

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи напряжение-ток измерительные ПНТ

Назначение средства измерений

Преобразователи напряжение - ток измерительные ПНТ предназначены для преобразования термо-ЭДС, поступающих от термоэлектрических преобразователей (ТЭП), или сигналов напряжения в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

Описание средства измерений

Преобразователи совместно с термоэлектрическими преобразователями обеспечивают измерение температуры в технологических процессах, а также научных исследованиях.

1 Варианты исполнения преобразователей напряжение – ток измерительных

Преобразователи выпускаются в двух базовых исполнениях:

- преобразователи с фиксированным типом входного сигнала, конструктивное исполнение для монтажа в четырехклеммную карболитовую головку типа М10-20 ДТ

ПНТ - X - X

Тип ТЭП:

ХА - термопара хромель-алюмель (тип К)

ХК - термопара хромель-копель (тип L)

НН - термопара нисил-нихросил (тип N)

Диапазон преобразования температуры:

начальная температура, °С / конечная температура, °С

- преобразователи с программируемым выбором типа входного сигнала

ПНТ - X - Pro

Тип ТЭП:

- тип входного сигнала выбирается циклическим переключением

Конструктивное исполнения клеммной головки:

a – тип корпуса головки ТПС М10-20 ДТ

b – тип корпуса головки согласно стандарту DIN 43729

Схема подключения преобразователя со стороны термоэлектрического преобразователя и со стороны источника питания - двухпроводная.

2 Принцип действия

В состав преобразователя с фиксированным сигналом входят электронная схема формирования передаточной характеристики, обеспечивающая компенсацию нелинейности номинальной статической характеристики ТЭП, схема компенсации термо-ЭДС холодного спая и управляемый стабилизатор тока.

Преобразователь с программируемым выбором типа сигнала (циклическое переключение типа входного сигнала) представляет собой аналогово-цифро-аналоговый преобразователь, выполненный на микроконтроллере, выполняющем функции:

- выбора типа входного сигнала и диапазона преобразования;
- измерения входных сигналов и компенсации нелинейности;
- компенсации температуры холодного спая (для термопар);
- управления стабилизатором тока в зависимости от измеренного значения.

3 Внешний вид преобразователей

Внешний вид преобразователей ПНТ и ПНТ-а-Pro с конструктивным исполнением для монтажа в четырехклеммную карболитовую головку типа М10-20 ДТ приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей ПНТ и ПНТ-а-Pro

Внешний вид преобразователей ПНТ-b-Pro с конструктивным исполнением для монтажа в соединительную головку типа В согласно стандарту DIN 43729 приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Внешний вид преобразователей ПНТ-b-Pro

4 Защита от несанкционированного доступа

Для защиты от несанкционированного доступа, после сборки и поверки преобразователей, на их корпус наклеиваются одноразовые гарантийные наклейки контроля вскрытия, которые самоуничтожаются при несанкционированном вскрытии.

Внешний вид преобразователей с гарантийными одноразовыми наклейками контроля вскрытия приведены на рисунке 3.



Рисунок 3 - Внешний вид преобразователей с гарантийными одноразовыми наклейками контроля вскрытия

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны преобразуемых преобразователями температур от термопар по ГОСТ Р 8.585-2001 приведены:

- для преобразователей с фиксированным типом входного сигнала в таблице 1.
- для преобразователей с программируемым выбором типа входного сигнала в таблице 2.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей с фиксированным типом входного сигнала $\delta_{\text{осн.}}$ (приведенной к диапазону преобразования относительно номинальной статической характеристики), при номинальном напряжении питания и номинальном сопротивлении нагрузки не превышают значений, указанных в таблице 1 для начального и рабочего интервала температур.

Таблица 1

Модификация преобразователя	Диапазоны температур, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей ($\delta_{\text{осн.}}$), %	Поддиапазоны температур, °С
ПНТ 0/200-ХА	0 ... 200	$\pm 0,5$	0...200 (рабочий)
ПНТ 0/300-ХА	0 ... 300	$\pm 0,5$	0...300 (рабочий)
ПНТ 0/500- ХА	0 ... 500	$\pm 0,5$	150...500 (рабочий)
		± 1	0...150 (начальный)
ПНТ 0/600- ХА	0 ... 600	$\pm 0,5$	150...600 (рабочий)
		± 1	0...150 (начальный)
ПНТ 0/900- ХА	0 ... 900	$\pm 0,5$	600...900 (рабочий)
		± 1	0...600 (начальный)
ПНТ 0/1000-ХА	0 ... 1000	$\pm 0,5$	500...1000 (рабочий)
		± 1	0...500 (начальный)
ПНТ 0/1200-ХА	0 ... 1200	± 1	500...1200 (рабочий)
		± 2	0...500 (начальный)
ПНТ 0/400-ХК	0 ... 400	$\pm 0,5$	200...400 (рабочий)
		$\pm 0,5 + (200-T)/25$	0...200 (начальный)
ПНТ 0/600-ХК	0 ... 600	$\pm 0,25$	300...600 (рабочий)
		$\pm 0,25 + (300-T)/45$	0...300 (начальный)
ПНТ 0/800-ХК	0 ... 800	$\pm 0,25$	300...800 (рабочий)
		$\pm 0,25 + (300-T)/50$	0...300 (начальный)
ПНТ 0/1200-НН	0 ... 1200	$\pm 0,5$	400...1200 (рабочий)
		$\pm 0,5 + (400-T)/80$	0...400 (начальный)

T- измеряемая температура, °С

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей с программируемым выбором типа входного сигнала $\delta_{\text{осн.}}$ в приведены в таблице 2. Погрешности указаны относительно номинальной статической характеристики соответствующей термопары в рабочем интервале температур.

Таблица 2.

Тип входного сигнала	Диапазоны напряжений, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей ($\delta_{\text{осн.}}$), %
Напряжение	(- 75...+ 75) мВ	$\pm 0,1$
	(- 50...+ 50) мВ	$\pm 0,1$
	(- 20...+ 20) мВ	$\pm 0,1$
	(0...+ 75) мВ	$\pm 0,1$
	(0...+ 50) мВ	$\pm 0,1$
	(0...+ 20) мВ	$\pm 0,15$

Продолжение таблицы 2.

Тип входного сигнала	Диапазоны температур, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей ($\delta_{осн.}$), %
Хромель-алюмель ХА(К)	- 150...+ 1300	$\pm 0,1$
	- 150...+ 600	$\pm 0,1$
	- 150...+ 300	$\pm 0,15$
	0...+ 1300	$\pm 0,1$
	0...+ 1200	$\pm 0,1$
	0...+ 900	$\pm 0,1$
	0...+ 600	$\pm 0,15$
Хромель-копель ХК(L)	0...+ 300	$\pm 0,2$
	- 150...+ 800	$\pm 0,1$
	-150...+600	$\pm 0,1$
	-150...+400	$\pm 0,1$
	0...+600	$\pm 0,1$
Нихросил-нисил НН(N)	0...+400	$\pm 0,15$
	-150...+1300	$\pm 0,1$
	- 150...+ 1200	$\pm 0,1$
	- 150...+ 600	$\pm 0,15$
	0...+ 1300	$\pm 0,1$
	0...+ 1200	$\pm 0,1$
Железо-константан ЖК(J)	0...+ 600	$\pm 0,15$
	- 150...+ 1200	$\pm 0,1$
	- 150...+ 900	$\pm 0,1$
	- 150...+ 700	$\pm 0,1$
	0...+ 1200	$\pm 0,1$
	0...+ 900	$\pm 0,1$
Платина-10 % Родий/Платина ПП(S)	0...+ 700	$\pm 0,1$
	0...+ 1600	$\pm 0,15$
	0...+ 1300	$\pm 0,15$
Платина-13 % Родий/Платина ПП(R)	0...+ 900	$\pm 0,2$
	0...+ 1600	$\pm 0,15$
	0...+ 1300	$\pm 0,15$
Платина-30 % Родий/Платина – 6 % Родий ПР(В)	0...+ 900	$\pm 0,2$
	+ 300...+ 1800	$\pm 0,2$
	+ 300...+ 1600	$\pm 0,2$
Медь/константан МК(T)	+ 300...+ 1200	$\pm 0,25$
	- 150...+ 400	$\pm 0,1$
	- 150...+ 300	$\pm 0,15$
	- 150...+ 200	$\pm 0,15$
	0...+ 400	$\pm 0,1$
	0...+ 300	$\pm 0,15$
Хромель/ константан ХКн(E)	0...+ 200	$\pm 0,2$
	- 150...+ 900	$\pm 0,1$
	- 150...+ 700	$\pm 0,1$
	0...+ 900	$\pm 0,1$
	0...+ 700	$\pm 0,1$
	0...+ 500	$\pm 0,1$
	0...+ 300	$\pm 0,15$

Продолжение таблицы 2.

Тип входного сигнала	Диапазоны температур, °С	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей ($\delta_{осн.}$), %
Вольфрам-рений ВР(А-1)	0...+ 2500	$\pm 0,1$
	0...+ 2200	$\pm 0,15$
	0...+ 1600	$\pm 0,15$
Вольфрам-рений ВР(А-2)	0...+ 1800	$\pm 0,15$
	0...+ 1600	$\pm 0,15$
	0...+ 1200	$\pm 0,15$
Вольфрам-рений ВР(А-3)	0...+ 1800	$\pm 0,15$
	0...+ 1600	$\pm 0,15$
	0...+ 1200	$\pm 0,15$

- Диапазон выходного унифицированного сигнала постоянного тока.....от 4 до 20 мА
- Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха относительно 23 °С на каждые 10 °С:
- для модификации с фиксированным типом входного сигнала..... $0,5 \cdot \delta_{осн.}$
 - с программируемым выбором типа входного сигнала:
- в диапазоне температур от 0 до плюс 80 °С..... $0,25 \cdot \delta_{осн.}$
- в диапазоне температур от 0 до минус 40 °С..... $0,5 \cdot \delta_{осн.}$
- Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной повышенной влажностью (95 % при плюс 35 °С)..... $0,5 \cdot \delta_{осн.}$
- Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной вибрацией..... $0,5 \cdot \delta_{осн.}$
- Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от его номинального значения в пределах допустимого диапазона напряжений питания (при номинальном значении сопротивления нагрузки)..... $0,5 \cdot \delta_{осн.}$
- Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением сопротивления нагрузки от 0 до 500 Ом, при $R_{ном.}=200$ Ом..... $0,5 \cdot \delta_{осн.}$
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности при компенсации термо-ЭДС холодного спая..... ± 1 °С.
- Потребляемая мощность, не более.....1,1 В·А.
- Время установления рабочего режима преобразователей для модификаций, не более:
- с фиксированным типом входного сигнала.....15 мин;
 - с программируемым выбором типа входного сигнала.....5 мин.
- Масса преобразователя, не более.....40 г.
- Номинальное напряжение питания преобразователей.....(24 \pm 1,2) В.
- Диапазон напряжений питания преобразователей для модификаций:
- с фиксированным типом входного сигнала.....от 18 до 36 В;
 - с программируемым выбором типа входного сигнала.....от 10 до 36 В.
- Номинальное сопротивление нагрузки.....(200 \pm 10) Ом.
- Время непрерывной работы.....круглосуточно.
- Габаритные и установочные размеры преобразователей:
- для модификации ПНТ и ПНТ-а-Pro - диск \varnothing 44,5 мм, толщиной Н = 12 мм, с 4-мя втулками под винты М4.
 - для модификации ПНТ-б-Pro - диск \varnothing 43 мм, толщиной Н = 27 мм с шестью клеммами с винтами М3 для подключения проводов входных и выходных сигналов.
- Диапазон рабочих температур преобразователей для модификаций:
- с фиксированным типом входного сигнала.....от минус 30 до плюс 50 °С;
 - с программируемым выбором типа входного сигнала.....от минус 40 до плюс 80 °С.
- Относительная влажность воздуха при плюс 35 °С, не более.....95 %.

По устойчивости к климатическим воздействиям при транспортировании преобразователи относятся к группе исполнения У по ГОСТ 15150-69.

По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи относятся к группе исполнения N3 по ГОСТ Р 52931-2008.

Средняя наработка на отказ, не менее 60 000 ч

Средний срок службы, не менее 10 лет

По способу защиты от поражения электрическим током III-кл. ГОСТ 12.2.007.0-75

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевой поверхности преобразователей методом шелкографии. В эксплуатационной документации на титульных листах знак утверждения типа наносится типографским способом.

Комплектность средства измерения

В комплект поставки преобразователей входят:

Преобразователь ПИМФ.411522.003 (ПИМФ.411613.001(002)) 1 шт.

Винты крепления М4×25 (только для мод. ПИМФ.411613.002) 2 шт.

Паспорт ПИМФ.411522.003 ПС (ПИМФ.411613.001 (002) ПС)..... 1 шт.

Потребительская тара 1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «Преобразователи напряжение-ток измерительные ПНТ. Методика поверки. ПИМФ.411522.003 МП», являющимся приложением А паспортов ПИМФ.411522.002 ПС, ПИМФ.411613.001 ПС, ПИМФ.411613.002 ПС, утвержденному руководителем ГСИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 02 апреля 2012 г.

Перечень эталонов, применяемых при поверке приведен в таблице 3.

Таблица 3

№	Наименование и тип СИ	Используемые основные технические характеристики
1	Калибратор электрических сигналов СА71	диапазон выходного тока от 0 до 25 мА; диапазон выходного напряжения от минус 75 до плюс 150 мВ; основная погрешность ± 0,03 %
2	Термометр лабораторный ТЛ-4	диапазон измерения температуры от 0 до 50 °С; основная погрешность ± 0,2 °С
3	Термопара ХА (К)	(0...50) °С 1-го класса
4	Термопара НН (N)	(0...50) °С 1-го класса
5	Термопара Х К (L)	(0...50) °С 2-го класса
6	Мультиметр МУ 64	диапазон измеряемого напряжения от 0 до 36 В; основная погрешность ± 1 %
7	Гигрометр психрометрический ВИТ-2	относительная влажность до 95 %; основная погрешность ± 7 %
Вспомогательное оборудование:		
1	Источник постоянного напряжения НУ3003	диапазон выходного напряжения от 0 до 30 В.
2	Резистор С2-33Н-0,125-200 Ом ± 5 %	
3	Мерная колба по ГОСТ 1770-74	

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования преобразователям напряжение-ток измерительным ПНТ

- ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.

- 3 ГОСТ Р 8.585-2001 Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.
4 ПИМФ.411522.003 ТУ «Преобразователи напряжение-ток измерительные ПНТ». Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- отсутствуют.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма «КонтрАвт» (ООО НПФ «КонтрАвт»).

603106, г. Нижний Новгород, ул. Б. Корнилова, д. 3, кор. 1/27.

тел./факс: (831) 260-03-08 (многоканальный), 466-16-04, 466-16-94.

электронная почта E-mail: contravt@contravt.nnov.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Нижегородской области» (ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»).

Зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30011-08.

Аттестат аккредитации действителен до 01 января 2014 г.

603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, д. 1.

тел. (831) 428-78-78, факс (831) 428-57-48, электронная почта E-mail: mail@nncsm.ru.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.П. «_____» _____ 2012 г.