



2025

96

## Нормирующие преобразователи



Монтаж на DIN-рельс

### Серия НПСИ



Монтаж в щит

### Серия МЕТАКОН



Монтаж в соединительную головку термодатчика

### Серии ПСТ, ПНТ



Устройства электропитания

### Серии PSM, PSL, ФС

# **ПЯТЬ ПРИЧИН, по которым следует применять нормирующие преобразователи**

## **Нормирующие преобразователи**

**1** оптимизируют метод измерения и осуществляют обработку (усиление, фильтрацию, линеаризацию, компенсацию холодного спая) слабых сигналов первичных датчиков в условиях сильных промышленных помех

## **Нормирующие преобразователи**

**2** усиливают слабые сигналы первичных датчиков и снижают влияния помех при передаче сигналов на большие расстояния

## **Нормирующие преобразователи**

**3** обеспечивают унификацию сигналов в системе, повышают эффективность использования многоканальных систем, снижают требования к вторичным измерительным приборам и их стоимость

## **Нормирующие преобразователи**

**4** обеспечивают экономию за счёт применения более дешёвых соединительных проводов при передаче сигналов на большие расстояния

## **Нормирующие преобразователи**

**5** с гальванической изоляцией позволяют работать с источниками сигналов, находящимися под разными потенциалами, и снижать влияние электромагнитных помех

## **Нормирующие преобразователи это**

- гарантия качества измеренных сигналов
- надёжность информационных и управляющих систем
- сокращение стоимости оборудования и соединительных линий в многоканальных пространственно распределённых системах сбора данных

# СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
Сводные характеристики нормирующих преобразователей	2
Сводные характеристики устройств электропитания	9
Общие сведения	10
<b>НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СИГНАЛОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ</b>	
<b>МОНТАЖ НА DIN-РЕЛЬС</b>	
Программирование с панели (кнопки, индикатор)	18
Сигналы термопар и напряжения	18
Сигналы термопреобразователей сопротивления	22
Сигналы термопар и напряжения	26
Сигналы термопреобразователей сопротивления	28
Частота, период, длительность импульсов	42
Унифицированные сигналы напряжения и тока	46
Сигналы потенциометрических датчиков	50
Действующие значения напряжения / тока	54
Сигналы термопар и напряжения	58
Сигналы термопреобразователей сопротивления	62
Сигналы термопар, термосопротивлений и потенциометров	64
Разветвление одного канала преобразования в два токовых выхода (4...20) мА	68
Сигналы термопар, термосопротивлений и потенциометров	72
Разветвление одного канала преобразования в два токовых выхода (4...20) мА	76
Параметры однофазной сети	80
Параметры трёхфазной сети	84
Действующие значения напряжения / тока	88
Гальваническое разделение токовой петли	90
Гальваническое разделение токового сигнала (4...20) мА	94
<b>МОНТАЖ В СОЕДИНИТЕЛЬНУЮ ГОЛОВКУ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ДАТЧИКОВ</b>	
Программирование с панели (кнопки, индикатор)	98
Сигналы температурных датчиков («луцкая» головка)	98
Сигналы температурных датчиков (импортная головка)	102
<b>МОНТАЖ В ЩИТ</b>	
Программирование и обмен данными по интерфейсу RS-485	106
Сигналы температурных датчиков и унифицированные сигналы	106
Сигналы температурных датчиков и унифицированные сигналы (многоканальные)	108
<b>УСТРОЙСТВА ЭЛЕКТРОПИТАНИЯ</b>	
Блоки питания	112
Блок питания 24 В, 36 Вт	112
Блок питания 24 В, 72 Вт	113
Блок питания 24 В, 3 и 10 Вт	114
Блоки питания и реле	116
Блок питания и реле 24 В, 36 Вт	116
Фильтры	118
Фильтр сетевой 220 В, 5 А	118
Сертификаты	120
Информация о продукции	120



# Сводные характеристики нормирующих преобразователей

## Монтаж на DIN-рейку

	<b>НПСИ-ТП</b>	<b>НПСИ-ТС</b>	<b>НПСИ-150-ТП1 НПСИ-110-ТП1</b>	<b>НПСИ-150-ТС1 НПСИ-110-ТС1</b>		
<b>Входные сигналы, измеряемые параметры</b>	Напряжение, 12 типов термопар	Сопротивление, 10 типов термопреобразователей сопротивления	Напряжение, 12 типов термопар	Сопротивление, 10 типов термопреобразователей сопротивления		
<b>Программирование</b>	Тип и диапазон входных сигналов, тип и диапазон выходных сигналов, выполняемые функции			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ НПСИ-150-Х: тип и диапазон входных сигналов, уровень выходного сигнала при обнаружении аварийной ситуации, параметры сигнализации, конфигурирование (настройка) параметров преобразователя</li> <li>■ НПСИ-110-Х: тип и диапазон входных сигналов</li> </ul>		
<b>Способ программирования</b>	Кнопки, цифровой дисплей			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ НПСИ-150-Х: интерфейс USB, ПО <i>SetMaker</i></li> <li>■ НПСИ-110-Х: кнопка, двухцветный индикатор</li> </ul>		
<b>Программирование входных сигналов</b>	Программируются пользователем					
<b>Тип НСХ, тип сигналов и параметров, диапазоны</b>	U, XA(K), XK(L), HH(N), ЖК(J), ПП(S), ПП(R), ПР(B), МК(T), XK(E), BP(A-1), BP(A-2), BP(A-3), PC-20	R, 100М, 50М, 100П, 50П, Pt100, Pt500, Pt100, Ni100, Ni500, Ni1000	U, XA(K), XK(L), HH(N), ЖК(J), ПП(S), ПП(R), ПР(B), МК(T), XK(E), BP(A-1), BP(A-2), BP(A-3), PC-20	R, 100М, 50М, 100П, 50П, Pt100, Pt500, Pt100, 100H, 500H, 1000H		
<b>Схема подключения</b>	2-проводная	2-, 3-, 4-проводная	2-проводная	3-проводная		
<b>Выходной сигнал</b>	Ток (0...5, 0...20, 4...20) мА (активный)					
<b>Погрешность</b>	±0,1 %					
<b>Контроль токового сигнала</b>	—					
<b>Индикация</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-разрядный цифровой дисплей: уровень выходного сигнала (в процентах), значения параметров и результатов самодиагностики</li> <li>■ светодиодные индикаторы «Сигн.», «Сеть», «Авария»</li> <li>■ линейная шкала (барграф): уровень выходного сигнала, уровень аварийного сигнала, параметр, значение которого отображается на 2-разрядном цифровом дисплее</li> </ul>					
<b>Обнаруживаемые аварийные ситуации</b>	Обрыв датчика, выход за пределы диапазона, сбой памяти, обрыв выходной цепи (для (4...20) мА)					
<b>Реакция на аварийные ситуации</b>	Уровень выходного сигнала, индикация, код аварийной ситуации					
<b>Гальваническая изоляция</b>	1500 В, 50 Гц					
<b>Питание</b>	—(12...36) В, ~(85...265) В					
<b>Условия эксплуатации</b>	(-40...+70) °C					
<b>Монтаж</b>	DIN-рейка 35 мм					
<b>Внешний вид</b>						
<b>Габариты</b>	(115×110×22,5) мм					
<b>Интервал между поверками</b>	5 лет					
<b>№ стр. в Каталоге</b>	18	22	30	26	32	28

- Всегда актуальная информация на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)
- Скачайте Каталог продукции в электронном виде с нашего сайта

## Монтаж на DIN-рейку

	<b>НПСИ-250-УВ1.1</b>	<b>НПСИ-500-УВ1.1</b>	<b>НПСИ-250-УВ1.2</b>	<b>НПСИ-500-УВ1.2</b>	
<b>Входные сигналы, измеряемые параметры</b>	сигналы напряжения (-75...+75) мВ и сигналы термопар (ТП) значения сопротивления (0...4800) Ом и сигналы термометров сопротивления (ТС) сигналы (положение) потенциометров и потенциометрических датчиков (100...15000) Ом				
<b>Количество входных каналов преобразования</b>	1	1	1	разветвитель 1 вход – 2 выхода	
<b>Интерфейсы</b>	USB	USB и RS-485	USB	USB и RS-485	
<b>Назначение интерфейсов</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ конфигурирование типа и диапазона входных сигналов, всех параметров и функций преобразователей</li> <li>■ обмен данными по сети</li> <li>■ удалённое управление выходами по сети</li> </ul>				
<b>Тип НСХ, тип сигналов и параметров, диапазоны</b>	U, XA(K), XK(L), HH(N), ЖК(J), ПП(S), ПП(R), ПР(B), МК(T), XKн(E), BP(A-1), BP(A-2), BP(A-3), PC-20 R, 100M, 50M, 100П, 50П, Pt100, Pt500, Pt1000, Ni100, Ni500, Ni1000 Потенциометры с номиналом от 100 Ом до 15 кОм				
<b>Схема подключения ТС</b>	4-проводная, 3-проводная				
<b>Схема подключения потенциометра</b>	3-проводная				
<b>Выходной сигнал</b>	Ток (4...20) мА (активный, активный/пассивный) <sup>1</sup>				
<b>Погрешность</b>	$\pm 0,1\%$				
<b>Максимальный выходной ток</b>	22 мА				
<b>Номинальное значение сопротивления нагрузки токового выхода</b>	(100 $\pm 10$ ) Ом				
<b>Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки токового выхода</b>	(0...500) Ом <sup>2</sup>				
<b>Сигнализация по уровню входного сигнала (используемые выходы и параметры конфигурируются)</b>	Опция				
<b>Обнаруживаемые аварийные ситуации</b>	Обрыв датчика, выход за пределы диапазона, сбой памяти				
<b>Гальваническая изоляция</b>	1500 В, 50 Гц				
<b>Допустимый диапазон напряжений питания</b>	--- (18...30) В				
<b>Условия эксплуатации</b>	(-40...+70) °C				
<b>Монтаж</b>	DIN-рейка 35 мм				
<b>Внешний вид</b>					
<b>Габариты</b>	(114,5×99×12,5) мм (114,5×99×17,5) мм		(114,5×99×22,5) мм		
<b>Интервал между поверками</b>	5 лет				
<b>№ стр. в Каталоге</b>	34	34	38	38	

<sup>1</sup> В модификациях преобразователей в корпусах шириной 17,5 и 22,5 мм токовый выход может работать в активном или пассивном режиме в зависимости от схемы подключения

<sup>2</sup> В модификациях преобразователей в корпусе шириной 12,5 мм сопротивление нагрузки указывается пользователем при настройке. Это оптимизирует тепловыделение и позволяет выполнять плотный монтаж преобразователей

■ Всегда актуальная информация на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)

■ Скачайте Каталог продукции в электронном виде с нашего сайта

# Сводные характеристики нормирующих преобразователей

## Монтаж на DIN-рейку

	<b>НПСИ-ЧВ</b>	<b>НПСИ-230-УНТ</b>	<b>НПСИ-230-ПМ10</b>		
<b>Входные сигналы, измеряемые параметры</b>	Частота, длительность импульсов, период	Унифицированные сигналы тока и напряжения	Потенциометры и потенциометрические датчики		
<b>Программирование</b>	Тип и диапазон входных сигналов, тип и диапазон выходных сигналов, выполняемые функции				
<b>Способ программирования</b>	Кнопки, цифровой дисплей				
<b>Программирование входных сигналов</b>	Программируются пользователем				
<b>Тип НСХ, тип сигналов и параметров, диапазоны</b>	Частота (0,02...10000) Гц; длительность импульсов (0,0001...99) с; период (0,0001...99) с	Ток: (0...5, 0...20, 4...20, -20...+20) мА (активный); напряжение: (0...1, -1...+1, 0...10, -10...+10) В	Потенциометры с номиналом от 100 Ом до 10 кОм		
<b>Схема подключения</b>	2-проводная				
<b>Выходной сигнал</b>	Ток: (0...5, 0...20, 4...20) мА напряжение: (0...1, 0...2,5, 0...5, 0...10) В	Ток: (0...5, 0...20, 4...20) мА (активный)			
<b>Погрешность</b>	$\pm 0,1\%$				
<b>Сигнализация, выход – реле</b>	Опция				
<b>Индикация</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-разрядный цифровой дисплей: уровень выходного сигнала (в процентах), значения параметров и результатов самодиагностики</li> <li>■ светодиодные индикаторы «Сигн.», «Сеть», «Авария»</li> <li>■ линейная шкала (барграф): уровень выходного сигнала, уровень аварийного сигнала, параметр, значение которого отображается на 2-разрядном цифровом дисплее</li> </ul>				
<b>Обнаруживаемые аварийные ситуации</b>	Выход за пределы диапазона, сбой памяти, обрыв выходной цепи (для (4...20) мА)	Обрыв датчика, выход за пределы диапазона, сбой памяти, обрыв выходной цепи (для (4...20) мА)			
<b>Реакция на аварийные ситуации</b>	Уровень выходного сигнала, индикация, код аварийной ситуации				
<b>Гальваническая изоляция</b>	1500 В, 50 Гц				
<b>Питание</b>	$\approx(12...36)$ В	$\approx(12...36)$ В, $\sim(85...265)$ В	$\approx(12...36)$ В, $\sim(85...265)$ В		
<b>Условия эксплуатации</b>	$(-40...+70)$ °C				
<b>Монтаж</b>	DIN-рейка 35 мм				
<b>Внешний вид</b>					
<b>Габариты</b>	(115×110×22,5) мм				
<b>Интервал между поверками</b>	5 лет				
<b>№ стр. в Каталоге</b>	42	46	50		

- Всегда актуальная информация на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)
- Скачайте Каталог продукции в электронном виде с нашего сайта

## Монтаж на DIN-рейку

	<b>НПСИ-ДНТВ</b>	<b>НПСИ-ДНТН</b>	<b>НПСИ-200-ДН</b>	<b>НПСИ-200-ДТ</b>
<b>Входные сигналы, измеряемые параметры</b>	Ток и напряжение (RMS) (до 500 В)	Ток и напряжение (RMS) (до 50 В)	Напряжение (RMS)	Ток (RMS)
<b>Программирование</b>	Тип и диапазон входных сигналов, тип и диапазон выходных сигналов, выполняемые функции		–	
<b>Программирование входных сигналов</b>	Программируются пользователем		Вид преобразования фиксирован	
<b>Способ программирования</b>	Кнопки, цифровой дисплей		–	
<b>Тип НСХ, тип сигналов и параметров, диапазоны</b>	Ток: (0...1, 0...2,5, 0...5) А; напряжение: (0...150, 0...300, 0...400, 0...500) В	(0...10, 0...25, 0...50) В	Напряжение: (0...150, 0...300, 0...500) В	Ток: (0...5) А
			Также измерение постоянного напряжения и тока	
<b>Схема подключения</b>	2-проводная			
<b>Выходной сигнал</b>	Ток: (0...5, 0...20, 4...20) мА; напряжение: (0...1, 0...2,5, 0...5, 0...10) В		Ток (4...20) мА	
<b>Погрешность</b>	±0,5 %		±0,5 %	
<b>Сигнализация, выход – реле</b>	Опция		–	
<b>Индикация</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2-разрядный цифровой дисплей: уровень выходного сигнала (в процентах), значения параметров и результатов самодиагностики</li> <li>■ светодиодные индикаторы «Сигн.», «Сеть», «Авария»</li> <li>■ линейная шкала (барграф): уровень выходного сигнала, уровень аварийного сигнала, параметр, значение которого отображается на 2-разрядном цифровом дисплее</li> </ul>		Светодиодные индикаторы «Сеть», «Авария»	
<b>Обнаруживаемые аварийные ситуации</b>	Выход за пределы диапазона, сбой памяти, обрыв выходной цепи (для (4...20) мА)		Выход за пределы диапазона, сбой памяти	
<b>Реакция на аварийные ситуации</b>	Уровень выходного сигнала, индикация, код аварийной ситуации		Уровень выходного сигнала, индикация	
<b>Гальваническая изоляция</b>	1500 В, 50 Гц -(12...36) В, ~(85...265) В			
<b>Питание</b>	(-40...+70) °C			
<b>Условия эксплуатации</b>	DIN-рейка 35 мм			
<b>Монтаж</b>				
<b>Внешний вид</b>				
<b>Габариты</b>	(115×110×22,5) мм			
<b>Интервал между поверками</b>	5 лет			
<b>№ стр. в Каталоге</b>	54	54	64	64

- Всегда актуальная информация на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)
- Скачайте Каталог продукции в электронном виде с нашего сайта

# Сводные характеристики нормирующих преобразователей

## Монтаж на DIN-рейку

	<b>НПСИ-500-МС3</b>	<b>НПСИ-500-МС1</b>
<b>Входные сигналы, измеряемые параметры</b>	Параметры трёхфазной сети Ток и напряжение (RMS), полная, активная, реактивная мощность, cos φ, частота сети переменного тока, энергия	Параметры однофазной сети
<b>Программирование</b>	Конфигурирование (настройка) параметров преобразователя	
<b>Способ программирования</b>	Интерфейсы USB <sup>1</sup> и RS-485, ПО <i>SetMaker</i>	
<b>Передача измеренных данных и управление по сети</b>	По интерфейсу RS-485, MODBUS RTU	
<b>Количество интерфейсов RS-485</b>	1	
<b>Программирование измеряемых параметров</b>	Программируются пользователем	
<b>Тип НСХ, тип сигналов и параметров, диапазоны</b>	Напряжение (0...100, 0...500) В; ток (0...1, 0...5) А; полная мощность (0...100, 0...500, 0...2500) В·А; активная мощность (0...100, 0...500, 0...2500) Вт; реактивная мощность (0...100, 0...500, 0...2500) вар; коэффициент мощности ( $\cos \phi$ ) -1...1; частота сети (45...55) Гц	
<b>Схема подключения</b>	2-, 3-, 4-проводная	
<b>Выходной сигнал</b>	Ток (4...20) мА, активный	
<b>Количество выходов</b>	1, 2 – токовые <sup>2</sup>	1 – токовый
<b>Погрешность</b>	±0,5 %	
<b>Сигнализация, количество выходов</b>	0, 2 – реле <sup>3</sup>	1 – реле
<b>Индикация</b>	Светодиодные индикаторы «Сеть», «Авария», «RS-485», «Сигн.1», «Сигн.2»	Светодиодные индикаторы «Сеть», «Авария», «RS-485», «Сигн»
<b>Обнаруживаемые аварийные ситуации</b>	Авария процессора, сбой памяти, выход за аварийные границы, обрыв линии связи токового выхода, ошибка установки границы диапазона преобразования, выход за предупредительные границы, частота входного сигнала вне диапазона (45...55) Гц, ошибка чередования фаз при 4-проводной схеме подключения, отсутствие обмена по интерфейсу RS-485	
<b>Реакция на аварийные ситуации</b>	Уровень выходного сигнала, индикация	
<b>Гальваническая изоляция:</b>		
цепи входных сигналов – цепи питания, интерфейса RS-485, выходов	2500 В, 50 Гц	
цепи измерения напряжения – цепи измерения тока, цепи питания – цепи выходных сигналов, цепи питания – цепи интерфейсных сигналов RS-485, цепи выходных сигналов – цепи интерфейсных сигналов RS-485	1500 В, 50 Гц	
<b>Питание</b>	~(85...265) В, 50 Гц, =(120...360) В =(12...36) В	
<b>Условия эксплуатации</b>	(-40...+70) °C	
<b>Внешний вид</b>		
<b>Монтаж</b>	DIN-рейка 35 мм	
<b>Габариты</b>	(75×95×105) мм	(75×45×105) мм
<b>Интервал между поверками</b>	5 лет	
<b>№ стр. в Каталоге</b>	60	58

<sup>1</sup> Наличие интерфейса USB зависит от модификации преобразователя

<sup>2</sup> Количество токовых выходов зависит от модификации преобразователя

<sup>3</sup> Наличие и количество выходов сигнализации зависит от модификации преобразователя

- Всегда актуальная информация на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)
- Скачайте **Каталог продукции** в электронном виде с нашего сайта

## Монтаж на DIN-рейку

	НПСИ-200-ГРТП1, 2, 4	НПСИ-200-ГР1	НПСИ-200-ГР2	НПСИ-200-ГР1.2
<b>Входные сигналы</b>	Ток (4...20) мА			
<b>Преобразование</b>	Трансляция «1 : 1»		Разветвление «1 в 2»	
<b>Количество каналов ввода</b>	1, 2, 4	1	2	1
<b>Программирование входных сигналов</b>	Вид преобразования фиксирован			
<b>Тип и диапазоны входных сигналов</b>	Ток (4...20) мА (активный)	Ток (4...20) мА (пассивный/активный); питание источника сигнала 24 В		
<b>Схема подключения</b>	2-проводная	2-, 3-проводная		
<b>Выходной сигнал</b>	Ток (4...20) мА (активный)	Ток (4...20) мА (пассивный / активный)	Ток (4...20) мА (активный)	Ток (4...20) мА (пассивный / активный)
<b>Погрешность</b>	$\pm 0,1\%$			
<b>Индикация</b>	—	Светодиодный индикатор «Сеть»		
<b>Гальваническая изоляция</b>	между каналами	вход-выход 1500 В, 50 Гц		между каналами
<b>Питание</b>	От входного сигнала (4...20) мА	$= (18...30)$ В		
<b>Условия эксплуатации</b>	$(-40...+70)$ °C			
<b>Внешний вид</b>				
<b>Монтаж</b>	DIN-рейка 35 мм			
<b>Габариты</b>	(91,5×62,5×8,5) мм (115×105×22,5) мм	(115×110×22,5) мм		
<b>Интервал между поверками</b>	5 лет			
<b>№ стр. в Каталоге</b>	58	58	58	58

## Монтаж в соединительную головку термодатчика

	ПНТ-а-Pro	ПСТ-а-Pro	ПНТ-б-Pro	ПСТ-б-Pro		
<b>Входные сигналы, измеряемые параметры</b>	Напряжение, 14 типов термопар	Сопротивление, 11 типов термопреобразователей сопротивления	Напряжение, 14 типов термопар	Сопротивление, 11 типов термопреобразователей сопротивления		
<b>Программирование</b>	Программируются тип и диапазон преобразования					
<b>Способ программирования</b>	Кнопки, индикатор					
<b>Программирование входных сигналов</b>	Программируются пользователем					
<b>Тип НСХ, тип сигналов и параметров, диапазоны</b>	U, XA(K), XK(L), HH(N), ЖК(J), ПП(S), ПП(R), ПР(B), МК(T), XKн(E), BP(A-1), BP(A-2), BP(A-3), PC-20	R, 100M, 50M, 100П, 50П, Pt100, Pt500, Pt100, Ni100, Ni500, Ni1000	U, XA(K), XK(L), HH(N), ЖК(J), ПП(S), ПП(R), ПР(B), МК(T), XKн(E), BP(A-1), BP(A-2), BP(A-3), PC-20	R, 100M, 50M, 100П, 50П, Pt100, Pt500, Pt100, Ni100, Ni500, Ni1000		
<b>Схема подключения</b>	2-проводная			2-, 3-, 4-проводная		
<b>Выходной сигнал</b>	Ток (4...20) мА					
<b>Погрешность</b>	$\pm 0,1\%$	$\pm 0,25\%$	$\pm 0,1\%$			
<b>Индикация</b>	Светодиодный индикатор					
<b>Обнаруживаемые аварийные ситуации</b>	Обрыв датчика, выход за пределы диапазона, сбой памяти		Обрыв датчика, выход за пределы диапазона, сбой памяти, замыкание на арматуру чувствительного элемента			
<b>Реакция на аварийные ситуации</b>	Уровень выходного сигнала, индикация					
<b>Гальваническая изоляция</b>	—					
<b>Питание</b>	Токовая петля (4...20) мА					
<b>Условия эксплуатации</b>	$(-40...+80)$ °C					
<b>Внешний вид</b>						
<b>Монтаж</b>	Стандартная 4-клеммная карболитовая головка			Соединительная головка тип В (DIN43729)		
<b>Габариты</b>	$(\varnothing 44,5 \times 12)$ мм			$(\varnothing 43 \times 27)$ мм		
<b>Интервал между поверками</b>	5 лет					
<b>№ стр. в Каталоге</b>	72	72	76	76		

# Сводные характеристики нормирующих преобразователей

## Монтажное окно (92×46) мм

	<b>МЕТАКОН-1205</b>	<b>МЕТАКОН-4525</b>
<b>Входные сигналы</b>	12 типов термопар; 5 типов термопреобразователей сопротивления унифицированные сигналы тока и напряжения (программируются пользователем)	16 типов термопар; 13 типов термопреобразователей сопротивления
<b>Количество каналов</b>	1	2
<b>Тип НСХ, тип сигналов, диапазоны</b>	XA(K), XK(L), HH(N), ЖК(J), ПП(S), ПП(R), ПР(B), MK(T), XKн(E), BP(A-1), BP(A-2), BP(A-3) пирометры: РС-20, РК-15 датчики вакуума: ПМТ-2, ПМТ-4 50M, 50П	типы (I), тип (C), тип (M), тип (P) R, 100M, 100П, Pt100 Pt500, Pt1000, Cu100, Cu500, Cu1000, 500П, 1000П, 500M, 1000M ток (0...5, 0...20, 4...20) мА напряжение (0...50, 0...1000) мВ
<b>Схема подключения</b>	универсальный вход	
<b>Выходной сигнал</b>	ток (0...5, 0...20, 4...20) мА, активный	ток (4...20) мА, пассивный
<b>Погрешность</b>	$\pm 0,1\%$	
<b>Возможность разветвления сигналов</b>	–	2 канала «1 в 2»
<b>Сигнализация по уровню сигнала</b>	2 выхода	3–5 выходов <sup>1</sup>
<b>Индикация</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> 4-разрядный цифровой дисплей: входные сигналы</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> 4-разрядный цифровой дисплей: выходные сигналы</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> светодиодные индикаторы состояния входов и выходов</li> </ul>	
<b>Интерфейс</b>	RS-485, протокол ModBus RTU (опция)	
<b>Обнаруживаемые аварийные ситуации</b>	Обрыв датчика, выход за пределы диапазона, сбой памяти, обрыв датчика температуры холодного спая	
<b>Реакция на аварийные ситуации</b>	Уровень выходного сигнала, индикация, электромагнитное реле	
<b>Гальваническая изоляция</b>	1500 В, 50 Гц	
<b>Программирование</b>	Программируются: <input type="checkbox"/> тип и диапазон входных сигналов <input type="checkbox"/> тип и диапазон выходных сигналов <input type="checkbox"/> выполняемые функции	
<b>Способ программирования</b>	Кнопки, цифровой дисплей, с помощью ПК, ПО SetMaker	
<b>Питание</b>	~(85...265) В	~(155...265) В
<b>Встроенный источник питания</b>	24 В, 100 мА	24 В, 200 мА
<b>Условия эксплуатации</b>	(0...50) °C	(-10...+70) °C
<b>Внешний вид</b>	 	
<b>Монтаж</b>	Щит (96×48) мм	
<b>Габариты</b>	(96×48×132) мм	
<b>Интервал между поверками</b>	2 года	
<b>№ стр. в Каталоге</b>	80	84

<sup>1</sup> Количество выходов сигнализации зависит от модификации преобразователя

- Всегда актуальная информация на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)
- Скачайте **Каталог продукции** в электронном виде с нашего сайта

# Сводные характеристики устройств электропитания

## Монтаж на DIN-рейку

	Блоки питания					Фильтры ФС-220
	PSM-36-24	Блок питания и реле PSM/4R-36-24	PSM-72-24	PSL-3-24-24	PSL-10-24-24	
<b>Тип преобразования</b>		Импульсное, AC/DC, DC/DC			Импульсное, DC/DC	
<b>Количество каналов питания</b>	1	1	1	1	1	AC/AC
<b>Количество каналов коммутации</b>	–	4, реле			–	
<b>Макс. коммутируемое напряжение</b>	–	AC 250 В (5 А), DC 110 В			–	
<b>Выходная мощность на канал</b>		36 Вт	72 Вт	3 Вт	10 Вт	–
<b>Входное напряжение</b>		AC (85...264) В, DC (120...370) В		DC (18...36) В		220 (+22/-33) В
<b>Выходное напряжение (ток нагрузки) канала</b>		24 В (1,5 А)	24 В (3 А)	24 В (0,125 А)	24 В (0,41 А)	220 (+22/-33) В (5 А)
<b>Монтаж</b>	DIN-рейка 35 мм					
<b>Внешний вид</b>						
<b>Габариты, мм</b>	70×85×58	105×86×58		79,5×22,5×85,5		96×88×44
<b>№ стр. в Каталоге</b>	92	96	93	94	94	97

- Всегда актуальная информация на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)
- Скачайте Каталог продукции в электронном виде с нашего сайта

Технологический параметр	Первичный преобразователь	Электрический параметр
Температура	Термопреобразователь сопротивления	Сопротивление (медь, платина, никель)
Температура	Термоэлектрический преобразователь – термопара	Напряжение (термоЭДС)
Влажность	Емкостной датчик (thermoset polymer)	Емкость
Уровень	Емкостной датчик	Емкость
Вес	Тензодатчик	Сопротивление
Давление	Тензодатчик	Напряжение (пьезоЭДС)

Условное обозначение НСХ	Материал	$R_0$ , Ом	$\alpha$ , $^{\circ}\text{C}^{-1}$	Допустимый диапазон температур, $^{\circ}\text{C}$
100М	Медь	100	0,00428	-200...+180
50М	Медь	50	0,00428	-200...+180
100П	Платина	100	0,00391	-200...+750
50П	Платина	50	0,00391	-200...+750
Pt100	Платина	100	0,00385	-200...+750

## Измерение и обработка сигналов первичных датчиков

В различных отраслях промышленности, науки и сельского хозяйства производятся измерения всевозможных физико-химических технологических параметров. Наибольшее число измерений приходится на температуру, давление, уровень, расход, влажность, вес, кислотность. Измерение параметров производится с помощью соответствующих датчиков. Они осуществляют первичное преобразование физико-химической величины, как правило, в какой-либо электрический параметр: напряжение, ток, сопротивление, ёмкость, индуктивность. Поэтому датчики ещё называют первичными преобразователями («первичкой»).

## Метод измерения температуры с помощью термопреобразователей сопротивления

Измерение температуры с помощью термопреобразователей сопротивления (ТС) основано на температурной зависимости электрического сопротивления металлов, из которых сделан чувствительный элемент ТС. Чувствительный элемент (ЧЭ) обычно изготавливается из меди, никеля или платины и конструктивно выполняется в виде проволочной катушки или плёночного покрытия.

Чувствительный элемент характеризуется типом Номинальной Статической Характеристики (НСХ) – зависимости сопротивления от температуры. Эта зависимость нелинейная. Для основных типов НСХ зависимости представлены в виде таблиц в ГОСТ Р 8.625. Кратко тип НСХ однозначно определяется двумя параметрами:  $R_0$  – сопротивлением ЧЭ при  $0^{\circ}\text{C}$  и  $\alpha$  – отношением сопротивления ЧЭ при  $100^{\circ}\text{C}$  к его сопротивлению при  $0^{\circ}\text{C}$ . Основные типы НСХ и соответствующие им параметры  $R_0$  и  $\alpha$  представлены в таблице справа. Это наиболее часто применяемые в промышленности типы ЧЭ. Обычно при измерении температуры с помощью термопреобразователя сопротивления на ЧЭ подают стабилизированный ток возбуждения. В результате на датчике возникает разность потенциалов, пропорциональная сопротивлению, а значит, и измеряемой температуре. Таким образом, измерение температуры сводится к измерению напряжения на ЧЭ.

Поскольку ЧЭ имеют малое номинальное сопротивление, сравнимое с сопротивлением подводящих проводов, то должны быть приняты меры по устранению влияния сопротивления подводящих проводов на измерение температуры.

Эффективность мер определяется методом измерения и способом подключения ко вторичному прибору. Основных схем подключения три:

- двухпроводная;
- трёхпроводная;
- четырёхпроводная.

### Двухпроводная схема подключения термопреобразователей сопротивления

В простейшей двухпроводной схеме влияние сопротивления подводящих проводов не устраниется. Напряжение измеряется не только на ЧЭ, но и на соединительных проводах.

$$U_t = U_{\text{изм}} - U_{r1} - U_{r2}$$

При этом нужно иметь в виду, что сопротивление соединительных проводов проявляет себя двумя способами. Во-первых, изменяется эквивалентное сопротивление датчика, что приводит к смещению в измерении температуры. Во-вторых, сопротивление соединительных проводов само по себе зависит от температуры окружающей среды.

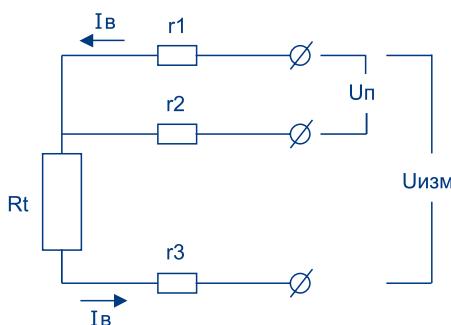
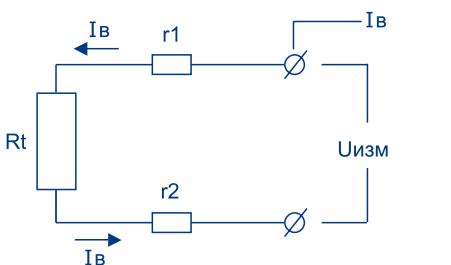
Иногда смещение температуры пытаются скорректировать во вторичном приборе, однако этот подход неэффективен, так как температура окружающей среды меняется.

Двухпроводная схема может быть использована в случае, если сопротивлением подводящих проводов ( $r1, r2$ ) можно пренебречь по сравнению с  $R_t$ .

### Трёхпроводная схема подключения термопреобразователей сопротивления

Влияние сопротивления соединительных проводов в трёхпроводной схеме устраняется путем компенсации. Компенсация возможна, если соединительные провода одинаковы. В этом случае появляется возможность выделить отдельно напряжение на соединительных проводах  $U_n = U_{r1}$  и скомпенсировать его.

$$U_t = U_{\text{изм}} - U_{r1} - U_{r3} = U_{\text{изм}} - 2U_n$$



Равенство сопротивлений соединительных проводов и их температурных зависимостей является основным условием применимости трёхпроводной схемы.

### Четырёхпроводная схема подключения термопреобразователей сопротивления

В четырёхпроводной схеме питание ЧЭ током возбуждения производится с помощью одних проводов, а измерение разности потенциалов на ЧЭ – с помощью других. Если измерение напряжения производится высокоомным вольтметром (ток через  $r_2$  и  $r_3$  не течёт), то влияние сопротивления всех проводов полностью исключается.

$$U_t = U_{изм}$$

Следует учесть, что если измерительный прибор рассчитан на четырёхпроводную схему, то датчик к нему можно подключить и по двухпроводной схеме. При этом дополнительная погрешность измерения, вызванная влиянием соединительных проводов, будет иметь величину порядка  $(r_2+r_3)/R_t$ .

### Погрешности измерения, связанные с влиянием соединительных проводов

Погрешности измерения, которые возникают за счёт влияния соединительных проводов, для различных схем приведены в таблице слева.

Анализ погрешностей, связанных с влиянием соединительных проводов, показывает, что при построении системы измерения следует уменьшать сопротивление (а значит и длину) линий, т.е. необходимо размещать схему измерения как можно ближе к первичному датчику. Именно с этой целью при работе с удалёнными первичными датчиками используют нормирующие преобразователи, которые размещают в непосредственной близости к датчикам.

## Метод измерения температуры с помощью термопары

Принцип измерения температуры с помощью термопары основан на эффекте возникновения термоЭДС  $E(T)$  в месте контакта (спая) разнородных металлов. Контакт (спай) разнородных металлов, помещаемый в измеряемую среду, называется рабочим спаем. В месте подключения термопары к измерительному прибору образуется, так называемый, холодный спай, на котором также возникает термоЭДС. В итоге напряжение  $U_{изм}$ , которое регистрирует измерительный прибор, будет определяться разностью температур рабочего и холодного спаев:

$$V_{изм} = E(T_{гор}) - E(T_{хол})$$

Зависимость термоЭДС  $E(T)$  от температуры (НСХ) нелинейна. НСХ различных термопар приведены в ГОСТ Р 8.585.

### Компенсация влияния температуры холодных

При работе с термопарами следует устраниТЬ влияние термоЭДС, возникающей в месте «холодного спая». Это достигается путём измерения температуры  $T_{хол}$  в месте расположения «холодного спая» и введения компенсирующей поправки  $+E(T_{хол})$ . В результате измеренное напряжение будет зависеть от «полезной» температуры  $T_{гор}$ :

$$V_{изм} = E(T_{гор}) - E(T_{хол}) + E(T_{хол}) = E(T_{гор})$$

### Подключение термопар

Подключение к клеммным соединителям приборов должно производиться либо термопарными электродами того же типа, что и используемая термопара, либо соответствующими компенсационными проводами. Компенсационные провода обычно дешевле, имеют необходимую оболочку и меньшее электрическое сопротивление.

Соединение компенсационных проводов как с термопарой, так и с прибором должно производиться с соблюдением полярности. Обычно производители термопар маркируют плюсовый вывод термопары цветным или чёрным изоляционным материалом. В месте подключения к прибору необходимо исключить локальный нагрев или обдув, а также быстрые изменения температуры.

### Погрешность измерения, связанная с влиянием сопротивления термопарных электродов

Термопарные электроды имеют ненулевое сопротивление  $R_{тп}$ . Поскольку измерение производится измерительной схемой с конечным входным сопротивлением  $R_{вх}$ , то при измерении возникает погрешность порядка  $R_{тп} / R_{вх}$ , которая при большой

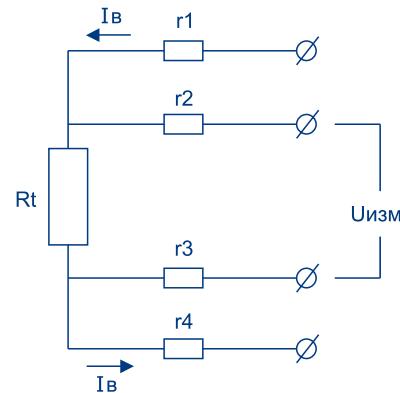
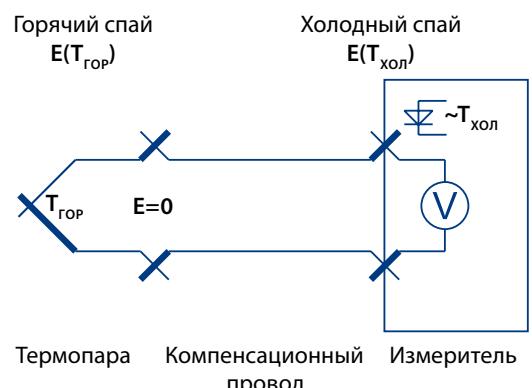
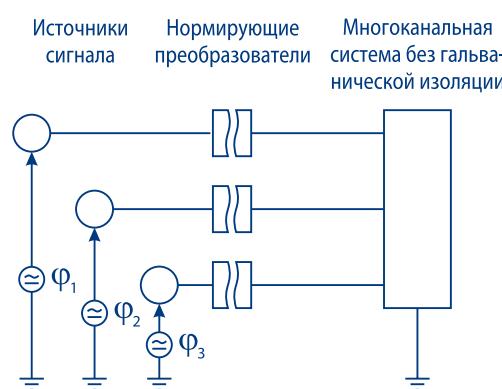
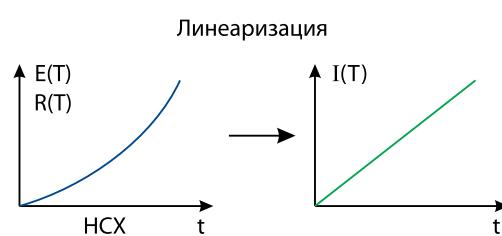
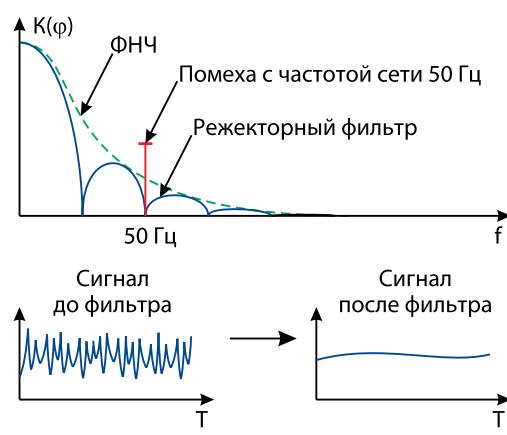
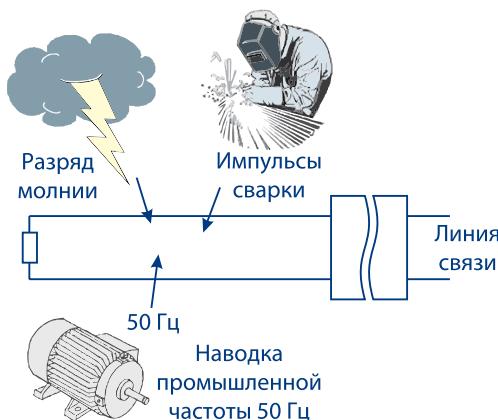


Схема подключения	Дополнительная погрешность	Примечание
Двухпроводная	$(r_1+r_2)/R_t$	
Трёхпроводная	$\Delta r/R_t$	$\Delta r$ – разность сопротивлений соединительных проводов
Четырёхпроводная	$(r_2+r_3)/R_{вх}$	$R_{вх}$ – входное сопротивление вольтметра





длине термопары может стать существенной. И в этом случае, для уменьшения погрешности, связанной с сопротивлением термопары, применяют нормирующий преобразователь, размещённый рядом с датчиком.

## Влияние электромагнитных помех

Участок цепи от датчика до схемы измерения является антенной, которая собирает весь «электромагнитный мусор», возникающий при работе оборудования в промышленных условиях. Это могут быть как наводки промышленной частоты 50 Гц от силовых электроустановок (электродвигателей, электромагнитов, ТЭНов и т.п.), так и импульсные помехи от сварки, коммутационные импульсы в силовых цепях, импульсы от разрядов молний и т.п.

Этот «мусор» смешивается с полезным измеренным сигналом и искажает полученную информацию. Информативные сигналы, которые создают первичные датчики, очень малы. Так, сигналы термопар обычно не превышают (50...60) мВ. Если канал измерения имеет класс точности 0,1, то речь идет об измерении с абсолютной погрешностью 50 мкВ. При этом помехи могут достигать уровня единиц и десятков вольт.

Влияние указанных электромагнитных помех уменьшается с уменьшением длины соединительных линий. И в этом случае на помощь приходит нормирующий преобразователь, расположенный рядом с датчиком.

## Усиление и фильтрация сигналов

Полезный, но очень слабый сигнал, необходимо усилить для передачи на большие расстояния. А от электромагнитного мусора следует избавиться.

Для усиления полезного сигнала и подавления синфазных помех в нормирующих преобразователях используют так называемые инструментальные усилители.

Кроме того, нормирующий преобразователь проводит обработку сигналов, направленную на «очищение» сигналов.

Для этого в нормирующих преобразователях используют фильтры: режекторные (узкополосные) – для подавления помех промышленной частоты 50 Гц, низкочастотные – для подавления широкополосных импульсных помех.

Таким образом, нормирующий преобразователь передаёт на большие расстояния сильный очищенный сигнал.

## Линеаризация сигналов

Как отмечалось выше, первичные датчики температуры формируют электрические сигналы, которые, как правило, нелинейно зависят от температуры. Эта нелинейная зависимость описывается Номинальной статической характеристикой (НСХ). Однако, на практике удобно работать с сигналами, связанными с измеренной температурой линейно. Это достигается линеаризацией НСХ и эту функцию также берёт на себя нормирующий преобразователь.

Линеаризация может проводиться аппаратными средствами, но качество линеаризации остаётся невысоким. Для некоторых видов НСХ аппаратная линеаризация вообще невозможна.

Принципиально иной уровень качества линеаризации достигается в микропроцессорных преобразователях, в которых линеаризация осуществляется программно с большой точностью.

## Гальваническая изоляция

Гальваническая изоляция в нормирующих преобразователях позволяет работать с источниками сигналов, находящимися под различными потенциалами. Потенциалы могут быть как постоянными, так и переменными.

Унифицированные сигналы после нормирующих преобразователей поступают на многоканальные измерительные системы без гальванической изоляции. Это значительно снижает их стоимость.

Кроме того, поскольку нормирующие преобразователи с гальванической изоляцией эквивалентны малой ёмкости (единицы-десятки пикофарад), то они препятствуют прохождению синфазных помех во входные цепи вторичных измерительных приборов.

## Снижение влияния сопротивления проводов и электромагнитных помех на участке нормирующий преобразователь – вторичный измерительный прибор при работе с токовыми сигналами

Нормирующий преобразователь, который формирует токовый сигнал (4...20) мА, является так называемым генератором тока – источником стабильного тока с очень большим выходным сопротивлением:  $r \gg R_{ш}, R_{np}$ , где  $r$  – дифференциальное выходное сопротивление нормирующего преобразователя,  $R_{ш}, R_{np}$  – соответственно сопротивление шунта в измерительном приборе и соединительных проводах.

Поскольку величина тока  $I$  не зависит от сопротивления нагрузки, а  $V_{изм} = I \cdot R_{ш}$ , то сопротивление проводов не влияет на результат измерения. Для оценки можно принять, что дополнительная относительная погрешность, связанная с влиянием сопротивления нагрузки ( $R_{np} + R_{ш}$ ), равна:

$$d = (R_{np} + R_{ш}) / (r + R_{np} + R_{ш}) \cong (R_{np} + R_{ш}) / r$$

Для характерных значений  $r=1$  МОм,  $R_{np}=500$  Ом,  $R_{ш}=50$  Ом, имеем  $d < 0,06\%$ .

С другой стороны, в такой высокомомной цепи источник электромагнитных помех  $E_{эм}$  не в состоянии создать сколько-нибудь заметное по сравнению с полезным сигналом  $V_{изм}$  напряжение на низкоомном шунте  $R_{ш}$ . Напряжение помехи, измеренное прибором, будет равно:

$$V_p = E_{эм} \times (R_{ш} / r)$$

При  $E_{эм} = 1$  В, напряжение помехи будет составлять  $V_p = 50$  мкВ. Полезный сигнал при  $I = 20$  мА имеет величину 1 В. Таким образом, отношение помехи к полезному сигналу имеет порядок  $10^{-4}$ , а величина  $(r/R_{ш})$  показывает степень подавления электромагнитных помех. Нетрудно показать, что при работе с сигналами напряжения, сигнал помехи  $V_p$  практически равен  $E_{эм}$ . Это демонстрирует преимущество токовых сигналов при работе в условиях сильных электромагнитных помех по сравнению с сигналами напряжения.

## Обнаружение обрыва линии (4...20) мА

Отметим, что при работе с токовым сигналом (4...20) мА легко обнаружить обрыв линии связи – ток будет равен нулю, т.е. выходить за возможные пределы. Обрыв в цепи с сигналом (0...5, 0...20) мА обнаружить нельзя, так как ток, равный нулю, считается допустимым. Для обнаружения обрыва в цепях с унифицированными сигналами напряжения (0...1) В или (0...10) В приходится применять специальные схемотехнические решения, например, «подтяжку» более высоким напряжением через высокоомный резистор.

## Унифицированные сигналы

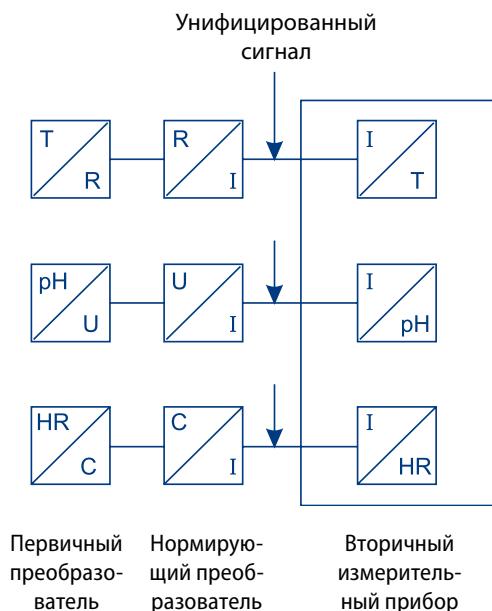
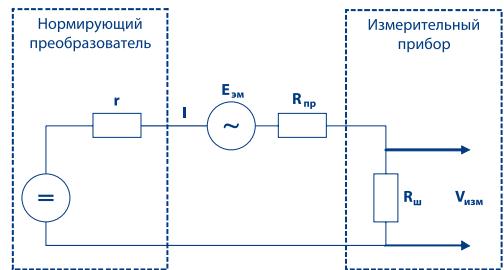
Нормирующие преобразователи решают ещё одну очень важную задачу.

Как было сказано выше, в промышленности применяется огромное разнообразие первичных преобразователей физико-химических величин, каждый из которых имеет свой выходной электрический сигнал.

Чтобы избежать такого же разнообразия вторичных измерительных и регулирующих приборов, датчики оснащаются нормирующими преобразователями, которые преобразуют различные сигналы первичных преобразователей (термопар, термо-преобразователей сопротивления, влажности, давления, веса, pH и проч.) в унифицированные сигналы постоянного тока или напряжения. Происходит нормирование и стандартизация сигналов связи.

На функциональной схеме слева мы видим, как один многоканальный вторичный измерительный прибор, рассчитанный на один тип унифицированного сигнала, работает с датчиками различных физико-химических параметров.

Применение преобразователей и унификация сигналов повышают эффективность использования многоканальных систем.



$$U_D = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T u^2(t) dt} \quad I_D = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T i^2(t) dt}$$

$$\begin{aligned} U_D &= \frac{1}{\sqrt{2}} U_m & I_D &= \frac{1}{\sqrt{2}} I_m \\ U_{CB} &= \frac{2}{T} \int_0^{T/2} u(t) dt & I_{CB} &= \frac{2}{T} \int_0^{T/2} i(t) dt \\ U_{CB} &= \frac{2}{\pi} U_m & I_{CB} &= \frac{2}{\pi} I_m \\ U_D &= \frac{\pi U_{CB}}{2\sqrt{2}} & I_D &= \frac{\pi I_{CB}}{2\sqrt{2}} \end{aligned}$$

## Методы измерения действующих значений напряжения и тока синусоидальной формы

В задачах контроля и управления технологическими процессами, учёта электроэнергии, контроля за работоспособностью и функционированием силовой коммутационной техники и прочих важно знать энергетические свойства переменного сигнала, характеризующие его способность совершать работу. Таким параметром переменного сигнала является его среднеквадратичное значение. Не менее широко применяются также термины «действующее значение», «эффективное значение». В дальнейшем мы будем использовать термин «действующее значение».

В соответствии с ГОСТ 16465-70 «Сигналы радиотехнические измерительные. (Термины и определения)» среднеквадратичное значение (действующее, эффективное значение) есть корень квадратный из среднего значения квадрата сигнала. Усреднение проводится по времени за период переменного сигнала  $T$ , поэтому выражение

◀ можно переписать для сигналов напряжения и тока в следующем виде:

где  $u(t), i(t)$  – мгновенные значения напряжения и тока.

Физический смысл среднеквадратичного значения напряжения заключается в том, что оно равно такому постоянному напряжению, которое выделяет на активной нагрузке такое же тепло. Отсюда и другие термины «действующее» или «эффективное» значение. Таким образом, действующее значение позволяет сравнивать с энергетической точки зрения переменный сигнал с постоянным.

◀ Действующие значения напряжения  $U_D$  и тока  $I_D$  для гармонического (синусоидального) сигнала определяются его амплитудами  $U_m$  и  $I_m$

◀ Часто рассматривается другая характеристика переменного сигнала – средневыпрямленное значение. Средневыпрямленное значение – это среднее значение модуля сигнала. В интегральной форме средневыпрямленное значение сигнала напряжения и тока записывается в следующей форме:

◀ Средневыпрямленные значения напряжения и тока для гармонического сигнала выражаются через их амплитуды соотношениями:

◀ Как видим, среднеквадратичные и средневыпрямленные значения линейно связаны между собой:

В связи с этим для измерения среднеквадратичного значения часто используют результаты измерения средневыпрямленного. Метод измерения действующего значения на основе средневыпрямленного весьма распространён, прежде всего, потому, что его реализация аналоговыми схемотехническими решениями достаточно проста.

**ВНИМАНИЕ!** Недостаток этого метода заключается в том, что это соотношение справедливо только для синусоидального сигнала.

## Методы измерения действующих значений напряжения и тока несинусоидальной формы (True RMS)

На практике сигналы тока и напряжения могут сильно отличаться от правильной синусоидальной формы. Поэтому попытка измерения среднеквадратичного значения с помощью выпрямительных приборов приводит к большим погрешностям измерения. Это значит, что, выбирая измерительный прибор для измерения действующих значений напряжения и тока, следует выяснить, является ли сигнал синусоидальным, и какой метод измерения действующего значения реализует измерительный прибор.

В реальных условиях вследствие использования нелинейной нагрузки потребителем, в результате процесса передачи и преобразования электроэнергии и ряда других факторов, форма напряжения и тока отличается от синусоидальной формы. Измерение действующих значений на таком оборудовании с помощью обычных аналоговых измерителей с выпрямленными показаниями может оказаться некорректным.

Применение цифровых методов измерения и обработки сигналов позволяет проводить измерение действующих значений более точно и для сигналов несинусоидальной формы. В иностранной литературе методы измерения действующих значений несинусоидальных сигналов называют True RMS. Дело в том, что цифровые методы измерения позволяют рассчитывать действующее значение сигнала путём непосредственного вычисления интеграла. Однако и в этом случае есть некоторые особенности измерения, которые надо учитывать.

Первая особенность заключается в том, что при цифровом интегрировании непрерывный интеграл заменяется суммой дискретных отсчётов, при этом точность

интегрирования напрямую зависит от периода дискретизации  $\Delta t$ . При измерении действующих значений синусоидальных сигналов погрешность вычислений пропорциональна отношению  $(\Delta t \times f_{\max})^2$ , где  $f_{\max}$  – максимальная частота сигнала. Предположим, что частота дискретизации составляет 10 кГц и нас интересует погрешность измерения действующего значения не ниже 0,5 %. Для сетевого напряжения 50 Гц погрешность вычислений составляет всего 0,0025 % и её можно не принимать в расчёт. На частоте 300 Гц эта вычислительная погрешность составляет уже 0,1 %. Поэтому при частоте дискретизации 10 кГц можно измерять действующие значения сигналов с частотой до 300 Гц без появления дополнительной погрешности, а на частоте 1 кГц погрешность составляет 1 %.

Практический интерес представляет ситуация, когда измеряется действующее значение напряжения (тока) сети частотой 50 Гц, но форма сигнала не является чисто гармонической (синусоидальной). Как известно, периодический негармонический сигнал сети можно представить в виде суперпозиции гармонических составляющих с частотами, кратными 50 Гц. Относительную погрешность вычислений  $\delta$  в этом случае можно оценить по следующей формуле:

$$\delta = 0,0025 \% \sqrt{1 + \sum K_n n^2},$$

где  $K_n = U_n / U_1$  – коэффициент гармоник  $n$ -й гармоники. Суммирование ведётся по всем учитываемым гармоникам.

## Влияние частоты сигнала на точность измерения действующих значений

Вторая особенность заключается в том, что усреднение должно производиться на периоде сетевого напряжения  $T$ , который, вообще говоря, заранее неизвестен, поскольку частота сети может изменяться. Российскими стандартами установлено, что нормально допустимые и предельно допустимые отклонения частоты сети не должны превышать соответственно  $\pm 0,2$  Гц и  $\pm 0,4$  Гц. Отклонение частоты на 0,4 Гц от частоты 50 Гц вызывает погрешность измерения, связанную с несовпадением периодов усреднения и сигнала, около 0,8 %. Такой уровень погрешности не позволяет достичь требуемого уровня погрешности измерения 0,5 %.

Для устранения указанной погрешности увеличивают время усреднения по сравнению с периодом сигнала. Это простой метод, но его применение приводит к повышению инерционности измерения. Для отклонений частоты на 0,4 Гц требуется около 10 периодов усреднения, чтобы погрешность, вызванную несовпадением периодов усреднения и сигнала, свести к уровню 0,1 %. Таким образом, при времени инерции измерения 0,2 с мы практически устраним влияние изменений частоты сигнала, если частота лежит в пределах  $50 \pm 0,5$  Гц.

## Методы измерения и преобразования частотно-временных параметров сигналов

### Измерение периода и частоты сигнала

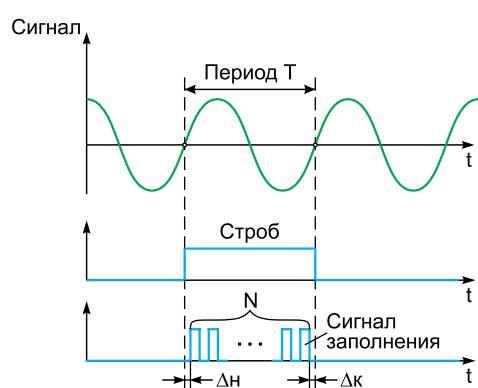
По определению период  $T$  – это наименьший временной интервал, через который периодический сигнал повторяет свои значения. Частота  $f$  равна количеству периодов в единицу времени. Частота связана с периодом простым обратным соотношением  $f = 1/T$ , поэтому измерив период, легко рассчитать и обратную величину – частоту, и наоборот.

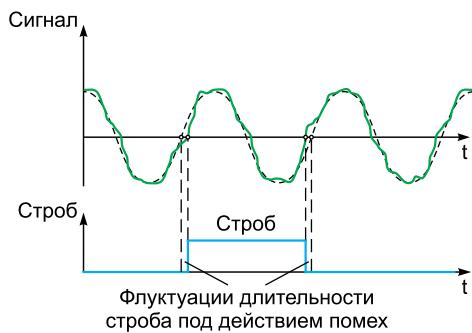
Всё достаточно просто, когда речь идет о синусоидальном (или гармоническом) сигнале. Он в принципе характеризуется только одной частотой  $f_0$  (и соответствующим периодом  $T_0$ ). Метод измерения периода заключается в следующем. Компьютером формируется временной строб, равный периоду  $T_0$ . Этот строб заполняется импульсами с фиксированной стабильной частотой  $F$  (и периодом  $t=1/F$ ), число импульсов  $N$  в стробе подсчитывается. Тогда измеряемый период будет равен  $T_0 = N \times (1/F) = N/F$ , а частота  $f_0 = F/N$ .

Рассмотрим погрешности, которые могут здесь возникнуть.

Во-первых, во временной строб в общем случае попадает не целое число периодов сигнала заполнения. Поэтому абсолютная погрешность измерения длительности временного строба (а следовательно, и измеряемого периода  $T_0$ ) складывается из погрешностей  $\Delta n$  и  $\Delta k$  в начале и в конце строба и будет равна одному периоду сигнала заполнения  $t$ , а относительная –  $\delta T_0 = t/T_0 = f_0/F = 1/N$ .

Соотношение для расчёта относительной погрешности измерения периода показы-





вает, что при измерении по одному периоду сигнала нужно использовать сигнал заполнения, частота которого значительно превосходит частоту измеряемого сигнала. Например, если мы хотим измерять частоту сигнала до  $10\text{ кГц} = 10^4\text{ Гц}$  с относительной погрешностью 0,01 %, то частота заполнения должна быть не менее  $100\text{ МГц} = 10^8\text{ Гц}$ . Для того, чтобы смягчить требования к высокой частоте сигнала заполнения, можно воспользоваться принципом, хорошо известным специалистам, который гласит: «Точно мерить – долго мерить». Применимельно к нашей задаче этот принцип даёт следующее решение. Строб должен формироваться не в течение одного измеряемого периода, а в течение нескольких периодов  $M$ . В этом случае относительная погрешность будет рассчитываться по формуле  $\delta T_0 = t / (M \times T_0) = f_0 / (M \times f) = 1 / (M \times N)$ , из которой видно, что точность повышается в  $M$  раз. Этот результат можно интерпретировать и по-иному: при том же требуемом уровне погрешности измерение по  $M$  периодам сигнала позволяет снизить необходимую частоту заполнения в  $M$  раз. «Расплатой» за это в соответствии с указанным принципом является замедление процесса измерения так же в  $M$  раз.

Во-вторых, на погрешность измерения  $\delta T_0$  периода  $T_0$  (соответственно, частоты  $f_0$ ) будет влиять нестабильность (и/или погрешность установки) частоты сигнала заполнения  $\delta f$ , при этом  $\delta T_0 = \delta f$ . Понятия стабильности и погрешности частоты сигнала заполнения, вообще говоря, следует различать. Под погрешностью следует понимать отклонение частоты от той, которую мы принимаем в расчётах. Такое отклонение может быть вызвано, например, неточной настройкой генератора сигнала заполнения. В то же время нестабильность частоты принципиально всегда существует в генераторах с конечной добротностью и, следовательно, с конечной шириной спектра сигнала. Более того, как нестабильность, так и погрешность могут меняться как во времени, так и под воздействием различных факторов, главными из которых являются изменения температуры и напряжения питания генератора. Таким образом, выбирая источник сигнала заполнения, всегда следует оценивать нестабильность (и погрешность установки) его частоты.

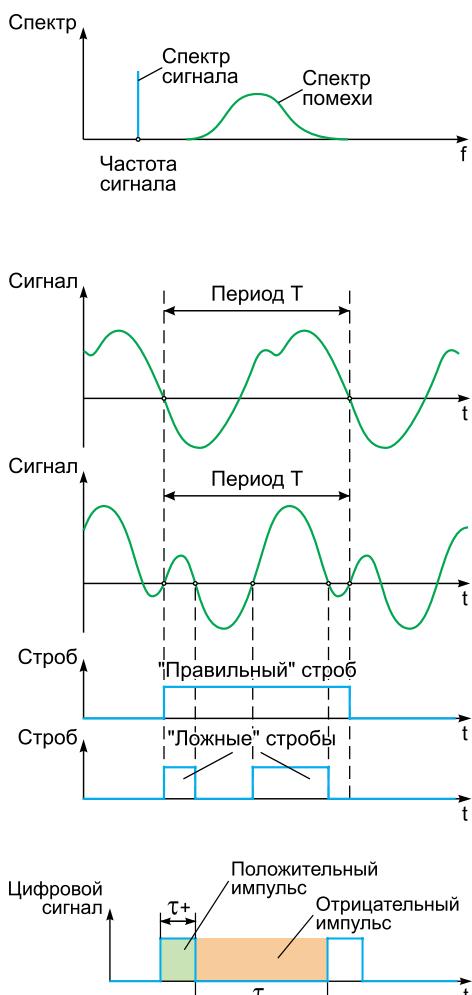
Третьей причиной погрешности измерения может быть наличие помехи, которая искажает синусоидальный сигнал. Влияние помехи проявляется в том, что начало и конец строба начинают флюктуировать, причем несинхронно. Это приводит к флюктуациям длительности строба, и следовательно, к погрешности измерения периода (частоты). Детальный анализ погрешности, связанной с помехой, достаточно сложен и выходит за рамки данной статьи. Здесь мы только обращаем внимание на возможный источник погрешности.

Следует заметить, что наличие даже сильной помехи вовсе не означает, что измерение периода (частоты) становится невозможным. Становится неприменим метод стробирования. Дело в том, что метод стробирования жёстко привязан к порогу (а значит, и к моменту) срабатывания компаратора, который, собственно, и формирует строб. Это значит, что метод стробирования определяется поведением сигнала в области порогов и совсем не учитывает поведение всего сигнала в целом. Наоборот, методы, основанные на анализе сигнала и помехи в целом, в ряде случаев позволяют исключить влияние помехи. В частности, спектральный анализ сигнала позволяет рассчитать частоту сигнала, при условии, если спектр помехи сосредоточен в области, удалённой от частоты сигнала. Разделение спектра сигнала и помехи, позволяющее измерить частоту сигнала, иллюстрирует рисунок справа.

Аналогичная проблема возникает при измерении периода (частоты) сильно несинусоидального сигнала. Он хоть остаётся периодическим, но в его спектре могут присутствовать достаточно сильные высшие гармоники, которые приводят к такому искажению формы сигнала, что применение метода стробирования может привести к ошибочным результатам. Сказанное иллюстрирует рисунок справа, на котором показаны несинусоидальные сигналы с одинаковым периодом. Однако, метод стробирования для второго сигнала не будет работать, так как будут формироваться «ложные» стробы (причём в нашем случае их два на периоде), не соответствующие периоду сигнала.

## Измерение длительности импульсов

Измерение длительности импульсов также производится методом стробирования, причём в качестве строба выступают сами импульсы. Для повышения точности измерения при ограниченной частоте сигнала заполнения применяют усреднение измеренных длительностей по большому числу импульсов.



## Быстродействие преобразователей НПСИ

Быстродействие характеризуется параметром «**Время установления**», которое сильно зависит от критерия установления.

**Динамическое время установления** обычно применяется при анализе динамического поведения систем в радиотехнике, в системах управления, в колебательных системах и т.п.

**Метрологическое время установления** позволяет оценить погрешности измерения при маневрировании входного сигнала.

Поскольку критерий метрологической погрешности существенно жёстче, то и метрологическое время установления в 3–5 раз больше динамического.

### Стандартная модификация М0

Отличительный признак данной модификации – высокое быстродействие.

**Динамическое время установления – 0,03 с. Метрологическое время установления – 0,1 с.**

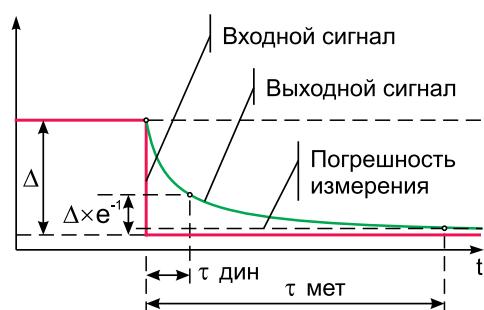
Применяется для измерения быстроизменяющихся параметров, например, измерение быстроизменяющейся температуры с помощью малоинерционных термопар. Обычно это термопары без защитных чехлов с неизолированным рабочим спаём либо кабельные термопары (с изолированным или неизолированным рабочим спаём) с диаметром менее 3 мм. Показатель тепловой инерции у таких термопар должен быть менее 1 с.

Данная модификация характеризуется повышенным подавлением в выходном сигнале частот, кратных 50 Гц. Поэтому дополнительных требований к вторичным приборам по подавлению частот, кратных 50 Гц, не предъявляется.

**Динамическое время установления**  
**τ дин** – это время, в течение которого сигнал попадает в полосу, равную  $1/e$  от величины скачка

**Метрологическое время установления τ мет** – это время, в течение которого выходной сигнал попадает в полосу, равную погрешности измерения

### Зависимость выходного сигнала при скачкообразном изменении входного сигнала



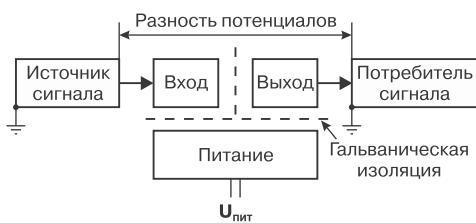
## Преобразователи сигналов термопар и напряжения

- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Установка на DIN-рейку по стандарту EN 50 022
- Программный выбор типа и диапазона преобразования пользователем



 Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18.  
Приказ № 1508 от 25.06.2024.  
Срок действия до 22.10.2029.

Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом 250 В постоянно и до 1500 В кратковременно (до 1 минуты)



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



## Функции

- Преобразование сигналов термопар (ТП) и напряжения по ГОСТ Р 8.585 в унифицированный токовый сигнал (0...5, 0...20, 4...20) мА
- Программный выбор 12 типов ТП (по 3-8 диапазонов, см. стр. 20)
- Линеаризация НСХ термопар
- Отключаемая функция компенсации термо-ЭДС холодного спая
- Возможность работы с термопарами с неизолированным рабочим спаем

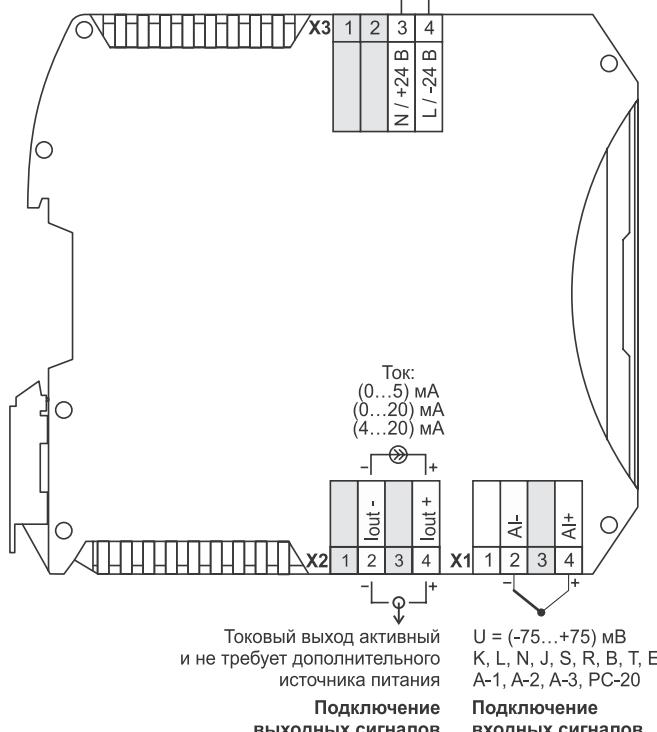
## Общие сведения

- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Активный токовый выход
- Индикация на передней панели уровня выходного сигнала на цифровом дисплее и бар-графом
- Программный выбор (конфигурирование) типа входного сигнала, диапазона преобразования и других функций с передней панели с помощью кнопок и цифрового светодиодного дисплея
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций:
  - обрыв входных цепей
  - обрыв выходных цепей (для тока (4...20) мА)
  - выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
  - целостность параметров в энергонезависимой памяти
- Ограничение доступа к конфигурированию с помощью пароля
- Компактный корпус, ширина 22,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,0025 % / градус, 0,005 % / градус)
- Диапазон напряжений питания ~(85...265) В или =(12...36) В (модификация)

## Схемы подключения

### Подключение питания

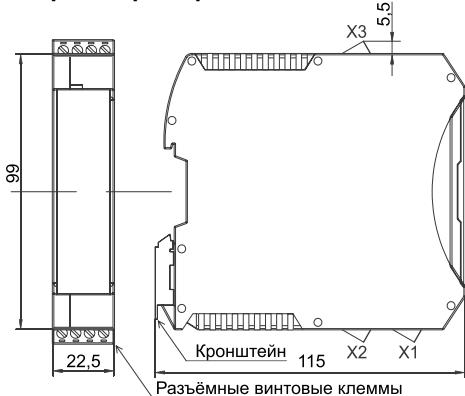
Модификация НПСИ-ТП-0-24 = (12...36) В  
Модификация НПСИ-ТП-0-220 ~ (85...265) В, 50 Гц



## Технические характеристики

Пределы основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70 °C) при изменении температуры, не более	$\pm 0,0025\% / ^\circ\text{C}$
Дополнительная погрешность компенсации термо-ЭДС холодного спая во всём диапазоне, не более	$\pm 1^\circ\text{C}$
Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания во всём диапазоне напряжений питания, не более	$\pm 0,02\%$
Схема подключения преобразователя	2-проводная
Входное сопротивление при измерении сигнала напряжения	$\geq 1\text{ М}\Omega$
Подавление помех 50 Гц последовательного/общего вида	70/90 дБ
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Диапазоны выходного токового сигнала (программируется пользователем)	(0...5) mA (0...20) mA (4...20) mA
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	1 с
Время установления рабочего режима, не более	15 мин
Наличие в выходном сигнале гармоник, кратных 50 Гц, от диапазона, не более	0,2 %
Номинальное значение сопротивления нагрузки токового выхода	(200±10) Ом
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...500) Ом
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	1500 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания:	
НПСИ-ТП-0-220-X	$\sim(85\ldots265)$ В, 50 Гц
НПСИ-ТП-0-24-X	$= (12\ldots36)$ В
Потребляемая мощность, не более	2,5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(115×105×22,5) мм
Масса, не более	400 г
Гарантия	36 месяцев

## Габаритные размеры



Уровень выходного сигнала (в %) отображается на цифровом дисплее и на линейной шкале (бар-графе). Это позволяет без привлечения дополнительных средств измерений оценивать уровни сигналов при пуско-наладочных работах и при обслуживании систем



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



Программирование параметров (конфигурация) производится с помощью кнопок на передней панели. Программируемый параметр подсвечивается индикатором, а его значение отображается на цифровом дисплее



## Обнаружение аварийных ситуаций

Аварийная ситуация	Значение выходного тока	Отображение на индикаторах
Обрыв датчика	Аварийный уровень*	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>In</i>
Обрыв** выходной цепи или превышение сопротивления в выходной цепи	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>Bu</i>
Нарушение в энергонезависимой памяти преобразователя	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>Er</i>

\*Уровень выходного сигнала в аварийной ситуации – высокий или низкий – выбирается пользователем при программировании

\*\*Обрыв выходной цепи для диапазонов тока (0...5) mA и (0...20) mA не определяется

## Границы диапазона выходных сигналов

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

## Примечание:

Уровни аналогового выхода соответствуют рекомендациям NAMUR NE 43

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи сигналов измерительные НПСИ-ТП

### Типы и диапазоны преобразования

Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Напряжение	U	1	1	(-75...+75) мВ
			2	(-50...+50) мВ
			3	(-20...+20) мВ
			4	(0...75) мВ
			5	(0...50) мВ
			6	(0...20) мВ
Хромель-алюмель	XA(K)	2	1	(-150...+1300) °C
			2	(-150...+600) °C
			3	(-150...+300) °C
			4	(0...1300) °C
			5*	(0...1200) °C
			6	(0...900) °C
			7	(0...600) °C
			8	(0...300) °C
Хромель-копель	XK(L)	3	1	(-150...+800) °C
			2	(-150...+600) °C
			3	(-150...+400) °C
			4	(0...600) °C
			5	(0...400) °C

\*типы и диапазоны преобразования по умолчанию при выпуске

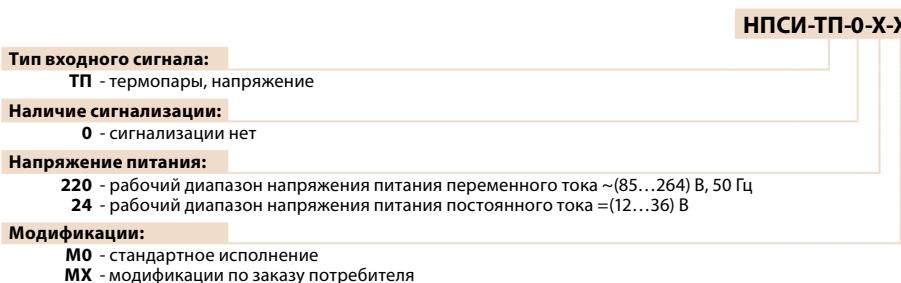
Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Нихросил-нисил	HH(N)	4	1	(-150...+1300) °C
			2	(-150...+1200) °C
			3	(-150...+600) °C
			4	(0...1300) °C
			5	(0...1200) °C
			6	(0...600) °C
Железо-константан	ЖК(J)	5	1	(-150...+1200) °C
			2	(-150...+900) °C
			3	(-150...+700) °C
			4	(0...1200) °C
			5	(0...900) °C
			6	(0...700) °C
Платина-10%, Родий/Платина	ПП(S)	6	1	(0...1600) °C
			2	(0...1300) °C
			3	(0...900) °C
Платина-13%, Родий/Платина	ПП(R)	7	1	(0...1600) °C
			2	(0...1300) °C
			3	(0...900) °C
Платина-30%, Родий/Платина-6%, Родий	ПР(B)	8	1	(300...1800) °C
			2	(300...1600) °C
			3	(300...1200) °C

Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Медь/константан	МК(T)	9	1	(-150...+400) °C
			2	(-150...+300) °C
			3	(-150...+200) °C
			4	(0...400) °C
			5	(0...300) °C
			6	(0...200) °C
Хромель/ константан	ХКн(E)	10	1	(-150...+900) °C
			2	(-150...+700) °C
			3	(0...900) °C
			4	(0...700) °C
			5	(0...500) °C
			6	(0...300) °C
Вольфрам-рений	ВР(A-1)	11	1	(0...2500) °C
			2	(0...2200) °C
			3	(0...1600) °C
Вольфрам-рений	ВР(A-2)	12	1	(0...1800) °C
			2	(0...1600) °C
			3	(0...1200) °C
Вольфрам-рений	ВР(A-3)	13	1	(0...1800) °C
			2	(0...1600) °C
			3	(0...1200) °C
PC-20				14 1 (900...2000) °C

### Конфигурационные параметры

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
ПАРОЛЬ	Пароль	00...99	Диапазон доступных для выбора значений текущего пароля. При просмотре параметров значение не отображается. Пароль – фиксированный
		Яс	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «←» в случае выбора правильного значения пароля
		Ег	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «←» в случае выбора неправильного значения пароля
ВХОД	Тип входного сигнала	01.02...14	Номер типа входного сигнала, согласно таблице выше
ДИАПАЗОН	Диапазон преобразования	01.02...08	Номер диапазона преобразования согласно таблице выше
ВЫХОД	Диапазон выходного токового сигнала	0.5	(0...5) мА
		0.2	(0...20) мА
		4.2	(4...20) мА
ХОЛ. СПАЙ	Функция компенсации температуры холодного спая	0п	Компенсация включена. После включения преобразователя, параметр устанавливается в значение 0п
		0F	Компенсация выключена. Значение 0F не сохраняется в энергонезависимой памяти после выключения питания
АВАР. УР.	Аварийный уровень выходного сигнала	HL	Высокий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 19
		LL	Низкий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 19
ШКАЛА	Светодиодная индикация уровня выходного сигнала бар-графом	0п	Индикация уровня бар-графом включена
		0F	Индикация уровня бар-графом выключена

### Обозначения при заказе



### Пример обозначения при заказе

**НПСИ-ТП-0-220-М0** – преобразователь измерительный, тип входного сигнала – термопара и напряжение, сигнализация отсутствует, напряжение питания ~(85...264) В, 50 Гц, стандартное исполнение

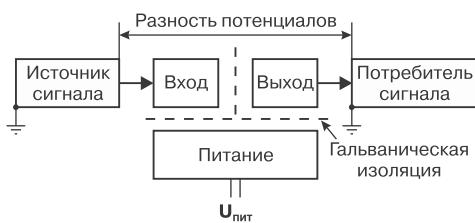


## Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18. Приказ № 1508 от 25.06.2024. Срок действия до 22.10.2029.

Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом 250 В постоянно и до 1500 В кратковременно (до 1 минуты)



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Установка на DIN-рейку по стандарту EN 50 022
- Программный выбор типа и диапазона преобразования пользователем

### Функции

- Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления (ТС) и резистивных датчиков по ГОСТ 6651 в унифицированный токовый сигнал (0...5, 0...20, 4...20) мА
- Программный выбор 10 типов ТС (по 7-13 диапазонов, см. стр. 24)
- Линеаризация НСХ термопреобразователей сопротивления
- Работа с ТС по 4-, 3- или 2-проводной схеме подключения
- Ручное и автоматическое определение схемы подключения
- Компенсация сопротивления проводов 2-проводной схемы подключения

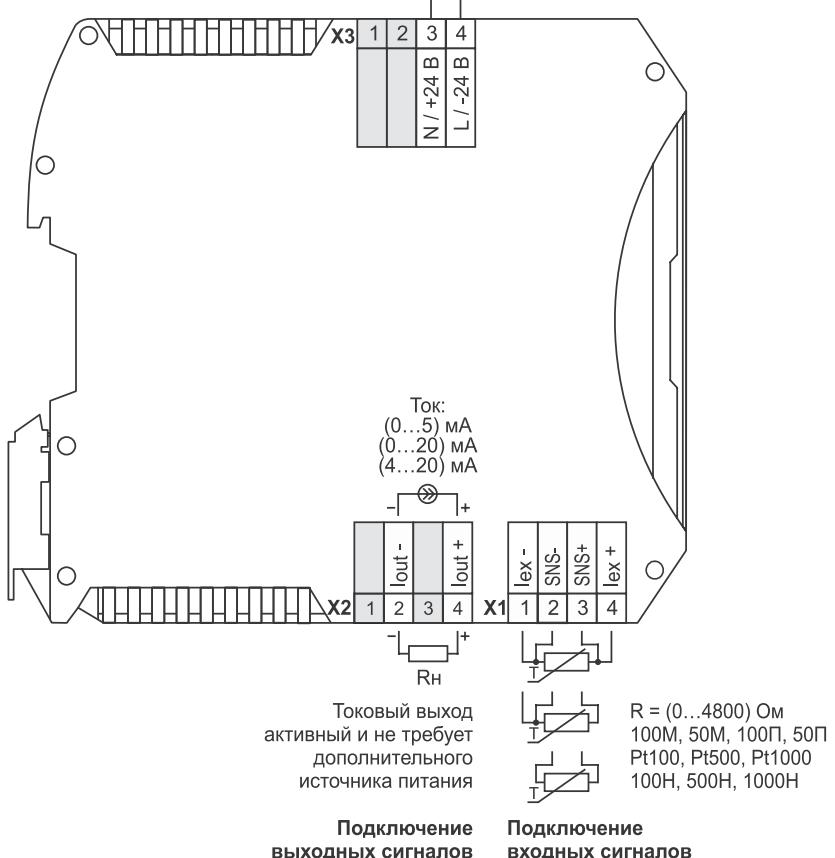
### Общие сведения

- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Активный токовый выход
- Индикация на передней панели уровня выходного сигнала на цифровом дисплее и бар-графом
- Программный выбор (конфигурирование) типа входного сигнала, диапазона преобразования и других функций с передней панели с помощью кнопок и цифрового светодиодного дисплея
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций:
  - ◊ обрыв входных цепей
  - ◊ обрыв выходных цепей (для тока (4...20) мА)
  - ◊ выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
  - ◊ целостность параметров в энергонезависимой памяти
- Ограничение доступа к конфигурированию с помощью пароля
- Компактный корпус, ширина 22,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,0025 % / градус, 0,005 % / градус)
- Диапазон напряжений питания ~ (85...265) В или =(12...36) В (модификация)

### Схемы подключения

#### Подключение питания

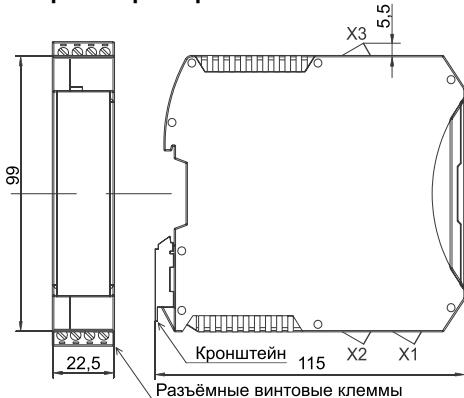
Модификация НПСИ-ТС-0-24 = (12...36) В  
Модификация НПСИ-ТС-0-220 ~ (85...265) В, 50 Гц



## Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70 °C) при изменении температуры, не более	0,005 % / °C
Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания во всём диапазоне напряжений питания, не более	$\pm 0,02\%$
Схема подключения преобразователя	4-, 3-, 2-проводная
Выбор схемы подключения	ручной, автоматический
Подавление помех 50 Гц последовательного/общего вида	70/90 дБ
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Диапазоны выходного токового сигнала (программируется пользователем)	(0...5) мА (0...20) мА (4...20) мА
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	1 с
Время установления рабочего режима, не более	15 мин
Наличие в выходном сигнале гармоник, кратных 50 Гц, от диапазона, не более	0,2 %
Номинальное значение сопротивления нагрузки токового выхода	(200±10) Ом
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...500) Ом
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	1500 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания:	
НПСИ-ТС-0-220-Х	~(85...265) В, 50 Гц
НПСИ-ТС-0-24-Х	= (12...36) В
Потребляемая мощность, не более	5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(115×105×22,5) мм
Масса, не более	400 г
Гарантия	36 месяцев

## Габаритные размеры



Уровень выходного сигнала (в %) отображается на цифровом дисплее и на линейной шкале (бар-графе). Это позволяет без привлечения дополнительных средств измерений оценивать уровни сигналов при пуско-наладочных работах и при обслуживании систем.



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором.



Программирование параметров (конфигурация) производится с помощью кнопок на передней панели. Программируемый параметр подсвечивается индикатором, а его значение отображается на цифровом дисплее.



## Обнаружение аварийных ситуаций

Аварийная ситуация	Значение выходного тока	Отображение на индикаторах
Обрыв датчика	Аварийный уровень*	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>In</i>
Обрыв** выходной цепи или превышение сопротивления в выходной цепи	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>0u</i>
Нарушение в энергонезависимой памяти преобразователя	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>Eg</i>

\*Уровень выходного сигнала в аварийной ситуации – высокий или низкий – выбирается пользователем при программировании

\*\*Обрыв выходной цепи для диапазонов тока (0...5) мА и (0...20) мА не определяется

## 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

## Примечание:

Уровни аналогового выхода соответствуют рекомендациям NAMUR NE 43

## НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи сигналов измерительные НПСИ-ТС

Типы и диапазоны преобразования НПСИ-ТС-0-Х-М0, НПСИ-ТС-0-Х-М1

Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
			1	(0...4800) Ом
Сопротивление	R	1	2	(0...2400) Ом
			3	(0...1200) Ом
			4	(0...600) Ом
			5	(0...300) Ом
			6	(0...150) Ом
			1	(-180...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
Медь 100 ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	100 M	2	3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			9	(0...200) °C
			1	(-180...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
Медь 50 ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	50 M	3	3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			9	(0...200) °C
			1	(-200...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
Платина 100 ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	100 П	4	3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			9*	(0...200) °C
			10	(0...300) °C
			11	(0...500) °C
			12	(0...750) °C
			13	(0...850) °C
			1	(-200...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
Платина 50** ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	50 П	5	3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			9	(0...200) °C
			10	(0...300) °C
			11	(0...500) °C
			12	(0...750) °C
			13	(0...850) °C
			1	(-200...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
Платина 1000** ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Pt 1000	8	3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			9	(0...200) °C
			10	(0...300) °C
			11	(0...500) °C
			12	(0...750) °C
			13	(0...850) °C
			1	(-60...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
Никель 100 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Ni 100	9	3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			1	(-60...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
			3	(-50...+100) °C
Никель 500** ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Ni 500	10	4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			1	(-60...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
			3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
Никель 1000** ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Ni 1000	11	6	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			9	(0...200) °C
			10	(0...300) °C
			11	(0...500) °C
			12	(0...750) °C
			13	(0...850) °C
			1	(-60...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
			3	(-50...+100) °C

\*тип и диапазон преобразования по умолчанию при выпуске

Конфигурационные параметры НПСИ-ТС-0-Х-М0, НПСИ-ТС-0-Х-М1

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
ПАРОЛЬ	Пароль	00...99	Диапазон доступных для выбора значений текущего пароля. При просмотре параметров значение не отображается. Пароль – фиксированный
		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
ВХОД	Тип входного сигнала	01..02...11	Номер типа входного сигнала, согласно таблице выше
ДИАПАЗОН	Диапазон преобразования	01..02...13	Номер диапазона преобразования согласно таблице выше
ВЫХОД	Диапазон выходного токового сигнала	0.5	(0...5) мА
		0.2	(0...20) мА
		4.2	(4...20) мА
СХЕМА	Схема подключения ТС	A2	Индикация 2-проводной схемы подключения при автоматическом определении схемы подключения
		A3	Индикация 3-проводной схемы подключения при автоматическом определении схемы подключения
		A4	Индикация 4-проводной схемы подключения при автоматическом определении схемы подключения
		—A	Выбор автоматического способа определения схемы подключения ТС
		—B	Ручной выбор 2-проводной схемы подключения
		—C	Ручной выбор 3-проводной схемы подключения
СДВИГ	Компенсация сопротивления 2-проводной схемы подключения	—D	Ручной выбор 4-проводной схемы подключения
		0.0...9.9	Компенсирующее (вычитаемое) значение (0,0...9,9) Ом. Действует только при 2-проводной схеме подключения
АВАР. УР.	Аварийный уровень выходного сигнала	HL	Высокий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 23
		LL	Низкий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 23
ШКАЛА	Светодиодная индикация уровня выходного сигнала бар-графом	On	Индикация уровня бар-графом включена
		Off	Индикация уровня бар-графом выключена

## Обозначения при заказе

## Тип входного сигнала:

TC – термопреобразователи сопротивления

## Наличие сигнализации:

0 – сигнализации нет

## Напряжение питания:

220 – рабочий диапазон напряжения питания переменного тока ~(85...264) В, 50 Гц

24 – рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

## Модификация:

M0 – стандартное исполнение

MX – модификация по заказу потребителя

## НПСИ-ТС-0-Х-Х

## Пример обозначения при заказе

**НПСИ-ТС-0-220-М0** – преобразователь сигналов измерительный нормирующий, тип входных сигналов – термопреобразователи сопротивления, сигнализации нет, напряжение питания ~220 В, стандартное исполнение

## Преобразователи сигналов термопар и напряжения

- Установка на DIN-рейку, компактный корпус, ширина корпуса 17,5 мм
  - Программный выбор типа и диапазона преобразования пользователем с передней панели с помощью кнопки и двухцветного индикатора
  - Без гальванической изоляции цепей



## Функции

- Преобразование сигналов термопар (ТП) по ГОСТ Р 8.585 и напряжения в унифицированный токовый сигнал (4...20) мА
  - Программный выбор 12 типов ТП (по 3-8 диапазонов, см. стр. 27)
  - Линеаризация НСХ термопар
  - Компенсация термо-ЭДС холодного спая
  - Работа с термопарами с изолированным рабочим спаем

## Общие сведения

- Зависимость выходного токового сигнала от температуры – линейная
  - Активный токовый выход
  - Контроль выходного токового сигнала (4...20) мА с помощью миллиамперметра без отключения (разрыва) выходной линии
  - Программный выбор (конфигурирование) типа входного сигнала и диапазона преобразования с передней панели с помощью кнопки и двухцветного индикатора
  - Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора отсутствует
  - Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций:
    - ◆ обрывы линии подключения датчиков
    - ◆ выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
    - ◆ целостность параметров в энергонезависимой памяти
  - Защита от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния
  - Передача измеренного сигнала на удалённые вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам
  - Компактный корпус, ширина 17,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
  - Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
  - Высокая точность преобразования 0,1 %
  - Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
  - Высокая температурная стабильность (0,025 % / градус)
  - Диапазон напряжений питания = (12...36) В

Тип и диапазон преобразования выбираются (конфигурируются) из фиксированного набора с помощью кнопки и двухцветного индикатора Конф.



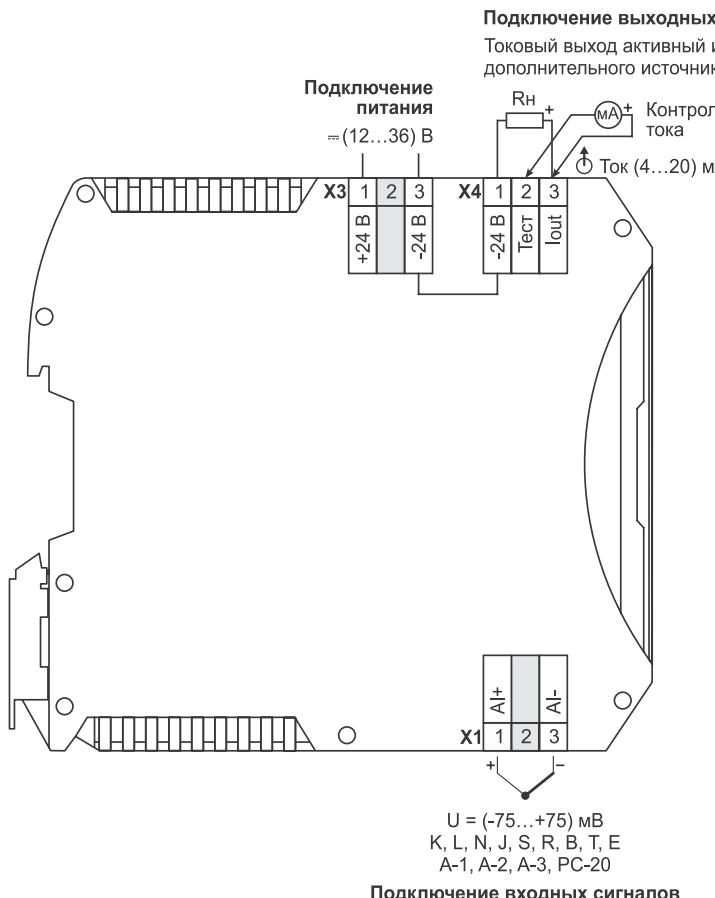
Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



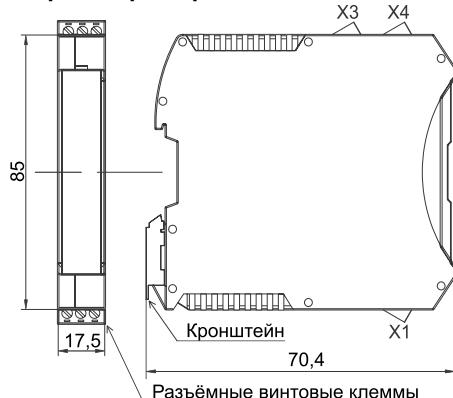
## Схемы подключения



## Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70 °C) при изменении температуры, не более	0,025 % / °C
Дополнительная погрешность компенсации термо-ЭДС холодного спая во всём диапазоне, не более	$\pm 1\%$
Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания во всём диапазоне напряжений питания, не более	$\pm 0,02\%$
Схема подключения преобразователя	2-проводная
Подавление помех 50 Гц общего/нормального вида	90 дБ
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Диапазон выходного токового сигнала	(4...20) мА
Диапазон линейности выходного токового сигнала	(3,8...20,5) мА
Максимальный диапазон выходного токового сигнала	(3,6...22) мА
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного (динамическое/метрологическое), не более (см. стр. 17):	0,25 с / 0,5 с
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...700) Ом
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	отсутствует
Допустимый диапазон напряжений питания	= (12...36) В
Потребляемая мощность, не более	2,5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(70,4×85×17,5) мм
Масса, не более	75 г
Гарантия	36 месяцев

## Габаритные размеры



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



## Типы и диапазоны преобразования

Наименование	Обозначение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон	Наименование	Обозначение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон	Наименование	Обозначение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Напряжение	U	1	1	(-75...+75) мВ	Нихросил-нисил	HH(N)	4	1	(-150...+1300) °C	Медь/константан	MK(T)	9	1	(-150...+400) °C
			2	(-50...+50) мВ				2	(-150...+1200) °C				2	(-150...+300) °C
			3	(-20...+20) мВ				3	(-150...+600) °C				3	(-150...+200) °C
			4	(0...75) мВ				4	(0...1300) °C				4	(0...400) °C
			5	(0...50) мВ				5	(0...1200) °C				5	(0...300) °C
			6	(0...20) мВ				6	(0...600) °C				6	(0...200) °C
Хромель-алюмель	XA(K)	2	1	(-150...+1300) °C	Железо-константан	ЖК(J)	5	1	(-150...+1200) °C	Хромель/константан	ХКн(E)	10	1	(-150...+900) °C
			2	(-150...+600) °C				2	(-150...+900) °C				2	(-150...+700) °C
			3	(-150...+300) °C				3	(-150...+700) °C				3	(0...900) °C
			4	(0...1300) °C				4	(0...1200) °C				4	(0...700) °C
			5*	(0...1200) °C				5	(0...900) °C				5	(0...500) °C
			6	(0...900) °C				6	(0...700) °C				6	(0...300) °C
			7	(0...600) °C				7	(300...1300) °C				1	(-150...+1900) °C
Хромель-копель	XK(L)	3	8	(0...300) °C	Платина-10%, Родий/Платина	ПП(S)	6	1	(0...1600) °C	Вольфрам-рений	BP(A-1)	11	2	(0...2200) °C
			1	(-150...+800) °C				2	(0...1300) °C				3	(0...1600) °C
			2	(-150...+600) °C				3	(0...900) °C				1	(0...1800) °C
			3	(-150...+400) °C				1	(0...1600) °C				2	(0...1600) °C
			4	(0...600) °C				2	(0...1300) °C				3	(0...1200) °C
Хромель-копель	XK(L)	3	5	(0...400) °C	Платина-30%, Родий/Платина-6%, Родий	ПП(R)	7	3	(0...900) °C				1	(0...1800) °C
			1	(-150...+800) °C				1	(300...1800) °C				2	(0...1600) °C
			2	(-150...+600) °C				2	(300...1600) °C				3	(0...1200) °C
Хромель-копель	XK(L)	3	3	(-150...+400) °C				3	(300...1200) °C				14	(900...2000) °C
			4	(0...600) °C				2	(300...1600) °C				2	(0...1600) °C
			5	(0...400) °C				1	(300...1200) °C				3	(0...1200) °C

## Обозначения при заказе

## НПСИ-110-ТП1-0С-24-Х

## Серия преобразователей сигналов:

110 - преобразователи сигналов измерительные нормирующие, выход токовый (4...20) мА, монтаж на DIN-рельс, без гальванической развязки вход-выход, конфигурирование с помощью кнопки и светодиодного индикатора

## Тип входного сигнала:

ТП1 - термопары, напряжение, 1 канал

## Наличие сигнализации:

0С - сигнализации нет

## Напряжение питания:

24 - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока = (12...36) В

## Модификация:

М0 - стандартная серийная модификация  
Mx - модификации по заказу потребителя

## Пример обозначения при заказе

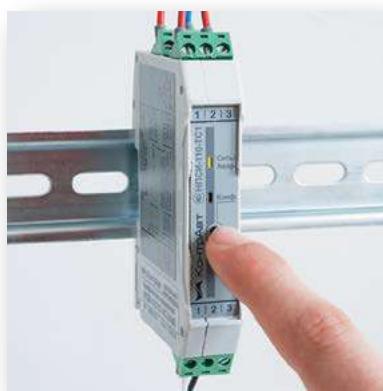
**НПСИ-110-ТП1-0С-24-М0** – преобразователь сигналов измерительный нормирующий, конфигурирование с помощью кнопки и светодиодного индикатора, тип измеряемых параметров – сигналы напряжения и термо-ЭДС термоэлектрических преобразователей (термопар), одноканальный, без сигнализации, без гальванической изоляции, рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока = (12...36) В, стандартная серийная модификация

## Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18.  
Приказ № 1508 от 25.06.2024.  
Срок действия до 22.10.2029.

Тип и диапазон преобразования выбираются (конфигурируются) из фиксированного набора с помощью кнопки и двухцветного индикатора Конф.



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



- Установка на DIN-рейку, компактный корпус, ширина корпуса 17,5 мм
- Программный выбор типа и диапазона преобразования пользователем с передней панели с помощью кнопки и двухцветного индикатора
- Без гальванической изоляции цепей

### Функции

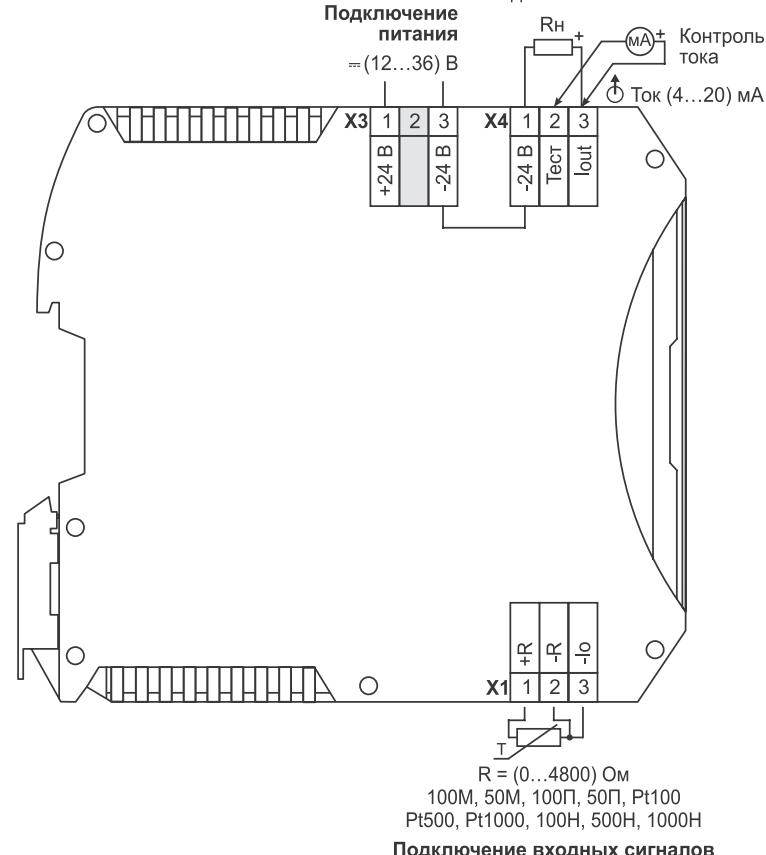
- Преобразование сигналов резистивных датчиков и термометров сопротивления (ТС) по ГОСТ Р 6651-2009 в унифицированный токовый сигнал (4...20) мА
- Программный выбор 10 типов ТС (по 7-13 диапазонов, см. стр. 29)
- Линеаризация НСХ ТС
- Работа с ТС по трёхпроводной схеме подключения

### Общие сведения

- Зависимость выходного токового сигнала от температуры – линейная
- Активный токовый выход
- Контроль выходного токового сигнала (4...20) мА с помощью миллиамперметра без отключения (разрыва) выходной линии
- Программный выбор (конфигурирование) типа входного сигнала и диапазона преобразования с передней панели с помощью кнопки и двухцветного индикатора
- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора отсутствует
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций:
  - ◆ обрыв линии подключения датчиков
  - ◆ выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
  - ◆ целостность параметров в энергонезависимой памяти
- Защита от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния
- Передача измеренного сигнала на удалённые вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам
- Компактный корпус, ширина 17,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,1%
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,025 % / градус)
- Диапазон напряжений питания = (12...36) В

### Схемы подключения

**Подключение выходных сигналов**  
Токовый выход активный и не требует дополнительного источника питания



## Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70 °C) при изменении температуры, не более	0,025 % / °C
Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания во всём диапазоне напряжений питания, не более	$\pm 0,02\%$
Схема подключения преобразователя	3-проводная
Измерительный ток ТС, не более	0,4 мА
Подавление помех 50 Гц общего/нормального вида	90 дБ
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Диапазон выходного токового сигнала	(4...20) мА
Диапазон линейности выходного токового сигнала	(3,8...20,5) мА
Максимальный диапазон выходного токового сигнала	(3,6...22) мА
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного (динамическое/метрологическое), не более (см. стр. 17)	0,25 с / 0,5 с
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...700) Ом
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	отсутствует
Допустимый диапазон напряжений питания	= (12...36) В
Потребляемая мощность, не более	2,5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(70,4×85×17,5) мм
Масса, не более	75 г
Гарантия	36 месяцев

## Габаритные размеры



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



## Типы и диапазоны преобразования

Наименование	Обозначение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Сопротивление	R	1	1	(0...4800) Ом
			2	(0...2400) Ом
			3	(0...1200) Ом
			4	(0...600) Ом
			5	(0...300) Ом
			6	(0...150) Ом
Медь 100 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	100 M	2	1	(-180...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
			3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6*	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			9	(0...200) °C
Медь 50 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	50 M	3	1	(-180...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
			3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6*	(0...100) °C
			7	(0...150) °C
			9	(0...200) °C

Наименование	Обозначение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Платина 100 ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	100 П	4	1	(-200...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
			3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6	(0...100) °C
Платина 50 ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	50 П	5	7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			9	(0...200) °C
			10	(0...300) °C
			11	(0...500) °C
			12	(0...750) °C
			13	(0...850) °C

Наименование	Обозначение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Никель 100 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Ni 100	9	1	(-60...+100) °C
			2	(-50...+50) °C
			3	(-50...+100) °C
			4	(-50...+150) °C
			5	(0...50) °C
			6	(0...100) °C
Никель 500 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Ni 500	10	7	(0...150) °C
			8	(0...180) °C
			9	(0...200) °C
			10	(0...300) °C
			11	(0...500) °C
			12	(0...750) °C
Никель 1000 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Ni 1000	11	13	(0...850) °C
			14	(0...900) °C
			15	(0...950) °C
			16	(0...1000) °C
			17	(0...1050) °C
			18	(0...1100) °C

\*тип и диапазон преобразования по умолчанию при выпуске

## Обозначения при заказе

## Серия преобразователей сигналов:

**НПСИ-110-ТС1-0С-24-Х**

110 - преобразователи сигналов измерительные нормирующие, выход токовый (4...20) мА, монтаж на DIN-рельс, без гальванической развязки вход/выход, конфигурирование с помощью кнопки и светодиодного индикатора

## Тип входного сигнала:

ТС1 - термопреобразователи сопротивления, 1 канал

## Наличие сигнализации:

0С - сигнализации нет

## Напряжение питания:

24 - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока = (12...36) В

## Модификация:

М0 - стандартная серийная модификация

Мх - модификации по заказу потребителя

## Пример обозначения при заказе

**НПСИ-110-ТС1-0С-24-М0** – преобразователь сигналов измерительный нормирующий, конфигурирование с помощью кнопки и светодиодного индикатора, тип измеряемых параметров – сигналы термопреобразователей сопротивления, одноканальный, без сигнализации, без гальванической изоляции, рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока = (12...36) В, стандартная серийная модификация

## Преобразователи сигналов термопар и напряжения



 Прибор зарегистрирован в Госреестре  
средств измерений под № 72891-18.  
Приказ № 1508 от 25.06.2024.  
Срок действия до 22.10.2029.

Конфигурирование параметров преобразователя выполняется по интерфейсу USB с помощью программы-конфигуратора *SetMaker*



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



- Установка на DIN-рейку, компактный корпус, ширина корпуса 17,5 мм
  - Программный выбор типа и диапазона преобразования пользователем по интерфейсу USB при помощи программы *SetMaker*
  - Сигнализация по уровню входного сигнала
  - Без гальванической изоляции цепей

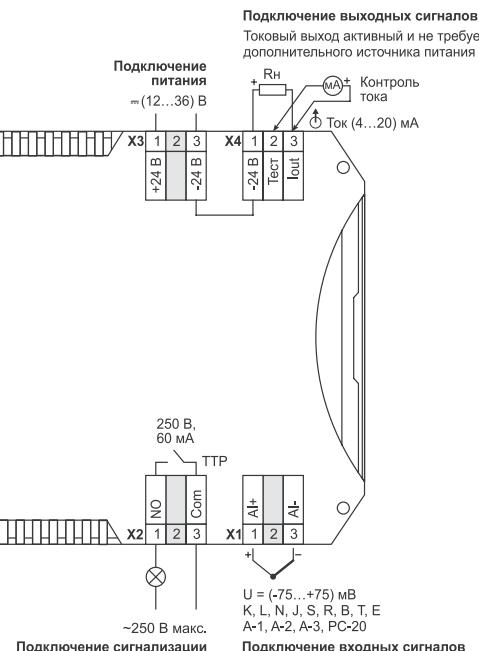
## Функции

- Преобразование сигналов термопар (ТП) по ГОСТ Р 8.585 и напряжения в унифицированный токовый сигнал (4...20) мА
  - Программный выбор 12 типов ТП (см. таблицу на стр. 31)
  - Линеаризация НСХ термопар
  - Компенсация термо-ЭДС холодного спая с возможностью её отключения
  - Корректирующая поправка измерения (смещение)
  - Низкочастотная цифровая фильтрация измеренных значений (ФНЧ с задаваемой постоянной времени)
  - Сигнализация по уровню входного сигнала со светодиодной индикацией и с формированием выходного дискретного сигнала (оптореле) с задержкой (функции сигнализации: прямая, обратная, попадание в интервал, попадание вне интервала)
  - Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора отсутствует
  - Формирование аварийных уровней выходного токового сигнала в аварийных ситуациях, аварийные уровни тока задаются пользователем (2 уровня)
  - Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций:
    - ◆ обрыв линии подключения датчиков
    - ◆ выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
    - ◆ целостность параметров в энергонезависимой памяти
  - Работа с термопарами с изолированным рабочим спаем

## Общие сведения

- Зависимость выходного токового сигнала от температуры – линейная
  - Активный токовый выход
  - Контроль выходного токового сигнала (4...20) мА с помощью миллиамперметра без отключения (разрыва) выходной линии
  - Удобное конфигурирование по интерфейсу USB при помощи программы *SetMaker* (доступна для скачивания на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru))
  - Границы диапазона преобразования выбираются (конфигурируются) с помощью программы *SetMaker* произвольно в пределах допустимых значений (см. таблицу на стр. 39)
  - Сохранение текущей конфигурации (группы параметров) преобразователя в файл и загрузка конфигурации из файла с помощью программы *SetMaker*
  - Компактный корпус, ширина 17,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
  - Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
  - Высокая точность преобразования 0,1 %
  - Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
  - Высокая температурная стабильность (0,025 % / градус)
  - Диапазон напряжений питания =(12...36) В

## Схемы подключения



## Технические характеристики

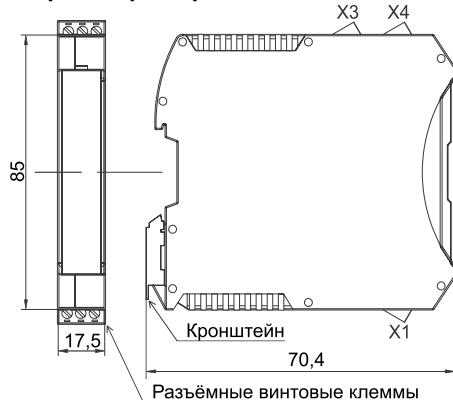
Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	±0,1 %
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	0,025 % / °C
Дополнительная погрешность компенсации термо-ЭДС холодного спая во всем диапазоне, не более	±1 °C
Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания во всём диапазоне напряжений питания, не более	±0,02 %
Схема подключения преобразователя	2-проводная
Подавление помех 50 Гц общего/нормального вида	90 дБ
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Диапазон выходного токового сигнала	(4...20) мА
Диапазон линейности выходного токового сигнала	(3,8...20,5) мА
Максимальный диапазон выходного токового сигнала	(3,6...22) мА
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного (динамическое/метрологическое), не более (см. стр. 17)	0,25 с / 0,5 с
Дискретный выход	оптроле с одной группой контактов (Form A)
Допустимые значения коммутируемого тока и напряжения:	
активная нагрузка	~250 В, 60 мА
индуктивная нагрузка	~250 В, 60 мА
Максимальное коммутируемое переменное напряжение, не более	250 В
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...700) Ом
Параметры интерфейса USB:	
спецификация	USB 2.0 FS
тип разъёма	micro USB B
класс	CDC (виртуальный COM-порт)
поддерживаемые протоколы	Modbus RTU
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	отсутствует
Допустимый диапазон напряжений питания	=(12...36) В
Потребляемая мощность, не более	2,5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(70,4x85x17,5) мм
Масса, не более	75 г
Гарантия	36 месяцев

## Типы и диапазоны преобразования

Наименование	Обозначение	Номер типа	Диапазон	Наименование	Обозначение	Номер типа	Диапазон
Напряжение	U	1	(-75...+75) мВ	Платина-30%, Родий/Платина-6%, Родий	ПР(В)	8	(0...1800) °C
Хромель-алюминий	ХА(К)	2*	(-150...+1300) °C	Медь/константан	МК(Т)	9	(-150...+400) °C
Хромель-копель	ХК(Л)	3	(-150...+800) °C	Хромель/константан	ХКн(Е)	10	(-150...+900) °C
Нихромил-никисил	НН(Н)	4	(-150...+1300) °C	Вольфрам-рений	ВР(А-1)	11	(0...2500) °C
Железо-константан	ЖК(Ж)	5	(-150...+1200) °C	Вольфрам-рений	ВР(А-2)	12	(0...1800) °C
Платина-10%, Родий/Платина	ПП(С)	6	(0...1600) °C	Вольфрам-рений	ВР(А-3)	13	(0...1800) °C
Платина-13%, Родий/Платина	ПП(Р)	7	(0...1600) °C	PC-20		14	(900...2000) °C

\* тип и диапазон преобразования по умолчанию при выпуске

## Габаритные размеры



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



## Обозначения при заказе

## НПСИ-150-ТП1-1С-24-Х

## Серия преобразователей сигналов:

150 - преобразователи сигналов измерительные нормирующие, выход токовый (4...20) мА, монтаж на DIN-рельс, без гальванической развязки вход-выход, конфигурирование через порт USB с помощью программы SetMaker

## Тип входного сигнала:

ТП1 - термопары, напряжение, 1 канал

## Наличие сигнализации:

1С - сигнализация есть (оптроле 250 В, 60 мА)

## Напряжение питания:

24 - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

## Модификация:

М0 - стандартная серийная модификация

Мх - модификации по заказу потребителя

## Пример обозначения при заказе

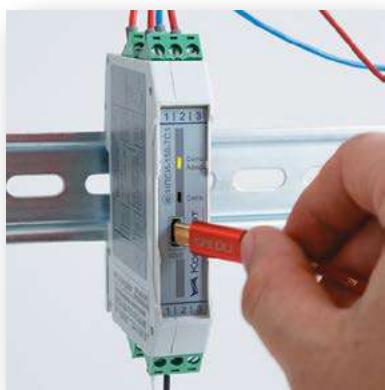
НПСИ-150-ТП1-1С-24-М0 – преобразователь нормирующий, конфигурирование через порт USB с помощью программы SetMaker, типы и количество входных сигналов – сигналы термоэлектрических преобразователей (термопар) и напряжения, одноканальный, с сигнализацией по уровню сигнала, без гальванической изоляции, рабочий диапазон напряжений питания постоянного тока =(12...36) В, стандартная серийная модификация

## Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления



 Прибор зарегистрирован в Госреестре  
средств измерений под № 72891-18.  
Приказ № 1508 от 25.06.2024.  
Срок действия до 22.10.2029.

Конфигурирование параметров преобразователя  
выполняется по интерфейсу USB с помощью про-  
граммы-конфигуратора *SetMaker*



Разъёмные винтовые клеммные соединители обе-  
спечивают простой и надёжный монтаж внешних  
соединений



Передняя панель на время работы закрывается  
прозрачной защитной крышкой



- Установка на DIN-рейку, компактный корпус, ширина корпуса 17,5 мм
- Программный выбор типа и диапазона преобразования пользователем по интерфейсу USB при помощи программы *SetMaker*
- Сигнализация по уровню входного сигнала
- Без гальванической изоляции цепей

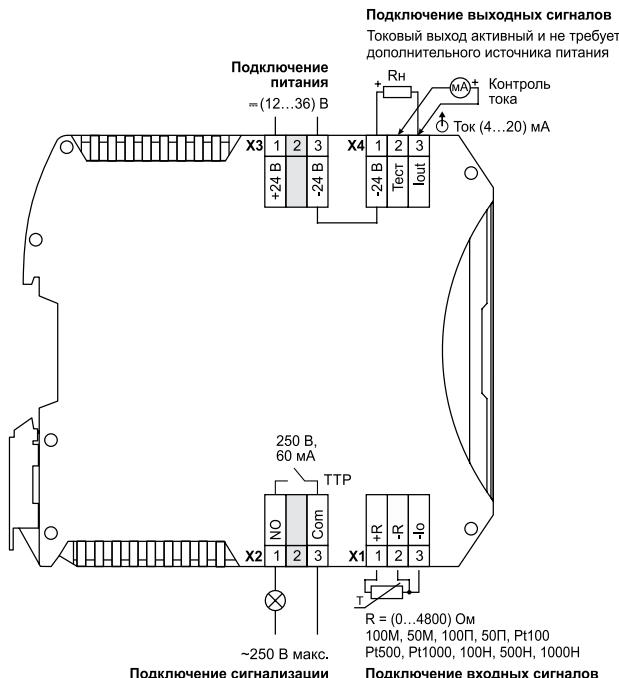
### Функции

- Преобразование сигналов резистивных датчиков и термометров сопротивления по ГОСТ 6651-2009 в унифицированный токовый сигнал (4...20) мА
- Программный выбор 10 типов ТС (см. таблицу на стр. 33)
- Линеаризация НСХ ТС
- Корректирующая поправка измерения (смещение)
- Низкочастотная цифровая фильтрация измеренных значений (ФНЧ с задаваемой постоянной времени)
- Сигнализация по уровню входного сигнала со светодиодной индикацией и с формированием выходного дискретного сигнала (оптореле) с задержкой (функции сигнализации: прямая, обратная, попадание в интервал, попадание вне интервала)
- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора отсутствует
- Формирование аварийных уровней выходного токового сигнала в аварийных ситуациях, аварийные уровни тока задаются пользователем (2 уровня)
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций:
  - ◆ отрыв линии подключения датчиков
  - ◆ выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
  - ◆ целостность параметров в энергонезависимой памяти
- Работа с ТС по трёхпроводной схеме подключения

### Общие сведения

- Зависимость выходного токового сигнала от температуры – линейная
- Активный токовый выход
- Контроль выходного токового сигнала (4...20) мА с помощью миллиамперметра без отключения (разрыва) выходной линии
- Удобное конфигурирование по интерфейсу USB при помощи программы *SetMaker* (доступна для скачивания на сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru))
- Границы диапазона преобразования выбираются (конфигурируются) с по-  
мощью программы *SetMaker* произвольно в пределах допустимых значений  
(см. таблицу на стр. 41)
- Сохранение текущей конфигурации (группы параметров) преобразователя  
в файл и загрузка конфигурации из файла с помощью программы *SetMaker*
- Компактный корпус, ширина 17,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,025 % / градус)
- Диапазон напряжений питания =(12...36) В

### Схемы подключения



## Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70 °C) при изменении температуры, не более	0,025 % / °C
Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания во всём диапазоне напряжений питания, не более	$\pm 0,02\%$
Схема подключения преобразователя	3-проводная
Измерительный ток ТС, не более	0,4 мА
Подавление помех 50 Гц общего/нормального вида	90 дБ
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Диапазон выходного токового сигнала	(4...20) мА
Диапазон линейности выходного токового сигнала	(3,8...20,5) мА
Максимальный диапазон выходного токового сигнала	(3,6...22) мА
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного (динамическое/метрологическое), не более (см. стр. 17)	0,25 с / 0,5 с
Дискретный выход	оптореле с одной группой контактов (Form A)
Допустимые значения коммутируемого тока и напряжения:	
активная нагрузка	~250 В, 60 мА
индуктивная нагрузка	~250 В, 60 мА
Максимальное коммутируемое переменное напряжение, не более	250 В
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...700) Ом
Параметры интерфейса USB:	
спецификация	USB 2.0 FS
тип разъёма	micro USB B
класс	CDC (виртуальный COM-порт)
поддерживаемые протоколы	Modbus RTU
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	отсутствует
Допустимый диапазон напряжений питания	=(12...36) В
Потребляемая мощность, не более	2,5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(70,4×85×17,5) мм
Масса, не более	75 г
Гарантия	36 месяцев

## Типы и диапазоны преобразования

Наименование	Обозначение	Номер типа	Диапазон	Наименование	Обозначение	Номер типа	Диапазон
Сопротивление	R	1	(0...4800) Ом	Платина 500 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Pt 500	7	(-200...+850) °C
Медь 100 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	100 М	2*	(-180...+200) °C	Платина 1000 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Pt 1000	8	(-200...+850) °C
Медь 50 ( $\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	50 М	3	(-180...+200) °C	Никель 100 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Ni 100	9	(-50...+180) °C
Платина 100 ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	100 П	4	(-200...+850) °C	Никель 500 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Ni 500	10	(-50...+180) °C
Платина 50 ( $\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	50 П	5	(-200...+850) °C	Никель 1000 ( $\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Ni 1000	11	(-50...+180) °C
Платина 100 ( $\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Pt 100	6	(-200...+850) °C				

\* тип и диапазон преобразования по умолчанию при выпуске

## Обозначения при заказе

**НПСИ-150-ТС1-1С-24-Х**

## Серия преобразователей сигналов:

150 - преобразователи сигналов измерительные нормирующие, выход токовый (4...20) мА, монтаж на DIN-рельс, без гальванической развязки вход-выход, конфигурирование через порт USB с помощью программы *SetMaker*

## Тип входного сигнала:

ТС1 - термопреобразователи сопротивления, 1 канал

## Наличие сигнализации:

1С - сигнализация есть (оптореле 250 В, 60 мА)

## Напряжение питания:

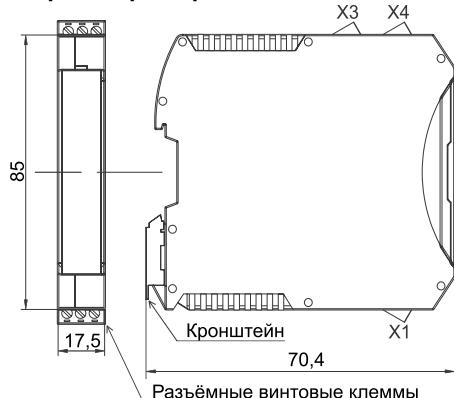
24 - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

## Модификация:

М0 - стандартная серийная модификация

Мх - модификации по заказу потребителя

## Габаритные размеры



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



## Пример обозначения при заказе

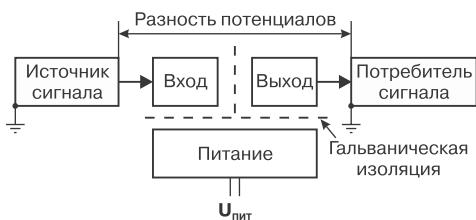
**НПСИ-150-ТС1-1С-24-М0** – преобразователь нормирующий, конфигурирование через порт USB с помощью программы *SetMaker*, типы и количество входных сигналов – сигналы термопреобразователей сопротивления, одноканальный, с сигнализацией по уровню сигнала, без гальванической изоляции, рабочий диапазон напряжений питания постоянного тока =(12...36) В, стандартная серийная модификация

## Преобразование сигналов термопар, термосопротивлений и потенциометров



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18. Приказ № 1508 от 25.06.2024. Срок действия до 22.10.2029.

Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом 250 В постоянно и до 1500 В кратковременно (до 1 минуты)



- Универсальный вход
- Конфигурирование и обмен данными по USB и RS-485
- Сигнализация по уровню сигнала
- Гальваническая изоляция между собой входа, выхода, питания, RS-485
- Питание, RS-485, выход АВАРИЯ по шине

### Функции

- Преобразование в токовый сигнал (4...20) мА входных сигналов следующих видов:
  - ◆ сигналы напряжения (-75...+75) мВ и сигналы термопар (ТП)
  - ◆ значения сопротивления (0...4800) Ом и сигналы термометров сопротивления (ТС)
  - ◆ сигналы (положение) потенциометров и потенциометрических датчиков (100...15000) Ом
- Линеаризация НСХ термопар и термометров сопротивления
- Отключаемая функция компенсации термо-ЭДС холодного спая
- Коррекция результата измерения температуры (смещение, наклон)
- Низкочастотная цифровая фильтрация (ФНЧ) измеренных значений с задаваемой постоянной времени
- Зависимость выходного токового сигнала от измеряемого параметра – линейная
- Активное или пассивное подключение токового выхода (4...20) мА (в зависимости от модификации)
- Сигнализация по уровню входного сигнала со светодиодной индикацией и с формированием выходного дискретного сигнала (оптотранзистор или электромеханическое реле в зависимости от модификации) с заданной задержкой срабатывания
- Функции сигнализации:
  - ◆ прямая
  - ◆ обратная
  - ◆ попадание в интервал
  - ◆ попадание вне интервала
- Функция отложенной сигнализации (пропуск первого условия срабатывания)
- Обмен данными по интерфейсам USB и RS-485
- Возможность удалённого управления аналоговыми и дискретными выходами по интерфейсам USB и RS-485
- Удобная настройка (конфигурирование) всех параметров по интерфейсам USB и RS-485 с помощью сервисного ПО **SetMaker** с возможностью быстрого копирования сохраненной конфигурации в другие преобразователи
- Подключение питания (дополнительно), интерфейса RS-485 (дополнительно) и выхода «Авария» (оптотранзистор) через шину
- Оптимизация тепловыделения для модификаций в корпусе шириной 12,5 мм, возможность монтажа вплотную
- Обнаружение аварийных ситуаций:
  - ◆ выход входного сигнала за допустимый диапазон
  - ◆ целостность параметров в энергонезависимой памяти
  - ◆ обрыв датчика
- Формирование аварийных уровней выходного токового сигнала в аварийных ситуациях, аварийные уровни тока задаются (конфигурируются) пользователем (2 уровня)
- Гальваническая изоляция входных и выходных сигнальных цепей, цепей питания и интерфейса RS-485 между собой

### Общие сведения

- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Высокая температурная стабильность 0,005 % / градус
- Защита от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния
- Передача сигнала (4...20) мА на удалённые вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам
- Компактный корпус, ширина 12,5 и 17,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Винтовые клеммы и шинные соединители обеспечивают простой монтаж
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C

### Интерфейсы

Интерфейс USB	USB 2.0 FS
класс	CDC (Виртуальный COM порт)
адрес	1
поддерживаемые протоколы	Modbus RTU
Интерфейс RS-485	EIA/TIA-485 (RS-485)
максимальная скорость обмена	115,2 кбит/с
диапазон задания адресов	от 1 до 247
количество стоповых бит	1 или 2
максимальное число приборов в сети без повторителей	256
поддерживаемые протоколы	Modbus RTU

## Технические характеристики

Количество входных каналов преобразования	1
Тип входного сигнала (см. таблицу Типы и диапазоны преобразования)	напряжение и сигналы ТП сопротивление и сигналы ТС сигналы потенциометров
Диапазон линейного преобразования	(3,6...22) мА
Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	±0,1 %
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	±0,005 % / °C
Дополнительная погрешность при изменении сопротивления нагрузки токового выхода (при номинальном напряжении питания), не более	±0,05 %
Схема подключения ТС	4-проводная, 3-проводная
Схема подключения потенциометра	3-проводная
Измерительный ток ТС и потенциометра, не более	0,4 мА
Входное сопротивление канала измерения напряжения, не менее	1 МОм
Время установления (динамическое/метрологическое) выходного сигнала после скачкообразного изменения входного, не более (см. стр. 17)	0,25 с/0,5 с
Время установления в режиме повышенного быстродействия (динамическое/метрологическое) выходного сигнала после скачкообразного изменения входного, не более	0,06 с/0,12 с
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Выходной сигнал	ток (4...20) мА, активный, пассивный (модификации)
количество выходных каналов	1
номинальное значение сопротивления нагрузки токового выхода	(100±10) Ом
допустимый диапазон сопротивлений нагрузки токового выхода	(10...500) Ом
Выход Сигнализация:	
НПСИ-250/500-УВ1.1-Х-24-М(12/ТТР/1Ш/Х)	оптореле NO, группа контактов на замыкание
коммутируемое напряжение переменного тока, не более	250 В
коммутируемый переменный ток, не более	60 мА
коммутируемое напряжение постоянного тока, не более	60 В
коммутируемый постоянный ток, не более	60 мА
НПСИ-250/500-УВ1.1-Х-24-М(17/ЭМР/1Ш/Х)	электромеханическое реле NO, группа контактов на замыкание
коммутируемое напряжение переменного тока, не более	250 В
коммутируемый переменный ток, не более	1 А
коммутируемое напряжение постоянного тока, не более	120 В (30 В)
коммутируемый постоянный ток, не более	0,2 А (2 А)
Выход Авария	п-р-п транзистор с ОК
максимальное постоянное напряжение на выходе	60 В
максимальный ток выхода	50 мА
Гальваническая изоляция:	
цепи вход-выход-питание	1500 В, 50 Гц
цепи сигналов RS-485 – цепи питания	1000 В, 50 Гц
цепи сигнала Авария – цепи питания	500 В, 50 Гц
Номинальное значение напряжения питания	≈ 24 В
Допустимый диапазон напряжений питания	≈ (18...30) В
Потребляемая мощность, не более	2,5 Вт
Условия эксплуатации:	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты, не более:	
НПСИ-250/500-УВ1.1-Х-24-М(12/ТТР/1Ш/Х)	(114,5×99×12,5) мм
НПСИ-250/500-УВ1.1-Х-24-М(17/ЭМР/1Ш/Х)	(114,5×99×17,5) мм
Масса, не более:	
НПСИ-250/500-УВ1.1-Х-24-М(12/ТТР/1Ш/Х)	95 г
НПСИ-250/500-УВ1.1-Х-24-М(17/ЭМР/1Ш/Х)	115 г
Гарантия	36 месяцев
Интервал между поверками	5 лет

## Типы и диапазоны преобразования

Наименование	Обозначение	Номер типа	Диапазон**
Сопротивление	R	1	(0...4800) Ом
Медь 100 ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	100 М	2	(-180...+200) °C
Медь 50 ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	50 М	3	(-180...+200) °C
Платина 100 ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	100 П	4	(-200...+850) °C
Платина 50 ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	50 П	5	(-200...+850) °C
Платина 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Pt 100	6	(-200...+850) °C
Платина 500 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Pt 500	7	(-200...+850) °C
Платина 1000 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Pt 1000	8	(-200...+850) °C
Никель 100 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	100 Н	9	(-50...+180) °C
Никель 500 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	500 Н	10	(-50...+180) °C
Никель 1000 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	1000 Н	11	(-50...+180) °C
Потенциометр (100...15000) Ом		12	(0...100) %
Напряжение	U	13	(-75...+75) мВ
Хромель-алюминий	ХА(К)	14*	(-150...+1300) °C
Хромель-копель	ХК(Л)	15	(-150...+800) °C
Нихромил-ниসил	НН(Н)	16	(-150...+1300) °C
Железо-константан	ЖК(Ж)	17	(-150...+1200) °C
Платина-10%, Родий/Платина	ПП(С)	18	(0...1600) °C
Платина-13%, Родий/Платина	ПП(Р)	19	(0...1600) °C
Платина-30%, Родий/Платина-6%, Родий	ПР(В)	20***	(0...1800) °C
Медь/константан	МК(Т)	21	(-150...+400) °C
Хромель/константан	ХКн(Е)	22	(-150...+900) °C
Вольфрам-рений	ВР(А-1)	23	(0...2500) °C
Вольфрам-рений	ВР(А-2)	24	(0...1800) °C
Вольфрам-рений	ВР(А-3)	25	(0...1800) °C
PC-20		26	(900...2000) °C

\* При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с ТП типа Хромель-алюминий ХА(К), диапазон преобразования от -150 до плюс 1300 °C

\*\* Пользователь может задать произвольный диапазон преобразования в пределах максимального диапазона, указанного в таблице

\*\*\* В диапазоне (0...300) °C метрологические характеристики не гарантируются

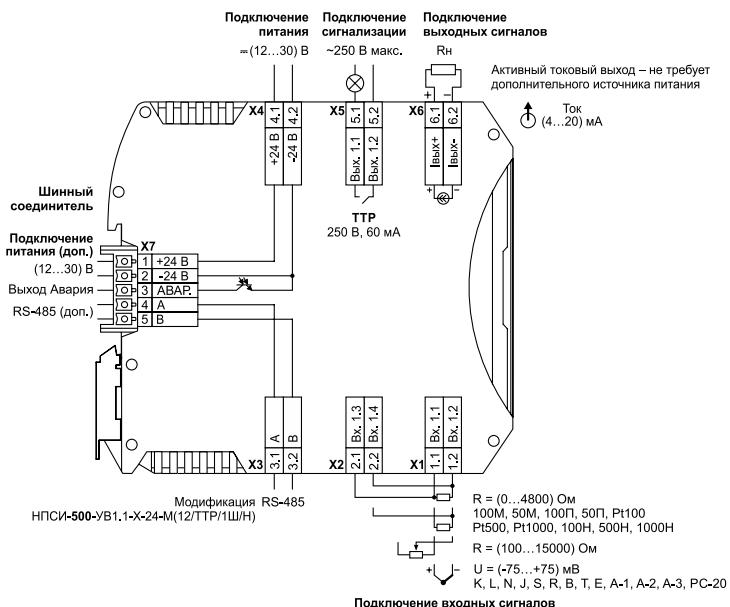
## Границы диапазона выходных сигналов

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

## Схема подключения

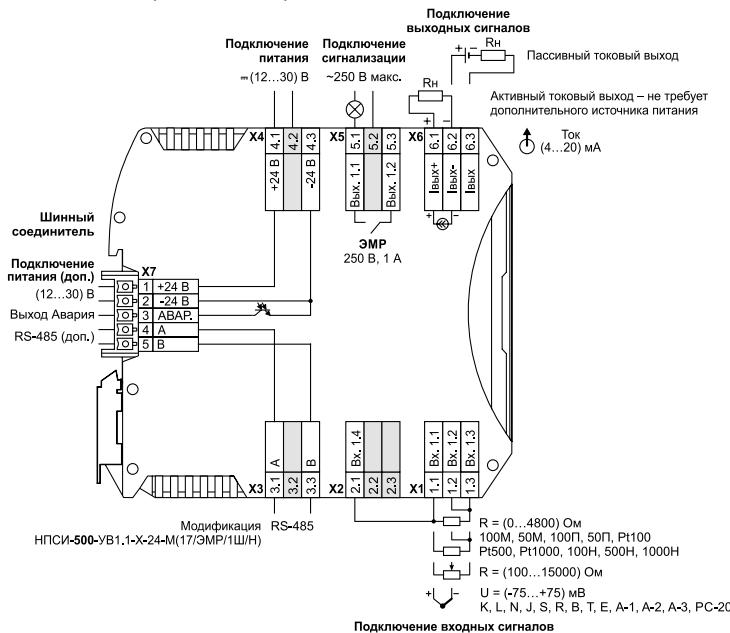
## Модификация

НПСИ-Х-УВ1.1-1С-24-М(12/ТТР/1Ш/Н)



## Модификация

НПСИ-Х-УВ1.1-1С-24-М(17/ЭМР/1Ш/Н)



## Пример обозначения при заказе

**НПСИ-500-УВ1.1-1С-24-М(12/ТТР/1Ш/0)** – преобразователь нормирующий для работы с сигналами термопар, термопреобразователей сопротивления, потенциометров, 1 универсальный вход, преобразование в активный токовый сигнал (4...20) мА, конфигурирование через порт USB или RS-485 с помощью сервисного ПО *SetMaker*, обмен данными по интерфейсам USB, RS-485, с сигнализацией по уровню сигнала (1 выход твёрдотельное реле), гальваническая изоляция цепей вход-выходы-питания RS-485, рабочий диапазон напряжений питания постоянного тока (12...30) В, ширина корпуса 12,5 мм, наличие шинного соединителя (питание, интерфейс RS-485, выход Авария), стандартная модификация

## Обозначения при заказе

**НПСИ-Х-УВ1.1-Х-24-Х****Номер серии НПСИ:**

250 – преобразователи нормирующие с гальванической изоляцией, USB

500 – преобразователи нормирующие с гальванической изоляцией, USB, RS-485

**Виды сигналов:**

УВ1.1 - 1 вход: термопары, термосопротивления и потенциометры. 1 выход (4...20) мА

**Наличие сигнализации:**

ОС - сигнализации нет

1С - сигнализация есть

**Напряжение питания:**

24 - 24 В. Допустимый диапазон напряжения постоянного тока (12...30) В

**Модификация: М(К/С/Ш/Н)**

К/С - Ширина корпуса/Тип выхода сигнализации:

12/ТТР – 12,5 мм/твёрдотельное реле

17/ЭМР – 17,5 мм/электромеханическое реле

Ш - Наличие шинного соединителя: 1Ш – есть

Н - Вариант модификации: 0 – стандартная модификация, X – модификация по заказу

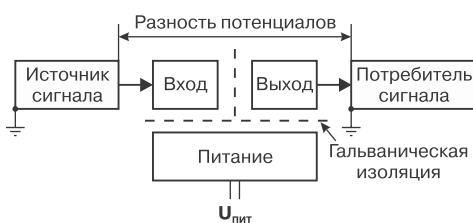


**Разветвление одного канала  
преобразования в два  
токовых выхода (4...20) мА**



Прибор зарегистрирован в Госреестре  
средств измерений под № 72891-18.  
Приказ № 1508 от 25.06.2024.  
Срок действия до 22.10.2029.

Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом 250 В постоянно и до 1500 В кратковременно (до 1 минуты)



- Универсальный вход
- Конфигурирование и обмен данными по USB и RS-485
- Разветвление одного канала преобразования в два активных/пассивных токовых выхода (4...20) мА
- Сигнализация по уровню сигнала
- Гальваническая изоляция между собой входа, выхода 1, выхода 2, питания, RS-485
- Питание, RS-485, выход АВАРИЯ по шине

**Функции**

- Преобразование в токовый сигнал (4...20) мА входных сигналов следующих видов:
  - ◆ сигналы напряжения (-75...+75) мВ и сигналы термопар (ТП)
  - ◆ значения сопротивления (0...4800) Ом и сигналы термометров сопротивления (ТС)
  - ◆ сигналы (положение) потенциометров и потенциометрических датчиков (100...15000) Ом
- Разветвление одного канала преобразования в два активных/пассивных токовых выхода (4...20) мА
- Линеаризация НСХ термопар и термометров сопротивления
- Отключаемая функция компенсации термо-ЭДС холодного спая
- Коррекция результата измерения температуры (смещение, наклон)
- Низкочастотная цифровая фильтрация (ФНЧ) измеренных значений с задаваемой постоянной времени
- Зависимость выходного токового сигнала от измеряемого параметра – линейная
- Активное или пассивное подключение токового выхода (4...20) мА
- Сигнализация по уровню входного сигнала со светодиодной индикацией и с формированием выходного дискретного сигнала (электромеханическое реле) с заданной задержкой срабатывания
- Функции сигнализации:
  - ◆ прямая
  - ◆ обратная
  - ◆ попадание в интервал
  - ◆ попадание вне интервала
- Функция отложенной сигнализации (пропуск первого условия срабатывания)
- Обмен данными по интерфейсам USB и RS-485
- Возможность удалённого управления аналоговыми и дискретными выходами по интерфейсам USB и RS485
- Удобная настройка (конфигурирование) всех параметров по интерфейсам USB и RS-485 с помощью сервисного ПО **SetMaker** с возможностью быстрого копирования сохраненной конфигурации в другие барьеры
- Подключение питания (дополнительно), интерфейса RS-485 (дополнительно) и выхода «Авария» (оптотранзистор) через шину
- Обнаружение аварийных ситуаций:
  - ◆ выход входного сигнала за допустимый диапазон
  - ◆ целостность параметров в энергонезависимой памяти
  - ◆ обрыв датчика
- Формирование аварийных уровней выходного токового сигнала в аварийных ситуациях, аварийные уровни тока задаются (конфигурируются) пользователем (2 уровня)
- Гальваническая изоляция входных и выходных сигнальных цепей и цепей питания, интерфейса RS-485, а также каждой из двух выходных цепей между собой

**Общие сведения**

- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Высокая температурная стабильность 0,005 % / градус
- Защита от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния
- Передача сигнала (4...20) мА на удалённые вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам
- Компактный корпус, ширина 22,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Винтовые клеммы и шинные соединители обеспечивают простой монтаж
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C

**Интерфейсы**

Интерфейс USB	USB 2.0 FS
класс	CDC (Виртуальный COM порт)
адрес	1
поддерживаемые протоколы	Modbus RTU
Интерфейс RS-485	EIA/TIA-485 (RS-485)
максимальная скорость обмена	115,2 кбит/с
диапазон задания адресов	от 1 до 247
количество стоповых бит	1 или 2
максимальное число приборов в сети без повторителей	256
поддерживаемые протоколы	Modbus RTU

## Технические характеристики

Количество входных каналов преобразования	1
Тип входного сигнала (см. таблицу Типы и диапазоны преобразования)	напряжение и сигналы ТП сопротивление и сигналы ТС сигналы потенциометров
Диапазон линейного преобразования	
Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	0,1 %
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	0,005 % / °C
Дополнительная погрешность при изменении сопротивления нагрузки токового выхода (при номинальном напряжении питания), не более	0,05 %
Схема подключения ТС	4-проводная, 3-проводная
Схема подключения потенциометра	3-проводная
Измерительный ток ТС и потенциометра, не более	0,4 мА
Входное сопротивление канала измерения напряжения, не менее	1 МОм
Время установления (динамическое/метрологическое) выходного сигнала после скачкообразного изменения входного, не более (см. стр. 17)	0,25 с/0,5 с
Время установления в режиме повышенного быстродействия (динамическое/метрологическое) выходного сигнала после скачкообразного изменения входного, не более	0,06 с/0,12 с
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Выходной сигнал	ток (4...20) мА, активный, пассивный
количество выходных каналов	2 (разветвление «1 в 2»)
номинальное значение сопротивления нагрузки токового выхода	(100±10) Ом
допустимый диапазон сопротивлений нагрузки токового выхода	(10...500) Ом
Выход Сигнализация	электромеханическое реле NO, группа контактов на замыкание
коммутируемое напряжение переменного тока, не более	250 В
коммутируемый переменный ток, не более	1 А
коммутируемое напряжение постоянного тока, не более	120 В (30 В)
коммутируемый постоянный ток, не более	0,2 А (2 А)
Выход Авария	n-p-n транзистор с ОК
максимальное постоянное напряжение на выходе	60 В
максимальный ток выхода	50 мА
Гальваническая изоляция:	
цепи вход-выход-питание, выходы между собой	1500 В, 50 Гц
цепи сигналов RS-485 – цепи питания	1000 В, 50 Гц
цепи сигнала Авария – цепи питания	500 В, 50 Гц
Номинальное значение напряжения питания	= 24 В
Допустимый диапазон напряжений питания	= (18...30) В
Потребляемая мощность, не более	2,5 Вт
Условия эксплуатации:	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты, не более	(114,5×99×22,5) мм
Масса, не более	95 г
Гарантия	36 месяцев
Интервал между поверками	5 лет

## Границы диапазона выходных сигналов

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

## Типы и диапазоны преобразования

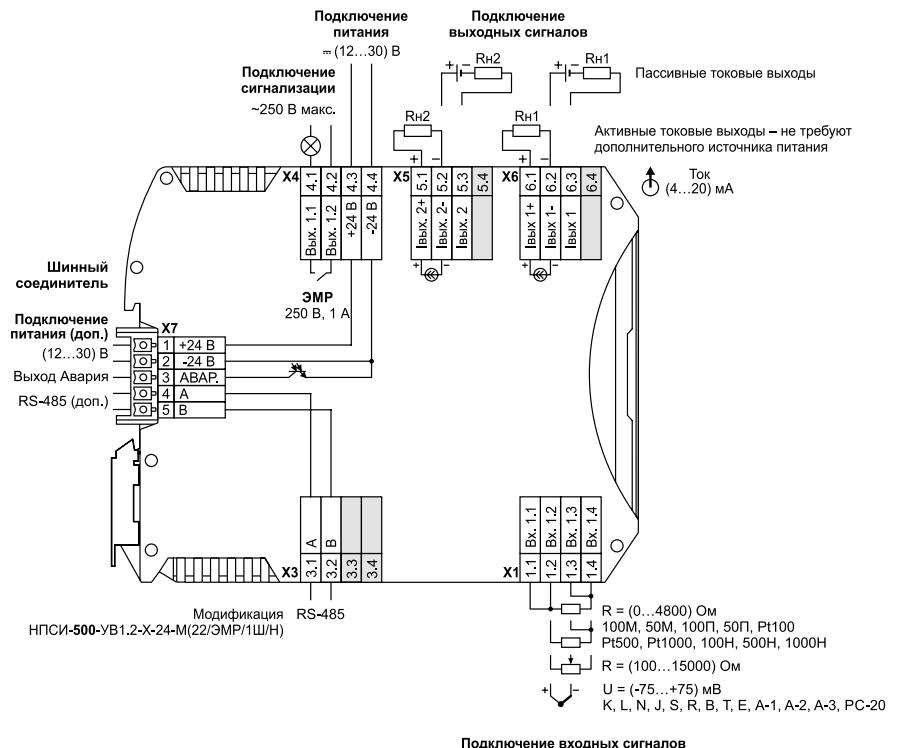
Наименование	Обозначение	Номер типа	Диапазон**
Сопротивление	R	1	(0...4800) Ом
Медь 100 (α=0,00428 °C⁻¹)	100 М	2	(-180...+200) °C
Медь 50 (α=0,00428 °C⁻¹)	50 М	3	(-180...+200) °C
Платина 100 (α=0,00391 °C⁻¹)	100 П	4	(-200...+850) °C
Платина 50 (α=0,00391 °C⁻¹)	50 П	5	(-200...+850) °C
Платина 100 (α=0,00385 °C⁻¹)	Pt 100	6	(-200...+850) °C
Платина 500 (α=0,00385 °C⁻¹)	Pt 500	7	(-200...+850) °C
Платина 1000 (α=0,00385 °C⁻¹)	Pt 1000	8	(-200...+850) °C
Никель 100 (α=0,00617 °C⁻¹)	100 Н	9	(-50...+180) °C
Никель 500 (α=0,00617 °C⁻¹)	500 Н	10	(-50...+180) °C
Никель 1000 (α=0,00617 °C⁻¹)	1000 Н	11	(-50...+180) °C
Потенциометр (100...15000) Ом		12	(0...100) %
Напряжение	U	13	(-75...+75) мВ
Хромель-алюминий	ХА(К)	14*	(-150...+1300) °C
Хромель-копель	ХК(Л)	15	(-150...+800) °C
Нихромил-ниসил	НН(Н)	16	(-150...+1300) °C
Железо-константан	ЖК(Ж)	17	(-150...+1200) °C
Платина-10%, Родий/Платина	ПП(С)	18	(0...1600) °C
Платина-13%, Родий/Платина	ПП(Р)	19	(0...1600) °C
Платина-30%, Родий/Платина-6%, Родий	ПР(В)	20***	(0...1800) °C
Медь/константан	МК(Т)	21	(-150...+400) °C
Хромель/константан	ХКн(Е)	22	(-150...+900) °C
Вольфрам-рений	ВР(А-1)	23	(0...2500) °C
Вольфрам-рений	ВР(А-2)	24	(0...1800) °C
Вольфрам-рений	ВР(А-3)	25	(0...1800) °C
PC-20		26	(900...2000) °C

\* При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с ТП типа Хромель-алюминий ХА(К), диапазон преобразования от -150 до плюс 1300 °C

\*\* Пользователь может задать произвольный диапазон преобразования в пределах максимального диапазона, указанного в таблице

\*\*\* В диапазоне (0...300) °C метрологические характеристики не гарантируются

## Схема подключения



Пример обозначения при заказе

**НПСИ-500-УВ1.2-1С-24-М(22/ЭМР/1Ш/0)** – преобразователь нормирующий для работы с сигналами термопар, термопреобразователей сопротивления, потенциометров, 1 универсальный входной, разветвление одного входного сигнала в два активных/пассивных токовых выхода (4...20) mA, конфигурирование через порт USB или RS-485 с помощью сервисного ПО *SetMaker*, обмен данными по интерфейсу RS-485, с сигнализацией по уровню сигнала (1 выход электромагнитное реле), гальваническая изоляция цепей вход-выход 1-выход 2-питание-RS-485, рабочий диапазон напряжений питания постоянного тока (12...30) В, ширина корпуса 22,5 мм, наличие шинного соединителя (питание, интерфейс RS-485, выход Авария), стандартная модификация

Обозначения при заказе

**НПСИ-Х-УВ1.2-Х-24-Х****Номер серии НПСИ:**

- 250 - преобразователи нормирующие с гальванической изоляцией, USB  
 500 - преобразователи нормирующие с гальванической изоляцией, USB, RS-485

**Виды сигналов:**

- УВ1.2 - 1 вход: термопары, термосопротивления и потенциометры  
 2 выхода (4...20) mA – разветвление «1 в 2»

**Наличие сигнализации:**

- 0С - сигнализации нет  
 1С - сигнализация есть

**Напряжение питания:**

- 24 - 24 В. Допустимый диапазон напряжения постоянного тока (12...30) В

**Модификация: М(К/С/Ш/Н)**

- К/С - Ширина корпуса/Тип выхода сигнализации:  
 22/ЭМР - 22,5 мм/электромеханическое реле  
 Ш - Наличие шинного соединителя: 1Ш – есть  
 Н - Вариант модификации: 0 – стандартная модификация, X – модификация по заказу



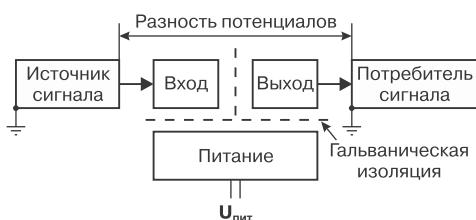
## Преобразователи частоты, периода, длительности сигналов

- Измерение частоты, периода, длительности сигналов
- Гальваническая изоляция сигналов на входе и выходе
- Установка на DIN-рейку по стандарту EN 50 022



 Прибор зарегистрирован в Госреестре  
средств измерений под № 72891-18.  
Приказ № 1508 от 25.06.2024.  
Срок действия до 22.10.2029.

Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом 250 В постоянно и до 1500 В кратковременно (до 1 минуты)



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



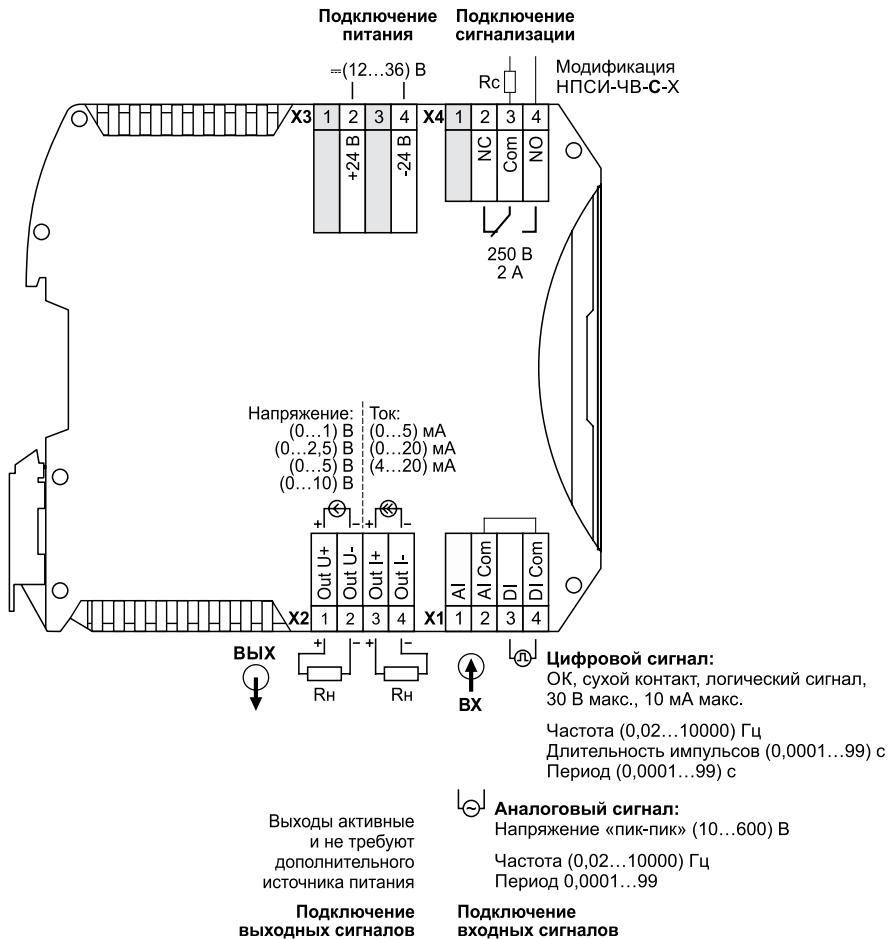
## Функции

- Преобразование частоты, периода, длительности импульсов цифровых и аналоговых сигналов в унифицированные сигналы напряжения и тока
- Программный выбор типа и диапазона сигнала как на входе, так и на выходе
- Сигнализация при достижении заданного уровня с выходом на электромагнитное реле (опция)
- Сигнализация с функцией защелки, ручной сброс

## Общие сведения

- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Активный выход тока и напряжения (не требуется дополнительный источник питания)
- Индикация на передней панели уровня выходного сигнала на цифровом дисплее и бар-графом
- Программный выбор (конфигурирование) типов входного и выходного сигнала, диапазона преобразования и других функций с передней панели с помощью кнопок и цифрового светодиодного дисплея
- Ограничение доступа к конфигурированию с помощью пароля
- Компактный корпус, ширина 22,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,025 % / градус)
- Диапазон напряжений питания =(12...36) В

## Схемы подключения



## Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	$\pm 0,025\% / ^\circ\text{C}$
Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания во всём диапазоне напряжений питания, не более	$\pm 0,02\%$
Типы входных сигналов (программируются, см. таблицу на стр. 64)	«открытый коллектор» «логический сигнал» «сухой контакт» «аналоговый сигнал»
Типы выходных сигналов (программируются, см. таблицу на стр. 64)	ток, напряжение
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	класс 3 критерий А
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	1 с
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...500) Ом
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	1500 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания	= (12...36) В
Потребляемая мощность, не более	5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(115x105x22,5) мм
Масса, не более	200 г
Гарантия	36 месяцев

## Типы и диапазоны входных сигналов

Максимальный входной ток (вытекающий) для всех типов сигналов, не более	10 мА
<b>Характеристики входного сигнала типа «открытый коллектор»:</b>	
максимально допустимое напряжение на «открытом коллекторе» в закрытом состоянии, не более	6 В
максимально допустимое напряжение на «открытом коллекторе» в открытом состоянии, не более	0,6 В
<b>Характеристики входного сигнала типа «логический сигнал»:</b>	
уровень «единицы» для входного логического сигнала	(0...2) В
уровень «нуля» для входного логического сигнала	(4...30) В
максимальное напряжение входного логического сигнала, не более	30 В
<b>Характеристики входного сигнала типа «сухой контакт»:</b>	
максимальное сопротивление «сухого контакта»	100 Ом
<b>Характеристики входного сигнала типа «аналоговый сигнал»:</b>	
максимальное напряжение «от пика до пика» аналогового сигнала	600 В
минимальное напряжение «от пика до пика» аналогового сигнала	10 В

## Обнаружение аварийных ситуаций

Аварийная ситуация	Значение выходного тока	Отображение на индикаторах
Обрыв* выходной цепи или превышение сопротивления в выходной цепи	Аварийный уровень**	Индикатор мигает красным, на дисплее код <b>0u</b>
Нарушение в энергонезависимой памяти преобразователя	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <b>Ee</b>

\*Обрыв выходной цепи определяется только для диапазона тока (4...20) мА

\*\*Уровень выходного сигнала в аварийной ситуации – высокий или низкий – выбирается пользователем при программировании

## Границы диапазона выходных сигналов

Диапазон выходного сигнала	Диапазон линейного изменения выходного сигнала	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
(0...1) В	(0...1,1) В	0	1,2 В
(0...2,5) В	(0...2,6) В	0	2,7 В
(0...5) В	(0...5,1) В	0	5,5 В
(0...10) В	(0...11,0) В	0	12 В

## Примечание:

Уровни аналогового выхода соответствуют рекомендациям NAMUR NE 43

## Габаритные размеры



Уровень выходного сигнала (в %) отображается на цифровом дисплее и на линейной шкале (бар-графе). Это позволяет без привлечения дополнительных средств измерений оценивать уровни сигналов при пуско-наладочных работах и при обслуживании систем



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



Программирование параметров (конфигурация) производится с помощью кнопок на передней панели. Программируемый параметр подсвечивается индикатором, а его значение отображается на цифровом дисплее



# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи сигналов измерительные НПСИ-ЧВ

### Параметры и диапазоны параметров входных сигналов

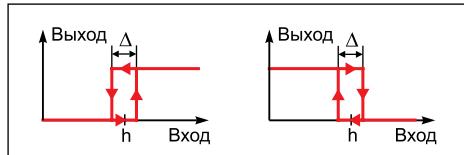
Тип входного сигнала	Тип измеряемого параметра	Диапазоны преобразования
Цифровой	Частота	(0,02...10000) Гц
	Длительность импульсов	малая (0,0001...10) с большая (1...99) с
	Период	малый (0,0001...1) с большой (1...99) с
	Частота	(0,02...10000) Гц
Аналоговый	Период	малый (0,0001...1) с большой (1...99) с

### Типы и диапазоны выходных сигналов

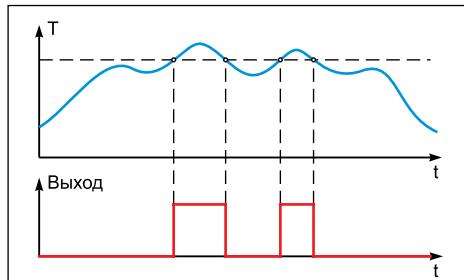
Тип выходного сигнала	Обозначение диапазона	Диапазон преобразования	Пределы основной погрешности ( $\delta$ ), %
Ток	J.1	(0...5) мА	$\pm 0,25$
	J.2	(0...20) мА	$\pm 0,1$
	J.3	(4...20) мА	$\pm 0,1$
Напряжение	U.1	(0...1) В	$\pm 0,25$
	U.2	(0...2,5) В	$\pm 0,25$
	U.3	(0...5) В	$\pm 0,1$
	U.4	(0...10) В	$\pm 0,1$

### Функции сигнализации

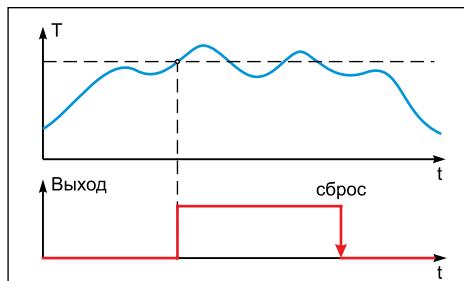
Прямая и обратная работа компаратора



Работа компаратора: прямая функция без защёлки



Работа компаратора: прямая функция с защёлкой



### Функции сигнализации

Нормирующие преобразователи НПСИ-ЧВ могут использоваться как сигнализатор достижения заданного уровня. Функция компаратора (рис. слева) сигнализатора программируется. Прямая функция используется, если реле должно срабатывать при превышении заданного уровня. Для обратной функции реле срабатывает, когда сигнал меньше заданного уровня. Уровень срабатывания сигнализации задается в процентах от диапазона входного сигнала.

### Сигнализация с защёлкой

В некоторых случаях необходимо зафиксировать факт срабатывания сигнализации, чтобы оператор по этому факту предпринял предписанные техническим регламентом действия. Сигнализация срабатывает и остается в этом состоянии даже, если условия для срабатывания исчезли. Сбросить сигнализацию оператор может одновременным нажатием кнопок «←» и «Δ» и их удерживанием более 3 с. Тем самым обеспечивается обязательная реакция оператора на сигнализацию.

## Конфигурационные параметры

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
ПАРОЛЬ	Пароль	00...99	Диапазон доступных для выбора значений текущего пароля. При просмотре параметров значение не отображается. Пароль – фиксированный
		Яс	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «↔» в случае выбора правильного значения пароля
		Ег	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «↔» в случае выбора неправильного значения пароля
ИЗМ. ПАРАМ.	Измеряемый параметр	d.1	Частота цифрового сигнала
		d.2	Длительность положительных импульсов цифрового сигнала (малая)
		d.3	Длительность положительных импульсов цифрового сигнала (большая)
		d.4	Длительность отрицательных импульсов цифрового сигнала (малая)
		d.5	Длительность отрицательных импульсов цифрового сигнала (большая)
		d.6	Период цифрового сигнала (малый)
		d.7	Период цифрового сигнала (большая)
		A.1	Частота аналогового сигнала
		A.2	Период аналогового сигнала (малый)
		A.3	Период аналогового сигнала (большой)
		0000 0001...9999. 0000	Для ИЗМ.ПАРАМ – d.1, A.1 величина задания в <b>Герцах</b>
НИЖН. ГР.	*Нижняя граница диапазона измерения	0001...9999. 0000	Для ИЗМ.ПАРАМ – d.2, d.4 величина задания в <b>сотнях микросекунд</b> ( <b>0000</b> = 10000)
		I...99	Для ИЗМ.ПАРАМ – d.3, d.5 величина задания в <b>секундах</b>
		0001...9999. 0000	Для ИЗМ.ПАРАМ – d.6, A.2 величина задания в <b>сотнях микросекунд</b> ( <b>0000</b> = 10000)
		I...99	Для ИЗМ.ПАРАМ – d.7, A.3 величина задания в <b>секундах</b>
ВЕРХ. ГР.	*Верхняя граница диапазона измерения	Аналогично параметру A.b	Аналогично параметру A.b
ВЫХОД	Диапазон выходного сигнала	J.1	(0...5) мА
		J.2	(0...20) мА
		J.3	(4...20) мА
		U.1	(0...1) В
		U.2	(0...2,5) В
		U.3	(0...5) В
		U.4	(0...10) В
АВАР. УР.	Аварийный уровень выходного сигнала	HL	Высокий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 87
		LL	Низкий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 87
СИГН. Ф.	Функция сигнализатора	F.1	Прямая функция компаратора. Реле срабатывает, если выходной сигнал больше значения параметра СИГН. УР.
		F.2	Обратная функция компаратора. Реле срабатывает, если выходной сигнал меньше значения параметра СИГН. УР.
		F.3	Прямая функция компаратора с функцией защелки
		F.4	Обратная функция компаратора с функцией защелки
СИГН. УР.	Уровень срабатывания сигнализации	00...99.	Первые две цифры ( <b>AA</b> )** уровня входного сигнала в % от входного диапазона, формат <b>AA.XX</b>
		.00...99	Вторые две цифры ( <b>BB</b> )** уровня входного сигнала в % от входного диапазона, формат <b>XX.BB</b>

\* Уровень срабатывания сигнализации задается в формате **AA.BB** в два этапа. Сначала вводим целую часть **AA** параметра, нажимаем кнопку «↔». Вводим десятичную часть параметра **.BB**, нажимаем кнопку «↔». Единицы ввода – проценты от входного диапазона.

## Обозначения при заказе

**Тип входного сигнала:**  
ЧВ - частота, период, длительность сигналов

**Наличие сигнализации:**  
С - сигнализация есть  
0 - сигнализации нет

**Напряжение питания:**  
24 - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

**Модификации прибора:**  
M0 - стандартное исполнение  
Mx - модификации по заказу потребителя

НПСИ-Х-Х-Х-Х

## Пример обозначения при заказе

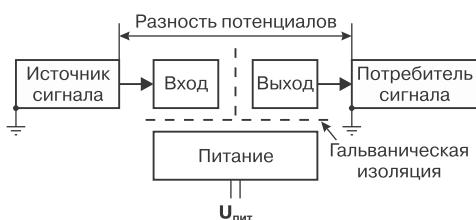
**НПСИ-ЧВ-С-24-M0** – нормирующий преобразователь сигналов измерительный программируемый, тип входных сигналов – частотно-временные параметры цифровых и аналоговых сигналов, с функцией сигнализации, напряжение питания от 12 до 36 В, стандартное исполнение

## Преобразователи унифицированных сигналов напряжения и тока



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18. Приказ № 1508 от 25.06.2024. Срок действия до 22.10.2029.

Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом 250 В постоянно и до 1500 В кратковременно (до 1 минуты)



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



### Обозначения на схеме подключения:

- 2ПИ – источник сигнала с пассивным выходом с двухпроводной схемой подключения
- 2АИ – источник сигнала с активным выходом с двухпроводной схемой подключения
- 3АИ – источник сигнала с активным выходом с трёхпроводной схемой подключения
- R<sub>h</sub> – сопротивление нагрузки
- U<sub>b</sub> – напряжение питания внешнего источника
- R<sub>c</sub> – сопротивление нагрузки выхода Сигнализация

Активные выходы не требуют дополнительного источника питания

- Гальваническая изоляция унифицированных сигналов на входе и выходе
- Активные и пассивные сигналы тока на входе и выходе

### Функции

- Преобразование унифицированных сигналов напряжения и тока в унифицированные сигналы напряжения и тока
- Программный выбор типа унифицированного сигнала как на входе, так и на выходе
- Сигнализация при достижении заданного уровня с выходом на электромагнитное реле (опция)
- Сигнализация с функцией защелки, ручной сброс

### Общие сведения

- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Активный или пассивный выходной токовый сигнал
- Встроенное питание 24 В источников сигнала с пассивным токовым выходом
- Индикация на передней панели уровня выходного сигнала на цифровом дисплее и бар-графом
- Программный выбор (конфигурирование) типов входного и выходного сигнала, диапазона преобразования и других функций с передней панели с помощью кнопок и цифрового светодиодного дисплея
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций с выходом на реле (программируется):
  - обрыв входных цепей (для тока (4...20) mA)
  - обрыв выходных цепей (для тока (4...20) mA)
  - выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
  - целостность параметров в энергонезависимой памяти
- Ограничение доступа к конфигурированию с помощью пароля
- Компактный корпус, ширина 22,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,005 % / градус)
- Диапазон напряжений питания ~(85...265) В или =(12...36) В (модификация)

### Схемы подключения

#### Подключение питания

Модификация НПСИ-230-УНТ-X-24

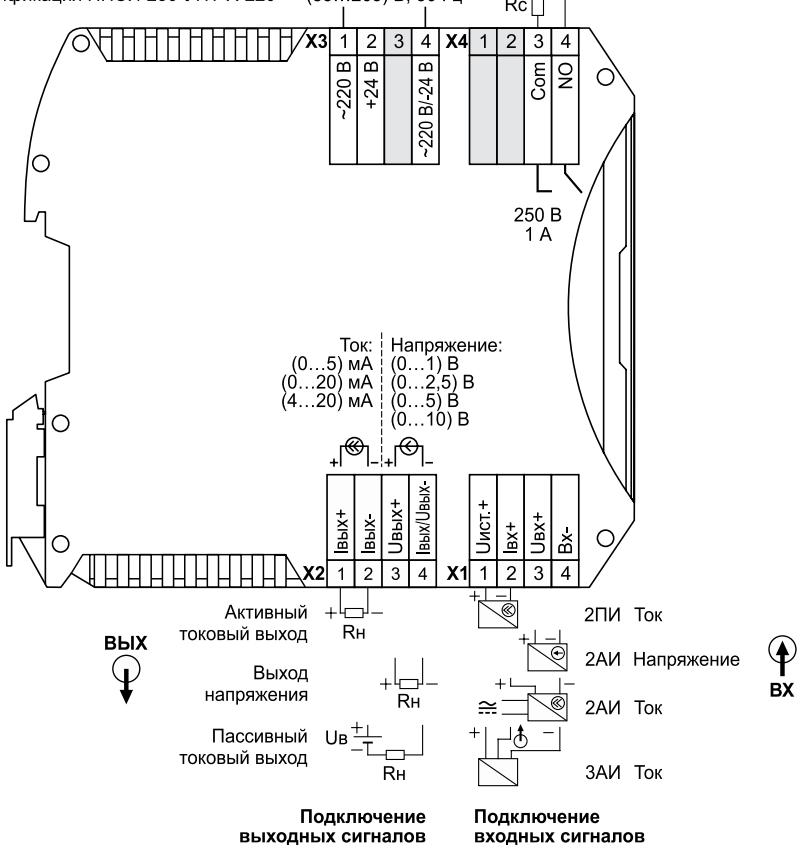
= (12...36) В

#### Подключение сигнализации

Модификация НПСИ-230-УНТ-X-220

~(85...265) В, 50 Гц

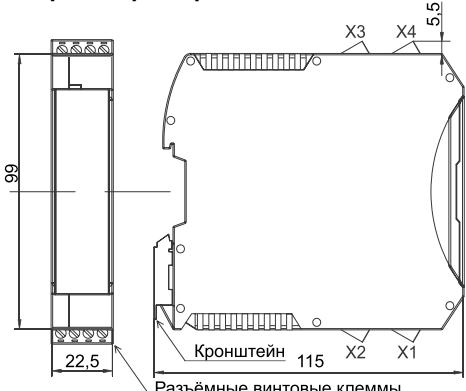
#### Подключение сигнализации



## Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	$\pm 0,005\% / ^\circ\text{C}$
Дополнительная погрешность при изменении сопротивления нагрузки токового выхода или выхода по напряжению во всём диапазоне сопротивлений нагрузки, не более	$\pm 0,05\%$
Типы входных сигналов (программируются, см. таблицу на стр. 60)	ток, напряжение
Типы выходных сигналов (программируются, см. таблицу на стр. 60)	ток, напряжение
Подавление помех 50 Гц последовательного / общего вида	70 / 90 дБ
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного (динамическое/метрологическое), не более (см. стр. 17):	0,08 с / 0,3 с
Время установления рабочего режима, не более	15 мин
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...500) Ом
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	1500 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания:	
НПСИ-230-УНТ-Х-220-Х	$\sim(85\ldots265)$ В, 50 Гц
НПСИ-230-УНТ-Х-24-Х	$= (12\ldots36)$ В
Потребляемая мощность, не более	2,5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(115×110×22,5) мм
Масса, не более	400 г
Гарантия	36 месяцев

## Габаритные размеры



Уровень выходного сигнала (в %) отображается на цифровом дисплее и на линейной шкале (бар-графе). Это позволяет без привлечения дополнительных средств измерений оценивать уровни сигналов при пуско-наладочных работах и при обслуживании систем.



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором.



Программирование параметров (конфигурация) производится с помощью кнопок на передней панели. Программируемый параметр подсвечивается индикатором, а его значение отображается на цифровом дисплее.



## Обнаружение аварийных ситуаций

Аварийная ситуация	Значение выходного тока	Отображение на индикаторах
Обрыв датчика*	Аварийный уровень**	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>In</i>
Обрыв*** выходной цепи или превышение сопротивления в выходной цепи	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>0u</i>
Нарушение в энергонезависимой памяти преобразователя	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>Ef</i>

\*Обрыв входной цепи определяется только для диапазонов тока (4...20) мА

\*\*Уровень выходного сигнала в аварийной ситуации – высокий или низкий – выбирается пользователем при программировании

\*\*\*Обрыв выходной цепи определяется только для диапазонов тока (4...20) мА

## Границы диапазона выходных сигналов

Диапазон выходного сигнала	Диапазон линейного изменения выходного сигнала	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
(0...1) В	(0...1,1) В	0	1,2 В
(0...2,5) В	(0...2,6) В	0	2,7 В
(0...5) В	(0...5,1) В	0	5,5 В
(0...10) В	(0...11,0) В	0	12 В

## Примечание:

Уровни аналогового выхода соответствуют рекомендациям NAMUR NE 43

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи сигналов измерительные НПСИ-230-УНТ

Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой.



### Типы и диапазоны входных сигналов

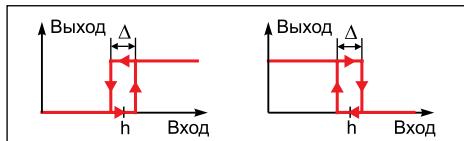
Тип входного сигнала	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности ( $\delta$ ), %
Напряжение	01	01	(0...1) В	$\pm 0,1$
		02	(-1...+1) В	$\pm 0,1$
		03	(0...10) В	$\pm 0,1$
		04	(-10...+10) В	$\pm 0,1$
Ток	02	01	(0...5) мА	$\pm 0,1$
		02	(0...20) мА	$\pm 0,1$
		03	(4...20) мА	$\pm 0,1$
		04	(-20...+20) мА	$\pm 0,1$

### Типы и диапазоны выходных сигналов

Тип выходного сигнала	Обозначение диапазона	Диапазон преобразования	Предел основной погрешности ( $\delta$ ), %
Ток	J.1	(0...5) мА	$\pm 0,25$
	J.2	(0...20) мА	$\pm 0,1$
	J.3	(4...20) мА	$\pm 0,1$
Напряжение	U.1	(0...1) В	$\pm 0,25$
	U.2	(0...2,5) В	$\pm 0,25$
	U.3	(0...5) В	$\pm 0,1$
	U.4	(0...10) В	$\pm 0,1$

### Функции сигнализации

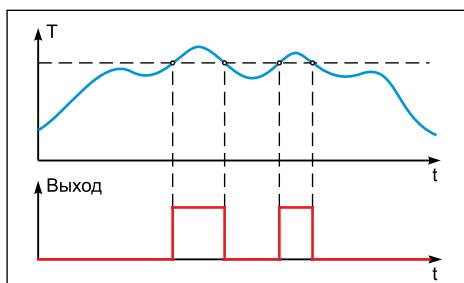
Прямая и обратная работа компаратора



### Функции сигнализации

Нормирующий преобразователь НПСИ-230-УНТ может использоваться как сигнализатор достижения заданного уровня. Функция компаратора (рис. слева) сигнализатора программируется. Прямая функция используется, если реле должно срабатывать при превышении заданного уровня. Для обратной функции реле срабатывает, когда сигнал меньше заданного уровня. Уровень срабатывания сигнализации задается в процентах от диапазона входного сигнала.

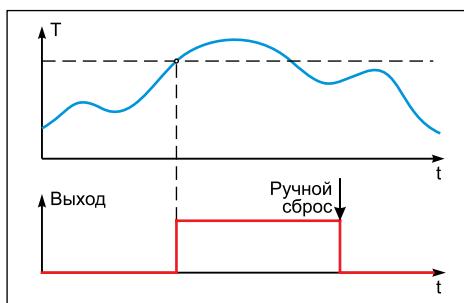
### Работа компаратора прямая



### Сигнализация с защелкой

В некоторых случаях необходимо зафиксировать факт срабатывания сигнализации, чтобы оператор по этому факту предпринял предписанные техническим регламентом действия. Сигнализация срабатывает и остается в этом состоянии даже, если условия для срабатывания исчезли. Сбросить сигнализацию оператор может кнопкой  $\leftarrow$ . Тем самым обеспечивается обязательная реакция оператора на сигнализацию.

### Работа компаратора прямая с функцией защелки



## Конфигурационные параметры

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
ПАРОЛЬ	Пароль	00..99	Диапазон доступных для выбора значений текущего пароля. При просмотре параметров значение не отображается. Пароль – фиксированный
		Яс	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «↔» в случае выбора правильного значения пароля
		Ег	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «↔» в случае выбора неправильного значения пароля
ВХОД	Тип входного сигнала	01..02	Номер типа входного сигнала, согласно таблице стр. 60
ДИАПАЗОН	Диапазон преобразования	01..02..03..04	Номер диапазона преобразования согласно таблице стр. 60
ВЫХОД	Диапазон выходного сигнала	J.1	(0...5) мА
		J.2	(0...20) мА
		J.3	(4...20) мА
		U.1	(0...1) В
		U.2	(0...2,5) В
		U.3	(0...5) В
		U.4	(0...10) В
АВАР. УР.	Аварийный уровень выходного сигнала	HL	Высокий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 59
		LL	Низкий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 59
СИГН. УР.	Уровень срабатывания сигнализации	00....99..	Первые две цифры (AA)* уровня входного сигнала в % от входного диапазона, формат AA.XX
		.00....99	Вторые две цифры (BB)* уровня входного сигнала в % от входного диапазона, формат XX.BB
СИГН. Ф.	Функция сигнализатора	F.1	Прямая функция компаратора. Реле срабатывает, если выходной сигнал больше значения параметра СИГН. УР.
		F.2	Обратная функция компаратора. Реле срабатывает, если выходной сигнал меньше значения параметра СИГН. УР.
		F.3	Прямая функция компаратора с функцией защёлки
		F.4	Обратная функция компаратора с функцией защёлки
ФИЛЬТР	Время усреднения входного сигнала	0.3	0,3 с (при выпуске)
		0.5	0,5 с
		1	1 с
		2	2 с
		5	5 с
		10	10 с
		oF	Фильтр отключён (повышенное быстродействие)

\* Уровень срабатывания сигнализации задаётся в формате AA.BB в два этапа. Сначала вводим первую часть AA. параметра, нажимаем кнопку «↔». Вводим вторую часть параметра .BB, нажимаем кнопку «↔». Единицы ввода – проценты от входного диапазона.

## Обозначения при заказе

## НПСИ-230-УНТ-Х-Х-Х

## Серия преобразователей:

230 – преобразователи с гальванической изоляцией между входом, выходом и питанием, конфигурируемые при помощи кнопок на лицевой панели с контролем по LED дисплею

## Тип входного сигнала:

УНТ – унифицированные сигналы напряжения и тока

## Наличие сигнализации:

1С – сигнализация есть  
0С – сигнализации нет

## Напряжение питания:

220 – рабочий диапазон напряжения питания переменного тока ~(85...264) В, 50 Гц  
24 – рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

## Модификации прибора:

М0 – стандартное исполнение  
Мх – модификации по заказу потребителя

## Пример обозначения при заказе

**НПСИ-230-УНТ-1С-220-М0** – нормирующий преобразователь сигналов измерительный, с гальванической изоляцией вход-выход-питание, конфигурирование с помощью кнопок и дисплея на передней панели, тип входных сигналов – унифицированные сигналы тока и напряжения, с сигнализацией, номинальное напряжение питания переменного тока 220 В (50 Гц), стандартное исполнение

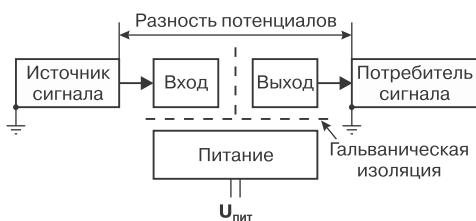
## Преобразование сигналов потенциометрических датчиков

- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Установка на DIN-рейку по стандарту EN 50 022
- Программный выбор типа и диапазона преобразования пользователем



 Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18.  
Приказ № 1508 от 25.06.2024.  
Срок действия до 22.10.2029.

Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом 250 В постоянно и до 1500 В кратковременно (до 1 минуты)



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



### Функции

- Преобразование сигналов потенциометров и потенциометрических датчиков в унифицированный токовый сигнал (0...5, 0...20, 4...20) мА
- Зависимость тока от положения движка потенциометра – линейная
- 3-проводная схема подключения потенциометрических датчиков

### Общие сведения

- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Активный токовый выход
- Индикация на передней панели уровня выходного сигнала на цифровом дисплее и бар-графом
- Программный выбор (конфигурирование) типа входного сигнала, диапазона преобразования и других функций с передней панели с помощью кнопок и цифрового светодиодного дисплея
- Задание границ преобразования сигналов потенциометрических датчиков
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций:
  - обрыв потенциометра (номинал больше допустимого более чем на 30 %)
  - замыкание потенциометра (номинал меньше допустимого более чем на 30 %)
  - обрыв выходных цепей (для тока (4...20) мА)
  - выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
  - целостность параметров в энергонезависимой памяти
- Ограничение доступа к конфигурированию с помощью пароля
- Компактный корпус, ширина 22,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Разъемные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,005 % / градус)
- Диапазон напряжений питания ~ (85...265) В или =(12...36) В (модификация)

### Применение

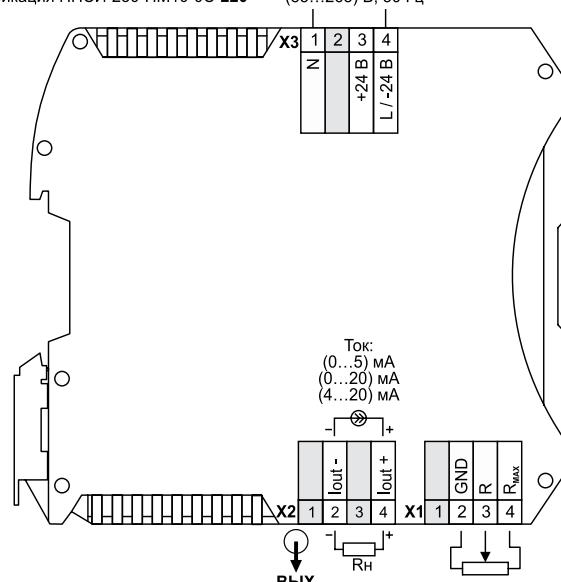
- Применяются с датчиками линейного и углового перемещения и положения, уровня, которые используют потенциометрический принцип измерения, а также с задатчиками сигналов
- Широко применяются для измерения положения задвижек на трубопроводах с потенциометрическими датчиками положения

### Схемы подключения

#### Подключение питания

Модификация НПСИ-230-ПМ10-0С-24 = (12...36) В

Модификация НПСИ-230-ПМ10-0С-220 ~ (85...265) В, 50 Гц



Ток:  
(0...5) мА  
(0...20) мА  
(4...20) мА

Токовый выход активный

и не требует дополнительного

источника питания

Подключение  
выходных сигналов

Подключение  
входных сигналов

## Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70 °C) при изменении температуры, не более	$\pm 0,005\% / ^\circ\text{C}$
Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания во всём диапазоне напряжений питания, не более	$\pm 0,02\%$
Схема подключения преобразователя	3-проводная
Диапазон допустимых номинальных сопротивлений подключаемых потенциометров $R_{max}$	(0,1...10) кОм
Подавление помех 50 Гц последовательного/общего вида	70/90 дБ
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Диапазоны выходного токового сигнала (программируется пользователем)	(0...5) мА (0...20) мА (4...20) мА
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	250 мс
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...500) Ом
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	1500 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания:	
НПСИ-230-ПМ10-0C-220-X	$\sim(85...265)$ В, 50 Гц
НПСИ-230-ПМ10-0C-24-X	$= (12...36)$ В
Потребляемая мощность, не более	2,5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(115×110×22,5) мм
Масса, не более	400 г
Гарантия	36 месяцев

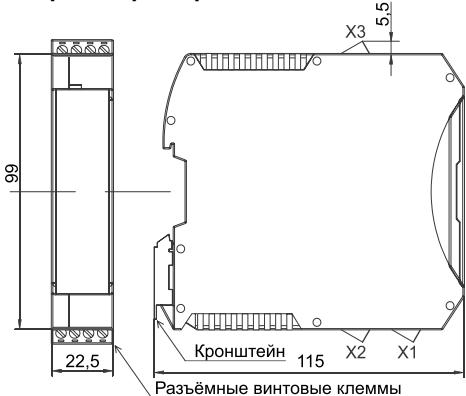
## Типы и диапазоны преобразования

Тип характеристики потенциометра	Номер типа характеристики потенциометра	Пределы основной допускаемой приведённой погрешности ( $\delta$ ), %
Потенциометр с характеристикой А российской, В международной*	1*	$\pm 0,1$
Потенциометр с нелинейной характеристикой по заказу 1**	2	
Потенциометр с нелинейной характеристикой по заказу 2**	3	
Потенциометр с нелинейной характеристикой по заказу 3**	4	

\*При выпуске преобразователь сконфигурирован на работу с данным типом входного сигнала

\*\*Характеристики по заказу

## Габаритные размеры



Уровень выходного сигнала (в %) отображается на цифровом дисплее и на линейной шкале (бар-графе). Это позволяет без привлечения дополнительных средств измерений оценивать уровни сигналов при пуско-наладочных работах и при обслуживании систем.



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



Программирование параметров (конфигурация) производится с помощью кнопок на передней панели. Программируемый параметр подсвечивается индикатором, а его значение отображается на цифровом дисплее.



## Обнаружение аварийных ситуаций

Аварийная ситуация	Значение выходного тока	Отображение на индикаторах
Обрыв датчика	Аварийный уровень*	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>In</i>
Обрыв** выходной цепи или превышение сопротивления в выходной цепи	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>0u</i>
Нарушение в энергонезависимой памяти преобразователя	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <i>Er</i>

\*Уровень выходного сигнала в аварийной ситуации – высокий или низкий – выбирается пользователем при программировании

\*\*Обрыв выходной цепи для диапазонов тока (0...5) мА и (0...20) мА не определяется

## 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

### Примечание:

Уровни аналогового выхода соответствуют рекомендациям NAMUR NE 43

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи сигналов измерительные НПСИ-230-ПМ10

### Конфигурационные параметры НПСИ-230-ПМ10

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светоизодного дисплея	Описание значений параметров
ПАРОЛЬ	Пароль	00...99	Диапазон доступных для выбора значений текущего пароля. При просмотре параметров значение не отображается. Пароль – фиксированный
		Rc	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «←» в случае выбора правильного значения пароля
		Ef	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «←» в случае выбора неправильного значения пароля
ВХОД	Тип входного сигнала	01..02...04	Номер типа входного сигнала, согласно таблице стр. 43
ВЫХОД	Диапазон выходного токового сигнала	0.5	(0...5) мА
		0.2	(0...20) мА
		4.2	(4...20) мА
Ниж. Гран.	Нижняя граница преобразования	00..99	Положение движка потенциометрического датчика, которое будет преобразовано в нижнюю границу выходного сигнала. Нажатие на кнопку «Δ» автоматически выберет текущее измеренное положение движка потенциометра
Верх. Гран.	Верхняя граница преобразования	01..99	Положение движка потенциометрического датчика, которое будет преобразовано в верхнюю границу выходного сигнала. Нажатие на кнопку «Δ» автоматически выберет текущее измеренное положение движка потенциометра. Символ «0» отображает 100 %
СДВИГ	Ручная поправка к положению движка потенциометра	-9...10	Компенсирующее (добавляемое) значение (-9...+10) %
АВАР. УР.	Аварийный уровень выходного сигнала	HL	Высокий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 43
		LL	Низкий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 43
ШКАЛА	Светодиодная индикация уровня выходного сигнала бар-графом	On	Индикация уровня бар-графом включена
		Off	Индикация уровня бар-графом выключена

### Пример обозначения при заказе

**НПСИ-230-ПМ10-0С-220-М0** – преобразователь нормирующий, с гальванической изоляцией между входом и выходом, конфигурируемый при помощи кнопок на лицевой панели с контролем по LED дисплею, тип входных сигналов – сигналы потенциометров или потенциометрических датчиков, максимально допустимое номинальное сопротивление потенциометра 10 кОм, сигнализация отсутствует, напряжение питания: номинальное значение – напряжение переменного тока 220 В, рабочий диапазон от 85 до 265 В, 50 Гц ( постоянное от 110 до 370 В), стандартная (серийная) модификация

### Обозначения при заказе

**НПСИ-230-ПМ10-0С-Х-МХ**

#### Серия преобразователей:

230 – преобразователи с гальванической изоляцией между входом и выходом, конфигурируемые при помощи кнопок на лицевой панели с контролем по LED дисплею

#### Тип входного сигнала:

ПМ10 – сигналы потенциометров или потенциометрических датчиков, максимально допустимое номинальное сопротивление потенциометра 10 кОм

#### Наличие сигнализации:

0С – сигнализации нет

#### Напряжение питания:

220 – рабочий диапазон напряжения питания переменного тока ~(85...264) В, 50 Гц, (постоянное (110...370) В)

24 – рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

#### Модификация:

М0 – стандартная (серийная) модификация

МХ – модификации по заказу потребителя

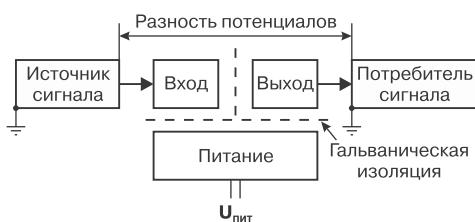


## Преобразователи действующих значений напряжения и тока



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18. Приказ № 1508 от 25.06.2024. Срок действия до 22.10.2029.

Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом. Электрическая прочность изоляции – 1500 В, 50 Гц.



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



- Измерение действующих значений переменного тока и напряжения (НПСИ-ДНТВ – до 500 В, НПСИ-ДНТН – до 50 В)
- Измерение значений постоянного тока и напряжения (НПСИ-ДНТВ – до 500 В, НПСИ-ДНТН – до 50 В)
- Гальваническая изоляция унифицированных сигналов на входе и выходе
- Установка на DIN-рейку по стандарту EN 50 022

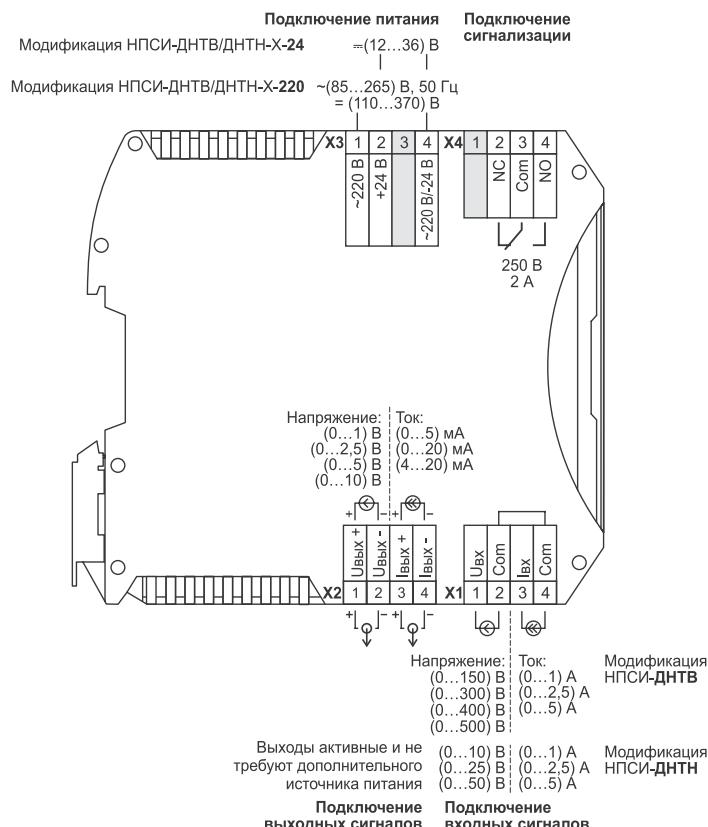
### Функции

- Преобразование действующих значений переменного (постоянного) напряжения и тока в унифицированные сигналы напряжения и тока
- Усреднение измеренной величины
- Программный выбор типа и диапазона сигнала как на входе, так и на выходе
- Сигнализация при достижении заданного уровня с выходом на электромагнитное реле (опция)
- Сигнализация с функцией защелки, ручной сброс

### Общие сведения

- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Активный выход тока и напряжения (не требуется дополнительный источник питания)
- Индикация на передней панели уровня выходного сигнала на цифровом дисплее и бар-графом
- Программный выбор (конфигурирование) типов входного и выходного сигнала, диапазона преобразования и других функций с передней панели с помощью кнопок и цифрового светодиодного дисплея
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций (высокий или низкий уровень выходного сигнала – программируется):
  - обрыв выходных цепей (для тока (4...20) мА)
  - выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
  - целостность параметров в энергонезависимой памяти
- Ограничение доступа к конфигурированию с помощью пароля
- Компактный корпус, ширина 22,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Резьбовые винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,5 %
- Высокая скорость преобразования 0,1 с / 0,18 с
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,025 % / градус)
- Диапазон напряжений питания ~ (85...265) В (= (110...370) В) или = (12...36) В (модификация)

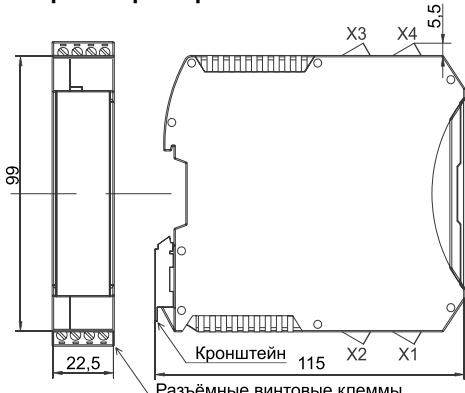
### Схемы подключения



### Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,5 \%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	$\pm 0,025 \% / ^\circ\text{C}$
Дополнительная погрешность при изменении напряжения питания во всём диапазоне напряжений питания, не более	$< \pm 0,02 \%$
Типы входных сигналов (программируются, см. таблицу на стр. 52)	переменный (постоянный) ток, напряжение
Типы выходных сигналов (программируются, см. таблицу на стр. 52)	ток, напряжение
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного (динамическое/метрологическое), не более (см. стр. 17):	0,1 с / 0,18 с
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...500) Ом
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	1500 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания:	
НПСИ-ДНТВ/ДНТН-X-220-X	$\sim(85 \dots 265)$ В, 50 Гц $= (110 \dots 370)$ В
НПСИ-ДНТВ/ДНТН-X-24-X	$= (12 \dots 36)$ В
Потребляемая мощность, не более	5 В·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(115×105×22,5) мм
Масса, не более	200 г
Гарантия	36 месяцев

### Габаритные размеры



Уровень выходного сигнала (в %) отображается на цифровом дисплее и на линейной шкале (бар-графе). Это позволяет без привлечения дополнительных средств измерений оценивать уровни сигналов при пуско-наладочных работах и при обслуживании систем



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



Программирование параметров (конфигурация) производится с помощью кнопок на передней панели. Программируемый параметр подсвечивается индикатором, а его значение отображается на цифровом дисплее



### Обнаружение аварийных ситуаций

Аварийная ситуация	Значение выходного тока	Отображение на индикаторах
Обрыв* выходной цепи или превышение сопротивления в выходной цепи	Аварийный уровень**	Индикатор мигает красным, на дисплее код <b>0u</b>
Нарушение в энергонезависимой памяти преобразователя	Аварийный уровень	Индикатор мигает красным, на дисплее код <b>Er</b>

\*Обрыв выходной цепи определяется только для диапазона тока (4...20) мА

\*\*Уровень выходного сигнала в аварийной ситуации – высокий или низкий – выбирается пользователем при программировании

### Границы диапазона выходных сигналов

Диапазон выходного сигнала	Диапазон линейного изменения выходного сигнала	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
(0...1) В	(0...1,1) В	0	1,2 В
(0...2,5) В	(0...2,6) В	0	2,7 В
(0...5) В	(0...5,1) В	0	5,5 В
(0...10) В	(0...11,0) В	0	12 В

### Примечание:

Уровни аналогового выхода соответствуют рекомендациям NAMUR NE 43

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи сигналов измерительные НПСИ-ДНТВ, НПСИ-ДНН

### Переменное напряжение

Преобразователи НПСИ-ДНТВ/ДНН обеспечивают измерение и преобразование действующих значений напряжения и тока в цепях переменного тока с частотами в диапазоне от 50 до 500 Гц без потери точности измерения, а также сигналов несинусоидальной формы частотой 50 Гц (метод True RMS)

### Постоянное напряжение

Преобразователи НПСИ-ДНТВ/ДНН обеспечивают измерение и преобразование значений напряжения и тока в цепях постоянного тока

### Типы и диапазоны входных сигналов

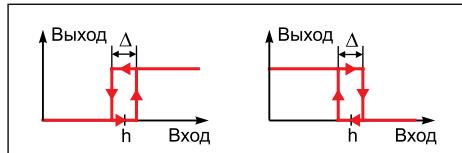
Тип входного сигнала	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон преобразования		Пределы основной погрешности ( $\delta$ ), %
			НПСИ-ДНТВ	НПСИ-ДНН	
Напряжение	01	01	(0...150) В	(0...10) В	$\pm 0,5$
		02	(0...300) В	(0...25) В	$\pm 0,5$
		03	(0...400) В	(0...50) В	$\pm 0,5$
		04	(0...500) В		$\pm 0,5$
Ток	02	01		(0...1) А	$\pm 0,5$
		02		(0...2,5) А	$\pm 0,5$
		03		(0...5) А	$\pm 0,5$

### Типы и диапазоны выходных сигналов

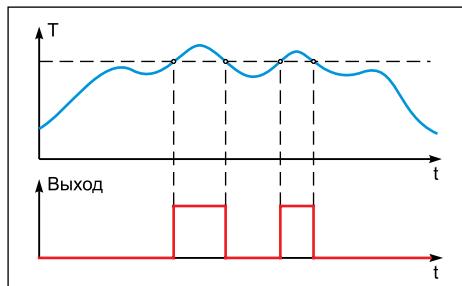
Тип выходного сигнала	Обозначение диапазона	Диапазон преобразования
Ток	J.1	(0...5) мА
	J.2	(0...20) мА
	J.3	(4...20) мА
Напряжение	U.1	(0...1) В
	U.2	(0...2,5) В
	U.3	(0...5) В
	U.4	(0...10) В

### Функции сигнализации

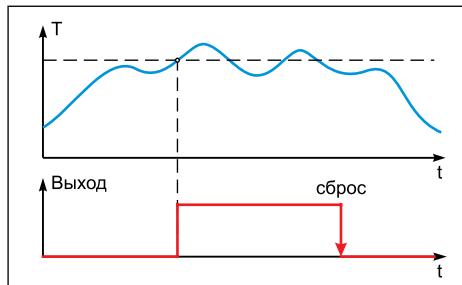
#### Прямая и обратная работа компаратора



#### Работа компаратора: прямая функция без защёлки



#### Работа компаратора: прямая функция с защёлкой



### Функции сигнализации

Нормирующие преобразователи НПСИ-ДНТВ/ДНН могут использоваться как сигнализатор достижения заданного уровня. Функция компаратора (рис. слева) сигнализатора программируется. Прямая функция используется, если реле должно срабатывать при превышении заданного уровня. Для обратной функции реле срабатывает, когда сигнал меньше заданного уровня. Уровень срабатывания сигнализации задается в процентах от диапазона входного сигнала.

### Сигнализация с защёлкой

В некоторых случаях необходимо зафиксировать факт срабатывания сигнализации, чтобы оператор по этому факту предпринял предписанные техническим регламентом действия. Сигнализация срабатывает и остается в этом состоянии даже, если условия для срабатывания исчезли. Сбросить сигнализацию оператор может одновременным нажатием кнопок « $\leftarrow$ » и « $\Delta$ » и их удерживанием более 3 с. Тем самым обеспечивается обязательная реакция оператора на сигнализацию.

## Конфигурационные параметры

Код параметра на лицевой наклейке	Название параметра	Значения светодиодного дисплея	Описание значений параметров
ПАРОЛЬ	Пароль	00...99	Диапазон доступных для выбора значений текущего пароля. При просмотре параметров значение не отображается. Пароль – фиксированный
		Рс	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «↔» в случае выбора правильного значения пароля
		Ег	Кратковременно возникающее сообщение при нажатии на кнопку «↔» в случае выбора неправильного значения пароля
ВХОД	Тип входного сигнала	01,02	Номер типа входного сигнала, согласно таблице стр. 60
ДИАПАЗОН	Диапазон преобразования	01,02,03,04	Номер диапазона преобразования согласно таблице стр. 60
Фильтр	Постоянная времени ФНЧ	0F	Фильтр отключен
		1,2,5,0,20,50	Постоянная времени ФНЧ, с
ВЫХОД	Диапазон выходного сигнала	J.1	(0...5) mA
		J.2	(0...20) mA
		J.3	(4...20) mA
		U.1	(0...1) В
		U.2	(0...2,5) В
		U.3	(0...5) В
		U.4	(0...10) В
		HL	Высокий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 59
СИГН. Ф.	Функция сигнализатора	LL	Низкий уровень аварийного сигнала, согласно таблице стр. 59
		F.1	Прямая функция компаратора. Реле срабатывает, если выходной сигнал больше значения параметра СИГН. УР.
		F.2	Обратная функция компаратора. Реле срабатывает, если выходной сигнал меньше значения параметра СИГН. УР.
		F.3	Прямая функция компаратора с функцией защелки
СИГН. УР.	Уровень срабатывания сигнализации	00...99.	Первые две цифры (AA)* уровня входного сигнала в % от входного диапазона, формат AA.XX
		.00...99	Вторые две цифры (BB)* уровня входного сигнала в % от входного диапазона, формат XX.BB

\*Уровень срабатывания сигнализации задается в формате AA.BB в два этапа. Сначала вводим целую часть AA. параметра, нажимаем кнопку «↔». Вводим десятичную часть параметра BB, нажимаем кнопку «↔». Единицы ввода – проценты от входного диапазона.

## Обозначения при заказе

**Тип входного сигнала:**  
**ДНТВ** - действующие значения переменного (а также значения постоянного) высокого (до 500 В) напряжения и тока  
**ДНTH** - действующие значения переменного (а также значения постоянного) низкого (до 50 В) напряжения и тока

**Наличие сигнализации:**  
 С - сигнализация есть  
 0 - сигнализации нет

**Напряжение питания:**  
**220** - рабочий диапазон напряжения питания переменного тока ~(85...265) В, 50 Гц (=110...370) В  
**24** - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

**Модификации прибора:**  
**M0** - стандартное исполнение  
**Mx** - модификации по заказу потребителя

## НПСИ-Х-Х-Х-Х

## Пример обозначения при заказе

**НПСИ-ДНТВ-С-220-М0** – нормирующий преобразователь сигналов измерительный программируемый, тип входных сигналов – действующие значения переменного (а также значения постоянного) высокого (до 500 В) напряжения и тока (до 5 A), с функцией сигнализации, напряжение питания от 85 до 265 В, 50 Гц (постоянное от 110 до 370 В), стандартное исполнение

## Измерение параметров однофазной сети



 Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18. Приказ № 1508 от 25.06.2024. Срок действия до 22.10.2029.

- Измерение параметров однофазной сети – напряжения, тока, мощности, коэффициента мощности, частоты, энергии, разности фаз
- Передача всех измеренных и рассчитанных параметров, а также управление выходами по интерфейсу RS-485, протокол Modbus RTU
- Преобразование выбранного измеренного параметра в токовый сигнал (4...20) мА
- Возможность конфигурирования (настройки) по интерфейсам USB и RS-485
- Гальваническая изоляция сигналов на входе и выходе
- Встроенный измерительный трансформатор тока в цепи измерения тока

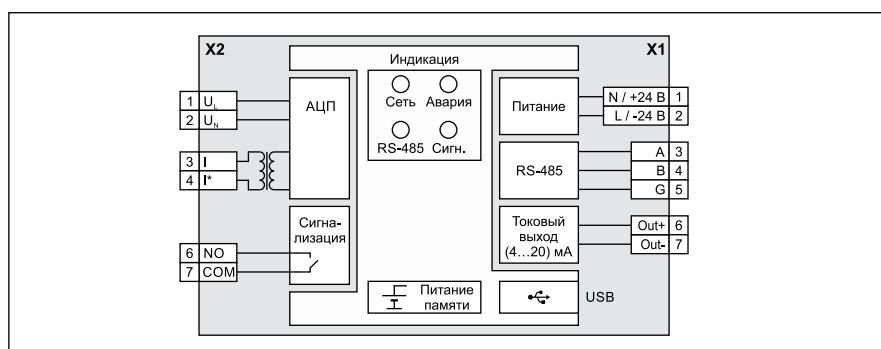
### Функции

- Измерение действующих значений переменного напряжения (U), возможность измерения постоянного напряжения
- Измерение действующих значений переменного тока (I)
- Измерение полной (S), активной (P), реактивной мощности (Q) и коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ), разности фаз между током и напряжением ( $\varphi$ )
- Измерение частоты переменного напряжения (основная гармоника)
- Измерение активной/реактивной энергии на интервале времени до 15 мин и неограниченном интервале времени
- Сохранение максимальных/минимальных значений измеряемых параметров I, U, S, P, Q (сохраняются при отключении питания)
- Усреднение измеренных значений по времени (время усреднения задается)
- Индивидуальная гальваническая изоляция канала измерения тока при помощи встроенного измерительного трансформатора
- Возможность как прямого подключения сигналов напряжения и тока, так и через внешние измерительные трансформаторы
- Преобразование измеренных значений в токовый сигнал (4...20) мА, зависимость выходного сигнала от измеряемого входного – линейная
- Выбор параметра, преобразовываемого в токовый сигнал (4...20) мА
- Произвольный выбор границ преобразования (режим «лупы»)
- Возможность обмена данными, а также управление токовым и дискретным выходами по интерфейсу RS-485
- Формирование сигнала дискретного выхода (реле NO)
- Выбор типа сигнализации (по уровню входного сигнала или аварийная)
- Четыре типа функций сигнализации по уровню, задание порогов сигнализации, возможны режимы задержки срабатывания и отложенной сигнализации
- Обнаружение следующих аварийных ситуаций:
  - ◊ выход измеренного значения входного сигнала тока и напряжения за границы диапазона измерения и предупредительные границы
  - ◊ обрыв цепи выходного тока
  - ◊ ошибка установки границ преобразования
  - ◊ нарушение целостности параметров в энергонезависимой памяти
- Формирование аварийного уровня выходного токового сигнала (4...20) мА для обнаружения аварийных ситуаций внешними системами

### Общие сведения

- Гальваническая изоляция между собой цепей входов, выходов, выходов сигнализации, питания преобразователя, интерфейса RS-485
- Индикация включения преобразователя, аварийных ситуаций, срабатывания сигнализации, обмена по интерфейсу RS-485 при помощи светодиодов
- Удобное конфигурирование по интерфейсу USB или RS-485 при помощи программы SetMaker
- Точность преобразования 0,5 %
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Температурная стабильность (0,025 % / градус)
- Диапазон напряжений питания ~(85...265) В, =(120...360) В или =(12...36) В (модификации)

### Функциональная схема, гальваническая развязка цепей



Дополнительно рассчитываются усредненные по времени параметры, энергия на интервале времени, разность фаз между током и напряжением

## Технические характеристики

Пределы основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,5\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	$\pm 0,0025\%$
Типы входных сигналов и диапазоны преобразования	см. таблицу на стр. 66
Количество каналов измерения напряжения	1
Входное сопротивление, не менее	600 кОм
Допустимая перегрузка (пиковое значение), непрерывно / 5 с	800 В / 1000 В
Количество каналов измерения тока (встроенный трансформатор тока)	1
Входное сопротивление, не более	0,01 Ом
Допустимая перегрузка (пиковое значение), непрерывно / 5 с	10 А / 50 А
Токовый выход	ток (4...20) мА, активный
Номинальное значение сопротивления нагрузки	(100 $\pm 10$ ) Ом
Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки	(0...500) Ом
Дискретный выход	сухой контакт на переключение (реле SPST)
Активная нагрузка, не более	=30 В, 3 А; ~250 В, 3 А
Индуктивная нагрузка, не более	=30 В, 2 А; ~250 В, 2 А
Интерфейс RS-485	EIA/TIA-485 (RS-485)
Скорости обмена	9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с
Диапазон задания адресов	1...247
Максимальное число преобразователей в сети без повторителей	128
Поддерживаемые протоколы	Modbus RTU
Интерфейс USB (используется только для конфигурирования)	USB 2.0 FS
Тип разъёма	USB B
Класс	CDC (Виртуальный COM порт)
Адрес	1
Поддерживаемые протоколы	Modbus RTU
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ 30804.4.2	класс 3 критерий А
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, с 10 до 90 %, не более	0,1 с
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Время непрерывной работы	круглосуточно
Гальваническая изоляция:	
Входы – цепи питания, интерфейса RS-485, выходов	2500 В, 50 Гц
Цепи измерения напряжения – цепи измерения тока; цепи питания – выходы; цепи питания – интерфейс RS-485; выходы – интерфейс RS-485; цепи выходных сигналов между собой	1500 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания:	
НПСИ-500-МС1.1-1С-220-X	~(85...265) В, 50 Гц =(120...360) В
НПСИ-500-МС1.1-1С-24-X	=(12...36) В
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(75×45×105) мм
Масса, не более	200 г
Гарантия	36 месяцев

## Обозначения при заказе

**НПСИ-500-МС1.1-1С-Х-Х****Серия преобразователей сигналов:**

500 - преобразователь измерительный с интерфейсом верхнего уровня RS-485

**Тип измеряемых параметров, число токовых выходов, USB:**

МС1.1 - параметры однофазной сети, 1 токовый выход, USB

**Наличие сигнализации:**

1С - сигнализация есть (1 выход, электромеханическое реле)

**Напряжение питания:**

220 - рабочий диапазон напряжения питания переменного тока ~(85...265) В, 50 Гц

24 - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

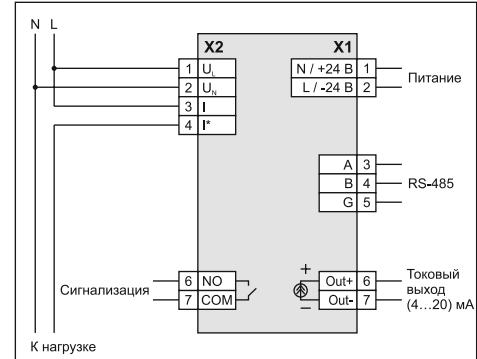
**Модификация прибора:**

М0 - стандартное исполнение

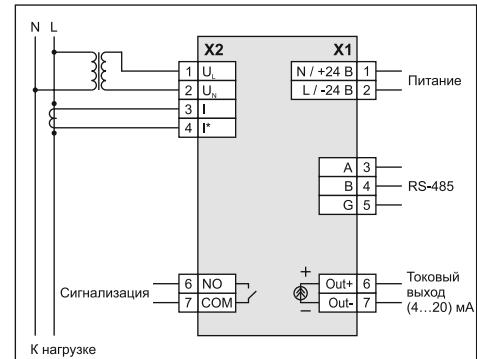
Мх - модификации по заказу потребителя

## Схемы подключения

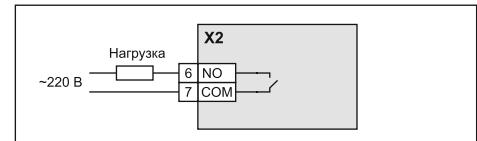
Подключение преобразователя к однофазной электросети без применения внешних измерительных трансформаторов



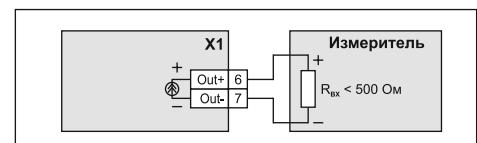
Подключение преобразователя к однофазной электросети с применением внешних измерительных трансформаторов



## Подключение выхода сигнализации



## Подключение токового выхода (4...20) мА



## Пример обозначения при заказе

**НПСИ-500-МС1.1-1С-220-М0** – преобразователь измерительный с интерфейсом верхнего уровня RS-485, тип измеряемых параметров – параметры однофазной сети, один токовый выход, интерфейс USB, сигнализация есть (1 выход, электромеханическое реле), рабочий диапазон напряжения питания переменного тока ~(85...265) В, 50 Гц, стандартное исполнение

## Измерение параметров трёхфазной сети



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18.  
Приказ № 1508 от 25.06.2024.  
Срок действия до 22.10.2029.

- Измерение параметров трёхфазной сети – напряжения, тока, мощности, коэффициента мощности, частоты, энергии, разности фаз
- Передача всех измеренных и рассчитанных параметров, а также управление выходами по интерфейсу RS-485, протокол Modbus RTU
- Преобразование выбранного измеренного параметра в токовые сигналы (4...20) мА
- Возможность конфигурирования (настройки) по интерфейсам USB и RS-485
- Гальваническая изоляция сигналов на входе и выходе
- Встроенные измерительные трансформаторы тока в цепях измерения тока

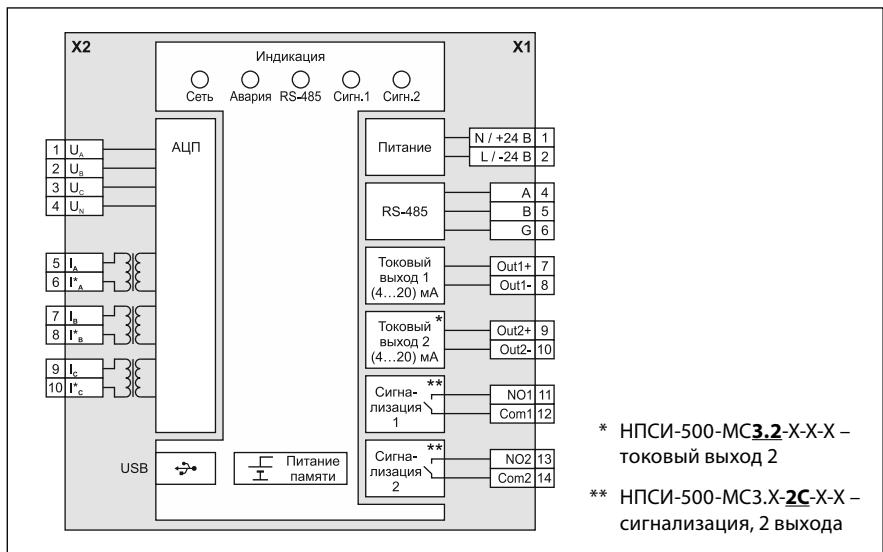
### Функции

- Измерение действующих значений напряжений: каждой из фаз, а также межфазных (линейных), возможность измерения постоянного напряжения
- Измерение действующих значений переменного тока (I)
- Измерение полной (S), активной (P), реактивной мощности (Q) и коэффициента мощности ( $\cos \varphi$ ), разности фаз между током и напряжением ( $\varphi$ ) по каждой из фаз
- Измерение частоты сигнала промышленной сети по фазе А (основная гармоника)
- Измерение суммарного значения полной (S), активной (P), реактивной (Q) мощности по трём фазам
- Измерение активной/реактивной энергии, как полной, так и каждой из фаз, на интервале времени до 15 мин и неограниченном интервале времени
- Сохранение максимальных/минимальных значений измеряемых параметров I, U, S, P, Q (сохраняются при отключении питания)
- Усреднение измеренных значений по времени (время усреднения задается)
- Использование различных схем подключения: трёхпроводная (схема Ариона) или четырёхпроводная схема выбирается при конфигурировании
- Индивидуальная гальваническая изоляция каналов измерения тока при помощи встроенных измерительных трансформаторов
- Возможность как прямого подключения сигналов напряжения и тока, так и через внешние измерительные трансформаторы
- Преобразование измеренных значений в токовые сигналы (4...20) мА, зависимость выходного сигнала от измеряемого входного – линейная
- Выбор параметров, преобразовываемых в токовые сигналы (4...20) мА
- Произвольный выбор границ преобразования (режим «лупы»)
- Возможность обмена данными, а также управление токовыми и дискретными выходами по интерфейсу RS-485
- Формирование сигналов дискретных выходов (реле NO), для модификации с сигнализацией (два выхода)
- Выбор типа сигнализации (по уровню входного сигнала или аварийная)
- Четыре типа функций сигнализации по уровню, задание порогов сигнализации, возможны режимы задержки срабатывания и отложенной сигнализации
- Обнаружение следующих аварийных ситуаций:
  - ◊ выход измеренного значения входного сигнала тока и напряжения за границы диапазона измерения и предупредительные границы
  - ◊ обрыв цепи выходного тока
  - ◊ ошибка чередования фаз
  - ◊ ошибка установки границ преобразования
  - ◊ нарушение целостности параметров в энергонезависимой памяти
  - ◊ отсутствие обмена по RS-485
- Формирование аварийного уровня выходных токовых сигналов (4...20) мА для обнаружения аварийных ситуаций внешними системами

### Общие сведения

- Гальваническая изоляция между собой цепей входов, выходов, выходов сигнализации, питания преобразователя, интерфейса RS-485, индивидуальная гальваническая изоляция входов измерения тока с помощью встроенных трансформаторов
- Индикация включения преобразователя, аварийных ситуаций, срабатывания сигнализации, обмена по интерфейсу RS-485 при помощи светодиодов
- Удобное конфигурирование по интерфейсу USB или RS-485 при помощи программы *SetMaker*
- Точность преобразования 0,5 %
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Температурная стабильность 0,025 % / градус
- Диапазон напряжений питания ~(85...265) В, =(120...360) В или =(12...36) В (модификации)

## Функциональная схема, гальваническая развязка цепей



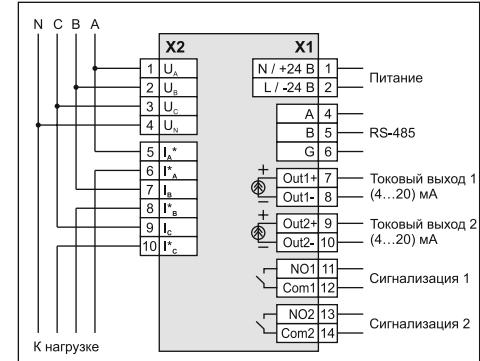
## Измеряемые параметры

Измеряемый параметр	Диапазон измерения	Погрешность
Действующее значение напряжения переменного/постоянного тока <b>Ua, Ub, Uc</b>	(0...100) В (0...500) В	±0,5 %
Действующее значение силы переменного тока <b>Ia, Ib, Ic</b>	(0...1) А (0...5) А	±0,5 %
Значение полной мощности нагрузки сети по фазам и суммарно <b>S, Sa, Sb, Sc</b>	(0...100) В·А (0...500) В·А (0...2500) В·А	±0,5 %
Значение активной мощности нагрузки сети по фазам и суммарно <b>P, Pa, Pb, Pс</b>	(0...100) Вт (0...500) Вт (0...2500) Вт	±0,5 %
Значение реактивной мощности нагрузки сети по фазам и суммарно <b>Q, Qa, Qb, Qc</b>	(0...100) вар (0...500) вар (0...2500) вар	±0,5 %
Значение коэффициента мощности нагрузки сети $\cos\phi$ по фазам <b>cosφa, cosφb, cosφc</b>	-1...1	±1,0 %
Частота сети переменного тока <b>Fa</b>	(45...55) Гц	±0,2 %

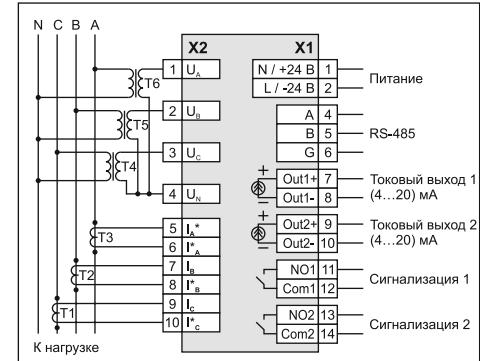
Дополнительно рассчитываются усреднённые по времени параметры, средние по фазам, минимальные и максимальные значения, значения энергии за интервал времени, разность фаз между током и напряжением

## Схемы подключения

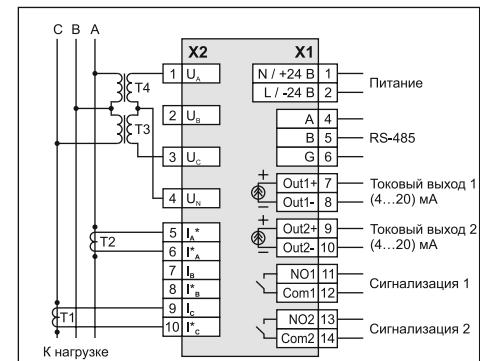
Подключение преобразователя к четырёхпроводной трёхфазной электросети без применения внешних измерительных трансформаторов



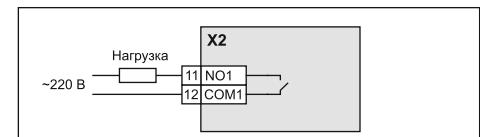
Подключение преобразователя к четырёхпроводной трёхфазной электросети с применением внешних измерительных трансформаторов



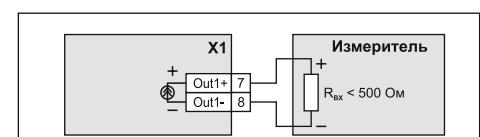
Подключение преобразователя к трёхпроводной трёхфазной электросети с применением внешних измерительных трансформаторов (подключение нагрузки по схеме «треугольник»). Схема Ариона



## Подключение выхода сигнализации



## Подключение токового выхода (4...20) мА



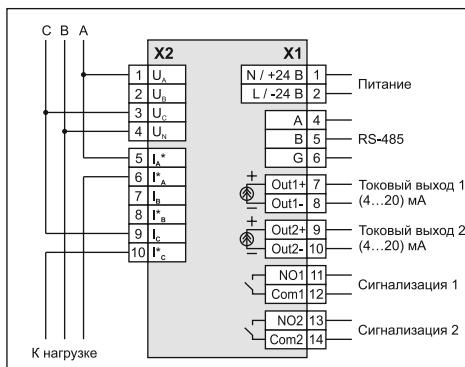
# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи сигналов измерительные НПСИ-500-МС3

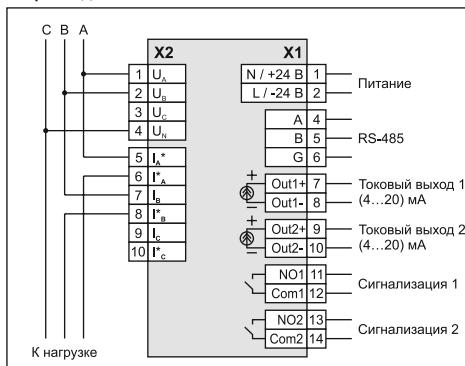
### Схемы подключения

Подключение преобразователя к трёхпроводной трёхфазной электросети без применения внешних измерительных трансформаторов (подключение нагрузки по схеме «треугольник»). Схема Ариона

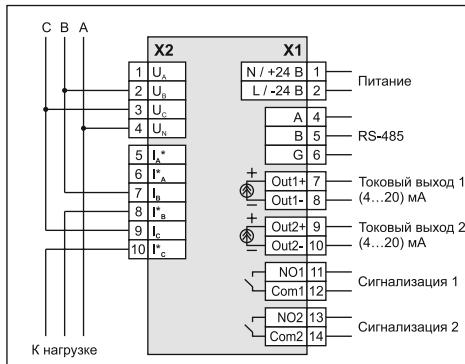
Линейные напряжения фаз А, С измеряются относительно фазы В, линейные токи измеряются в проводах А, С



Линейные напряжения фаз А, В измеряются относительно фазы С, линейные токи измеряются в проводах А, В



Линейные напряжения фаз В, С измеряются относительно фазы А, линейные токи измеряются в проводах В, С



### Пример обозначения при заказе

**НПСИ-500-МС3.2-2C-220-М0** – преобразователь измерительный с интерфейсом верхнего уровня RS-485, тип измеряемых параметров – параметры трёхфазной сети, два токовых выхода, с сигнализацией (2 выхода, электромеханическое реле), рабочий диапазон напряжения питания переменного тока ~(85...265) В, 50 Гц, стандартное исполнение

### Технические характеристики

Пределы основной допускаемой погрешности преобразования, не более	±0,5 %
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	±0,0025 %
Типы входных сигналов и диапазоны преобразования	см. таблицу на стр. 69
Количество каналов измерения напряжения	3
Входное сопротивление, не менее	600 кОм
Допустимая перегрузка (пиковое значение), непрерывно / 5 с	800 В / 1000 В
Количество каналов измерения тока (встроенные трансформаторы тока)	3
Входное сопротивление, не более	0,01 Ом
Допустимая перегрузка (пиковое значение), непрерывно / 5 с	10 А / 50 А
Токовый выход	ток (4...20) мА, активный
Количество выходов	1 2
mod. НПСИ-500-МС3.1-X-X-M0	
mod. НПСИ-500-МС3.2-X-X-M0	
Номинальное значение сопротивления нагрузки	(100 ±10) Ом
Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки	(0...500) Ом
Дискретный выход (только для мод. НПСИ-500-МС3.2-2C-X-M0)	сухой контакт на переключение (реле SPST)
Количество выходов	2
Активная нагрузка, не более	=30 В, 3 А; ~250 В, 3 А
Индуктивная нагрузка, не более	=30 В, 2 А; ~250 В, 2 А
Интерфейс RS-485	EIA/TIA-485 (RS-485)
Скорости обмена	9600, 19200, 38400, 57600, 115200 бит/с
Диапазон задания адресов	1...247
Максимальное число преобразователей в сети без повторителей	128
Поддерживаемые протоколы	Modbus RTU
Интерфейс USB (используется только для конфигурирования)	USB 2.0 FS
Тип разъёма	USB B
Класс	CDC (Виртуальный COM порт)
Адрес	1
Поддерживаемые протоколы	Modbus RTU
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ 30804.4.2	класс 3 критерий А
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	0,2 с
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Время непрерывной работы	круглосуточно
Гальваническая изоляция:	
Входы – цепи питания, интерфейса RS-485, выходов	2500 В, 50 Гц
Цепи измерения напряжения – цепи измерения тока; цепи питания – выходы; цепи питания – интерфейс RS-485; выходы – интерфейс RS-485; цепи всех выходных сигналов между собой	1500 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания:	
НПСИ-500-МС3.X-X-220-X	~(85...265) В, 50 Гц =(120...360) В
НПСИ-500-МС3.X-X-24-X	=(12...36) В
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(75×95×105) мм
Масса, не более	350 г
Гарантия	36 месяцев

### Обозначения при заказе

**НПСИ-500-X-X-X-X**

#### Серия преобразователей сигналов:

**500** - преобразователь измерительный с интерфейсом верхнего уровня RS-485

#### Тип измеряемых параметров, число токовых выходов, USB:

**МС3.1** - параметры трёхфазной сети, 1 токовый выход

**МС3.2** - параметры трёхфазной сети, 2 токовых выхода

#### Наличие сигнализации:

**0С** - сигнализации нет

**2С** - сигнализация есть (2 выхода, электромеханическое реле)

#### Напряжение питания:

**220** - рабочий диапазон напряжения питания переменного тока ~(85...265) В, 50 Гц

**24** - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

#### Модификация прибора:

**M0** - стандартное исполнение

**Mx** - модификации по заказу потребителя



### Преобразователи действующих значений напряжения и тока



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18. Приказ № 1508 от 25.06.2024. Срок действия до 22.10.2029.

Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом. Электрическая прочность изоляции – 1500 В, 50 Гц.



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



- **НПСИ-200-ДН** – измерение действующих значений переменного (постоянного) напряжения
- **НПСИ-200-ДТ** – измерение действующих значений переменного (постоянного) тока
- Тип и диапазон преобразования – фиксированные, определяются модификацией
- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Установка на DIN-рейку по стандарту EN 50022

### Функции

- Преобразование действующих значений переменного напряжения и тока произвольной (несинусоидальной) формы (метод измерения True RMS) в унифицированный сигнал постоянного тока (4...20) мА
- Преобразование значений постоянного напряжения и тока в унифицированный сигнал постоянного тока (4...20) мА
- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Зависимость выходного унифицированного сигнала постоянного тока от входных сигналов переменного (постоянного) напряжения/тока – линейная

### Общие сведения

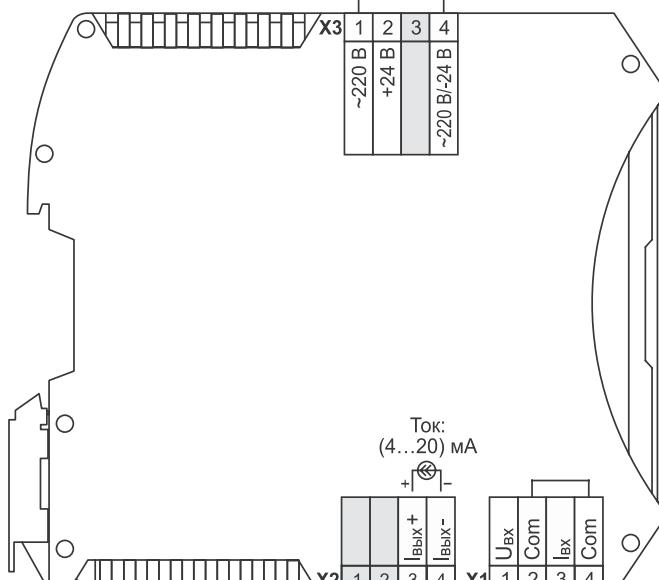
- Индикация на передней панели режимов работы и аварийных ситуаций
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций с формированием аварийного уровня выходного сигнала 21,5 мА:
  - выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
  - целостность параметров в энергонезависимой памяти
- Компактный корпус, ширина 22,5 мм – экономия места в монтажном шкафу
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,5 %
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,025 % / градус)
- Диапазон напряжений питания ~(85...265) В или =(12...36) В (модификация)

### Схемы подключения

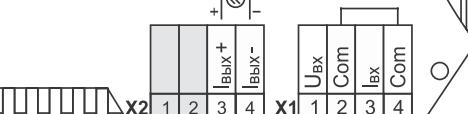
#### Подключение питания

Модификация НПСИ-200-X(X)-0C-24 = (12...36) В

Модификация НПСИ-200-X(X)-0C-220 ~ (85...265) В, 50 Гц



Ток: (4...20) мА



Модификация НПСИ-200-ДН Модификация НПСИ-200-ДТ

Напряжение: Ток:

(0...150) В (0...1) А

(0...300) В (0...5) А

(0...400) В

(0...500) В

Подключение выходных сигналов Подключение входных сигналов

## Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,5\%$
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	$\pm 0,0025\% / ^\circ\text{C}$
Дополнительная погрешность при изменении сопротивления нагрузки токового выхода (при номинальном напряжении питания), не более	$\pm 0,025\%$
Типы входных сигналов (см. таблицу ниже)	ток, напряжение
Входное сопротивление при измерении сигнала напряжения, не менее	600 кОм
Входное сопротивление при измерении сигнала тока, не более	0,05 Ом
Выходной сигнал	ток (4...20) мА
Диапазон сопротивлений нагрузки	(0...500) Ом
Уровень выходного сигнала при обнаружении аварийной ситуации	21,5 мА
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного (динамическое/метрологическое), не более (см. стр. 17):	0,1 с / 0,18 с
Время установления рабочего режима, не более	5 мин
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода	1500 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания:	
НПСИ-X-X-220-X	~(85...265) В, 50 Гц
НПСИ-X-X-24-X	=(12...36) В
Потребляемая мощность, не более	5 ·А
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C
Габариты	(115×110×22,5) мм
Масса, не более	200 г
Гарантия	36 месяцев

## Типы и диапазоны входных сигналов

Модификация	Тип входного сигнала	Диапазон преобразования	Пределы основной погрешности ( $\delta$ ), %
НПСИ-200-ДН(150В)-ОС-Х-М0	Напряжение переменного / постоянного тока	(0...150) В	$\pm 0,5$
НПСИ-200-ДН(300В)-ОС-Х-М0		(0...300) В	$\pm 0,5$
НПСИ-200-ДН(500В)-ОС-Х-М0		(0...500) В	$\pm 0,5$
НПСИ-200-ДТ(5А)-ОС-Х-М0	Переменный / постоянный ток	(0...5) А	$\pm 0,5$

## Обозначения при заказе

## Серия преобразователей сигналов:

**200** - преобразователи измерительные, монтаж на DIN-рельс, с фиксированными типами и диапазонами преобразования, выходной сигнал активный (4...20) мА

## Тип входного сигнала:

**ДН** - действующие значения переменного напряжения  
**ДТ** - действующие значения переменного тока

## Диапазон преобразования:

Действующие значения переменного напряжения (для модификации НПСИ-200-ДН):

**150В** - (0...150) В

**300В** - (0...300) В

**500В** - (0...500) В

Действующие значения переменного тока (для модификации НПСИ-200-ДТ):

**5А** - (0...) А

## Наличие сигнализации:

**ОС** - сигнализации нет

## Напряжение питания:

**220** - рабочий диапазон напряжения питания переменного тока ~(85...265) В, 50 Гц

**24** - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(12...36) В

## Модификация прибора:

**М0** - стандартное исполнение

**Mx** - модификации по заказу потребителя

## Габаритные размеры



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



## Переменное напряжение

Преобразователи НПСИ-ДН/ДТ обеспечивают измерение и преобразование действующих значений напряжения и тока в цепях переменного тока с частотами в диапазоне от 50 до 300 Гц, а также сигналов несинусоидальной формы частотой 50 Гц (метод True RMS)

## Постоянное напряжение

Преобразователи НПСИ-ДН/ДТ обеспечивают измерение и преобразование значений напряжения и тока в цепях постоянного тока

## Пример обозначения при заказе

**НПСИ-200-Х(Х)-Х-Х-Х**

**НПСИ-200-ДН(500В)-ОС-220-М0** – нормирующий преобразователь сигналов измерительный, тип входных сигналов – напряжение переменного (постоянного) тока (до 500 В), выходной сигнал активный (4...20) мА, без сигнализации по уровню сигнала, номинальное напряжение питания ~220 В

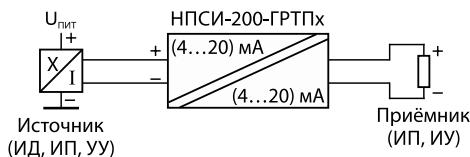
## Гальваническое разделение токовой петли



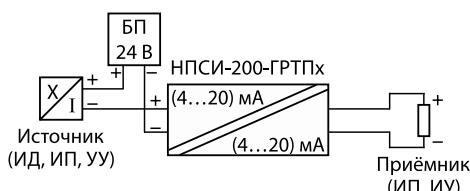
Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18. Приказ № 1508 от 25.06.2024. Срок действия до 22.10.2029.

## Варианты применения

### Подключение к активному источнику сигнала



### Подключение к пассивному источнику сигнала с внешним блоком питания



### Системы измерения (развязка входных сигналов)

**Источники:** измерительные датчики с токовым выходом (ИД)

**Приёмники:** вторичные измерительные приборы (ИП) (регуляторы, регистраторы, контроллеры)

### Системы управления (развязка выходных сигналов)

**Источники:** управляющие устройства (УУ) и вторичные измерительные приборы (ИП) (регуляторы, регистраторы, контроллеры)

**Приёмники:** исполнительные устройства (ИУ) (исполнительные механизмы, тиристорные регуляторы, частотные преобразователи)

- **ГРТП1** – гальваническое разделение токовой петли, 1 канал
- **ГРТП2** – гальваническое разделение токовой петли, 2 канала
- **ГРТП4** – гальваническое разделение токовой петли, 4 канала
- Гальваническая изоляция сигналов на входе и выходе
- Установка на DIN-рейку по стандарту EN 50 022
- Минимальная «ширина канала»

## Функции

- Измерение входного активного унифицированного сигнала постоянного тока (4...20) мА и его преобразование в активный унифицированный выходной сигнал постоянного тока (4...20) мА
- Гальваническая изоляция входных и выходных цепей между собой, электрическая прочность изоляции ~1500 В, 50 Гц
- Размножение сигнала от одного источника на несколько гальванически изолированных сигналов

## Общие сведения

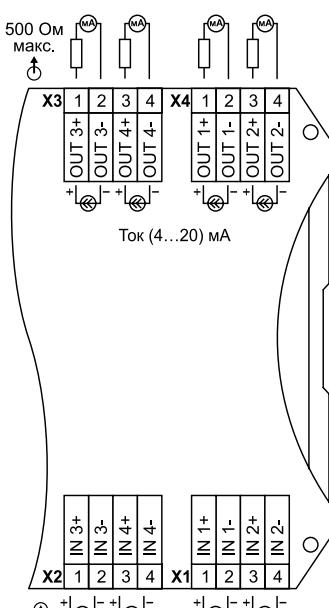
- Выходы активные и не требуют дополнительного источника питания
- Высокая точность преобразования 0,1 %
- В двух- и четырёхканальных модификациях каналы полностью независимые. Взаимное влияние на работоспособность друг друга отсутствует
- Компактный корпус обеспечивает экономию места в монтажном шкафу, ширина корпуса на 1 канал: ГРТП1 – 8,5 мм, ГРТП2 – 11,25 мм, ГРТП4 – 5,63 мм
- Защита от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния
- Передача сигнала (4...20) мА на удалённые вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам
- Пружинные клеммы в одноканальной модификации и разъёмные винтовые клеммы в многоканальных модификациях обеспечивают простой монтаж
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Высокая температурная стабильность (0,005 % / градус)

## Схемы подключения

### НПСИ-200-ГРТП4

#### Подключение выходных сигналов

Выходы активные и не требуют дополнительного источника питания



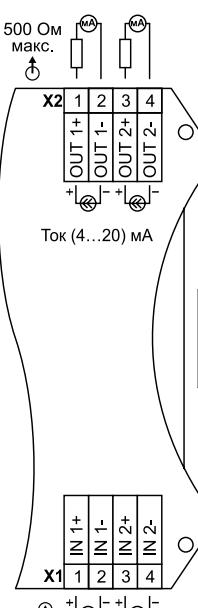
#### Подключение входных сигналов

Ток (4...20) мА

### НПСИ-200-ГРТП2

#### Подключение выходных сигналов

Выходы активные и не требуют дополнительного источника питания



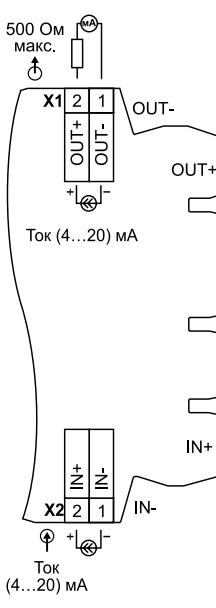
#### Подключение входных сигналов

Ток (4...20) мА

### НПСИ-200-ГРТП1

#### Подключение выходных сигналов

Выходы активные и не требуют дополнительного источника питания



#### Подключение входных сигналов

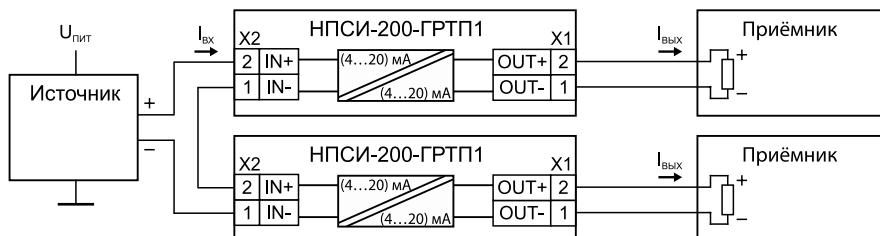
Ток (4...20) мА

## Технические характеристики

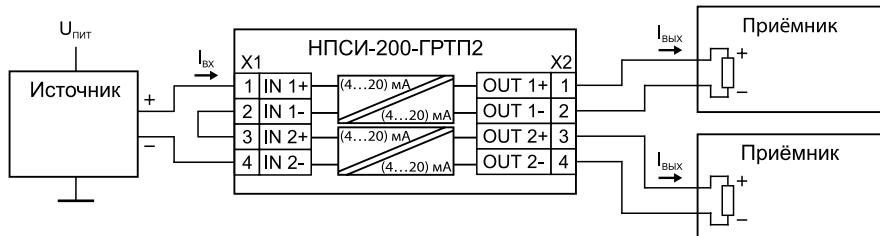
Пределы основной допускаемой погрешности преобразования, не более	±0,1 %
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	±0,001 % / °C
Диапазон линейного преобразования	(3...25) мА
Тип входного сигнала	ток (4...20) мА, активный
Минимальное входное напряжение	1,7 В
Максимально допустимый входной ток	42 мА
Максимально допустимое входное напряжение	18 В
Минимальный входной ток	3 мА
Тип выходного сигнала	ток (4...20) мА, активный
Максимальный выходной ток	40 мА
Номинальное значение сопротивления нагрузки токового выхода	(100 ±10) Ом
Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки токового выхода	(0...500) Ом
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ 30804.4.2	класс 3 критерий А
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, с 10 до 90 %, не более	5 мс
Время установления рабочего режима, не более	1 мин
Время непрерывной работы	круглосуточно
Гальваническая изоляция между входными и выходными цепями	1500 В, 50 Гц
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 100 % при 30 °C
Габариты:	
НПСИ-200-ГРТП1	(100×62,5×8,5) мм
НПСИ-200-ГРТП2, НПСИ-200-ГРТП4	(115×105×22,5) мм
Масса, не более:	
НПСИ-200-ГРТП1	50 г
НПСИ-200-ГРТП2, НПСИ-200-ГРТП4	150 г
Гарантия	36 месяцев

## Размножение сигнала

Размножение сигнала от одного датчика на два гальванически изолированных сигнала при помощи двух НПСИ-200-ГРТП1



Размножение сигнала от одного датчика на два гальванически изолированных сигнала при помощи одного НПСИ-200-ГРТП2 (для НПСИ-200-ГРТП4 – аналогично)



## Обозначения при заказе

НПСИ-200-X-0C-24-X

Тип измеряемого сигнала или параметра, основная функция:

ГРТП1 - гальваническое разделение токовой петли, 1 канал

ГРТП2 - гальваническое разделение токовой петли, 2 канала

ГРТП4 - гальваническое разделение токовой петли, 4 канала

Наличие сигнализации:

0C - сигнализации нет

Напряжение питания:

24 - питание прибора 24 В от источника сигнала (активного либо пассивного, но с внешним питанием)

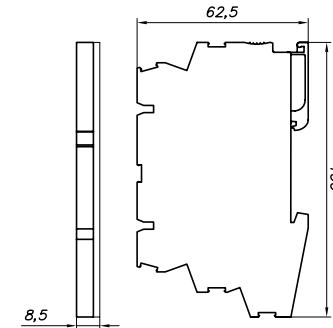
Модификация прибора:

M0 - стандартная модификация

Mx - модификации по заказу потребителя

## Габаритные размеры

НПСИ-200-ГРТП1



НПСИ-200-ГРТП2, НПСИ-200-ГРТП4



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



## Пример обозначения при заказе

НПСИ-200-ГРТП1-0C-0-M0 – нормирующий преобразователь сигналов измерительный, основная функция – гальваническое разделение токовой петли, 1 канал, стандартное исполнение

## Гальваническое разделение токового сигнала (4...20) мА

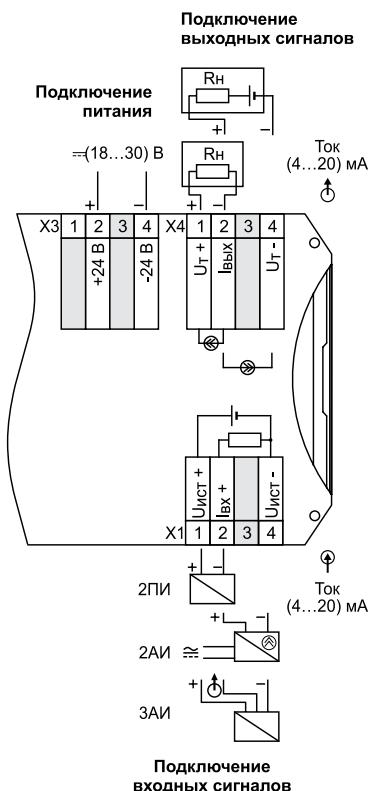


Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 72891-18.  
Приказ № 1508 от 25.06.2024.  
Срок действия до 22.10.2029.

### Обозначения на схемах подключения:

- 2ПИ – источник сигнала с пассивным выходом с двухпроводной схемой подключения
- 2АИ – источник сигнала с активным выходом с двухпроводной схемой подключения
- 3АИ – источник сигнала с активным выходом с трёхпроводной схемой подключения
- R<sub>H</sub> – сопротивление нагрузки

НПСИ-200-ГР1



- НПСИ-200-ГР1 – гальваническое разделение токового сигнала (4...20) мА, 1 канал
- НПСИ-200-ГР2 – гальваническое разделение токового сигнала (4...20) мА, 2 канала
- НПСИ-200-ГР1.2 – гальваническое разделение и разветвление 1 в 2 токового сигнала (4...20) мА
- Трансляция 1:1 сигнала (4...20) мА от источника к приемнику
- Гальваническая изоляция между цепями входов, выходов, питания прибора, в т. ч. между каналами и выходами
- Установка на DIN-рейку по стандарту EN 50022

## Функции

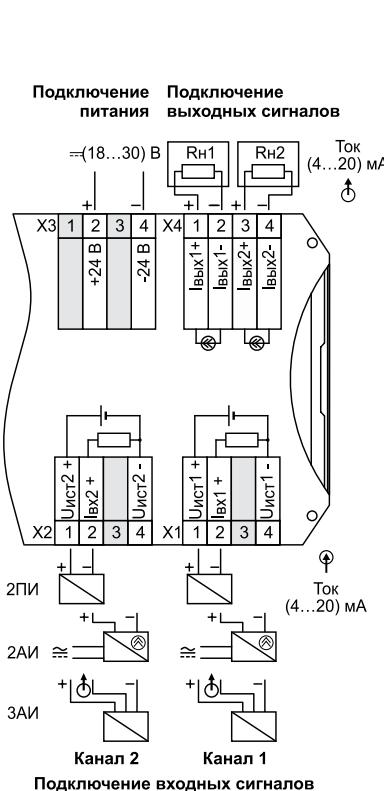
- Измерение входного унифицированного сигнала постоянного тока (4...20) мА и его преобразование в унифицированный выходной сигнал постоянного тока (4...20) мА
- Разветвление унифицированного сигнала постоянного тока (4...20) мА на два гальванически изолированных канала
- Подключение как активных, так и пассивных источников токовых сигналов
- Питание источников входного сигнала либо по отдельным проводам, либо через токовую петлю от встроенного источника питания
- Формирование активных выходных токовых сигналов, а также возможность формирования пассивных выходных сигналов для модификаций НПСИ-200-ГР1 и НПСИ-200-ГР1.2)
- Гальваническая изоляция 1500 В между цепями входов, выходов, питания прибора, в т. ч. между каналами и выходами

## Общие сведения

- Межпроверочный интервал – 5 лет
- Компактный корпус – экономия места в монтажном шкафу. Ширина корпуса на 1 канал:
  - НПСИ-200-ГР1 – 22,5 мм
  - НПСИ-200-ГР2 – 11,3 мм
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Защита от электромагнитных помех при передаче сигналов на большие расстояния
- Передача сигнала (4...20) мА на удалённые вторичные приборы по стандартным электротехническим проводам
- Расширенный диапазон рабочих температур (-40...+70) °C
- Диапазон напряжений питания =(18...30) В

## Схемы подключения

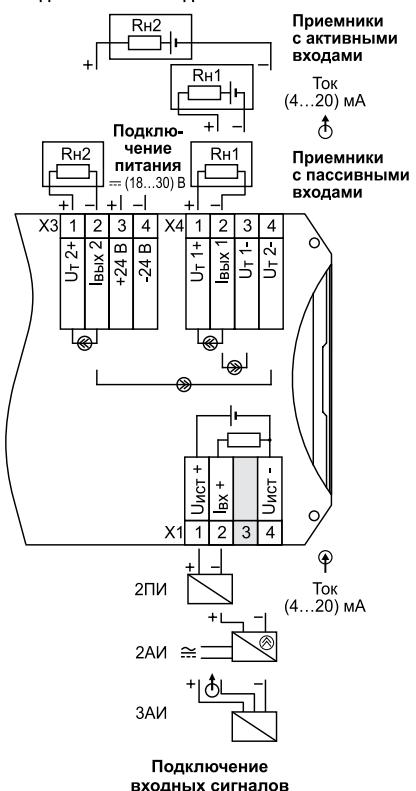
НПСИ-200-ГР2



НПСИ-200-ГР1.2

### Разветвление 1 в 2 токового сигнала

#### Подключение выходных сигналов

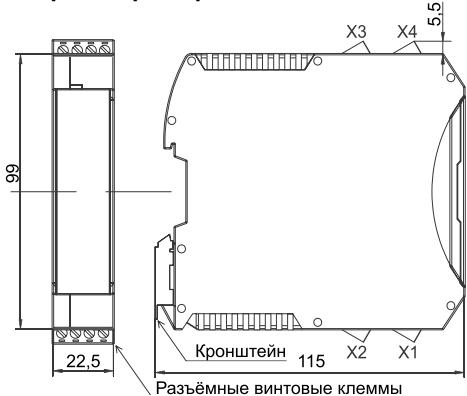


## Технические характеристики

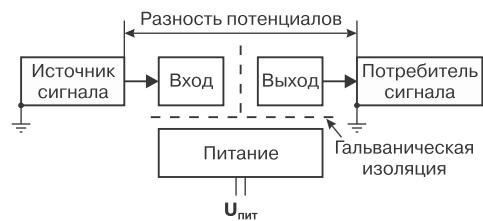
Тип входного сигнала	ток (4...20) мА, пассивный / активный	
Диапазон линейного преобразования	(3,6...22) мА	
Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	±0,1 %	
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур (-40...+70) °C при изменении температуры, не более	±0,006 % / °C	
Дополнительная погрешность при изменении сопротивления нагрузки токового выхода (при номинальном напряжении питания), не более	±0,05 %	
Падение напряжения на входе преобразователя (между клеммами 2 и 4):		
НПСИ-200-ГР1, НПСИ-200-ГР2	при токе 20 мА	4,0 В
	при токе 22 мА	4,2 В
НПСИ-200-ГР1.2	при токе 20 мА	0,9 В
	при токе 22 мА	0,92 В
Максимально допустимый входной ток	22 мА	
Выходной сигнал	ток (4...20) мА, пассивный* / активный	
Максимально допустимый выходной ток	22 мА	
Диапазон сопротивлений нагрузки токового выхода	(0...500) Ом	
Характеристики встроенного в преобразователь источника питания датчика:		
напряжение источника питания датчика	(22...24) В	
максимальный выходной ток, при напряжении 23 В	25 мА	
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	35 мс	
Время установления рабочего режима, не более	5 мин	
Устойчивость к электромагнитным воздействиям по ГОСТ Р 51317	Класс 3 критерий А	
Гальваническая изоляция цепей питания/входа/выхода, в т. ч. между каналами	1500 В, 50 Гц, 1 мин	
Допустимый диапазон напряжений питания преобразователя	= (18...30) В	
Потребляемая мощность, не более	4,5 Вт	
Условия эксплуатации	температура: (-40...+70) °C влажность: 95 % при 35 °C	
Габариты	(115×110×22,5) мм	
Масса, не более:		
НПСИ-200-ГР1	150 г	
НПСИ-200-ГР2, НПСИ-200-ГР1.2	200 г	
Гарантия	36 месяцев	
Межповерочный интервал	5 лет	

\* В модификации НПСИ-200-ГР2 выходной сигнал только активный

## Габаритные размеры



Гальваническая изоляция позволяет подключаться к источнику сигнала, находящемуся под потенциалом ~250 В постоянно и до ~1500 В кратковременно (до 1 минуты)



Крепление к DIN-рельсу производится прочным металлическим фиксатором



Разъёмные винтовые клеммные соединители обеспечивают простой и надёжный монтаж внешних соединений



Передняя панель на время работы закрывается прозрачной защитной крышкой



## Разветвление сигнала

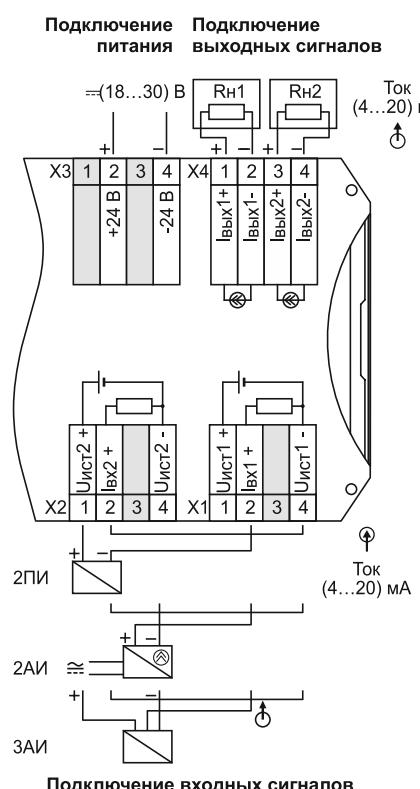
Преобразователь НПСИ-200-ГР1.2 функционально предназначен для разветвления сигналов 1 в 2 (имеет один вход и два гальванически изолированных выхода). Преобразователи НПСИ-200-ГР1 и ГР2 можно использовать для разветвления путём последовательного соединения входов отдельных каналов. Таких каналов можно соединить N.

Преобразователи НПСИ-200-ГР1.2 также можно соединять последовательно по входу. Число выходов будет кратно  $2 \times$ (число преобразователей).

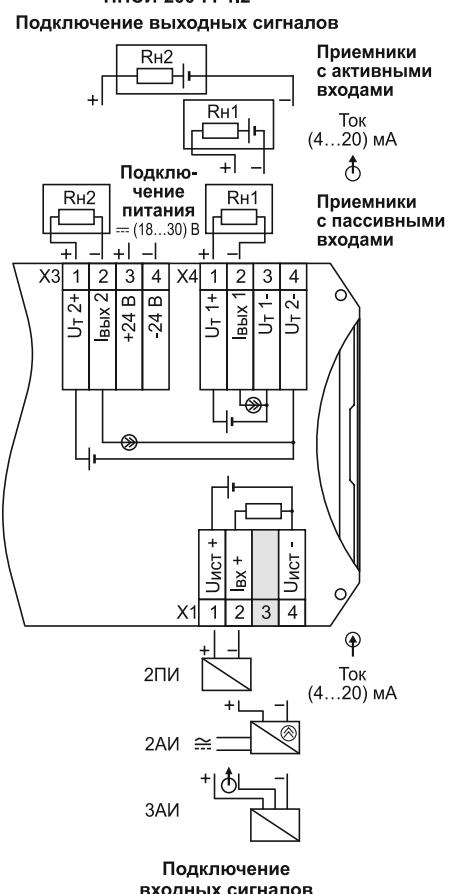
Для работоспособности схем с последовательным соединением по входу необходимо иметь в виду, что напряжение на входных цепях (клеммы 2 и 4) при токе 20 мА у преобразователя НПСИ-200-ГР1.2 может достигать 0,9 В, а у преобразователей НПСИ-200-ГР1 и ГР2 – 4,0 В (на каждом входе). В зависимости от схемы подключения и кратности разветвления это налагает требования к допустимому выходному напряжению источника сигнала.

У преобразователей НПСИ-200-ГРХ, используемых для разветвления сигналов, разрыв цепей (или отсутствие потребителя сигнала) на одном выходе не влияет на работу другого выхода.

НПСИ-200-ГР2



НПСИ-200-ГР1.2



## Пример обозначения при заказе

**НПСИ-200-ГР1-0С-24-М0** – нормирующий преобразователь сигналов измерительный, основная функция – гальваническое разделение токового сигнала (4...20) мА, 1 канал, сигнализации нет, рабочий диапазон напряжений питания постоянного тока от 18 до 30 В, стандартная модификация.

## Обозначения при заказе

НПСИ-200-Х-0С-24-Х

## Серия преобразователей сигналов:

200 - преобразователи измерительные, монтаж на DIN-рельс, с фиксированными типами и диапазонами преобразования, выходной сигнал активный (4...20) мА

## Тип входного сигнала:

ГР1 - гальваническое разделение токового сигнала (4...20) мА, 1 канал

ГР2 - гальваническое разделение токового сигнала (4...20) мА, 2 канала

ГР1.2 - гальваническое разделение и разветвление 1 в 2 токового сигнала (4...20) мА

## Наличие сигнализации:

0С - сигнализации нет

## Напряжение питания:

24 - рабочий диапазон напряжения питания постоянного тока =(18...30) В

## Модификация прибора:

М0 - стандартная модификация

Mx - модификации по заказу потребителя



## Преобразователи сигналов температурных датчиков

- Установка в стандартную 4-клеммную карбонитовую головку
- Программный выбор типа и диапазона преобразования пользователем

### Функции



**С** Преобразователи напряжение-ток измерительные ПНТ зарегистрированы в Госреестре средств измерений под № 25451-12. Приказ № 279 от 04.02.2022. Срок действия до 30.05.2027.

**С** Преобразователи сопротивление-ток измерительные ПСТ зарегистрированы в Госреестре средств измерений под № 23546-12. Приказ № 1592 от 30.06.2022. Срок действия до 17.08.2027.

### ПСТ-а-Pro

- Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ Р 8.625 в унифицированный сигнал постоянного тока (4...20) мА (типы и диапазоны см. стр. 74)
- Класс точности 0,25 на максимальном диапазоне преобразования
- Зависимость тока от температуры линейная
- Контроль обрыва и замыкания сигнальных линий, контроль выхода за пределы диапазона
- Заказная НСХ пользователя

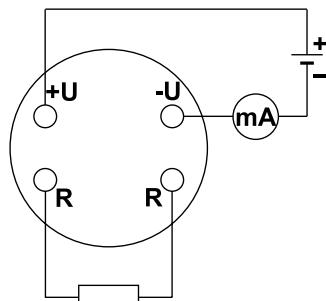
### ПНТ-а-Pro

- Преобразование термо-ЭДС термоэлектрических преобразователей и сигналов напряжения по ГОСТ Р 8.585 в унифицированный сигнал постоянного тока (4...20) мА (типы и диапазоны см. стр. 74)
- Класс точности 0,1 на максимальном диапазоне преобразования
- Контроль обрыва датчиков
- Зависимость тока от температуры линейная
- Компенсация термо-ЭДС холодного спая
- Заказная НСХ пользователя

### Общие сведения

- Программирование пользователем типа и диапазона преобразования с помощью встроенной кнопки, контроль – по светодиодному индикатору (визуальную инструкцию по программированию см. на стр. 75)
- Расширенный диапазон температуры эксплуатации
- Высокая температурная стабильность
- Высокая точность линеаризации НСХ
- Экономия затрат на компенсационные и коммуникационные провода при больших расстояниях между первичным датчиком и вторичным прибором
- Уменьшение влияния электромагнитных помех при передаче сигналов на удаленные вторичные приборы
- Сокращение номенклатуры преобразователей при большом числе применяемых типов и диапазонов преобразований

### Схема подключения ПСТ-а-Pro

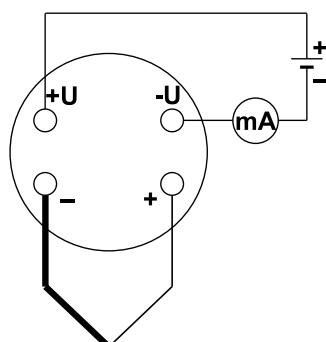


Питание и выходной сигнал передаются по токовой петле с применением 2-проводной линии.

Суммарное сопротивление нагрузки и линии связи  $R_H$ :

$$0 \leq R_H \leq 50 \text{ } (U_{\text{пит}} - 10)$$

### Схема подключения ПНТ-а-Pro



Питание и выходной сигнал передаются по токовой петле с применением 2-проводной линии.

Суммарное сопротивление нагрузки и линии связи  $R_H$ :

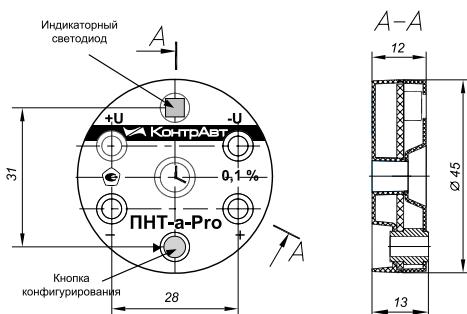
$$0 \leq R_H \leq 50 \text{ } (U_{\text{пит}} - 10)$$

## Технические характеристики

Предел основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$	
Схема подключения преобразователя	двухпроводная	
Номинальный диапазон выходного тока	(4...20) мА	
Гальваническая изоляция вход/выход*	отсутствует	
Время установления рабочего режима, не более	5 мин	
Режим работы	непрерывный, круглосуточный	
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	1 с	
Время выборки входного сигнала	200 мс	
Сопротивление нагрузки, не более:	при $U_{пит}=24$ В	при $U_{пит}=36$ В
ПСТ-а-Pro	700 Ом	1300 Ом
ПНТ-а-Pro	700 Ом	1300 Ом
Ток возбуждения датчика, не более	0,4 мА; 0,2 мА	
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур от 0 до 80 °C:		
ПСТ-а-Pro	$\pm 0,005\%$ / градус	
ПНТ-а-Pro	$\pm 0,0025\%$ / градус	
Дополнительная погрешность компенсации термо-ЭДС холодного спая во всём диапазоне, не более:		
ПНТ-а-Pro	$\pm 1\text{ }^{\circ}\text{C}$	
Напряжение питания	(10...36) В	
Потребляемая мощность, не более	1,1 Вт	
Условия эксплуатации	температура: (-40...+80) °C влажность: 95 % при 35 °C	
Габариты	$(\varnothing 43,5 \times 12)$ мм	
Масса, не более	40 г	
Гарантия	36 месяцев	

\* Не допускается использовать термодатчики с неизолированным чувствительным элементом и рабочим спаем

## Габаритные размеры



## Монтаж в соединительную головку термодатчика



## Обнаружение аварийных ситуаций

Аварийная ситуация	Значение выходного тока	Отображение на индикаторе
Обрыв датчика	22 мА	Светодиод мигает <b>красным</b> с частотой 4 Гц
Входной сигнал выходит за верхнюю границу диапазона преобразования	22 мА	Светодиод мигает <b>красным</b> с частотой 4 Гц
Входной сигнал выходит за нижнюю границу диапазона преобразования	3,8 мА	Светодиод мигает <b>зеленым</b> с частотой 4 Гц
Нарушение в энергонезависимой памяти преобразователя	22 мА	Светодиод постоянно горит <b>красным</b>

### Примечание:

Уровни аналогового выхода соответствуют рекомендациям NAMUR NE 43

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи ПСТ-а-Pro/ПНТ-а-Pro программируемые

### Типы и диапазоны преобразования ПСТ-а-Pro

Наименование	Обозна-чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон	Наименование	Обозна-чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон	Наименование	Обозна-чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Сопротивление	R	1	1	(0...4800) Ом	Платина 50 ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	50 П	5	1	-200...+100	Платина 1000 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Pt 1000	8	1	-200...+100
			2	(0...2400) Ом				2	-50...+50				2	-50...+50
			3	(0...1200) Ом				3	-50...+100				3	-50...+100
			4	(0...600) Ом				4	-50...+150				4	-50...+150
			5	(0...300) Ом				5	0...50				5	0...50
			6	(0...150) Ом				6	0...100				6	0...100
Медь 100 ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	100 М	2	1	-200/-180...+100				7	0...150				7	0...150
			2	-50...+50				8	0...180				8	0...180
			3	-50...+100				9	0...200				9	0...200
			4	-50...+150				10	0...300				10	0...300
			5	0...50				11	0...500				11	0...500
			6*	0...100				12	0...750				12	0...750
			7	0...150				13	0...850				13	0...850
			8	0...180/200										
Медь 50 ( $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	50 М	3	1	-200/-180...+100	Платина 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Pt 100	6	1	-200...+100	Никель 100 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Ni 100	9	1	-50...+50
			2	-50...+50				2	-50...+50				2	-50...+100
			3	-50...+100				3	-50...+100				3	-50...+150
			4	-50...+150				4	-50...+150				4	0...50
			5	0...50				5	0...50				5	0...100
			6	0...100				6	0...100				6	0...150
			7	0...150				7	0...150				7	0...180
			8	0...180/200										
Платина 100 ( $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	100 П	4	1	-200...+100	Платина 500 ( $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Pt 500	7	1	-200...+100	Никель 500 ( $\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )	Ni 500	10	1	-50...+50
			2	-50...+50				2	-50...+50				2	-50...+100
			3	-50...+100				3	-50...+100				3	-50...+150
			4	-50...+150				4	-50...+150				4	0...50
			5	0...50				5	0...50				5	0...100
			6	0...100				6	0...100				6	0...150
			7	0...150				7	0...150				7	0...180
			8	0...180				8	0...180				8	0...200
			9	0...200				9	0...200				9	0...300
			10	0...300				10	0...300				10	0...500
			11	0...500				11	0...500				11	0...750
			12	0...750				12	0...750				12	0...1000
			13	0...850				13	0...850				13	0...1000

\* – типы и диапазоны преобразования по умолчанию при выпуске

### Обозначения при заказе

ПСТ-а-Pro

### Типы и диапазоны преобразования ПНТ-а-Pro

Наименование	Обозна-чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон	Наименование	Обозна-чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон	Наименование	Обозна-чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Напряжение	U	1	1	(-75...+75) мВ	Нихросил-нисил	НН(Н)	4	1	-150...+1300	Медь-константан	МК(Т)	9	1	-150...+400
			2	(-50...+50) мВ				2	-150...+1200				2	-150...+300
			3	(-20...+20) мВ				3	-150...+600				3	-150...+200
			4	(0...75) мВ				4	0...1300				4	0...400
			5	(0...50) мВ				5	0...1200				5	0...300
			6	(0...20) мВ				6	0...600				6	0...200
Хромель- алюмель	ХА(К)	2	1	-150...+1300				7	300...1300				1	-150...+900
			2	-150...+600				1	-150...+1200				2	-150...+700
			3	-150...+300				2	-150...+900				3	0...900
			4	0...1300				3	-150...+700				4	0...700
			5*	0...1200				4	0...1200				5	0...500
			6	0...900				5	0...900				6	0...300
			7	0...600				6	0...700				1	0...2500
			8	0...300				2	0...2200					
Хромель-копель	ХК(Л)	3	1	-150...+800	Платина-10 % Родий / Платина	ПП(С)	6	1	0...1600	Хромель/ константан	ХКн(Е)	10	1	0...1800
			2	-150...+600				2	0...1300				2	0...1600
			3	-150...+400				3	0...900				3	0...1200
			4	0...600				1	0...1800					
			5	0...400				3	0...1200					
Платина-30 % Родий / Платина	ПР(В)	7	1	-150...+400	Платина-13 % Родий/Платина	ПП(Р)	7	1	300...1800				1	0...1600
			2	-150...+200				2	300...1600				2	0...1600
			3	0...100				3	300...1200				3	0...1200
			4	0...600				4	0...2000					
Платина-30 % Родий / Платина	ПР(В)	8	1	0...600				1	300...1800				1	900...2000
			2	-150...+200				2	300...1600				2	0...1600
			3	0...100				3	300...1200				3	0...1200

\* – типы и диапазоны преобразования по умолчанию при выпуске

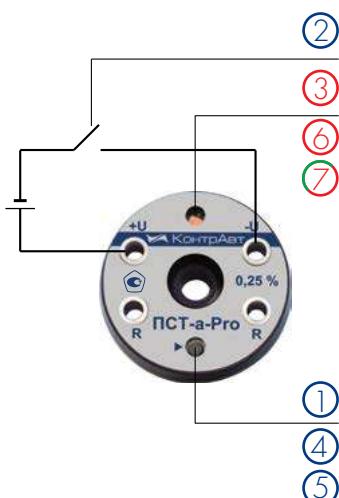
### Внимание:

Тип и диапазон преобразования программируются пользователем и при заказе не указываются. Порядок программирования показан на стр. 75. Возможна поставка по специальному заказу с другими типами и диапазонами преобразования.

### Обозначения при заказе

ПНТ-а-Pro

## Выбор типа НСХ преобразователя



### Вход в режим

- 1 Нажать и удерживать
- 2 Включить питание
- 3 Горит **красный** индикатор 5 с и гаснет
- 4 Отпустить и перейти к 5

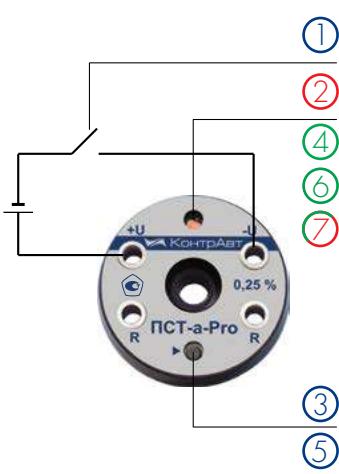
### Программирование

- 5 Нажать **N** раз
  - 6 Контроль по **красному** светодиодному индикатору
- N** – номер типа НСХ преобразователя

### Выход

- 7 Автоматически после паузы 5 с и поочерёдного мигания **красного** и **зелёного** индикаторов

## Выбор диапазона преобразования



### Вход в режим

- 1 Включить питание
- 2 Горит **красный** индикатор 2 с и гаснет
- 3 Нажать и удерживать 5 с
- 4 Горит **зелёный** индикатор 5 с и гаснет, перейти к 5

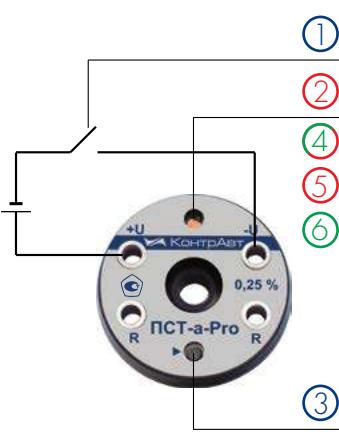
### Программирование

- 5 Нажать **M** раз
  - 6 Контроль по **зелёному** светодиодному индикатору
- M** – номер диапазона преобразователя

### Выход

- 7 Автоматически после паузы 5 с и поочерёдного мигания **красного** и **зелёного** индикаторов

## Контроль типа НСХ и диапазона преобразования



### Вход в режим

- 1 Включить питание
- 2 Горит **красный** индикатор 2 с
- 3 Кратковременно нажать
- 4 Через 2 с начнёт мигать сначала **красный**, затем **зелёный** индикатор

### Проверка

- 5 Сосчитать число **N** **красных** миганий
- 6 Сосчитать число **M** **зелёных** миганий
- 7 Определить по документации тип (**N**) и диапазон (**M**) преобразования

**N** – номер типа НСХ преобразователя

**M** – номер диапазона преобразователя

### Выход

Автоматически после окончания проверки

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи ПСТ-б-Про/ПНТ-б-Про программируемые

### Преобразователи сигналов температурных датчиков



Преобразователи напряжение-ток измерительные ПНТ зарегистрированы в Госреестре средств измерений под № 25451-12. Приказ № 279 от 04.02.2022. Срок действия до 30.05.2027.

Преобразователи сопротивление-ток измерительные ПСТ зарегистрированы в Госреестре средств измерений под № 23546-12. Приказ № 1592 от 30.06.2022. Срок действия до 17.08.2027.

Питание и выходной сигнал передаются по токовой петле с применением 2-проводной линии.

Суммарное сопротивление нагрузки и линии связи  $R_H$ :

$$0 \leq R_H \leq 50 \text{ } (U_{\text{пит}} - 10)$$

- Установка в соединительную головку типа В (DIN43729)
- Программный выбор типа и диапазона преобразования пользователем

#### Функции

##### ПСТ-б-Про

- Преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления по ГОСТ Р 8.625 в унифицированный сигнал постоянного тока (4...20) мА (типы и диапазоны см. стр. 78)
- Класс точности 0,1 на максимальном диапазоне преобразования
- Зависимость тока от температуры линейная
- 2-, 3- и 4-проводные схемы подключения датчика
- Контроль замыкания чувствительного элемента на защитную арматуру
- Заказная НСХ пользователя

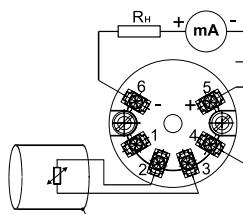
##### ПНТ-б-Про

- Преобразование термо-ЭДС термоэлектрических преобразователей и сигналов напряжения по ГОСТ Р 8.585 в унифицированный сигнал постоянного тока (4...20) мА (типы и диапазоны см. стр. 78)
- Класс точности 0,1 на максимальном диапазоне преобразования
- Зависимость тока от температуры линейная
- Компенсация термо-ЭДС «холодного» спая
- Заказная НСХ пользователя

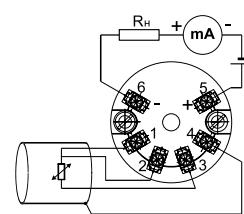
#### Общие сведения

- Программирование пользователем типа и диапазона преобразования с помощью встроенной кнопки, контроль – по светодиодному индикатору (визуальную инструкцию по программированию см. на стр. 79)
- Расширенный диапазон температуры эксплуатации
- Высокая температурная стабильность
- Высокая точность линеаризации НСХ
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций:
  - ◊ обрыв входных цепей
  - ◊ обрыв выходных цепей
  - ◊ выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
- Экономия затрат на компенсационные и коммуникационные провода при больших расстояниях между первичным датчиком и вторичным прибором
- Уменьшение влияния электромагнитных помех при передаче сигналов на удалённые вторичные приборы
- Сокращение номенклатуры преобразователей при большом числе применяемых типов и диапазонов преобразований

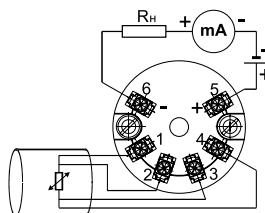
#### Схемы подключения ПСТ-б-Про



2-проводная схема подключения ТС



3-проводная схема подключения ТС

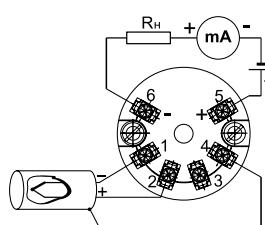


4-проводная схема подключения ТС

##### Примечание:

Контроль замыкания ЧЭ на защитную арматуру не реализован для 4-проводной схемы подключения

#### Схема подключения ПНТ-б-Про



##### Примечание:

Если контроль замыкания ЧЭ на защитную арматуру не требуется, то клемма 4 не подключается

Питание и выходной сигнал передаются по токовой петле с применением 2-проводной линии.

Суммарное сопротивление нагрузки и линии связи  $R_H$ :

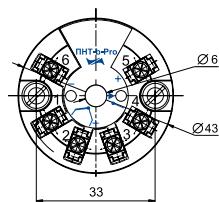
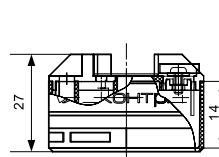
$$0 \leq R_H \leq 50 \text{ } (U_{\text{пит}} - 10)$$

## Технические характеристики

Пределы основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1\%$	
Номинальный диапазон выходного тока	(4...20) мА	
Гальваническая изоляция вход/выход*	отсутствует	
Время установления рабочего режима, не более	5 мин	
Режим работы	непрерывный, круглосуточный	
Время установления выходного сигнала при скачкообразном изменении входного, не более	1 с	
Время выборки входного сигнала	200 мс	
Сопротивление нагрузки, не более:	при $U_{пит} = 24$ В	при $U_{пит} = 36$ В
ПСТ-б-Pro	700 Ом	1300 Ом
ПНТ-б-Pro	700 Ом	1300 Ом
Диапазон линейного выходного тока	(3,8...20,5) мА	
Порог срабатывания датчика изоляции:		
ПСТ-б-Pro	200 кОм $\pm 25\%$	
ПНТ-б-Pro	1000 кОм $\pm 5\%$	
Дополнительная погрешность в диапазоне рабочих температур от 0 до 80 °C:		
ПСТ-б-Pro	$\pm 0,005\%$ / градус	
ПНТ-б-Pro	$\pm 0,0025\%$ / градус	
Дополнительная погрешность компенсации термо-ЭДС холодного спая во всём диапазоне, не более:		
ПНТ-б-Pro	$\pm 1$ °C	
Напряжение питания	(10...36) В	
Потребляемая мощность, не более	1,1 Вт	
Условия эксплуатации:		
температура	ПСТ-б-Pro: (-40...+80) °C ПНТ-б-Pro: (-40...+80) °C ПНТ-б-Pro-M(ДЗ/FX): (-50...+80) °C	
влажность	95 % при 35 °C	
Габариты	( $\varnothing 43 \times 27$ ) мм	
Масса, не более	40 г	
Гарантия	36 месяцев	

\* Не допускается использовать термодатчики с неизолированным чувствительным элементом и рабочим спаем.

## Габаритные размеры



## Монтаж в соединительную головку термодатчика



## Обнаружение аварийных ситуаций

Аварийная ситуация	Значение выходного тока	Отображение на индикаторе
Обрыв датчика	21,5 мА	Светодиод мигает <b>красным</b> цветом с частотой 5 Гц
Замыкание датчика на корпус	21,5 мА	Светодиод мигает <b>красным</b> и <b>зелёным</b> цветом с частотой 5 Гц
Входной сигнал выходит за верхнюю границу диапазона преобразования	21 мА	Светодиод мигает <b>красным</b> цветом с частотой 5 Гц
Входной сигнал выходит за нижнюю границу диапазона преобразования	3,6 мА	Светодиод мигает <b>зелёным</b> цветом с частотой 5 Гц
Аппаратная ошибка преобразователя	22 мА	Светодиод постоянно горит <b>красным</b> цветом

### Примечание:

Уровни аналогового выхода соответствуют рекомендациям NAMUR NE 43

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Нормирующие преобразователи ПСТ-б-Pro/ПНТ-б-Pro программируемые

### Типы и диапазоны преобразования ПСТ-б-Pro

Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Сопротивление	R	1	1*	(0...4800) Ом
			2*	(0...2400) Ом
			3*	(0...1200) Ом
			4	(0...600) Ом
			5	(0...300) Ом
			6	(0...150) Ом
Медь 100 ( $\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	100 M	2	1	-200/-180...+100
			2	-50...+50
			3	-50...+100
			4	-50...+150
			5	0...50
			6**	0...100
			7	0...150
			8	0...180/200
Медь 50 ( $\alpha=0,00428 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	50 M	3	1	-200/-180...+100
			2	-50...+50
			3	-50...+100
			4	-50...+150
			5	0...50
			6	0...100
			7	0...150
			8	0...180/200
Платина 100 ( $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	100 П	4	1	-200...+100
			2	-50...+50
			3	-50...+100
			4	-50...+150
			5	0...50
			6	0...100
			7	0...150
			8	0...180
			9	0...200
			10	0...300
			11	0...500
			12	0...750
			13	0...850

\* для модификации ПСТ-б-Pro-М0 метрологические характеристики данного типа датчика или диапазон преобразования не нормируются

\*\* тип и диапазон преобразования по умолчанию при выпуске

Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Платина 50 ( $\alpha=0,00391 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	50 П	5	1	-200...+100
			2	-50...+50
			3	-50...+100
			4	-50...+150
			5	0...50
			6	0...100
			7	0...150
			8	0...180
			9	0...200
			10	0...300
			11	0...500
			12	0...750
			13	0...850
Платина 100 ( $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Pt 100	6	1	-200...+100
			2	-50...+50
			3	-50...+100
			4	-50...+150
			5	0...50
			6	0...100
			7	0...150
			8	0...180
			9	0...200
			10	0...300
			11	0...500
			12	0...750
			13	0...850
Платина 500** ( $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Pt 500	7	1	-200...+100
			2	-50...+50
			3	-50...+100
			4	-50...+150
			5	0...50
			6	0...100
			7	0...150
			8	0...180
			9	0...200
			10	0...300
			11	0...500
			12	0...750
			13	0...850

Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Платина 1000** ( $\alpha=0,00385 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Pt 1000	8	1	-200...+100
			2	-50...+50
			3	-50...+100
			4	-50...+150
			5	0...50
			6	0...100
			7	0...150
			8	0...180
			9	0...200
			10	0...300
			11	0...500
			12	0...750
			13	0...850
Никель 100 ( $\alpha=0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Ni 100	9	1	-50...+50
			2	-50...+100
			3	-50...+150
			4	0...50
			5	0...100
			6	0...150
			7	0...180
Никель 500** ( $\alpha=0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Ni 500	10	1	-50...+50
			2	-50...+100
			3	-50...+150
			4	0...50
			5	0...100
			6	0...150
			7	0...180
Никель 1000** ( $\alpha=0,00617 \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$ )	Ni 1000	11	1	-50...+50
			2	-50...+100
			3	-50...+150
			4	0...50
			5	0...100
			6	0...150
			7	0...180

### Обозначения при заказе

### ПСТ-б-Pro-X

#### Набор входных сигналов, которые проходят госповерку при выпуске:

М0 - базовый набор типов входных сигналов

М1 - полный набор типов входных сигналов

### Типы и диапазоны преобразования ПНТ-б-Pro

Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Напряжение	U	1	1	(-75...+75) мВ
			2	(-50...+50) мВ
			3	(-20...+20) мВ
			4	(0...75) мВ
			5	(0...50) мВ
			6	(0...20) мВ
Хромель- алюмель	ХА(К)	2	1	-150...+1300
			2	-150...+600
			3	-150...+300
			4	0...1300
			5*	0...1200
			6	0...900
			7	0...600
			8	0...300
Хромель- копель	ХК(Л)	3	1	-150...+800
			2	-150...+600
			3	-150...+400
			4	0...600
			5	0...400

\* тип и диапазон преобразования по умолчанию при выпуске

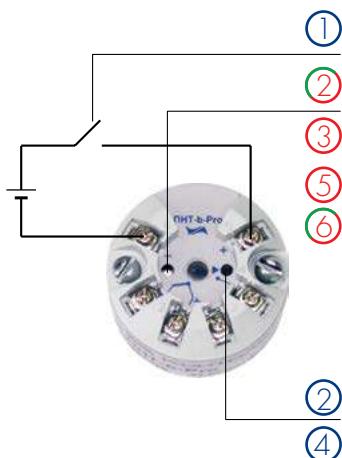
#### Внимание:

Тип и диапазон преобразования программируются пользователем и при заказе не указываются. Порядок программирования показан на стр. 79. Возможна поставка по специальному заказу с другими типами и диапазонами преобразования.

Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Нихросил-нисил	НН(Н)	4	1	-150...+1300
			2	-150...+1200
			3	-150...+600
			4	0...1300
			5	0...1200
			6	0...600
			7	300...1300
			8	-150...+1200
			9	-150...+900
			10	-150...+700
			11	0...1200
			12	0...900
			13	0...600
Платина-10 %Родий / Платина	ПП(С)	6	1	0...1600
			2	0...1300
			3	0...900
Платина-13 %Родий / Платина	ПП(Р)	7	1	0...1600
			2	0...1300
			3	0...900
Платина-30 %Родий / Платина	ПР(В)	8	1	300...1800
			2	300...1600
			3	300...1200

Наименование	Обозна- чение	Номер типа	Номер диапазона	Диапазон
Медь-константан	МК(Т)	9	1	-150...+400
			2	-150...+300
			3	-150...+200
			4	0...400
			5	0...300
			6	0...200
			7	-150...+900
			8	-150...+700
			9	0...500
			10	0...300
			11	0...2500
			12	0...2200

## Выбор типа НСХ преобразователя



**1** Включить питание. Индикатор загорается зелёным цветом на 5 с и гаснет

### Вход в режим

**2** Нажать и удерживать кнопку ► до поочерёдного мигания индикатора красным и зелёным цветом

**3** Отпустить кнопку ► в момент свечения индикатора красным цветом, дождаться, чтобы индикатор погас, перейти к **4**

### Программирование

**4** Нажать **N** раз

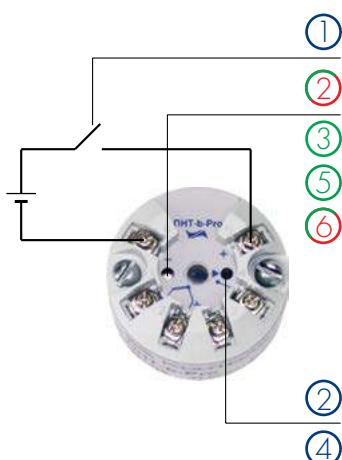
**5** Контроль по красному светодиодному индикатору

**N** – номер типа НСХ преобразователя

### Выход

**6** Автоматически после паузы 5 с и поочерёдного мигания красного и зелёного индикаторов

## Выбор диапазона преобразования



**1** Включить питание. Индикатор загорается зелёным цветом на 5 с и гаснет

### Вход в режим

**2** Нажать и удерживать кнопку ► до поочерёдного мигания индикатора красным и зелёным цветом

**3** Отпустить кнопку ► в момент свечения индикатора зелёным цветом, дождаться, чтобы индикатор погас, перейти к **4**

### Программирование

**4** Нажать **M** раз

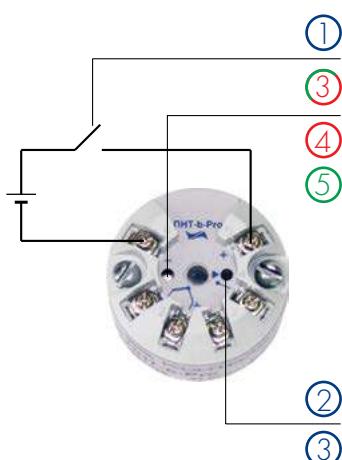
**5** Контроль по зелёному светодиодному индикатору

**M** – номер диапазона преобразователя

### Выход

**6** Автоматически после паузы 5 с и поочерёдного мигания индикатора красным и зелёным цветом

## Контроль типа НСХ и диапазона преобразования



**1** Включить питание. Индикатор загорается зелёным цветом на 5 с и гаснет

### Вход в режим

**2** Кратковременно нажать кнопку ►

**3** Через 2 с индикатор начнёт мигать сначала красным, затем зелёным цветом

### Проверка

**4** Сосчитать число **N** красных миганий

**5** Сосчитать число **M** зелёных миганий

**6** Определить по документации тип (**N**) и диапазон (**M**) преобразования

**N** – номер типа НСХ преобразователя

**M** – номер диапазона преобразователя

### Выход

Автоматически после окончания проверки

**Преобразователь сигналов температурных датчиков, пиromетров и датчиков вакуума, унифицированных сигналов**



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 52275-12. Приказ № 2404 от 28.09.2022. Срок действия до 21.11.2027.

## Функциональное назначение

### Измеритель-индикатор

**Сигнализатор – 8 функций, блокировка, отложенная и задержанная сигнализация**

**Нормирующий преобразователь с гальванически изолированным токовым выходом**



**Логгер MIN и MAX**

**Счётчик моточасов**

**Источник питания 24 В**

**Модуль управления и сбора данных по сети**

- Нормирующий преобразователь
- Логгер
- Сигнализация
- Счётчик моточасов
- Гальваническая изоляция входных и выходных сигналов, интерфейса
- Источник питания 24 В
- Щитовой монтаж в габаритах (48×96) мм
- Интерфейс RS-485

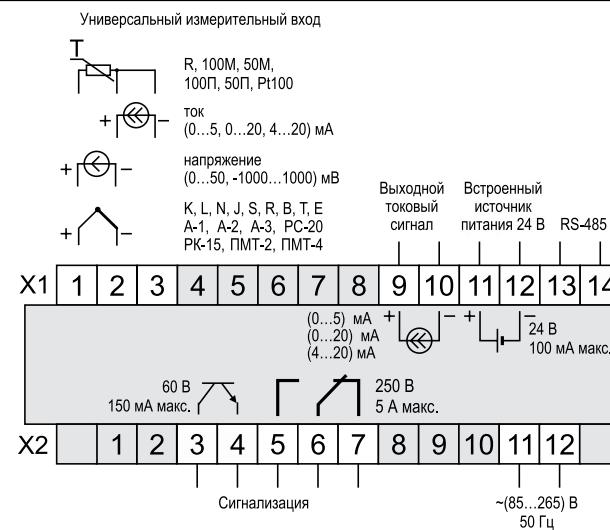
## Функции

- Преобразование сигналов термопар, термопреобразователей сопротивления, пиromетров с калибровками РК-15 и РС-20 и вакуумных манометрических термопарных преобразователей ПМТ-2 и ПМТ-4 и унифицированных сигналов тока и напряжения в унифицированный токовый сигнал (0...5, 0...20, 4...20) мА
- Программный выбор типа входного сигнала
- Линеаризация НХ термопреобразователей, пиromетров и ПМТ
- Масштабирование линейных сигналов
- Режим лупы (преобразование части диапазона входного сигнала)
- Компенсация температуры холодного спая
- Коррекция результатов измерения путем смещения на фиксированную величину
- Извлечение квадратного корня из результата измерения
- Сигнализация при достижении заданного уровня с выходом на электромагнитное реле и транзистор с ОК
- Сигнализация с функцией задержки срабатывания
- Сигнализация с функцией отложенного срабатывания при первом включении
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций с выходом на реле (программируется)
- Функция логгера – фиксация минимального и максимального значения
- Функция счетчика моточасов
- Передача данных и управление по сети RS-485

## Общие сведения

- Высокая точность преобразования 0,1 %
- Высокая температурная стабильность (0,0025 % / градус)
- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, питания прибора
- Активный токовый выход (не требуется дополнительный источник питания)
- Программный выбор (конфигурирование) с передней панели, а также с помощью программного обеспечения SetMaker
- Одновременная индикация измеренного значения и уровня выходного сигнала на двух 4-разрядных цифровых дисплеях
- Высокая помехозащищённость – класс 3 критерий А
- Ограничение доступа к конфигурированию с помощью пароля
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Диапазон рабочих температур (0...50) °C
- Диапазон напряжений питания ~(85...265) В
- Встроенный источник питания 24 В

## Схема подключения

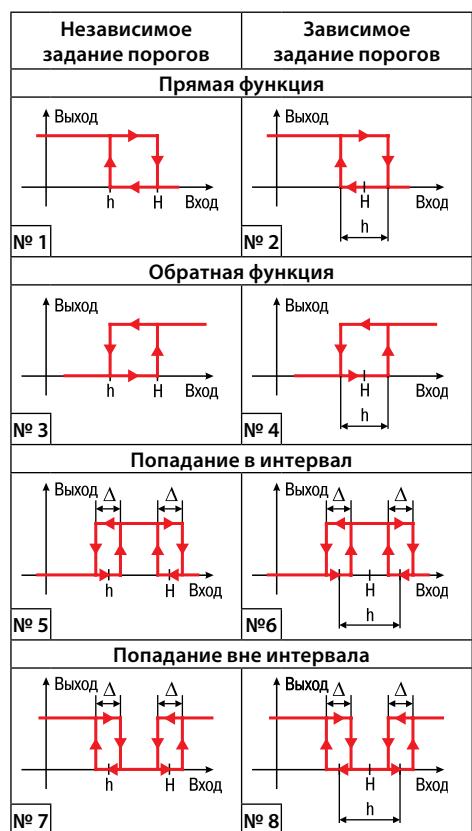


Более подробную информацию о применении прибора в качестве регулятора смотрите в каталоге Регуляторы

## Технические характеристики

Измерительный вход	универсальный (напряжение, ток, сопротивление)
Входной импеданс при измерении тока	( $100 \pm 0,1$ ) Ом
Аналоговый выход	токовый (активный)
Возможные диапазоны токового сигнала (программируются)	(0...5, 0...20, 4...20) мА
Номинальное значение сопротивления нагрузки	(200 $\pm 10$ ) Ом
Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки (диапазон (0...5) мА)	(0...2400) Ом
Допустимый диапазон сопротивлений нагрузки (диапазон (0...20) мА)	(0...600) Ом
Схема подключения термопреобразователей сопротивления	3-проводная
Дискретный выход «Реле»	группа контактов на переключение, 250 В, 5 А
Дискретный выход «Транзистор с ОК»	60 В, 150 мА
Пределы основной допускаемой погрешности преобразования, не более	$\pm 0,1$ %
Встроенный источник питания	(24 $\pm 1,2$ ) В
Выходной ток (при номинальном выходном напряжении)	100 мА
Задача от короткого замыкания и перегрузки по току	есть
Сетевой интерфейс	EIA/TIA-485 (RS-485)
Максимальная скорость обмена	115,2 кбит/с
Поддерживаемые протоколы	MODBUS RTU
Гальваническая изоляция: измерительный вход, дискретные входы, аналоговый выход, дискретный выход «Реле», дискретный выход «Транзистор», интерфейс RS-485, встроенный источник питания 24 В, цепь питания прибора	1500 В, 50 Гц
Номинальное значение напряжения питания	(220 $\pm 22$ ) В, 50 Гц
Диапазон допустимых напряжений питания	~(85...265) В
Потребляемая мощность, не более	20 В·А
Характеристики помехозащищенности:	класс 3, критерий А
Подавление помех переменного тока частотой 50 Гц общего / последовательного вида, приложенных к измерительному входу, не менее	70 дБ / 100 дБ
Время непрерывной работы	круглосуточно
Условия эксплуатации	температура: (0...50) °C влажность: 80 % при 35 °C
Масса, не более	800 г
Габариты / панель	(116×48×132) мм / (96×48) мм
Корпус	КА-Щ2

## Функции компараторов



Функции, зоны возврата и уставки всех компараторов программируются независимо

Зона возврата  $\Delta$  для функций 5, 6, 7 и 8 фиксирована и равна двум значениям младшего разряда измерительного индикатора

## Разъёмный клеммный соединитель



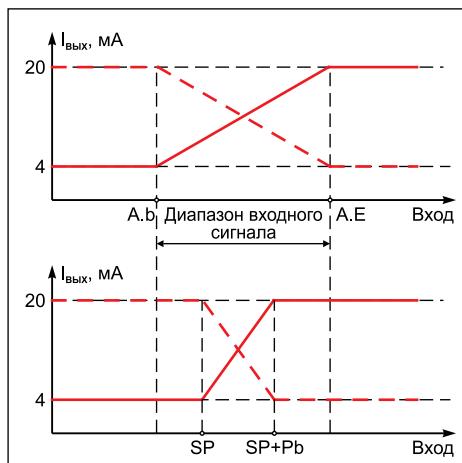
Разъёмный клеммный соединитель облегчает монтаж-демонтаж прибора и снижает риск неправильного подключения сигнальных и силовых проводов при монтаже

## Типы и диапазоны входных сигналов

Тип входного сигнала	Диапазон измерения	Погрешность
Хромель-алюминий ХА(К)*	(-100...+1300) °C	±0,1 %
Хромель-копель XK(L)	(-100... +750) °C	±0,1 %
Нихромисил-нисил НН(Н)	(-50...+1300) °C	±0,1 %
Железо-константан ЖК(Ж)	(-100... +900) °C	±0,1 %
Платина-10 % Родий/Платина ПП(С)	(0...1600) °C	±0,25 %
Платина-13 % Родий/Платина ПП(Р)	(0...1600) °C	±0,25 %
Платина-30 % Родий/Платина-6 % Родий ПР(В)	(300...1700) °C	±0,25 %
Медь/константан МК(Т)	(-270... +400) °C	±0,1 %
Хромель/константан ХКн(Е)	(-270... +1000) °C	±0,1 %
Вольфрам-рений ВР(А-1)	(0...2200) °C	±0,25 %
Вольфрам-рений ВР(А-2)	(0...1800) °C	±0,25 %
Вольфрам-рений ВР(А-3)	(0...1800) °C	±0,25 %
РК-15 (пиromетр)	(400...1500) °C	±0,15 %
РС-20 (пиromетр)	(900...2000) °C	±0,1 %
ПМТ-2 (датчик вакуума)	(0,1...500) мкм рт. ст.	±0,5 %
ПМТ-4 (датчик вакуума)	(0,1...200) мкм рт. ст.	±0,5 %
100М ( $\alpha=0,00428$ )	(-180... +200) °C	±0,1 %
50М ( $\alpha=0,00428$ )	(-180... +200) °C	±0,1 %
100П ( $\alpha=0,00391$ )	(-200... +850) °C	±0,1 %
50П ( $\alpha=0,00391$ )	(-200... +850) °C	±0,1 %
Pt100 ( $\alpha=0,00385$ )	(-200... +850) °C	±0,1 %
Pt50 ( $\alpha=0,00385$ )	(-200... +850) °C	±0,1 %
Напряжение	(0...50) мВ (0...1000) мВ	±0,1 % ±0,1 %
Ток	(0...5) мА (0...20) мА (4...20) мА	±0,1 % ±0,1 % ±0,1 %
Сопротивление	(0...100) Ом (0...250) Ом (0...500) Ом	±0,1 % ±0,1 % ±0,1 %

\* При выпуске прибор сконфигурирован на работу с ТП типа хромель-алюминий ХА(К).

## Прямое и обратное преобразование измеренного сигнала



## Примечание:

Режим «лупа» позволяет «растянуть» часть входного диапазона

## Органы управления и индикации

**4-разрядный цифровой дисплей** отображает измеренные значения, а также значения оперативных и конфигурационных параметров

**4-разрядный цифровой дисплей** отображает выходной сигнал в % или мА, коды оперативных и конфигурационных параметров



**Кнопки**  $\blacktriangle$  и  $\blacktriangledown$  используются для изменения значений параметров

**Кнопка ПАРАМЕТР** используется для переключения параметров в пределах меню

**Кнопка МЕНЮ** используется для выбора конфигурационных меню  
**Индикаторы ВЫХОД, ПРЕДУСТАВКА, БЛОКИРОВКА, АВАРИЯ** отображают состояние входных и выходных дискретных сигналов

## Конфигурационные параметры

Код параметра	Название параметра	Допустимые значения	Описание
<i>In</i>	Тип входного сигнала	см. стр. 82	
<i>.A.</i>	Положение десятичной точки	<i>0, 0.0, 0.00, 0.000</i>	Для термопар или термосопротивлений возможны значения только <i>0</i> и <i>0.0</i>
<i>A.b</i>	Нижняя граница входного сигнала	<i>-999...9999</i>	Параметр доступен только для входных унифицированных сигналов тока или напряжения
<i>A.E</i>	Верхняя граница входного сигнала	<i>-999...9999</i>	
<i>Sqr</i>	Функция нелинейного преобразования входного сигнала (извлечение квадратного корня)	<i>OFF</i>	Функция отключена
		<i>root</i>	Функция активирована. Параметр доступен только для входных унифицированных сигналов тока и напряжения и для сигналов сопротивления
<i>t0</i>	Постоянная времени цифрового фильтра, с	<i>0, 0.1, 0.2, 0.5, 1.0, 2.0, 5.0, 10.0, 20.0, 50.0</i>	При <i>t0 = 0</i> цифровая фильтрация отключена
<i>Add</i>	Сдвиг результата измерения	$\pm 10\%$ от диапазона измерения (см. стр. 82)	Измеренное значение суммируется с <i>Add</i>
<i>Cou.F</i>	Назначение токового выхода	<i>OFF</i>	Токовый выход не используется
		<i>CouEL</i>	Токовый выход подключается к компаратору и используется как активный дискретный выход
		<i>CouIn</i>	Токовый выход транслирует полный диапазон входного сигнала
		<i>CouFr</i>	Токовый выход транслирует часть диапазона входного сигнала (режим «луна»)
<i>Pb</i>	Зона пропорциональности (в единицах технологического параметра)	$0,1 * \text{Диапазон} < Pb < 1,0 * \text{Диапазон}$ (см. стр. 82)	Диапазон входного сигнала, который преобразуется в полный диапазон токового сигнала. Может рассматриваться как зона пропорциональности П-регулятора
<i>SP</i>	Уставка П-регулятора (в единицах технологического параметра)	$0,1 * \text{Диапазон} < SP < 0,98 * \text{Диапазон}$ (см. стр. 82)	Задает значение, при котором П-регулятор формирует минимальное значение выходного сигнала
<i>SLOP</i>	Наклон передаточной характеристики токового выхода	<i>dir</i>	Прямая характеристика преобразования
		<i>rev</i>	Обратная характеристика преобразования
<i>Cou</i>	Диапазон значений сигнала токового выхода	<i>0-5</i>	(0...5) мА
		<i>0-20</i>	(0...20) мА
		<i>4-20</i>	(4...20) мА
<i>CPFn</i>	Функция компаратора	См. стр. 81	
<i>dS</i>	Отложенная сигнализация	<i>OFF</i>	Отложенная сигнализация отключена
		<i>On</i>	Отложенная сигнализация включена
<i>H</i>	Уставка H компаратора	<i>LH &lt; h &lt; HH</i>	Верхняя граница переключения компаратора
<i>h</i>	Уставка h компаратора (или гистерезис)	<i>LH &lt; h &lt; HH</i>	Нижняя граница переключения компаратора (или гистерезис)
<i>tCP</i>	Время задержки срабатывания и отпускания компаратора, с	<i>0...9999</i>	При <i>tCP = 0</i> функция задержки срабатывания и отпускания компаратора выключена
<i>tR</i>	Таймер аварийной ситуации по входу, мин	<i>0.0...60.0</i>	Время подтверждения аварийной ситуации, после которого сработает функциональная сигнализация
<i>days</i>	Счётчик моточасов (в сутках)	<i>0...9999</i>	Фиксирует суммарное время включенного состояния прибора. Возможен только просмотр
<i>Adr</i>	Сетевой адрес	<i>1...247</i>	Адрес прибора в сети
<i>br</i>	Скорость обмена, кбит/с	<i>24, 48, 96, 192, 384, 576, 1152</i>	Скорость информационного обмена по сети

## Обозначения при заказе

### Тип прибора:

**1205** - нормирующий преобразователь с функциями сигнализатора, логгера, корпус для щитового монтажа, (96x48) мм

### **Тип выходов:**

**TP1** - 1 транзистор NPN с ОК, 1 электромеханическое реле, 1 токовый выход

#### **Наличие интерфейса RS-485:**

**1** - есть, поддержка протокола **MODBUS RTU** и технологии *SetMaker*

### **Модификации прибора:**

**М0** - стандартная модификация, при выпуске проходит госповерку  
стандартный набор входных сигналов, остальные калибруются

**Mx** - другие нестандартные модификации

## Пример обозначения при заказе

**МЕТАКОН-1205-ТР1-1-МО** – нормирующий преобразователь с функциями сигнализатора, стандартная модификация, тип выхода – реле с группой контактов на переключение и транзистор с открытым коллектором, с токовым выходом, с интерфейсом RS-485 и поддержкой технологии *SetMaker*.

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Двухканальный ПИД-регулятор МЕТАКОН-4525



Прибор зарегистрирован в Госреестре средств измерений под № 52275-12. Приказ № 2404 от 28.09.2022. Срок действия до 21.11.2027.

### Функциональные возможности регулятора

#### Измеритель-индикатор

ПИД-регулятор с токовым выходом

ПИД-регулятор с ШИМ-управлением

Позиционный регулятор

Сигнализатор – 16 функций, до 4 уровней, отложенная и задержанная сигнализация

Нормирующий преобразователь с гальванически изолированным токовым выходом



Счётчик моточасов

Источник питания 24 В

Модуль управления и сбора данных по сети RS-485

- Двухканальный ПИД-регулятор
- Двухканальный нормирующий преобразователь
- Сигнализатор (4 компаратора, 16 функций, до 4 независимых уровней)
- Разветвитель токовых сигналов «1 в 2»
- Регулятор может использоваться как модуль УСО (устройство сопряжения с оборудованием) с 2 универсальными входами и 5 выходами разного типа

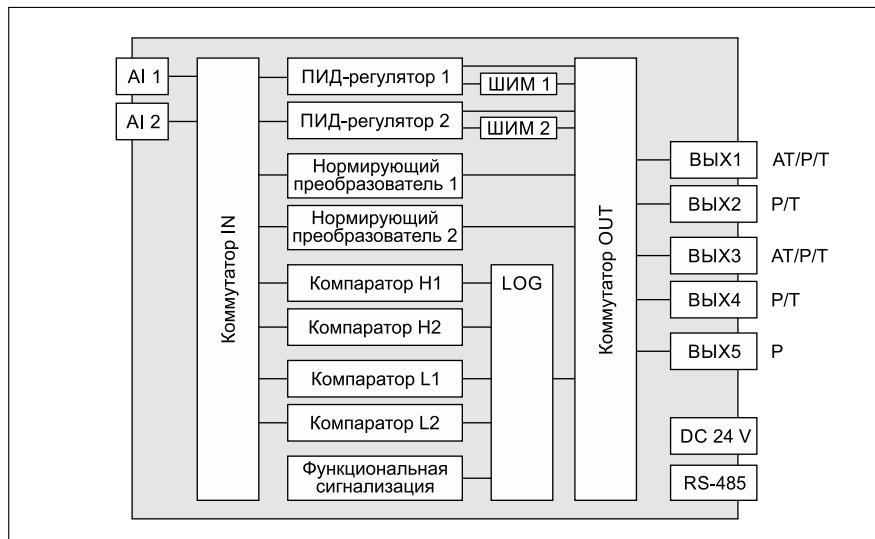
### Функции

- Измерение унифицированных сигналов тока и напряжения, сигналов термопар, термопреобразователей сопротивления (универсальный измерительный вход)
- Программный выбор типа входного сигнала
- Линеаризация НХ термопреобразователей
- Масштабирование линейных сигналов, коррекция показаний
- Компенсация температуры «холодного» спая ТЭП
- Извлечение квадратного корня из результата измерения (для унифицированных входных сигналов тока)
- Измерение влажности психрометрическим методом
- Преобразование входных сигналов в унифицированный токовый сигнал (4...20) мА
- ПИД-регулирование с токовым выходным сигналом управления и/или ШИМ
- Задание скорости изменения уставки
- Программное регулирование под управлением внешнего контроллера по интерфейсу RS-485 путем записи уставок по циклограмме
- Управление выходами прибора либо локально, либо по интерфейсу RS-485. Назначение дискретных выходов программируется пользователем
- Назначение выходного токового сигнала (задается пользователем):
  - ◆ аналоговый выход ПИД-регулятора
  - ◆ ретрансляция измеренного значения
- Сигнализация при помощи встроенных компараторов (до 4 уровней)
- Сигнализация с функцией задержки срабатывания
- Сигнализация с функцией отложенного срабатывания при первом включении
- Функция счётика моточасов
- Диагностика и сигнализация аварийных ситуаций:
  - ◆ обрыв и замыкание датчика
  - ◆ выход параметра за пределы допустимого диапазона преобразования
  - ◆ нарушение целостности параметров в энергонезависимой памяти
  - ◆ обрыв датчика температуры «холодного» спая ТЭП
- Встроенный гальванически развязанный источник питания 24 В
- Передача данных и управление по сети RS-485

### Общие сведения

- Высокая точность измерения и преобразования 0,1 %
- Высокая температурная стабильность (0,0025 % / градус)
- Гальваническая изоляция между собой входов, выходов, интерфейса, питания прибора
- Разъёмные винтовые клеммы обеспечивают простой монтаж
- Диапазон напряжений питания ~(155...265) В
- Расширенный диапазон рабочих температур (-10...+70) °C

### Функциональная схема



## Описание функций

### ПИД-регулирование

В регуляторе реализован ПИД-алгоритм управления, однако можно использовать и двухпозиционное регулирование (On/Off). Применение ПИД-алгоритма повышает точность регулирования в 5...100 раз по сравнению с двухпозиционным регулированием.

Уровень сигнала управления может быть ограничен как снизу, так и сверху.

ПИД-регулятор может формировать импульсный ШИМ-сигнал управления (управление твердотельными реле, пускателями, клапанами и т.п.) и/или непрерывный токовый сигнал (аналоговое управление регуляторами мощности, задвижками, частотными преобразователями)

### Автонастройка

Режим автонастройки упрощает процедуру настройки параметров ПИД-регулятора и позволяет получать высокие результаты широкому кругу пользователей. Автонастройка проводится один раз, однако при значительных изменениях свойств объекта регулирования может потребоваться повторная автонастройка.

Во избежание недопустимого перерегулирования в процессе автонастройки уровень автонастройки может быть смещён относительно уставки на величину **At.SP**.

### Режимы работы регулятора

**АВТО** – режим автоматического регулирования

**РУЧН** – режим ручного управления, уровень сигнала управления задается кнопками  $\Delta$  и  $\nabla$

**А/Н** – режим автоматической настройки параметров регулятора с последующим переходом в режим автоматического регулирования

**СТОП** – режим остановки, в котором устанавливается уровень мощности выходного сигнала ПИД-регулятора равный 0 %.

### Функция преобразования FI

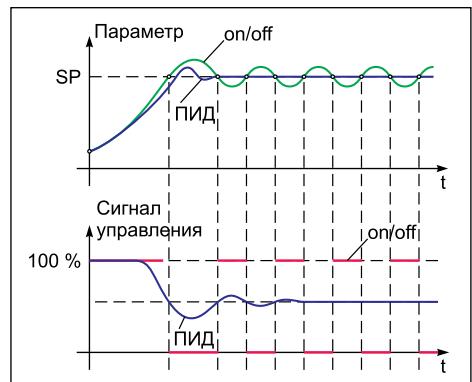
В приборах имеется возможность обрабатывать сразу два измеренных сигнала и рассчитывать их среднее, разность, отклонение от среднего и проч. Функции преобразования приведены в таблице.

№, пп	Функция преобразования	Описание
1	$FI = AI$	Прямая трансляция (сигнал одноименный)
2	$FI = \underline{AI}$	Перекрестная трансляция (сигнал парный)
3	$FI = AI - \underline{AI}$	Отклонение одноименного от парного сигнала
4	$FI = \underline{AI} - AI$	Отклонение парного от одноименного сигнала
5	$FI = (AI + \underline{AI})/2$	Среднее значение сигналов $AI$ и $\underline{AI}$
6	$FI = AI - (AI + \underline{AI})/2$	Отклонение одноименного от среднего
7	$FI = \underline{AI} - (AI + \underline{AI})/2$	Отклонение парного от среднего
8	$FI = G$	Относительная влажность психрометрическим методом. Всегда считается, что вход $AI_1$ – сухой, $AI_2$ – влажный
		Прочие преобразования по заказу потребителя

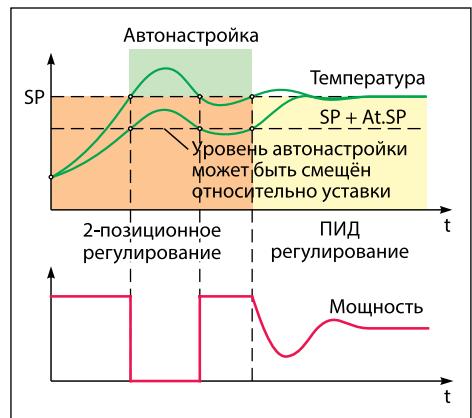
### Функция счётчика моточасов

Сохранение в энергонезависимой памяти времени включенного состояния прибора в сутках.

### Сравнение поведения измеряемого параметра и сигнала управления для двух алгоритмов управления: двухпозиционное регулирование и ПИД-регулирование



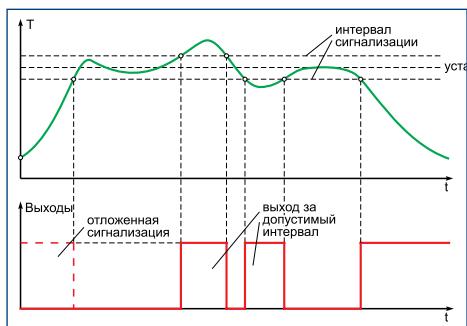
### Работа регулятора в режиме Автонастройка



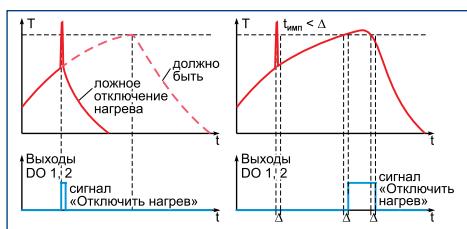
# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Двухканальный ПИД-регулятор МЕТАКОН-4525

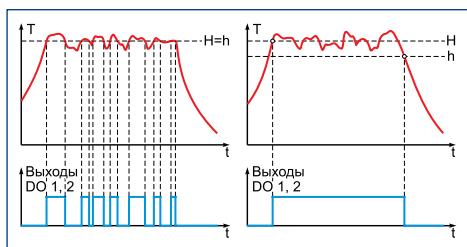
Режим отложенной сигнализации на стадии разогрева



Режим задержки срабатывания компаратора исключает ложные переключения при кратковременном выходе параметров за допустимые пределы



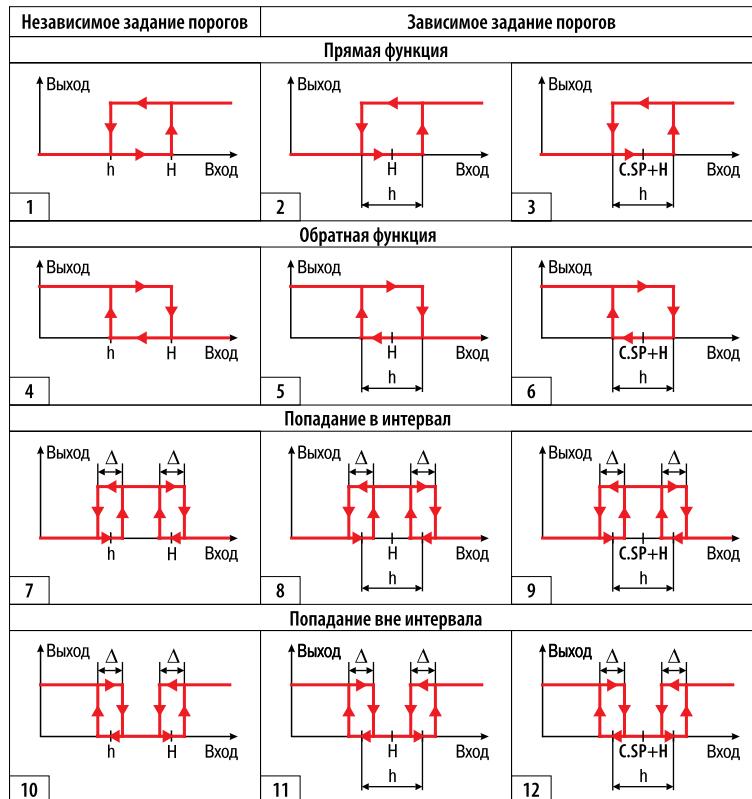
Влияние величины зоны гистерезиса на работу компаратора в условиях сильных помех



### Описание функций

#### Большой выбор функций и режимов работы компаратора

- Программный выбор функций компаратора (12 типов функций)
- Для каждой из функций возможен режим отложенной сигнализации (блокировка при первом включении), режим задержки срабатывания компаратора



Функции, гистерезис и уставки всех компараторов программируются независимо. Гистерезис  $\Delta$  для функций 7–12 фиксирован и равен двум значениям младшего разряда измерительного индикатора.

#### 2-, 3-позиционный регулятор

Компаратор прибора может быть запрограммирован для выполнения функций регулятора. Для работы с нагревателем выбирается функция № 2, для работы с холодильником – функция № 5. Параметр  $H$  задает уставку, параметр  $h$  – гистерезис. Совместное применение двух компараторов позволяет организовать 3-позиционное регулирование.

### Органы управления и индикации

Индикаторы СТОП, АВТО, РУЧН, А/Н отображают режим работы регулятора

4-разрядный цифровой дисплей отображает измеренные значения, а также значения оперативных и конфигурационных параметров

4-разрядный цифровой дисплей отображает код и значение параметра P0, выбранного в меню Состав оперативного меню, коды оперативных и конфигурационных параметров (назначение программируется)



Индикаторы КАНАЛ 1, КАНАЛ 2 отображают состояние соответствующего канала

Кнопки  $\triangle$  и  $\nabla$  используются для изменения значений параметров

Кнопка ПАРАМЕТР/РЕЖИМ используется для переключения параметров в пределах меню и выбора РЕЖИМА работы

Кнопка МЕНЮ используется для выбора конфигурационных меню

Индикатор МЕНЮ горит в Конфигурационном и Оперативном меню

Индикатор АВАРИЯ горит при возникновении аварийной ситуации

Кнопка КАНАЛ/ОПРОС используется для циклического переключения номера канала вручную/автоматически

Индикаторы ВЫХ1 – ВЫХ5 горят, когда работают соответствующие дискретные выходы

Индикатор Опрос горит в режиме автоматического циклического переключения каналов

## Технические характеристики

Измерительный вход	Универсальный (напряжение, ток, сопротивление)
Пределы основной допускаемой погрешности преобразования, не более	±0,1 %
Количество входов	2 (с общим минусом)
Период опроса входов	0,2 с (0,12 с если входы токовые)
Схема подключения термопреобразователей сопротивления	3-проводная
Встроенный источник питания	(24±2,4) В, 200 мА
Сетевой интерфейс	EIA/TIA-485 (RS-485)
Максимальная скорость обмена	115,2 кбит/с
Поддерживаемые протоколы	MODBUS RTU
Время отклика при скорости обмена 115,2 кбит/с / 9,6 кбит/с, не более	1 мс / 4 мс
Гальваническая изоляция:	
цепи питания – вход, выход, интерфейс; вход – выход	~1500 В, 50 Гц
вход, выход – интерфейс	~500 В, 50 Гц
корпус прибора – цепи питания	~3000 В, 50 Гц
Допустимый диапазон напряжений питания	(155...265) В, 50 Гц, 20 В·А
Монтаж	Щитовой, монтажное окно (92×46) мм
Габариты / панель	(116×48×132) мм / (96×48) мм
Корпус	КА-Щ2
Условия эксплуатации	Закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов Температура: (-10...+70) °C Влажность: 80 % при 35 °C
Масса, не более	400 г
Гарантия	36 месяцев

## Типы и диапазоны входных сигналов

Тип входного сигнала	Диапазон измерения	Погрешность
Напряжение	(0...50) мВ (0...1000) мВ	±0,1 % ±0,1 %
Ток	(0...5) мА (0...20) мА (4...20) мА	±0,1 % ±0,1 % ±0,1 %
Хромель-алюмель ХА(К)*	(-100...+1300) °C	±0,1 %
Хромель-копель XK(L)	(-100...+750) °C	±0,1 %
Нихросил-нисил HH(N)	(-50...+1300) °C	±0,1 %
Сильх-силин тип (I)	(0...800) °C	±0,1 %
Железо-константан ЖК(J)	(-100...+900) °C	±0,1 %
Платина-10 % Родий/Платина ПП(S)	(0...1600) °C	±0,25 %
Платина-13 % Родий/Платина ПП(R)	(0...1600) °C	±0,25 %
Платина-30 % Родий/Платина-6 % Родий ПР(B)	(300...1700) °C	±0,25 %
Медь/константан МК(T)	(-220...+400) °C (-270...-220) °C	±0,1 % ±0,5 %
Хромель/константан XKh(E)	(-220...+1000) °C (-270...-220) °C	±0,1 % ±0,5 %
Вольфрам-рений ВР(A-1)	(0...2200) °C	±0,25 %
Вольфрам-рений ВР(A-2)	(0...1800) °C	±0,25 %
Вольфрам-рений ВР(A-3)	(0...1800) °C	±0,25 %
Тип (C)	(0...2300) °C	±0,25 %
Тип (M)	(-50...+1400) °C	±0,1 %
Тип (P)	(0...1390) °C	±0,1 %
Сопротивление	(0...100) Ом (0...250) Ом (0...500) Ом (0...1200) Ом (0...2400) Ом (0...4800) Ом	±0,1 % ±0,1 % ±0,1 % ±0,1 % ±0,1 % ±0,1 %
Pt100	(-200...+850) °C	±0,1 %
Pt500	(-200...+850) °C	±0,1 %
Pt1000	(-200...+850) °C	±0,1 %
Cu100	(-50...+200) °C	±0,1 %
Cu500	(-50...+200) °C	±0,1 %
Cu1000	(-50...+200) °C	±0,1 %
100П	(-200...+850) °C	±0,1 %
500П	(-200...+850) °C	±0,1 %
1000П	(-200...+850) °C	±0,1 %
100М	(-180...+200) °C	±0,1 %
500М	(-180...+200) °C	±0,1 %
1000М	(-180...+200) °C	±0,1 %

\*При выпуске прибор сконфигурирован на работу с ТП типа хромель-алюмель ХА(К)

## Помехоустойчивость регуляторов

Помехоустойчивость регуляторов соответствует 3 степени жесткости (промышленные условия эксплуатации) с критерием функционирования А (помехи не оказывают никакого влияния на работоспособность регулятора)

## Разъёмный клеммный соединитель



Разъёмный клеммный соединитель облегчает монтаж-демонтаж прибора и снижает риск неправильного подключения сигнальных и силовых проводов при монтаже

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Двухканальный ПИД-регулятор МЕТАКОН-4525

### Конфигурационные параметры

Код параметра	Название параметра	Значения параметра	Примечания
<b>Регуляторы (<i>P, d, N</i>)</b>			
<i>S.r</i> _N	Источник сигнала для входа ПИД-регулятора	<i>AI_1</i>	Входное значение 1 канала
		<i>AI_2</i>	Входное значение 2 канала
		<i>FI_1</i>	Математический сигнал (измеренное значение) 1 канала
		<i>FI_2</i>	Математический сигнал (измеренное значение) 2 канала
<i>SP</i> _N	Уставка ПИД-регулятора	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.999...9.999	В единицах измеренной величины с учётом положения десятичной точки
<i>S.SP</i> .N	Скорость перехода на уставку <i>SP</i>	1...9999 0	Единицы измеренной величины без учёта положения десятичной точки/мин 0 – параметр отключен
<i>Pb</i> _N	Зона пропорциональности ПИД-регулятора	0...9999	В единицах измеренной величины
<i>tI</i> _N	Время интегрирования ПИД-регулятора	0...9999	В секундах 0 – интегрирование отключено
<i>tD</i> _N	Время дифференцирования ПИД-регулятора	0...9999	В секундах
<i>SLP</i> .N	Характеристика регулирования	<i>HEAT</i>	Обратная характеристика для работы с нагревателями
		<i>Cool</i>	Прямая характеристика для работы с холодильниками
<i>PP</i> _N	Период ШИМ сигнала	1...9999	В секундах
<i>U.u.H</i> .N	Максимальный уровень сигнала управления	0...100	В %
<i>U.u.L</i> .N	Минимальный уровень сигнала управления	0...100	В %
<i>U.u.R</i> .N	Аварийный уровень сигнала управления	0...100	При срабатывании функциональной сигнализации ( <b>FAL</b> ), в %
<i>Ae.S</i> .N	Смещение уровня АВТОНАСТРОЙКИ	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.99...9.999	В единицах измеренного параметра. Настройка происходит на уровне <i>SP</i> .N + <i>Ae.S</i> .N, затем осуществляется переход на уставку <i>SP</i> .N
<b>Аналоговые входы (<i>R.In.N</i>)</b>			
<i>In</i> _N			Тип входного сигнала и диапазона измерений
<i>R</i> _N	Положение десятичной точки	0000 000.0 00.00 0.000	Для термодатчиков только два варианта: 0000 000.0
<i>R.b</i> _N	Нижняя граница входного сигнала	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.999...9.999	Значение отображаемого на дисплее технологического параметра, соответствующее нижней границе входного сигнала. Только для унифицированных сигналов
<i>R.E</i> _N	Верхняя граница входного сигнала	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.999...9.999	Значение отображаемого на дисплее технологического параметра, соответствующее верхней границе входного сигнала. Только для унифицированных сигналов
<i>tO</i> _N	Время усреднения входного сигнала	0, 1, 2, 4, 8, 6	В секундах
<i>rE</i> _N	Функция извлечения квадратного корня	<i>OFF</i>	Отключена
		<i>root</i>	Активирована. Параметр доступен только для входных унифицированных сигналов тока
<i>Add</i> .N	Корректирующее слагаемое	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.999...9.999	Корректирующее слагаемое к математическому сигналу <i>AI</i> .N для температурных датчиков <i>AI</i> .N = <i>Tизм.N</i> * <i>CF</i> .N + <i>Add</i> .N
<i>CF</i> .N	Поправочный коэффициент	-0.999...1.200	Поправочный коэффициент к математическому сигналу <i>AI</i> .N для температурных датчиков <i>AI</i> .N = <i>Tизм.N</i> * <i>CF</i> .N + <i>Add</i> .N
<i>FF</i> _N	Функция преобразования	1...8	Функция преобразования входных значений сигналов <b>AI</b> в математический сигнал (измеренное значение) <b>FI</b> . Функции описаны в таблице стр. 99
<b>Компараторы Н (<i>CPH</i>.N)</b>			
<i>S.H</i> _N	Источник сигнала для компаратора Н	<i>AI_1</i>	Входное значение 1 канала
		<i>AI_2</i>	Входное значение 2 канала
		<i>FI_1</i>	Математический сигнал (измеренное значение) 1 канала
		<i>FI_2</i>	Математический сигнал (измеренное значение) 2 канала
<i>F.H</i> _N	Функции компараторов описаны на стр. 100		

Код параметра	Название параметра	Значения параметра	Примечания
<i>H_N</i>	Уставки компараторов <b>H</b> (уставка <b>H</b> )	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.999...9.999	Диапазон значений определяется положением десятичной точки – параметр <i>R_N</i> и типом входного сигнала – параметр <i>In_N</i>
<i>h_N</i>	Уставки компараторов <b>H</b> (уставка <b>h</b> )	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.999...9.999	Если <b>h</b> – гистерезис, то только положительные значения. Диапазон значений определяется положением десятичной точки – параметр <i>R_N</i> и типом входного сигнала – параметр <i>In_N</i>
<i>dH_N</i>	Режим отложенной сигнализации компараторов <b>H</b>	On Off	Включен Отключен
<i>tH_N</i> ( <i>tH7_N</i> )	Задержка включения компараторов <b>H</b>	0...9999	В секундах
<i>tH_N</i> ( <i>tH7_N</i> )	Задержка выключения компараторов <b>H</b>	0...9999	В секундах
<b>Компараторы L (<i>CPL_N</i>)</b>			
<i>SL_N</i>	Источник сигнала для компаратора <b>L</b>	<i>RI_1</i>	Входное значение 1 канала
		<i>RI_2</i>	Входное значение 2 канала
		<i>FI_1</i>	Математический сигнал (измеренное значение) 1 канала
		<i>FI_2</i>	Математический сигнал (измеренное значение) 2 канала
<i>FL_N</i>	Функции компараторов <b>L</b>	Значения аналогичны значениям параметра <i>FH_N</i>	Функции аналогичны функциям компараторов <b>H</b>
<i>LN</i>	Уставки компараторов <b>L</b>	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.999...9.999	Диапазон значений определяется положением десятичной точки – параметр <i>R_N</i> и типом входного сигнала – параметр <i>In_N</i>
<i>L_N</i>	Уставки компараторов <b>L</b>	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.999...9.999	Если <b>L</b> – гистерезис, то только положительные значения. Диапазон значений определяется положением десятичной точки – параметр <i>R_N</i> и типом входного сигнала – параметр <i>In_N</i>
<i>dL_N</i>	Режим отложенной сигнализации компараторов <b>L</b>	On Off	Включен Отключен
<i>tL_N</i> ( <i>tL7_N</i> )	Задержка включения компараторов <b>L</b>	0...9999	В секундах
<i>tL_N</i> ( <i>tL7_N</i> )	Задержка выключения компараторов <b>L</b>	0...9999	В секундах
<b>Нормирующие преобразователи H (<i>CH_N</i>)</b>			
<i>SH_N</i>	Источник сигнала для нормирующего преобразователя	<i>RI_1</i>	Входное значение 1 канала
		<i>RI_2</i>	Входное значение 2 канала
		<i>FI_1</i>	Математический сигнал (измеренное значение) 1 канала
		<i>FI_2</i>	Математический сигнал (измеренное значение) 2 канала
<i>dH_N</i>	Наклон функции преобразования	<i>dr</i>	Прямой
		<i>rEo</i>	Обратный
<i>H_N</i>	Значение, соответствующее 4 мА на выходе	-999...9999 -99.9...999.9 -9.99...99.99 -0.999...9.999	Диапазон значений определяется положением десятичной точки – параметр <i>R_N</i> и типом входного сигнала – параметр <i>In_N</i>
<i>h_N</i>	Ширина зоны преобразования	0...9999 0...999.9 0...99.99 0...9.999	Значение <b>H+h</b> соответствует 20 мА. Диапазон значений <b>h</b> определяется положением десятичной точки – параметр <i>R_N</i> и типом входного сигнала – параметр <i>In_N</i>
<i>RH_N</i>	Состояние выходного сигнала нормирующего преобразователя при срабатывании Функциональной сигнализации	<i>L.Eo</i>	Низкий аварийный уровень (3,6 мА)
		<i>GnSe</i>	Остается без изменения
		<i>P.LEo</i>	Программируемый уровень
		<i>H.LEo</i>	Высокий аварийный уровень (21,5 мА)
<i>PH_N</i>	Значение программируемого уровня выходного сигнала при срабатывании Функциональной сигнализации	3.6...21.5	
<b>Назначение выходов (<i>Out</i>)</b>			
<i>OFN</i>	Назначение выхода	<i>P1.d.1</i>	Выход подключен к выходу ПИД-регулятора 1
		<i>P1.d.2</i>	Выход подключен к выходу ПИД-регулятора 2
		<i>Con.1</i>	Выход подключен к нормирующему преобразователю 1 (параметр присутствует только в модификациях с токовыми выходами)
		<i>Con.2</i>	Выход подключен к нормирующему преобразователю 2 (параметр присутствует только в модификациях с токовыми выходами)
		<i>H.1</i>	Выход срабатывает, если срабатывает компаратор <b>H1</b>
		<i>L.1</i>	Выход срабатывает, если срабатывает компаратор <b>L1</b>
		<i>H.2</i>	Выход срабатывает, если срабатывает компаратор <b>H2</b>

# НОРМИРУЮЩИЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

## Двухканальный ПИД-регулятор МЕТАКОН-4525

Код параметра	Название параметра	Значения параметра	Примечания
		<i>L.2</i>	Выход срабатывает, если срабатывает компаратор <b>L2</b>
		<i>FAL</i>	Выход срабатывает, если срабатывает функциональная сигнализация <b>FAL</b>
		<i>RS485</i>	Выход управляемся по интерфейсу RS-485 (параметры <i>In.u.N</i> , <i>0.RL.N</i> – не действуют)
		<i>0.H.12</i>	Выход срабатывает, если срабатывает любой из компараторов <b>H</b> каналов 1 и 2 (« <b>ИЛИ</b> »)
		<i>A.H.12</i>	Выход срабатывает, если срабатывают оба компаратора <b>H</b> каналов 1 и 2 (« <b>И</b> »)
		<i>0.L.12</i>	Выход срабатывает, если срабатывает любой из компараторов <b>L</b> каналов 1 и 2 (« <b>ИЛИ</b> »)
		<i>A.L.12</i>	Выход срабатывает, если срабатывают оба компаратора <b>L</b> каналов 1 и 2 (« <b>И</b> »)
		<i>0.HL.1</i>	Выход срабатывает, если срабатывает любой из компараторов <b>H</b> и <b>L</b> канала 1 (« <b>ИЛИ</b> »)
		<i>0.HL.2</i>	Выход срабатывает, если срабатывает любой из компараторов <b>H</b> и <b>L</b> канала 2 (« <b>ИЛИ</b> »)
		<i>A.HL.1</i>	Выход срабатывает, если срабатывают оба компаратора <b>H</b> и <b>L</b> канала 1 (« <b>И</b> »)
		<i>A.HL.2</i>	Выход срабатывает, если срабатывают оба компаратора <b>H</b> и <b>L</b> канала 2 (« <b>И</b> »)
		<i>0.RLL</i>	Выход срабатывает, если срабатывает любой из компараторов <b>H</b> и <b>L</b> любого канала 1 и 2 (« <b>ИЛИ</b> »)
		<i>A.RLL</i>	Выход срабатывает, если срабатывают все компараторы <b>H</b> и <b>L</b> обоих каналов 1 и 2 (« <b>И</b> »)
<i>In.u.N</i>	Инверсия выходного сигнала	<i>OFF</i> <i>On</i>	Инверсия выключена Инверсия включена
<i>0.RL.N</i>	Действие функциональной сигнализации на дискретный выход	<i>None</i>	Функциональная сигнализация на дискретный выход не действует
		<i>On</i>	Функциональная сигнализация переводит дискретный выход в состояние <b>ВКЛЮЧЕН</b>
		<i>OFF</i>	Функциональная сигнализация переводит дискретный выход в состояние <b>ВЫКЛЮЧЕН</b>
Общие функции ( <i>Func</i> )			
<i>t.L</i>	Период переключения индикации каналов в режиме автоматического опроса	<i>1...20</i>	В секундах
<i>t.FA</i>	Задержка срабатывания функциональной сигнализации	<i>0...9999</i>	В секундах
<i>t.SEP</i>	Время блокировки работы прибора после подачи питания	<i>1...10</i>	В секундах. В течение данного времени после включения питания входные сигналы (как аналоговые, так и дискретные) не опрашиваются. Все выходы выключены
<i>t.C</i>	Счётчик моточасов		Считает время включенного состояния прибора в сутках
Сетевые параметры ( <i>Net</i> )			
<i>Rd</i>	Сетевой адрес	<i>1...247</i>	Адрес прибора в сети
<i>br</i>	Скорость обмена	<i>9.6, 9.2, 38.4, 57.6, 115.2</i>	Скорость информационного обмена по сети, кбит/с
<i>PR</i>	Проверка чётности	<i>8n1</i>	Бит паритета отсутствует, 1 стоп-бит
		<i>BE1</i>	Проверка чётности, even
		<i>8n2</i>	Бит паритета отсутствует, 2 стоп-бита
		<i>BO1</i>	Проверка чётности, odd
Доступ и пароли ( <i>Acc</i> )			
<i>R.CFG</i>	Доступ к конфигурационным меню	<i>FrEE</i>	Полный доступ к конфигурационным меню на просмотр и изменение
		<i>PASS</i>	Просмотр всегда, изменения по паролю
<i>R.OPR</i>	Доступ к меню «Оперативное»	<i>FrEE</i>	Полный доступ к меню «Оперативное» на просмотр и изменение
		<i>PASS</i>	Просмотр всегда, изменения по паролю

### Комплект поставки

Наименование	Кол-во, шт
Регулятор микропроцессорный измерительный МЕТАКОН-4525	1
Паспорт	1
Розетки к клеммному соединителю	4
Крепление для щитового монтажа	2
Потребительская тара	1

### Выходы

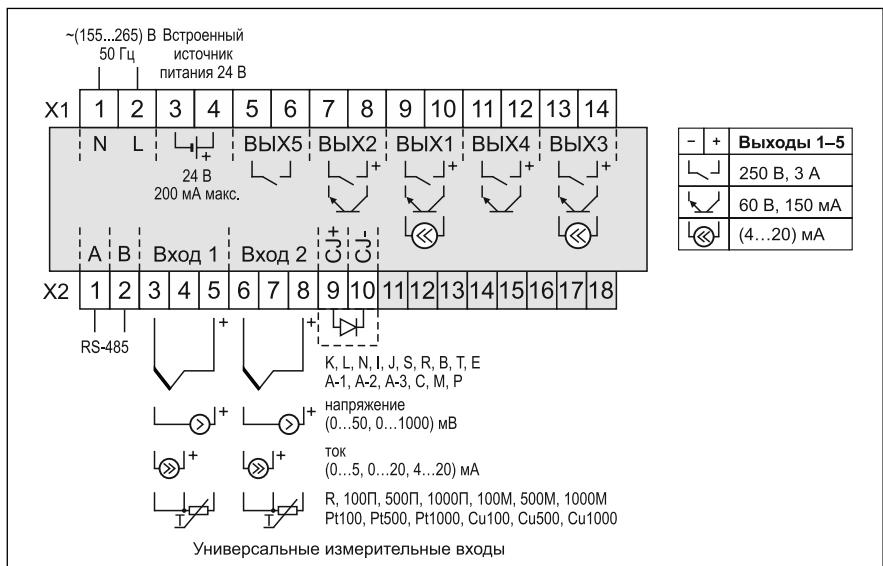
Название выхода	Тип выхода	Назначение	Характеристики
Выходы 1-5*	AT – пассивный токовый, гальванически изолированный	Назначение программируется: ■ сигнал управления ■ сигнал ретрансляции	(4...20) мА (нагрузка до 600 Ом)
	P – электромеханическое реле		250 В, 3 А
	T – оптотранзистор	Сигнал компаратора	60 В, 150 мА
DC 24 V	Источник питания	Питание нормирующих преобразователей, индикаторов, реле	24 В, 200 мА макс. стабилизированный
	RS-485		Передача данных по сети 115,2 кбит/с макс.

\*Назначение токовых и дискретных выходов программируется пользователем

Тип выходов 1–5 в зависимости от модификации

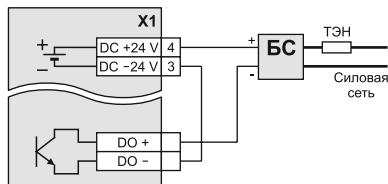
Модификация	Выход 1	Выход 2	Выход 3	Выход 4	Выход 5
МЕТАКОН-4525-2T/2P/1P	Оптотранзистор	Реле	Оптотранзистор	Реле	Реле
МЕТАКОН-4525-2AT/2T/1P	Токовый	Оптотранзистор	Токовый	Оптотранзистор	Реле

## Схема подключения



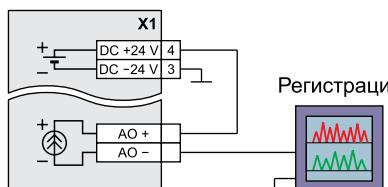
Применение транзисторного ключа в качестве активного ключа для управления блоком симисторным БС или твердотельным реле

## МЕТАКОН-4525

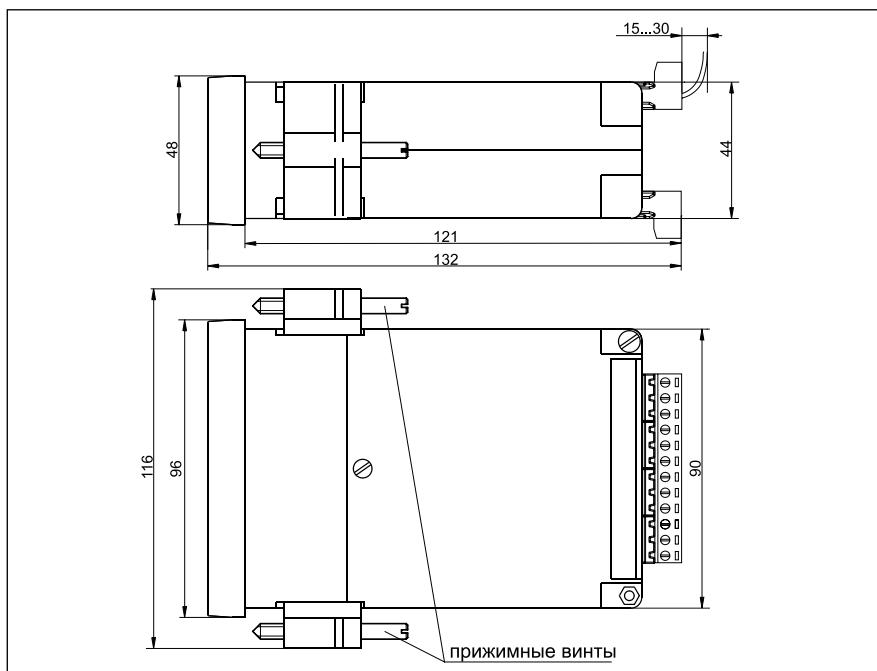


Использование токового сигнала с аналоговых выходов для регистрации измеренного параметра

## МЕТАКОН-4525



## Габаритные размеры



## Обозначения при заказе

## МЕТАКОН-4525-Х-Х-Х

## Функциональное назначение прибора:

45 - многоканальные ПИД-регуляторы

## Число входов:

2 - 2 входа

## Конструктивное исполнение:

5 - корпус для щитового монтажа 1/8 DIN (48x96)

## Тип выхода:

2T/2P/1P - 2 оптотранзистора, 3 реле

2AT/2T/1P - 2 токовых, 2 оптотранзистора, 1 реле

## Наличие интерфейса RS-485:

1 - есть, поддержка протокола MODBUS RTU и технологии SetMaker

## Модификации прибора:

М0 - стандартная модификация

МХ - нестандартные модификации

## Пример обозначения при заказе

**МЕТАКОН-4525-2AT/2T/1P-1-M0** – регулятор микропроцессорный измерительный, 2 входа, корпус для щитового монтажа 1/8 DIN (48x96), тип выходов: 2 токовых, 2 оптотранзистора, 1 реле, с интерфейсом RS-485 и поддержкой технологии SetMaker, стандартная модификация.

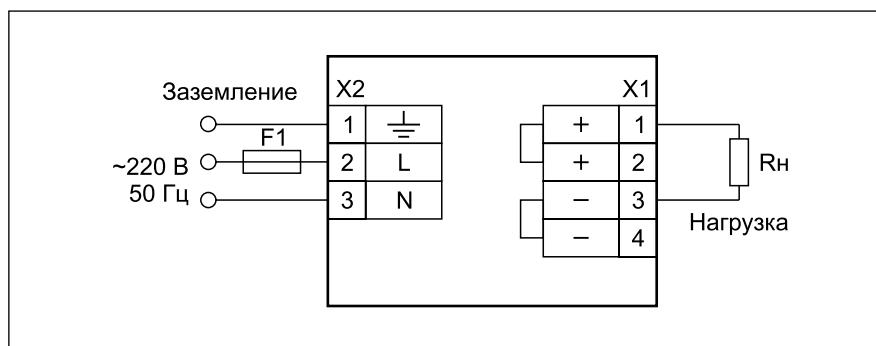


- Импульсный источник стабилизированного напряжения 24 В
- Питание нормирующих преобразователей, реле, устройств сигнализации и индикации в системах промышленной автоматики

### Общие сведения

- Выходное напряжение 24 В
- Выходной ток до 1,5 А
- Максимальная мощность 36 Вт
- Расширенный входной диапазон ~ (85...264) В
- Расширенный диапазон температур эксплуатации (-30...+50) °C
- Крепление на DIN-рейку
- Разъёмные клеммные соединители
- Дублированные выходные клеммы
- Внутренние защиты:
  - от перегрузки
  - от короткого замыкания
  - от перегрева
  - от превышения напряжения на выходе свыше 29 В

### Схема подключения



### Технические характеристики

Вход	
Входное напряжение	AC (85...264) В DC (120...370) В
Входной ток	< 0,39 А (110 В) < 0,19 А (220 В)
Внешняя защита от перегрузки по току	не требуется, модуль снабжён внутренней защитой
Выход	
Выходная мощность	36 Вт
Номинальное напряжение	(24 ±0,5) В
Максимальный выходной ток	1,5 А
КПД	не менее 80 % (AC 220 В 1,5 А)
Задория от перенапряжения	26 В типичное значение
Защита	от перегрузки от короткого замыкания от перегрева
Индикаторы	зелёный – номинальное напряжение красный – срабатывание защиты
Клеммы	винтовые разъёмные клеммы
Монтаж	на DIN-рейку
Вентиляция, охлаждение	конвекция, вентилятор не требуется
Условия эксплуатации	температура: (-30...+50) °C влажность: 80 % при 35 °C
Габариты	(70×85×58) мм
Масса, не более	0,2 кг

### Обозначения при заказе

PSM-36-24

# БЛОКИ ПИТАНИЯ

## Блок питания PSM-72-24

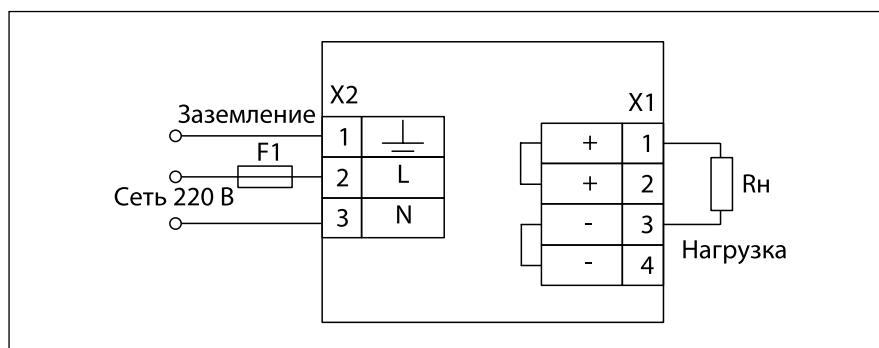


■ Импульсный источник стабилизированного напряжения 24 В

### Общие сведения

- Выходное напряжение 24 В
- Выходной ток до 3 А
- Максимальная мощность 72 Вт
- Расширенный входной диапазон (150...264) В
- Расширенный диапазон температур эксплуатации (-30...+50) °C
- Гальваническая развязка входных и выходных цепей
- Крепление на DIN-рейку
- Разъёмные клеммные соединители
- Дублированные выходные клеммы
- Внутренние защиты:
  - ◊ от перегрузки по току
  - ◊ от перегрева
  - ◊ от короткого замыкания на выходе
  - ◊ от превышения напряжения на выходе свыше 29 В

### Схема подключения



### Технические характеристики

#### Вход

Входное напряжение	AC (150...264) В DC (210...370) В
Входной ток	< 0,19 А (220 В)
Внешняя защита от перегрузки по току	не требуется, модуль снабжён внутренней защитой

#### Выход

Выходная мощность	72 Вт
Номинальное напряжение	(24 ±0,5) В
Максимальный ток нагрузки	3 А
КПД	не менее 80 % (AC 220 В, 3 А)
Гальваническая изоляция между сетевыми клеммами и выходными клеммами питания, не менее	3000 В
Защита от перенапряжения	29 В типичное значение
Защита	от перегрузки по току от перегрева от короткого замыкания на выходе
Индикаторы	зелёный – номинальное напряжение красный – срабатывание защиты
Клеммы	винтовые разъёмные клеммы
Монтаж	на DIN-рейку
Вентиляция, охлаждение	конвекция, вентилятор не требуется
Условия эксплуатации	температура: (-30...+50) °C влажность: 80 % при 35 °C
Габариты	(105×86×58) мм
Масса, не более	0,2 кг

### Обозначения при заказе

PSM-72-24

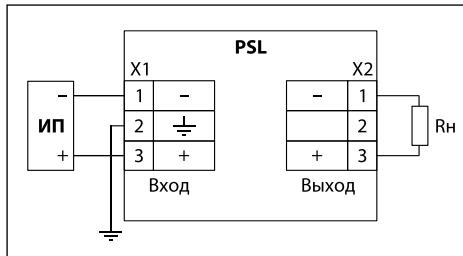


- DC/DC-преобразователь
- Электропитание изолированных маломощных потребителей:
  - ◊ датчиков температуры, давления, расхода, влажности и проч.
  - ◊ измерительных и аналитических приборов
  - ◊ модулей ввода-вывода
  - ◊ средств телемеханики и телекоммуникаций
  - ◊ микропроцессорных приборов и контроллеров
  - ◊ средств связи
- В качестве первичного источника электропитания могут быть использованы различные низковольтные стабилизированные/нестабилизированные источники:
  - ◊ мощные стабилизированные блоки питания с одним выходным напряжением
  - ◊ мощные нестабилизированные блоки питания (понижающий трансформатор, выпрямитель, фильтр) с одним выходным напряжением
  - ◊ бесперебойные источники питания с переключением на аккумулятор 24 В
  - ◊ аккумуляторные батареи 24 В
  - ◊ источники бортового напряжения 24 В
  - ◊ генераторы

### Общие сведения

- Номинальное входное напряжение 24 В
- Расширенный диапазон входных напряжений (18...36) В
- Выходное напряжение 24 В
- Максимальные мощности 3 Вт, 10 Вт
- Гальваническая изоляция 1500 В постоянного тока 1 минута
- Защита от грозовых разрядов и помех
- Расширенный диапазон температур эксплуатации (-40...+55) °C
- Монтаж на DIN-рельс
- Внутренние защиты:
  - ◊ от обратной полярности по входу
  - ◊ от перегрузки
  - ◊ от короткого замыкания
  - ◊ от перегрева

### Схема подключения



### Технические характеристики

#### Вход

Номинальное входное напряжение	24 В
Допустимый диапазон входных напряжений	(18...36) В

#### Выход

	PSL-3-24-24	PSL-10-24-24
Выходная мощность	3 Вт	10 Вт
Номинальное выходное напряжение	24 В	24 В
Максимальный выходной ток	0,125 А	0,41 А
КПД, не менее	70 %	78 %

#### Гальваническая изоляция

=1500 В, 1 мин

Защита	от грозовых разрядов и помех от обратной полярности по входу от перегрузки от короткого замыкания от перегрева
--------	--

#### Индикатор

зелёный – номинальное напряжение на выходе

#### Клеммы

винтовые клеммы

#### Монтаж

на DIN-рельс

#### Вентиляция, охлаждение

конвекция, вентилятор не требуется

#### Условия эксплуатации

температура: (-40...+55) °C

влажность: 95 % при 35 °C

#### Габариты

(79,5×22,5×85,5) мм

#### Масса, не более

0,15 кг

# БЛОКИ ПИТАНИЯ

## Блоки питания PSL

### Применение блоков питания серии PSL

Применение Блоков питания серии PSL наиболее целесообразно в тех случаях, когда к первичному источнику и к системе электропитания потребителей предъявляются следующие требования:

Первичный источник электропитания	Блоки питания серии PSL	Электропитание отдельных потребителей
1. Низковольтный 2. Нестабилизированный 3. Мощности достаточно для питания всех потребителей		1. Низковольтное 2. Маломощное 3. Стабилизированное 4. Гальванически изолировано 5. Изолированных потребителей много 6. Потребители пространственно разнесены 7. Требуется защита от помех и грозовых разрядов

### Распределенная система электропитания

Первичный источник электропитания



### Централизованная система электропитания

Первичный источник электропитания      Блоки питания PSL      Устройства потребители



### Обозначения при заказе

PSL-X-X-X

Выходная мощность:

3 - 3 Вт  
10 - 10 Вт

Номинальное входное напряжение:

24 - 24 В, допустимый диапазон входных напряжений (18...36) В

Выходное напряжение:

24 - 24 В

### Пример обозначения при заказе

**PSL-3-24-24** – блок питания серии **PSL** с выходной мощностью **3** Вт, с номинальным входным напряжением **24** В, с напряжением **24** В на выходе.

# БЛОКИ ПИТАНИЯ И РЕЛЕ

## Блок питания и реле PSM/4R-36-24



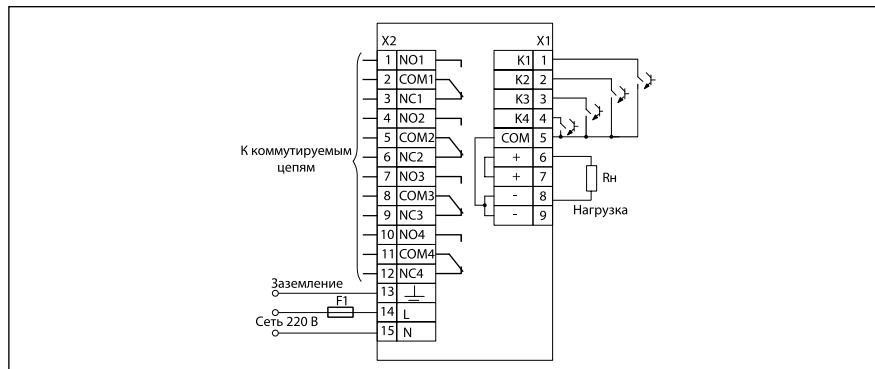
### Состав

- Импульсный источник стабилизированного напряжения 24 В
- Группа из 4 электромеханических реле

### Общие сведения

- Выходное напряжение 24 В
- Выходной ток до 1,5 А
- Максимальная мощность 36 Вт
- Расширенный входной диапазон ~ (85...264) В
- Расширенный диапазон температур эксплуатации (-30...+50) °C
- Крепление на DIN-рейку
- Разъёмные клеммные соединители
- Дублированные выходные клеммы
- Внутренние защиты:
  - ◊ от перегрузки
  - ◊ от короткого замыкания
  - ◊ от перегрева
  - ◊ от превышения напряжения на выходе свыше 29 В
- Коммутация 250 В, 5 А, контакты на переключение
- Индикация сигнала управления
- Применяется совместно с приборами, имеющими на выходе транзисторные ключи с открытым коллектором

### Схема подключения



### Технические характеристики

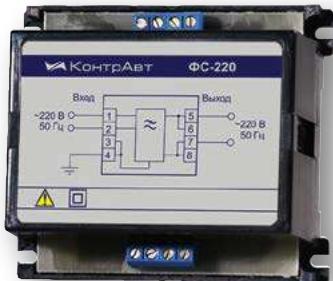
Характеристики источника питания	см. стр. 130
Количество независимых каналов коммутации	4
Тип контактов каждого канала коммутации	1 группа на переключение
Типы управляющих сигналов	«сухой контакт» прп-транзистор с открытым коллектором
Входной ток через один вход управления	не более 27,5 мА
Максимальное коммутируемое напряжение:	
постоянное напряжение	110 В
переменное напряжение	250 В
Максимальный коммутируемый ток:	
при работе с активной нагрузкой	5 А
при работе с индуктивной нагрузкой	3 А
Индикаторы	зелёный – номинальное напряжение красный – срабатывание защиты 4 зелёных – сигналы управления
Клеммы	винтовые разъёмные клеммы
Монтаж	на DIN-рейку
Вентиляция, охлаждение	конвекция, вентилятор не требуется
Условия эксплуатации	температура: (-30...+50) °C влажность: 80 % при 35 °C
Габариты	(105x85x58) мм
Масса, не более	0,3 кг

### Обозначения при заказе

PSM/4R-36-24

# ФИЛЬТРЫ

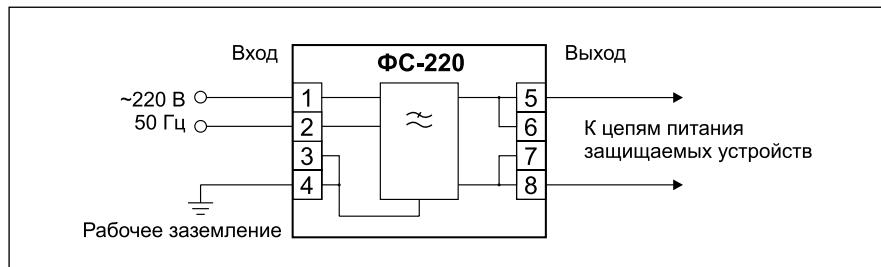
## Фильтр сетевой ФС-220



### Функции

- Защита электронных устройств от воздействия электромагнитных помех и кратковременных перенапряжений, поступающих по цепям питания
- Подавление высокочастотных и импульсных помех
- Ограничение кратковременных помех по амплитуде с помощью варисторов

### Схема подключения



### Технические характеристики

Номинальное рабочее напряжение	(220 +22 /-33) В, (50 ±0,5) Гц
Максимальный допустимый ток нагрузки	5 А
Максимальная энергия импульсной помехи, поглощаемая фильтром	100 Дж
Ослабление микросекундных импульсных помех (4 кВ, 50 мкс), не менее	6 раз
Ослабление наносекундных импульсных помех (4 кВ, 50 нс), не менее	30 раз
Подавление в полосе заграждения свыше 100 кГц, не хуже	25 дБ
Условия эксплуатации	температура: (0...50) °C влажность: 80 % при 35 °C
Габариты	(96×88×42) мм
Масса, не более	0,2 кг
Корпус	КА-Р1
Гарантия	36 месяцев

Обозначения при заказе

ФС-220

## Сертификаты, свидетельства

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 72891-18** Преобразователи сигналов измерительные нормирующие НПСИ серии NNN. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1508 от 25.06.2024. Срок действия до 22.10.2029.



- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 52275-12** Регуляторы микропроцессорные измерительные МЕТАКОН серии XXXX. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2404 от 28.09.2022. Срок действия до 21.11.2027.



- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 25451-12** Преобразователи напряжение-ток измерительные ПНТ. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 279 от 04.02.2022. Срок действия до 30.05.2027.



- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 23546-12** Преобразователи сопротивление-ток измерительные ПСТ. Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1592 от 30.06.2022. Срок действия до 17.08.2027.



Нас выбирают за качество – качество отношений и продукции

Смотрите информацию о других видах продукции НПФ КонтрАвт  
в Каталогах и на нашем сайте [www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)

Каталог

## Барьеры искрозащиты активные



Каталог

## Измерители-регуляторы технологические



Каталог

## Модули удалённого ввода-вывода Видеографические регистраторы



Скачайте Каталоги продукции в электронном виде с нашего сайта  
[www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)

# АДРЕСА И РЕКВИЗИТЫ

## НПФ КонтрАвт

Тел./факс

(831) 260-13-08 – многоканальный



E-mail

[sales@contravt.ru](mailto:sales@contravt.ru)

Internet

[www.contravt.ru](http://www.contravt.ru)



Почтовый адрес

Россия, 603107, Нижний Новгород, а/я 21



Местонахождение

Нижний Новгород, пр. Гагарина, 168, офис 309

Схема проезда

