

Импортозамещающие датчики температуры



***Вахрушева Ольга Алексеевна
Вед. инженер СКБ***

Чувствительные элементы платиновые (ЭЧП) и медные (ЭЧМ)



ЭЧП и ЭЧМ могут применяться как самостоятельные изделия для измерения температуры, так и в качестве ЧЭ для разнообразных конструкций термопреобразователей сопротивления.

Диапазон измеряемых температур:

- для ЭЧМ от -50 до +180 °С.
- для ЭЧП от -196 до +600 °С.

Термопреобразователи сопротивления платиновые (ТСП) и медные (ТСМ)

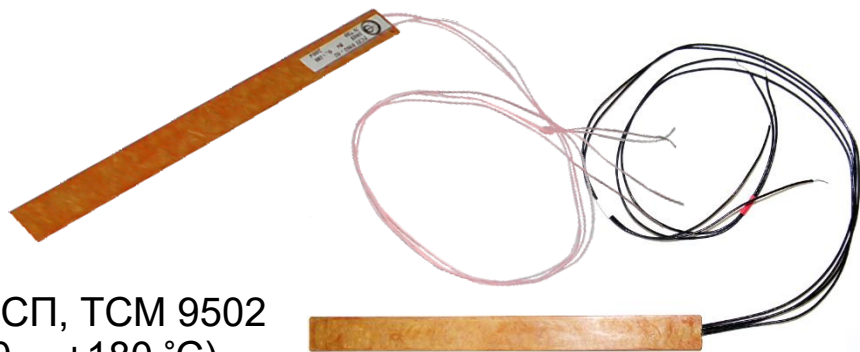


Для измерения температуры малогабаритных подшипников и твердых тел, находящихся в непосредственном контакте с машинным маслом.

Для ТСП, ТСМ 9204 проведены дополнительные испытания на надежность с целью исключения межповерочного интервала.

ТСП, ТСМ 9204 (-50 °С ... +150 °С)

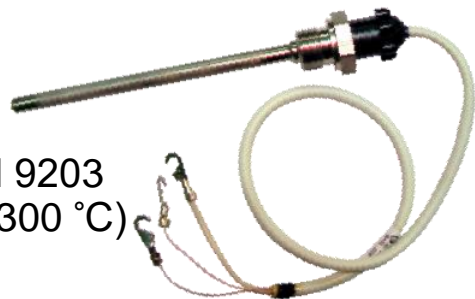
Термопреобразователи сопротивления платиновые (ТСП) и медные (ТСМ)



ТСП, ТСМ 9502
(0... +180 °С)

ТСП, ТСМ 9502 предназначены для измерения температуры обмоток электрических машин, могут устанавливаться в пазах статора и обмотке ротора.

Не подлежат периодической поверке



ТСП, ТСМ 9203
(-50 °С...+300 °С)

ТСП, ТСМ 9203 применяются для измерения температуры жидких и газообразных сред, твердых тел, воздуха грузовых изотермических вагонов.

Изготавливается с маслобензостойким кабелем.



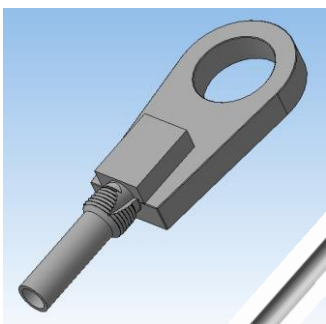
КТСР 9514

Комплект термометров сопротивления КТСР 9514 для измерения разности температур в открытых и закрытых системах теплоснабжения.

Комплект состоит из двух ТС, подобранных в пару:

- значения сопротивлений при 0 °С (R_0), отличаются между собой на величину не более 0,01%;
- значения W_{100} отличаются между собой на величину не более 0,0001.

Термопреобразователи сопротивления платиновые (ТСП) и медные (ТСМ)



ТСП 0311

Поверхностные ТС

ТСП 0311, ТСП 0313 применяются для измерения температуры плоских, цилиндрических и криволинейных поверхностей.



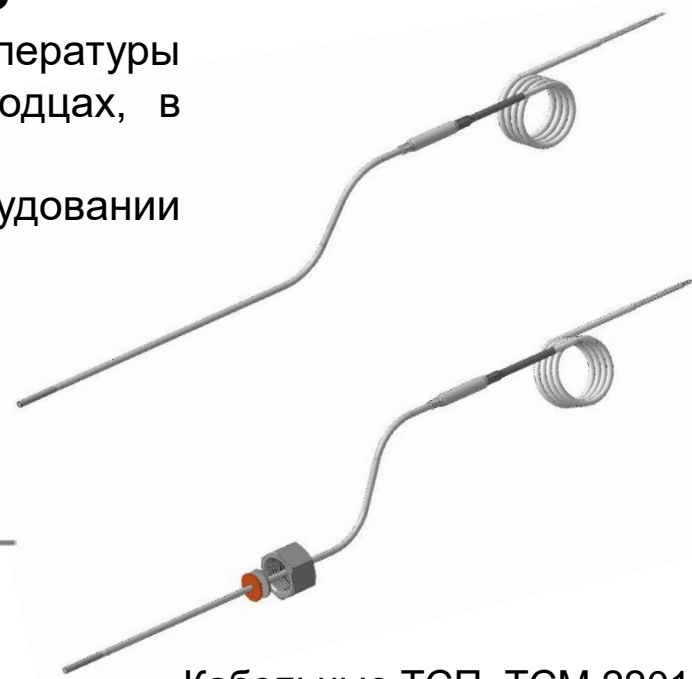
ТСП 0313

Кабельные ТС

Кабельные ТСП 9801 применяются для измерения температуры воздушной среды в глубинных шахтах, карманах, колодцах, в частности, в автоклавах по выращиванию кристаллов.

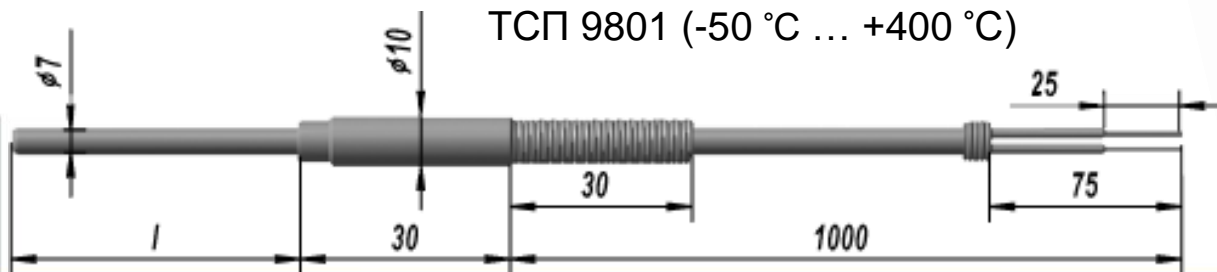
Рекомендуется для установки на технологическом оборудовании сложной геометрии и в труднодоступных местах.

В настоящее время разрабатывается конструкция кабельных ТС с диаметром монтажной части 3 мм и 4,5 мм



Кабельные ТСП, ТСМ 2201

ТСП 9801 (-50 °С ... +400 °С)



ТСП Э914 для работы в составе счетчика содержания CO₂ в безалкогольных и слабоалкогольных напитках фирмы HAFFMANS.



Технические характеристики ТСП Э914

1.НСХ преобразования по ГОСТ 6651	Pt100
2.Класс допуска	A
3.Диапазон измеряемых температур, °С	от минус 5 до +60
4.Схема соединения	3
5.Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254	IP54
6.Материал защитной арматуры	12X18H10T
7.Устойчивость к воздействию вибраций (группа исполнений по ГОСТ Р 52931)	N3
8.Время термической реакции, с, не более	8

ЭТАЛОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ

Преобразователи термоэлектрические ППО и ПРО 1, 2, 3-го разрядов предназначены для использования в качестве средств поверки при аттестации термоэлектрических термометров в воздушной или нейтральной среде.



Эталонный преобразователь ППО неоднократно награждался дипломами и медалями на выставках СССР, Германии, Чехии, Венгрии. В 2000 г. стал лауреатом конкурса "100 лучших товаров"

Преобразователи термоэлектрические платиnorodий-платиновые эталонные ППО (+300 °C ...+1200 °C)



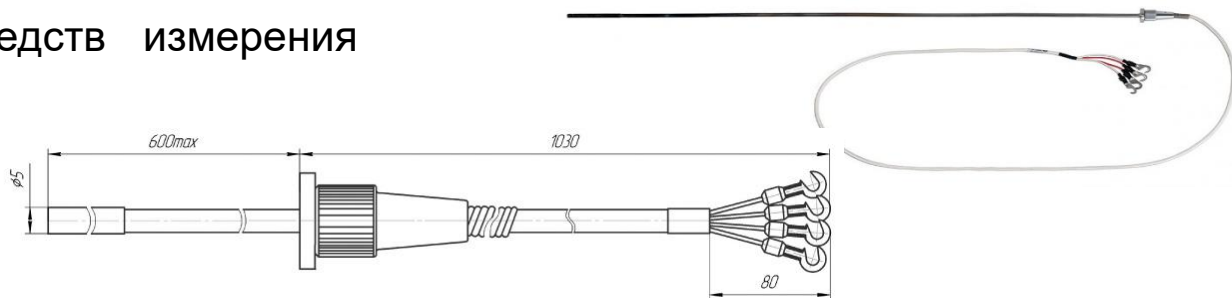
Преобразователи термоэлектрические платиnorodиевые эталонные ПРО (+600 °C ...+1800 °C)



Эталонный термометр сопротивления 3-го разряда ТСП 0307-02

Для поверки рабочих средств измерения температуры в диапазонах:

- от минус 196 °C до +0,01 °C,
- от +0,01 °C до +419,527 °C,
- от +0,01 °C до +660,323 °C.

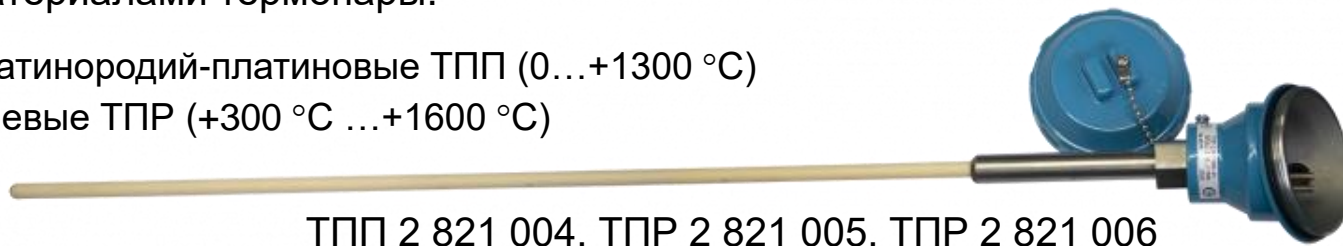


Преобразователи термоэлектрические (Термопары)

АО НПП «Эталон» выпускает термопары следующего типа: ПП(S), ПР(B), ХА(K), ХК(L), ЖК(J), НН (N). Данные изделия имеют различные температурные диапазоны в зависимости от типа и используемой арматуры.

Термопары платиновой группы предназначены для измерения температуры в окислительных и нейтральных газовых средах, не содержащих веществ, вступающих во взаимодействие с материалами термопары.

Термопары платинородий-платиновые ТПП (0...+1300 °С)
и платинородиевые ТПР (+300 °С ...+1600 °С)

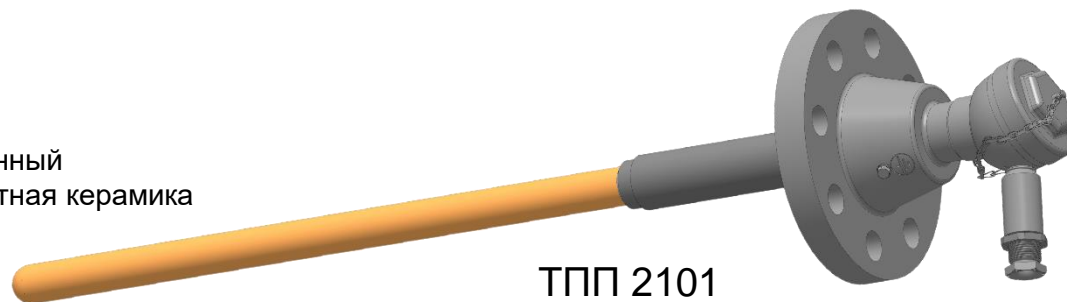


ТПП 2 821 004, ТПР 2 821 005, ТПР 2 821 006

В качестве аналогов немецких платиновых термопар фирмы Wika, устанавливаемых в газовые реакторы, были разработаны ТПП 2101. В настоящее время проводятся испытания ТПП 2101 соответствие требованиям взрывозащиты. Вид взрывозащиты искробезопасная цепь уровня *ia*.

Технические характеристики ТПП 2101

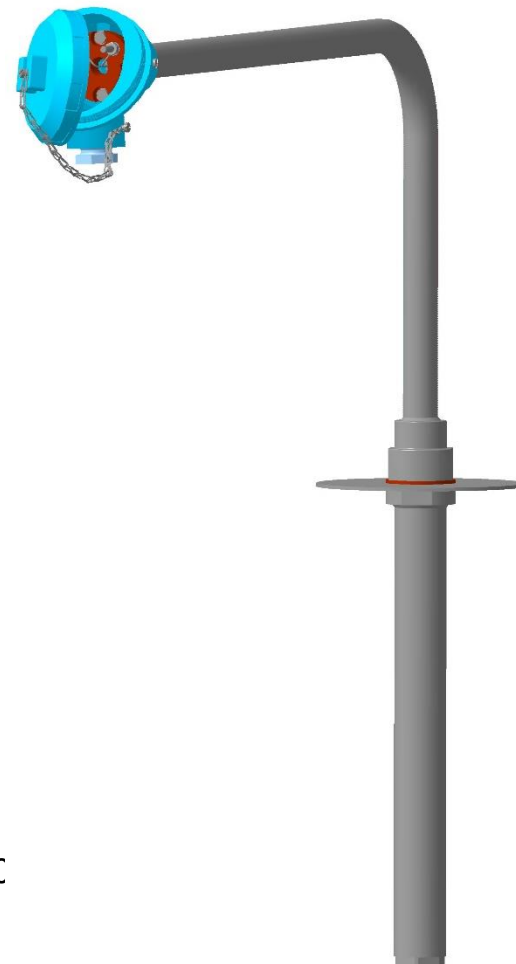
1.НСХ преобразования	ТПП 10 (S)
2.Класс допуска	2
3.Диапазон измеряемых температур, °С	0...+1450
4.Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254	IP66
5. Исполнение рабочего спая	изолированный
6.Материал защитной арматуры	Вакуумплотная керамика
7.Устойчивость к воздействию вибраций (группа исполнений по ГОСТ Р 52931)	N3
8.Показатель тепловой инерции, с	1000



ТПП 2101

Разработаны термопары ТПП 2003 для измерения температуры в закалочных ваннах с использованием расплава солевых смесей (в том числе бариевые ванны) для термической обработки стали при температуре (1000-1300) °С

Преобразователь имеет разборную конструкцию, что позволяет в процессе эксплуатации производить замену чехла.



Техническая характеристика

НСХ в соответствии с ГОСТ Р 8.585

Класс допуска

Диапазон измеряемых температур, °С

Тип спая

Время термической реакции, с, не более

Степень защиты от пыли и воды (по ГОСТ 14254)

Устойчивость к вибрации (по ГОСТ Р 52931)

Диапазон условного давления, МПа

Материал сменного чехла (по ГОСТ 8734)

Материал защитной арматуры (по ГОСТ 5632)

ПП(S)

2

0...+1300

изолированный

90

IP54

V3

4,0

сталь 30ХГСА

сталь 12Х18Н10

Преобразователи термоэлектрические (Термопары)



ТХА, ТХК 9709

Для измерения температуры жидких, газообразных и сыпучих веществ.

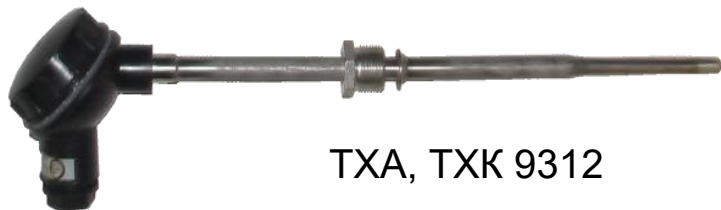
Диапазон измеряемых температур от минус 40 °С до +800 °С



ТХА, ТХК 9311

Для измерения температуры корпусов и головок червячных прессов (переработки пластических масс и резиновых смесей) и твердых тел.

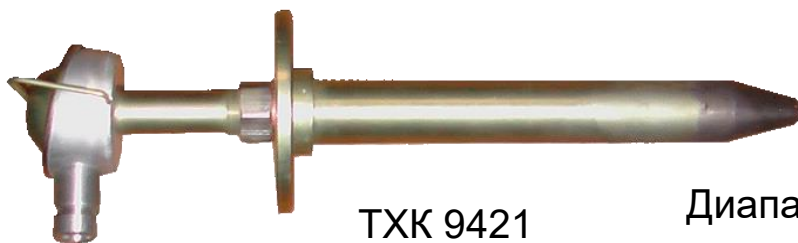
Диапазон измеряемых температур от минус 40 °С до +400 °С



ТХА, ТХК 9312

Для измерения температуры газообразных и жидких химически неагрессивных сред, а также агрессивных сред, не разрушающих арматуру; твердых тел (металла).

Диапазон измеряемых температур от минус 40 °С до +900 °С



ТХК 9421

Для измерения температуры в камере смешения резиносмесителя.

Диапазон измеряемых температур от минус 40 °С до +200 °С

Кабельные преобразователи термоэлектрические (Термопары)

Для измерения температуры жидких, газообразных и твердых тел.

Кабельные термопары получили широкое распространение на технологическом оборудовании сложной геометрии и в труднодоступных местах, благодаря возможности изгиба монтажной части.

Монтажная часть выдерживает изгиб вокруг цилиндра диаметром, равным пятикратному диаметру кабеля.

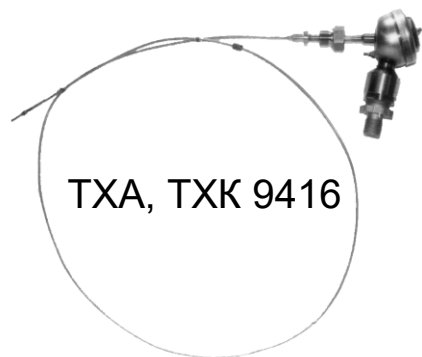
Термопары могут быть выполнены с коммутационной головкой или удлинительным кабелем, со штуцером, линзой или другими монтажными элементами.

Диапазон измеряемых температур от минус 40 °С до 1000 °С в зависимости от НСХ преобразования и материала оболочки кабеля.

Диаметр монтажной части может быть от 1 мм.



ТХА, ТХК 0308



ТХА, ТХК 9416

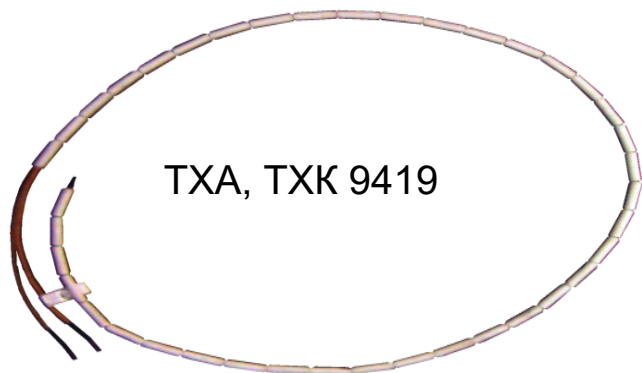


ТХА, ТХК, ТЖК, ТНН 1902



Преобразователи термоэлектрические (Термопары)

Бескорпусные ТП (-40 °С ... +1000 °С)



Для измерения температуры в атмосфере чистого воздуха, газообразных химически неагрессивных сред с влажностью не более 80%.

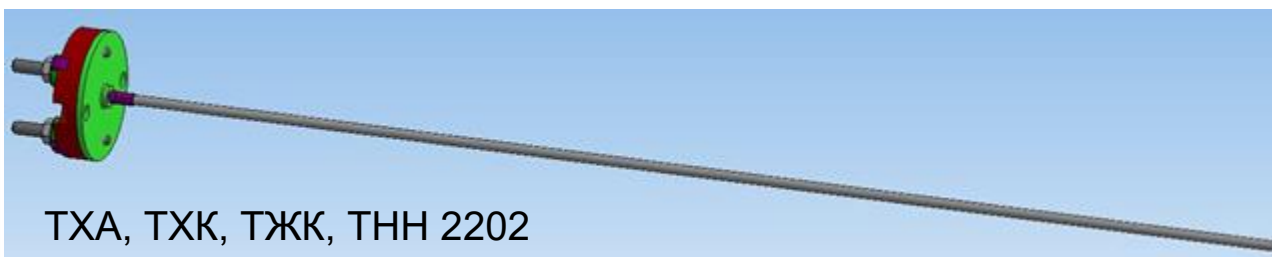
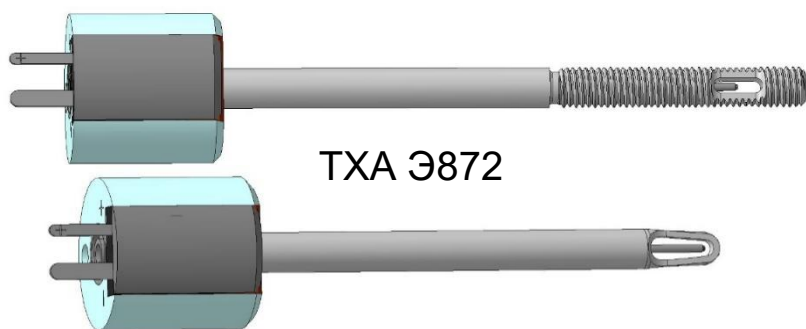
Варианты исполнения: в керамических изоляторах или с изоляцией из кремнеземной нити.

Диаметр термоэлектродов может быть 1,2 мм или 3,2 мм.

Термовставки

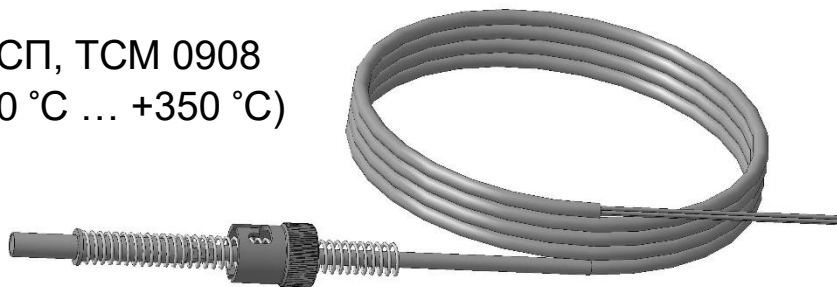
Для измерения температуры жидких и газообразных сред. Термовставки ТХА Э872 могут применяться в составе газоанализаторов, для измерения температуры отходящих газов топливосжигающих установок.

Диапазон измеряемых температур от минус 40 °С до 1000 °С в зависимости от НСХ преобразования и материала оболочки кабеля.



Термопреобразователи сопротивления и термопары с байонетным креплением

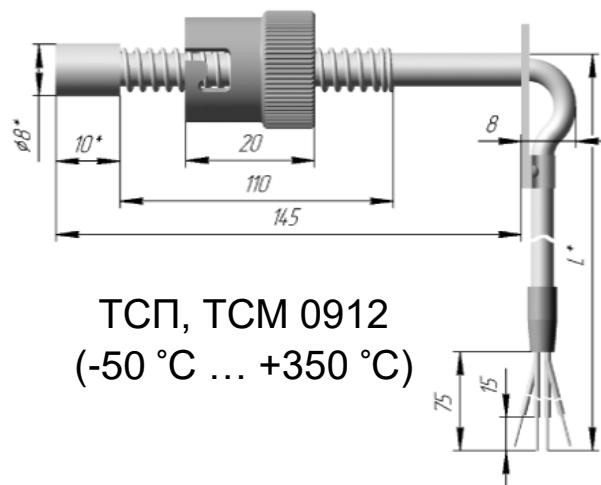
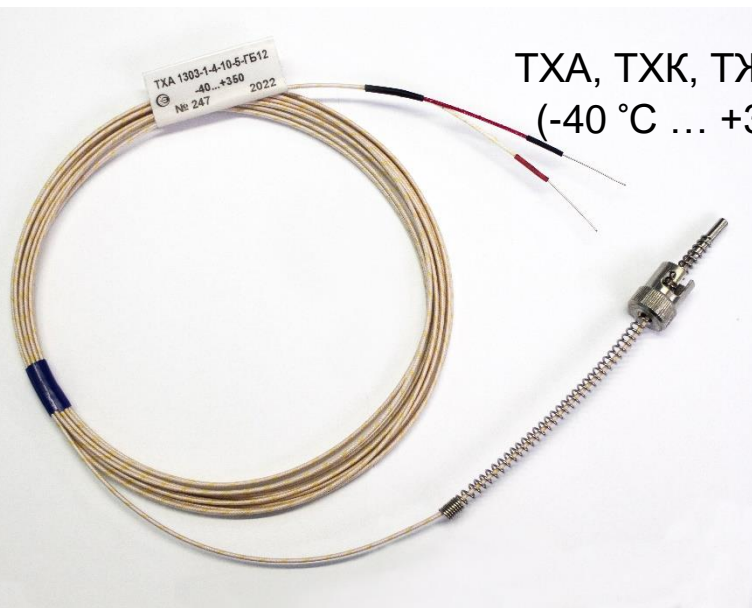
ТСП, ТСМ 0908
(-50 °С ... +350 °С)



Для измерения температуры твердых тел, подшипников скольжения в различных областях машиностроения, например, при производстве пластмасс, в шинной промышленности и пр.

Диаметр монтажной части от 4 до 8 мм. В зависимости от заказа может комплектоваться гайкой байонетной, адаптером байонетным и зажимом.

ТХА, ТХК, ТЖК 1303
(-40 °С ... +350 °С)

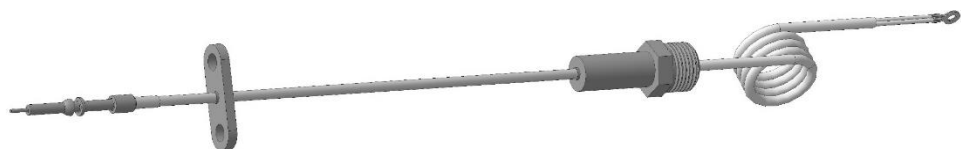


ТСП, ТСМ 0912
(-50 °С ... +350 °С)

Являются аналогами датчиков фирмы Jumo, Германия

Преобразователи термоэлектрические (Термопары)

ТХА, ТХК, ТЖК, ТНН 2001 для измерения температуры выхлопных газов на выходе из газовой турбины

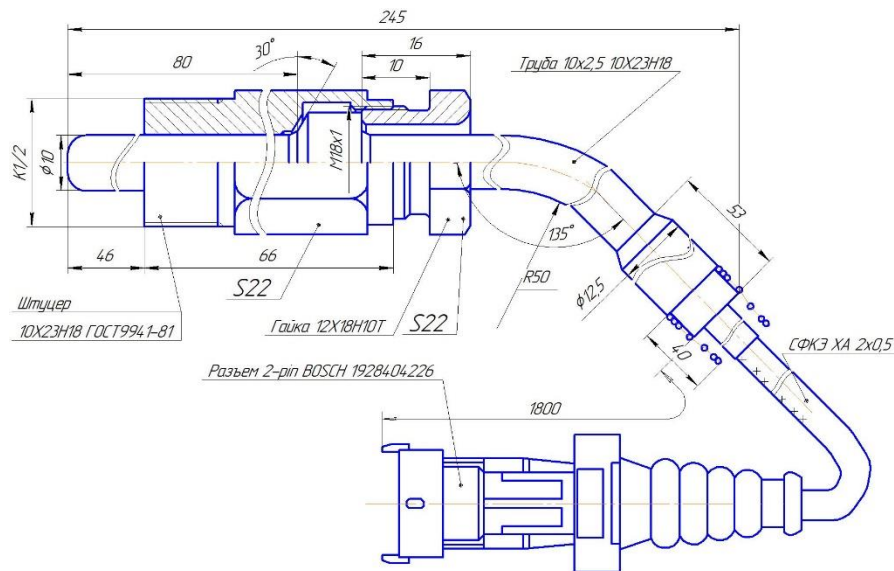


ТХА, ТХК, ТЖК, ТНН 2001



Техническая характеристика	ТХА 2001	ТХК 2001	ТЖК 2001	ТНН 2001
Рисунок	1 или 2			
НСХ	ХА(К)	ХК(Л)	ЖК(Ж)	НН(Н)
Класс допуска	2			
Тип спая	изолированный			
Время термической реакции, с	3,5			
Диапазон измеряемых температур, °С	-40...+750			
Степень защиты от пыли и воды (по ГОСТ 14254-2015)	IP 54			
Устойчивость к вибрации (по ГОСТ Р 52931-2008)	группа исполнения F3			
Материал защитной арматуры (по ГОСТ 5632-2014)	сталь 12Х18Н10Т			

ТХА Э916 для установки в локомотивах повышенной мощности.
Аналог термопары производства General Electric.



Технические характеристики ТХА Э916

Номинальная статическая характеристика (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001
 Класс допуска по ГОСТ 6616-94
 Показатель тепловой инерции, с
 Изоляция рабочего спая
 Рабочий диапазон измеряемых температур, °С
 Материал защитной арматуры
 Степень защиты от пыли и воды по ГОСТ 14254-2015

ХА(К)
 2
 30
 изолирован
 от минус 40 до плюс 1000
 сталь 10Х23Н18
 IP52

ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТЕРМОПАРЫ

Измерители температуры портативные ИТПМ (ИТП) с комплектом датчиков в чемодане для более удобной эксплуатации при проведении измерений.



Для измерения температуры цилиндрических поверхностей

ТХА, ТХК 9908 (-40 °С ... +700 °С)



Для измерения температуры плоских поверхностей

ТХА, ТХК 9909 (-40 °С ... +700 °С)

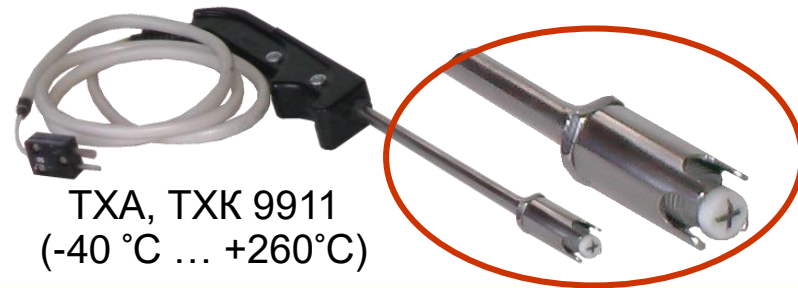


Для измерения температуры плоских, цилиндрических и криволинейных поверхностей.

ТХА 9713 (-40 °С ... +450°С)



ТХА, ТХК 9911 (-40 °С ... +260°С)



Термопреобразователи сопротивления и термопары

Для измерения температуры плоских и цилиндрических поверхностей в том числе для контроля температуры гасителей вибрации контактных электрических сетей термопары с магнитным креплением.

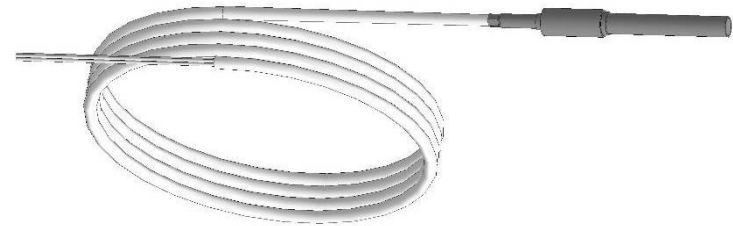
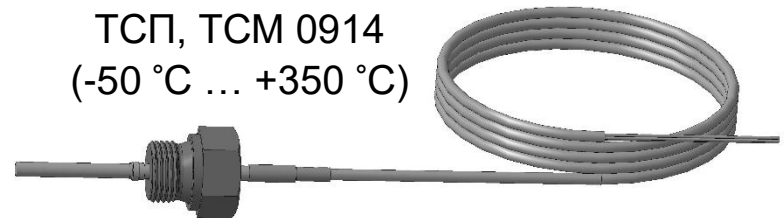


Для измерения температуры твердых тел применяются:

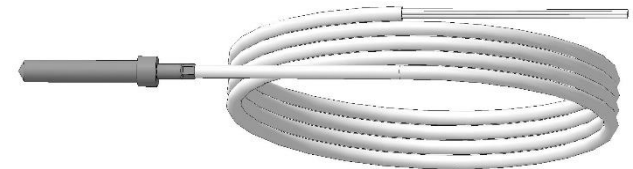
- ТСП, ТСМ 0914,
- ТСП, ТСМ 0915.

Аналог ТС фирмы Jumo, Германия

ТСП, ТСМ 0914
(-50 °C ... +350 °C)

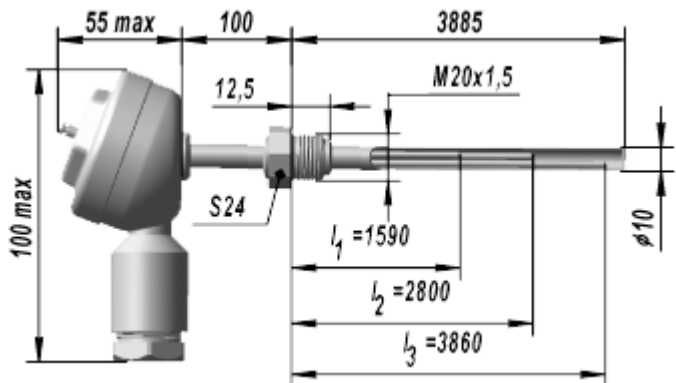


ТСП, ТСМ 0915
(-50 °C ... +350 °C)

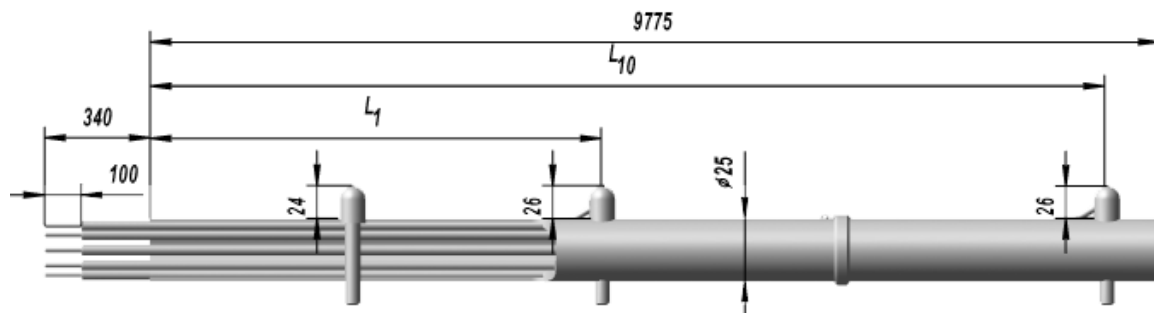


МНОГОЗОННЫЕ ТЕРМОПАРЫ

Для измерения температуры в реакторах установок каталитического реформинга и гидроочистки нефтепродуктов.



ТХА 9518 (-40 °С ... +400 °С)

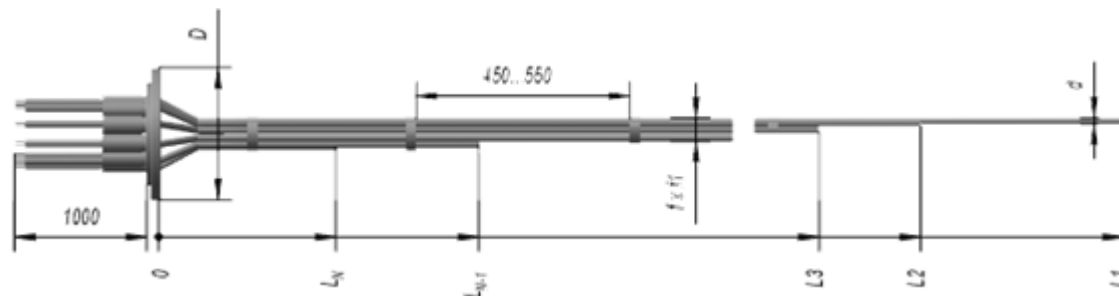


ТХК 9517 (-40 °С ... +550 °С)

КАБЕЛЬНЫЕ МНОГОЗОННЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Для измерения температуры печей термообработки, реакторов установок каталитического синтеза нефтепродуктов, глубинных шахт.

ТХА, ТХК 0309
(-40 °С ... +800 °С)



Приемник термометра сопротивления П-1

Предназначен для применения в комплекте аппаратуры для измерения температуры жидкостей и газов (масло, охлаждающая жидкость, воздух) в составе спецтехники.

Является аналогом приемника термометра сопротивления производства ПАО «Электротермометрия», г. Луцк.



Технические характеристики П-1

Диапазон измеряемых температур, °С	-70 ...+150
Пределы основной погрешности в диапазоне от 0 до 100 °С, °С	± 1
Время термической реакции, с, не более	7
Материал защитной арматуры	сталь 12Х18Н10Т
Степень защиты от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254	IP54
Устойчивость к воздействию вибрации при амплитуде ускорения 98 м/с (группа исполнения по ГОСТ Р 52931)	FX
Длина монтажной части, мм	112,5

Спасибо за внимание!