

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи сопротивление-ток измерительные ПСТ

Назначение средства измерений

Преобразователи сопротивление – ток измерительные ПСТ предназначены для преобразования сигналов, поступающих от термопреобразователей сопротивления и датчиков сопротивления в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

Описание средства измерений

Преобразователи совместно с термопреобразователями сопротивлений обеспечивают измерение температуры в технологических процессах, а также научных исследованиях.

1 Варианты исполнения преобразователей сопротивление – 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

ПСТ-Х/Х-Х

	Тип датчика входного сигнала: 100М - термопреобразователь сопротивления медь 100 Ом ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) 100П - термопреобразователь сопротивления платина 100 Ом ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$) Pt100 - термопреобразователь сопротивления платина 100 Ом ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)
	Начальная температура диапазона, °С
	Конечная температура диапазона, °С

- преобразователи с программируемым выбором типа входного сигнала

ПСТ-Х- Pro -Х

	Модификация преобразователя: М0 – набор входных сигналов и датчиков М1 – набор входных сигналов и датчиков МХ – набор входных сигналов и датчиков по заказу
	Тип входного сигнала и диапазон преобразования: – тип входного сигнала и диапазон преобразования выбирается циклическим переключением
	Конструктивное исполнение преобразователя: a – для монтажа в головку типа М10-20 ДТ b – для монтажа в соединительную головку типа В по стандарту DIN 43729 d – для монтажа на DIN-рейку

Примечание: **М0** – модификация преобразователя, у которого производится настройка и поверка диапазонов и датчиков: 1/4, 1/5, 1/6, 2/1-8, 3/1-8, 4/1-13, 5/1-13, 6/1-13, 8/1-13, 9/1-7 по данным таблицы 2 (базовый набор).

М1 – модификация преобразователя, у которого производится настройка и поверка всех диапазонов и датчиков по данным таблицы 2.

МХ – модификация преобразователя, у которого производится настройка и поверка диапазонов и датчиков по отдельному заказу потребителя по данным таблицы 2.

2 Принцип действия

Преобразователь с фиксированным сигналом представляет собой аналогово-цифро-аналоговый преобразователь, выполненный на микроконверторе.

В состав преобразователя с фиксированным сигналом входят электронная схема формирования передаточной характеристики, обеспечивающая компенсацию нелинейности номинальной статической характеристики ТС 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;
- управления стабилизатором тока в зависимости от измеренного значения.

3 Внешний вид преобразователей

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



Рисунок 1 – Внешний вид преобразователей ПСТ-X/X-X и ПСТ-а-Pro

Внешний вид преобразователей ПСТ-b-Pro с конструктивным исполнением для монтажа в соединительную головку типа В согласно стандарту DIN 43729 и преобразователей ПСТ-d-Pro с конструктивным исполнением в пластмассовом корпусе для монтажа на DIN-рейку приведен на рисунке 2.



Рисунок 2 – Внешний вид преобразователей ПСТ-b-Pro и ПСТ-d-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

Типы номинальных статических характеристик (НСХ) термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 и диапазоны преобразуемых преобразователями температур в унифицированный сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА приведены:

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

Таблица 1

ПСТ-X-100М ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		ПСТ-X-100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		ПСТ-X-Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
X	Диапазоны температур	X	Диапазоны температур	X	Диапазоны температур
-50/50	(-50...+ 50) °C	-50/50	(-50...+ 50) °C	-50/150	(-50...+ 150) °C
-50/100	(-50...+ 100) °C	-50/150	(-50...+ 150) °C	0/50	(0...+ 50) °C
-50/150	(-50...+ 150) °C	0/50	(0...+ 50) °C	0/100	(0...+ 100) °C
0/100	(0...+ 100) °C	0/100	(0...+ 100) °C	0/150	(0...+ 150) °C
0/150	(0 до + 150) °C	0/150	(0...+ 150) °C	0/200	(0...+ 200) °C
0/180	(0 до + 180) °C	0/200	(0...+ 200) °C	0/300	(0...+ 300) °C
-	-	0/300	(0...+ 300) °C	0/500	(0...+ 500) °C
-	-	0/500	(0...+ 500) °C	-	-

Таблица 2

ПСТ-X-Pro Сопротивление		ПСТ-X-Pro 100M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		ПСТ-X-Pro 50M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны сопротивлений	№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур	№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур
1/1	(0...4800) Ом	2/1	(-180...+100) °C	3/1	(-180...+100) °C
1/2	(0...2400) Ом	2/2	(-50...+50) °C	3/2	(-50...+50) °C
1/3	(0...1200) Ом	2/3	(-50...+100) °C	3/3	(-50...+100) °C
1/4	(0...600) Ом	2/4	(-50...+150) °C	3/4	(-50...+150) °C
1/5	(0...300) Ом	2/5	(0...+50) °C	3/5	(0...+50) °C
1/6	(0...150) Ом	2/6	(0...+100) °C	3/6	(0...+100) °C
-	-	2/7	(0...+150) °C	3/7	(0...+150) °C
-	-	2/8	(0...+200) °C	3/8	(0...+200) °C
ПСТ-X-Pro 100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		ПСТ-X-Pro 50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		ПСТ-X-Pro Pt100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур	№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур	№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур
4/1	(-200...+100) °C	5/1	(-200...+100) °C	6/1	(-200...+100) °C
4/2	(-50...+50) °C	5/2	(-50...+50) °C	6/2	(-50...+50) °C
4/3	(-50...+100) °C	5/3	(-50...+100) °C	6/3	(-50...+100) °C
4/4	(-50...+150) °C	5/4	(-50...+150) °C	6/4	(-50...+150) °C
4/5	(0...+50) °C	5/5	(0...+50) °C	6/5	(0...+50) °C
4/6	(0...+100) °C	5/6	(0...+100) °C	6/6	(0...+100) °C
4/7	(0...+150) °C	5/7	(0...+150) °C	6/7	(0...+150) °C
4/8	(0...+180) °C	5/8	(0...+180) °C	6/8	(0...+180) °C
4/9	(0...+200) °C	5/9	(0...+200) °C	6/9	(0...+200) °C
4/10	(0...+300) °C	5/10	(0...+300) °C	6/10	(0...+300) °C
4/11	(0...+500) °C	5/11	(0...+500) °C	6/11	(0...+500) °C
4/12	(0...+750) °C	5/12	(0...+750) °C	6/12	(0...+750) °C
4/13	(0...+850) °C	5/13	(0...+850) °C	6/13	(0...+850) °C
ПСТ-X-Pro Pt500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		ПСТ-X-Pro Pt1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)		ПСТ-X-Pro 100Н ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	
№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур	№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур	№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур
7/1	(-200...+100) °C	8/1	(-200...+100) °C	9/1	(-50...+50) °C
7/2	(-50...+50) °C	8/2	(-50...+50) °C	9/2	(-50...+100) °C
7/3	(-50...+100) °C	8/3	(-50...+100) °C	9/3	(-50...+150) °C
7/4	(-50...+150) °C	8/4	(-50...+150) °C	9/4	(0...+50) °C
7/5	(0...+50) °C	8/5	(0...+50) °C	9/5	(0...+100) °C
7/6	(0...+100) °C	8/6	(0...+100) °C	9/6	(0...+150) °C
7/7	(0...+150) °C	8/7	(0...+150) °C	9/7	(0...+180) °C
7/8	(0...+180) °C	8/8	(0...+180) °C	-	-
7/9	(0...+200) °C	8/9	(0...+200) °C	-	-
7/10	(0...+300) °C	8/10	(0...+300) °C	-	-
7/11	(0...+500) °C	8/11	(0...+500) °C	-	-
7/12	(0...+750) °C	8/12	(0...+750) °C	-	-
7/13	(0...+850) °C	8/13	(0...+850) °C	-	-

Продолжение таблицы 2

ПСТ-X-Pro 500H ($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$)		ПСТ-X-Pro 1000H ($\alpha=0,00617 \text{ } ^\circ \text{C}^{-1}$)		-	
№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур	№ типа вх.сигнала/ № диапазона	Диапазоны температур	-	-
10/1	(-50...+50) °C	10/1	(-50...+50) °C	-	-
10/2	(-50...+100) °C	10/2	(-50...+100) °C	-	-
10/3	(-50...+150) °C	10/3	(-50...+150) °C	-	-
10/4	(0...+50) °C	10/4	(0...+50) °C	-	-
10/5	(0...+100) °C	10/5	(0...+100) °C	-	-
10/6	(0...+150) °C	10/6	(0...+150) °C	-	-
10/7	(0...+180) °C	10/7	(0...+180) °C	-	-

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей $d_{\text{осн}}$, приведенной к диапазону преобразования, при номинальном напряжении питания и номинальном сопротивлении нагрузки составляют:

- для мод. ПСТ-X/X-X, ПСТ-a-Pro $\pm 0,25 \%$;
- для мод. ПСТ-b-Pro, ПСТ-d-Pro (при 2-х проводной схеме подключения ТС)..... $\pm 0,25 \%$;
- для мод. ПСТ-b-Pro, ПСТ-d-Pro (при 3-х, 4-х проводной схеме подключения ТС)..... $\pm 0,1 \%$.

Диапазон выходного унифицированного сигнала постоянного тока.....от 4 до 20 мА.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванной изменением температуры окружающего воздуха относительно $23 \text{ } ^\circ \text{C}$ на каждые $10 \text{ } ^\circ \text{C}$:

- для преобразователей с фиксированным входным сигналом $0,5 \cdot (\delta_{\text{осн}})$.
- для преобразователей с программным выбором входного сигнала..... $0,25 \cdot (\delta_{\text{осн}})$.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванные повышенной влажностью (95 % при температуре плюс $35 \text{ } ^\circ \text{C}$)..... $0,5 \cdot (\delta_{\text{осн}})$.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванные вибрацией (от 5 до 80 Гц с амплитудой смещения до $0,075 \text{ мм}$)..... $0,5 \cdot (\delta_{\text{осн}})$.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванные изменением напряжения питания от его номинального значения в пределах допустимого диапазона напряжений питания (при номинальном значении сопротивления нагрузки)... $0,5 \cdot (\delta_{\text{осн}})$.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности преобразователей, вызванной изменением сопротивления нагрузки от 0 до 900 Ом (для мод.ПСТ-X/X-X) и от 0 до 1300 Ом (для мод. ПСТ- X -Pro), при $R_{\text{ном.}}=200 \text{ Ом}$ $0,5 \cdot (\delta_{\text{осн}})$.

Потребляемая мощность преобразователей, 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.....45 г.

Номинальное напряжение питания преобразователей..... $(24 \pm 1,2) \text{ В}$.

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..... $(200 \pm 10) \text{ Ом}$.

Время непрерывной работы.....круглосуточно.

Габаритные и установочные размеры преобразователей:

- для модификации ПСТ-X/X-X и ПСТ-a-Pro - диск $\varnothing 44,5 \text{ мм}$, толщиной $H = 12 \text{ мм}$, с 4-мя втулками под винты М4.

- для модификации ПСТ-b-Pro - диск Ø 43 мм, толщиной Н = 27 мм с шестью клеммами с винтами М3 для подключения проводов входных и выходных сигналов.

- для модификации ПСТ-d-Pro – пластиковый корпус (75 × 45 × 17) мм для монтажа на DIN-рейку с шестью клеммами 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.411525.001 (ПИМФ.411622.001(002, 006))	1 шт.
Винты крепления М4×25 (только для мод. ПИМФ.411613.002)	2 шт.
Паспорт ПИМФ.411525.001 ПС (ПИМФ.411622.001 (002, 006) ПС).....	1 шт.
Потребительская тара	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу «Преобразователи сопротивление-ток измерительные ПСТ. Методика поверки. ПИМФ.411525.001 МП», являющимся приложением А паспортов ПИМФ.411525.001 ПС, ПИМФ.411622.001 ПС, ПИМФ.411622.002 ПС, ПИМФ.411622.006 ПС утвержденному руководителем ГСИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 30 июля 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 ± 0,02 %
2	Магазин сопротивлений Р4381	диапазон измерения сопротивления от 0 до 4800 Ом; основная погрешность ± 0,02 °С
3	Мультиметр МУ 64	диапазон измеряемого напряжения от 0 до 36 В; основная погрешность ± 1 %
4	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 %	-

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям сопротивление-ток измерительным ПСТ

- 1 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
- 2 ГОСТ 13384-93 Преобразователи измерительные для термоэлектрических преобразователей и термопреобразователей сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний.
- 3 ГОСТ 6651-2009 Термопреобразователи сопротивления из платины, меди, и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.
- 4 ПИМФ.411525.001 ТУ Технические условия. «Преобразователи сопротивление-ток измерительные ПСТ».

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@nnccsm.ru.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.П. «_____» _____ 2012 г.