



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

RU.C.34.011.A № 47435

Срок действия до 23 июля 2017 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи напряжение-ток измерительные ПНТ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственная фирма "КонтрАвт" (ООО НПФ "Контр Авт"), г. Нижний Новгород

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 25451-12

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ

ПИМФ.411522.003 МП

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 2 года

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **23 июля 2012 г. № 510**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." 2012 г.

Серия СИ

№ 005793

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.