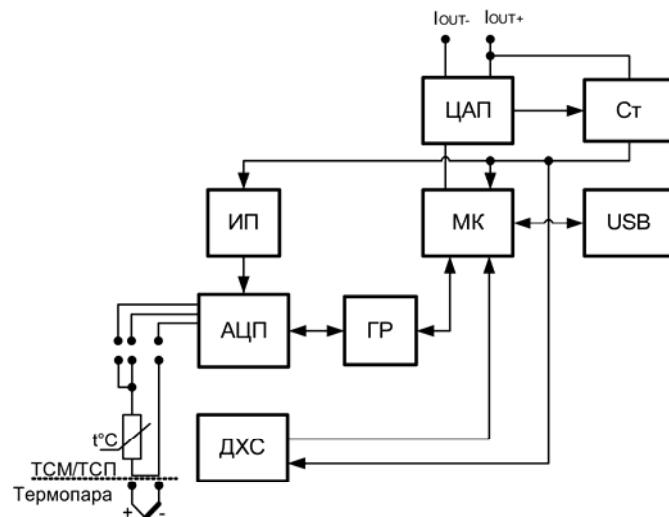


Рисунок 3.1 – Структурная схема преобразователя

### 3.2 Конструкция преобразователя

3.2.1 Габаритные и установочные размеры и внешний вид прибора, представлен на рисунке 3.2. На передней панели прибора расположены:

- клеммные соединители (под винт) для датчиков, источника питания и нагрузки;
- USB порт, предназначенный для подключения к компьютеру и настройки параметров преобразователя (см. раздел 6);
- светодиод «Питание» красного цвета постоянным свечением индицирующий наличие питания преобразователя, а так же при аварии (открытие датчика) миганием с частотой 1Гц.

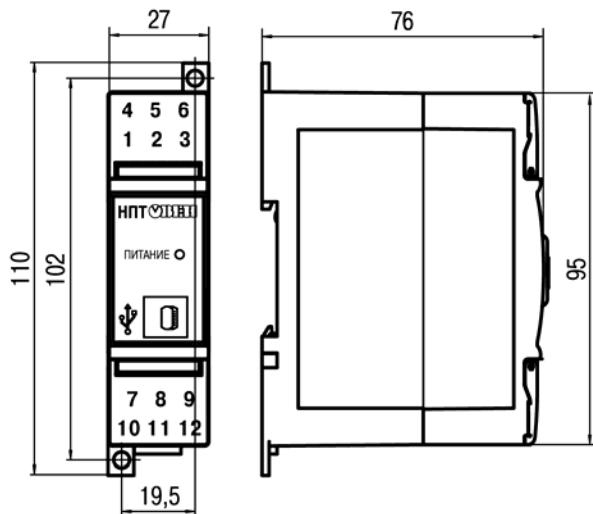


Рисунок 3.2 – Внешний вид преобразователя

3.2.2 Конструкция преобразователя обеспечивает защиту без повреждений в рабочих условиях эксплуатации:

- от смены полярности питающего напряжения;
- при работе в режиме холостого хода и короткого замыкания нагрузки;
- от воздействия электромагнитных помех по ГОСТ 51522 класс А

3.2.3 Гальваническая изоляция входных и выходных цепей отсутствует

### 4 Меры безопасности

4.1 По способу защиты от поражения электрическим током преобразователь соответствует классу защиты III по ГОСТ 12.2.007-0-75.

4.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

4.3 Установку преобразователя рекомендуется производить в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

4.4 Не допускается попадание влаги на контакты разъемов и внутрь преобразователя.

4.5 Запрещается использование преобразователя в агрессивных средах с содержанием кислоты, щелочей, масел и т. д.

4.6 Любые подключения к преобразователю и работы по его техническому обслуживанию следует производить только при отключенном питании.

4.7 Линии связи с датчиками во взрывоопасной зоне подключаются к прибору только через разъем с маркировкой «Искробезопасные цепи».

### 5 Подготовка к работе

5.1 Распаковать преобразователь и провести внешний осмотр, при котором проверить комплектность в соответствии с п. 11.

5.2 Произвести настройку с помощью программы «Конфигуратор НПТ»

5.2.1 Программа «Конфигуратор НПТ» работает под операционной системой MS Windows 2000/XP/Vista, с использованием ПК.

Программа «Конфигуратор НПТ» обеспечивает:

- программируемый выбор типа входного сигнала;
- программируемую настройку диапазона преобразования входного сигнала;
- рекомендуется не использовать диапазон измерения, меньший 1/8 максимального диапазона датчика: в противном случае разрешающая способность преобразователя уменьшится;
- программируемую настройку фильтрации входного сигнала;
- настройку выходного сигнала при аварии (открытие датчика);
- возможность пользовательской калибровки преобразователя.

5.2.2 Программное обеспечение поставляется на компакт-диске в комплекте с преобразователем. Обновления ПО размещаются на сайте: [www.owen.ru](http://www.owen.ru)

5.2.3 Перед запуском программы «Конфигуратор НПТ» следует отключить основное питание преобразователя (в противном случае программа «Конфигуратор НПТ» его не обнаружит), затем подключить преобразователь к компьютеру через USB-порт и установить драйвер устройства. Питание преобразователя производится от ПК через USB-порт.

5.2.4 Работа с конфигуратором изложена в руководстве пользователя, записанном на компакт-диске, входящем в комплект поставки.

5.2.5 Выполняемая при необходимости процедура пользовательской калибровки преобразователя описана в руководстве пользователя программы

конфигуратора, записанном на компакт-диске, входящем в комплект поставки.

**Внимание!** Запрещается отключать преобразователь от ПК до полного завершения процедуры конфигурирования.

### 6 Монтаж преобразователя на объекте

6.1 Установка преобразователя выполняется на рейку типа TH35 по ГОСТ Р МЭК 60715-2003. После установки зафиксировать с помощью защелки на задней панели корпуса.

6.2 Подключение преобразователя и датчиков следует выполнять по схеме, приведенной на рисунке 6.1.

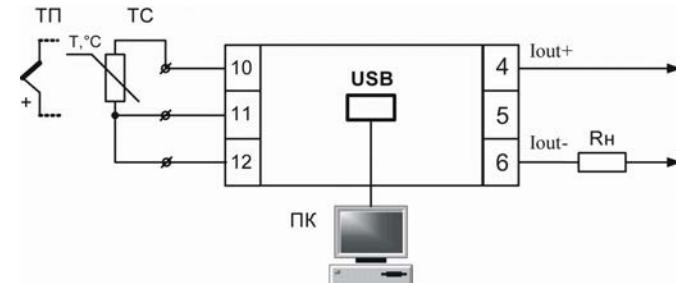


Рисунок 6.1 – Клеммные соединители преобразователя и схема подключения датчиков

6.2.1 Датчики разрешается устанавливать во взрывоопасной зоне, а преобразователь устанавливать только во взрывобезопасной зоне.

6.2.2 Сечение жил кабелей не должно превышать 0,75 мм<sup>2</sup>.

6.2.3 Подключение ПК к преобразователю осуществляется стандартным экранированным кабелем USB 2.0 тип А-В, длиной не более 3 м.

### 7 Техническое обслуживание

7.1 Техническое обслуживание преобразователя при эксплуатации сводится к техническому осмотру.

При выполнении работ по техническому обслуживанию преобразователя следует соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 4.

7.2 Технический осмотр преобразователя проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- осмотр корпуса для выявления механических повреждений;
- очистку корпуса и клеммников преобразователя от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления преобразователя;
- проверку качества подключения внешних цепей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

7.3 Эксплуатация преобразователя с повреждениями и неисправностями ЗАПРЕЩАЕТСЯ.

7.4 Межпроверочный интервал преобразователя составляет 2 года.

### 8 Маркировка прибора

На каждый преобразователь наносится:

- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение преобразователя;
- напряжение и частота питания;
- год изготовления;
- маркировку взрывозащиты [Exia]IIC;
- штрих-код.

### 9 Упаковка прибора

Упаковка преобразователя производится в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона по ГОСТ 7933-89.

Упаковка изделий при пересылке почтой по ГОСТ 9181-74.

### 10 Транспортирование и хранение

Транспортирование преобразователя в упаковке допускается при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 25 до +55 °C, с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций;
- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре 35 °C и более низких температурах без конденсации влаги;
- транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта;
- транспортирование авиатранспортом должно производиться в отапливаемых герметичных отсеках.

Хранение преобразователя в упаковке допускается при следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от +5 до +40 °C;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре +25 °C;
- хранить преобразователь необходимо в картонной таре в закрытых отапливаемых помещениях.

### 11 Комплектность

Преобразователь НПТ	– 1 шт.
Компакт-диск с программным обеспечением	– 1 шт.
Паспорт	– 1 экз.
Руководство по эксплуатации	– 1 экз.
Гарантийный талон	– 1 экз.

### 12 Гарантийные обязательства

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора техническим условиям при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации - 24 месяца со дня продажи.

12.3 В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.

12.4 В случае необходимости гарантийного и постгарантийного ремонта продукции пользователь может обратиться в любой из региональных сервисных центров, адреса которых приведены на сайте компании: [www.owen.ru](http://www.owen.ru) и в гарантийном талоне.

**Внимание!** Гарантийный талон не действителен без даты продажи и штампа продавца.