



ДАТЧИКИ ТЕМПЕРАТУРЫ

www.jumo.nt-rt.ru



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Термоэлементы, аттестованные согласно DIN 14597 (DIN 3440)

- Для теплотехнического оборудования согласно DIN 47 54
- Для температуры до 1500 °C
- Одинарные или сдвоенные термоэлементы
- В качестве рабочей среды вода, масло или воздух
- Для аттестованных регулирующих и контролирующих приборов

Приведенные в этом типовом листе термоэлементы допущены для использования совместно с аттестованными регулирующими и контролируемыми приборами согласно DIN 47 54 (смотри таблицу на странице 4/4).

Термоэлементы преимущественно используются для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Областью применения, в частности, являются нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

Присоединительная головка формы В может использоваться при окружающей температуре до 100 °C.

Защитные трубки из различных материалов защищают измерительную часть от химического воздействия и механических повреждений. При выборе материала защитной трубки руководствуются условиями по месту установки.

В измерительной части стандартно используется термопара согласно DIN EN 60 584 класса 2 и DIN 43 710.

Изменения в описанных исполнениях требуют нового допуска.

Указание: При заказе указывайте, пожалуйста, заказной номер из прайс-листа 901006



Ввинчивающийся термоэлемент с трубным резьбовым присоединением и присоединительной головкой согласно DIN 43 729, форма В М 24 x 1,5

Монтажная длина EL, мм	Номинальная длина NL, мм	Резьба G, дюйм	Температура, °C	Тип 1 элемент	Тип 2 элемента
------------------------	--------------------------	----------------	-----------------	---------------	----------------

Защитная трубка из нержавеющей стали X 6 CrNiMoTi 17 12 2, материал 1.4571

Термопара NiCr-Ni "K"

65 ... 670	710	G 1/2	550	90.020-F03	-
65 ... 670	710	G 1/2	550	-	90.020-F02 ●

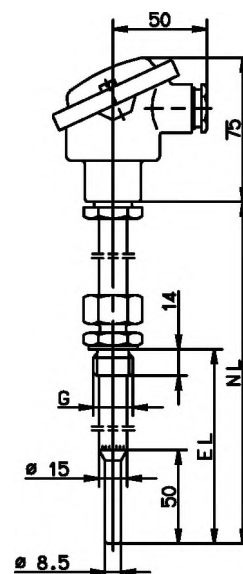
Термопара Fe-CuNi "L"

65 ... 670	710	G 1/2	550	90.020-F13	-
65 ... 670	710	G 1/2	550	-	90.020-F12

Рабочая среда: вода и масло

Рабочее давление: макс. 27 бар до 100 °C, 20 бар до 400 °C, свыше 400 °C без давления

● поставка со склада



Ввинчивающийся термоэлемент с сварной гильзой и присоединительной головкой согласно DIN 43 729, форма В М 24x1,5

Монтажная длина EL, мм	Длина L, мм	Температура, °C	Тип 1 элемент	Тип 2 элемента
------------------------	-------------	-----------------	---------------	----------------

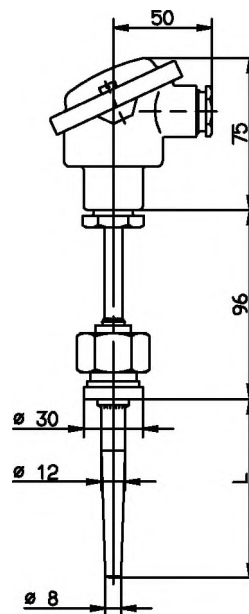
Сварной буртик - сталь 15 Мо 3, материал 1.5415
 Защитная трубка из из стали St 35.8, материал 1.0305

Термопара Fe-CuNi "L"

220	200	480	90.111-F01 •	90.111-F02
-----	-----	-----	--------------	------------

Рабочая среда: вода и масло
 Рабочее давление: макс. 103 бар до 100 °C, 30 бар до 480 °C

- поставка со склада
- 1. Монтажная длина термометра сопротивления



Вставной термоэлемент со смещаемым упорным фланцем и присоединительной головкой согласно DIN 43 729, форма В М 24x 1,5

Монтажная длина EL, мм	Номинальная длина NL, мм	Температура, °C	Тип 2 элемента
------------------------	--------------------------	-----------------	----------------

Защитная трубка из нержавеющей стали X 6 CrNiMoTi 17 12 2, материал 1.4571

Термопара NiCr-Ni "K"

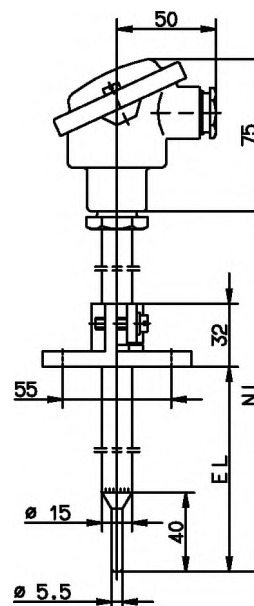
50 ... 460	500	800	90.019-F01 •
50 ... 670	710	800	90.020-F01
50 ... 960	1000	800	90.021-F01

Термопара Fe-CuNi "L"

50 ... 460	500	700	90.019-F11
50 ... 670	710	700	90.020-F11
50 ... 960	1000	700	90.021-F11

Рабочая среда: воздух

- поставка со склада



Ввинчивающийся термоэлемент с присоединительной головкой формы В

- Для температур -200 ... +800 °С
- Поставляется с различными термопарами
- Одинарные и сдвоенные термоэлементы
- Присоединительная головка формы В, ВUZ, ВUZH, ВВК
- Поставляются с измерительными преобразователями

Ввинчивающийся термоэлемент используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Надежная герметичность такой конструктивной формы как при вакуумме, так и при избыточном давлении является важным критерием при выборе. Областью применения, в частности, являются нагревательная техника, пещестроение, машиностроение, а также технологические процессы.

Присоединительная головка может использоваться для температур до +100 °С. Наряду со стандартной присоединительной головкой формы В поставляются также исполнения формы ВUZ, ВUZH, ВВК.

Защитные трубки из нержавеющей стали защищают измерительную часть от химического воздействия и механических повреждений.

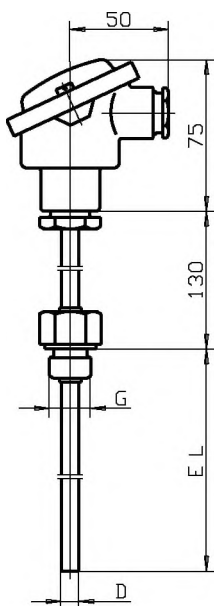
В измерительной части стандартно используется термопара согласно DIN EN 60 584 класса 2 и DIN 43 710. Возможны также исполнения с двумя термопарами.



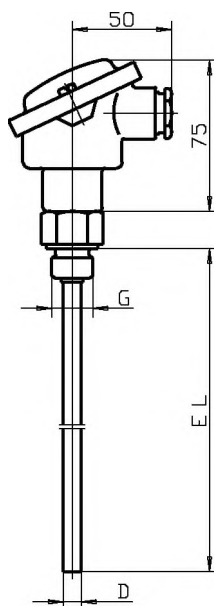
Технические данные

Присоединительная головка	Форма В DIN 43 729, литье Al, М 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°С Форма ВUZ, литье Al, М 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°С Форма ВUZH, литье Al, М 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°С Форма ВВК, пластмасса, М 20x1,5, IP 54, температура окружающей среды -30...+130°С Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже (смотри типовой лист 707010/707060)
Трубка горловины	Нержавеющая сталь 1.4571, длина 130 мм
Подключение к процессу	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571, Ø9 мм
Измерительная часть	Сменная, изолированный монтаж: 1 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °С 1 x Fe-CuNi "J", DIN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °С 1 x NiCr-Ni "К", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+800 °С 2 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °С 2 x Fe-CuNi "J", DIN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °С 2 x NiCr-Ni "К", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+800 °С
Измерительный преобразователь	Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20мА/20...4мА, смотри типовой лист 70 7010 WtransB, программируемый преобразователь с передачей данных по радиоканалу, смотри типовой лист 707060
Принадлежности	Защитная гильза, смотри типовой лист 909710 (909721)

Размеры



Тип 901020/10



Тип 901020/20

Ввинчивающийся термоэлемент с соединительной головкой формы J

- Для температур -200 ... +600 °C
- Одинарные и двойные термоэлементы
- Изолированный монтаж или элемент приварен к дну защитной трубки
- IP 65

Ввинчивающийся термоэлемент используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Надежная герметичность такой конструктивной формы как при вакуумметрическом, так и при избыточном давлении является важным критерием при выборе. Областью применения, в частности, являются нагревательная техника, печестроение и машиностроение.

В измерительной части стандартно используется термопара согласно DIN EN 60 584 или DIN 43 710. Возможны также исполнения с двумя термопарами.



Технические данные

Соединительная головка

Подключение к процессу

Защитная трубка

Измерительная часть

Форма J, литье Al, M 16x1,5; IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C

Резьба, нержавеющая сталь 1.4571

нержавеющая сталь 1.4571, Ø6 мм и Ø7 мм

Изолированный монтаж:

1 x Fe-CuNi "J", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C

1 x Fe-CuNi "L", DIN EN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C

1 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+800 °C

2 x Fe-CuNi "J", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C

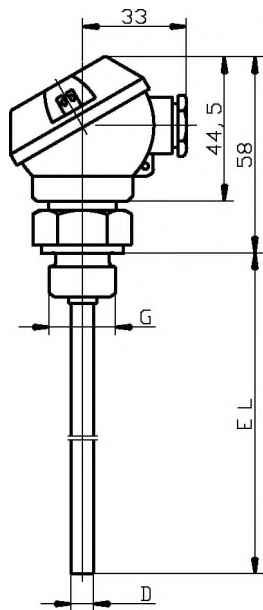
2 x Fe-CuNi "L", DIN EN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C

2 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+800 °C

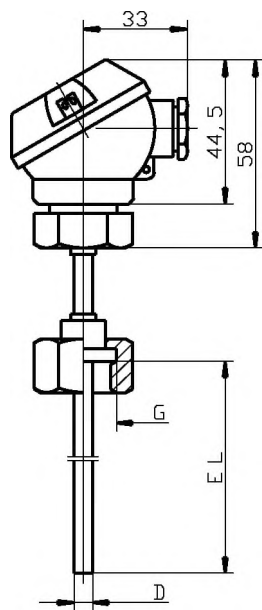
Принадлежности

Защитная гильза, смотри типовой лист 909710

Размеры



Тип 901030/10



Тип 901030/20

Ввинчивающийся термоэлемент с компенсационным проводом

- Для температур -200 ... +600 °C
- Поставляется с различными термопарами
- Одинарные и сдвоенные термоэлементы
- Компенсационный провод из силикона или в металлической оплетке

Ввинчивающийся термоэлемент используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Надежная герметичность такой конструктивной формы как при вакуумметрическом, так и при избыточном давлении является важным критерием при выборе. Областью применения, в частности, являются нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

В зависимости от исполнения используются компенсационные провода для сухих или влажных помещений в температурном диапазоне -20 ... +350 °C. В качестве опции поставляется защита от перегиба проводов.

Защитные трубки из нержавеющей стали защищают измерительную часть от химического воздействия и механических повреждений.

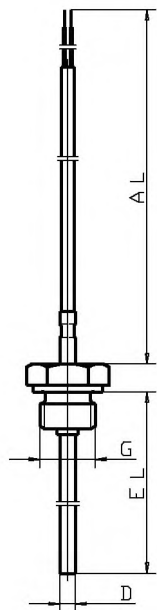
В измерительной части стандартно используется термопара согласно DIN EN 60 584 и DIN 43 710. Возможны также исполнения с двумя термопарами.



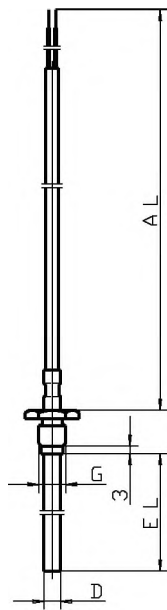
Технические данные

Подключение	С концов проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение
Компенсационный провод	силикон, температура окружающей среды -50...+180°C металлическая оплетка, температура окружающей среды -20...+350°C
Подключение к процессу	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571, Ø6 мм и Ø8 мм,
Измерительная часть	Изолированный монтаж: 1 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C 1 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C 2 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C 2 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C
Принадлежности	Защитная гильза, смотри типовой лист 909710

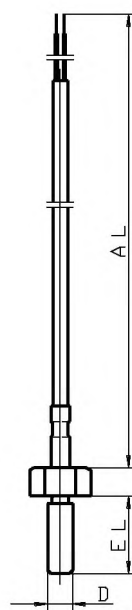
Размеры



Тип 901050/10



Тип 901050/20



Тип 901050/30

Ввинчивающийся термоэлемент для измерения температуры расплава

- Для температур от -40 ... +600 °C
- Поставляется с различными термопарами
- Материал защитной трубки и измерительного наконечника нержавеющая сталь
- Изолированный или неизолированный монтаж
- Область применения - полимерная промышленность

Ввинчивающиеся термоэлементы для измерения температуры расплава используются преимущественно в полимерной промышленности с целью контроля температуры массы.

Заостренные или плоские измерительные наконечники обеспечивают оптимальное измерение температуры. Компенсационный провод рассчитан на рабочий температурный диапазон от -40 до +600 °C.

В измерительной части использованы термопары (элементы), соответствующие стандарту DIN EN 60 584 или DIN 43 710.



Технические данные

Присоединение

С концов проводов снята изоляция, в комплект поставки входит кабельный зажим или многополюсное разъемное присоединение, IP50

Присоединительный провод

PTFE, температура окружающей среды от -40 ... +260 °C
 Металлическая оплётка, температура окружающей среды от -20 ... +400 °C

Подключение к процессу

Резьба, нержавеющая сталь 1.4571

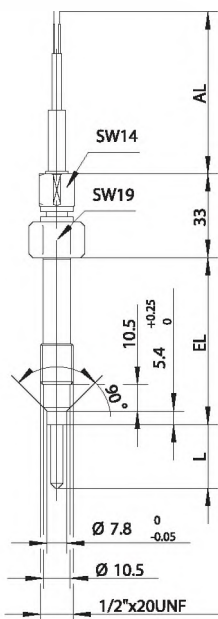
Защитная трубка

Нержавеющая сталь 1.4571

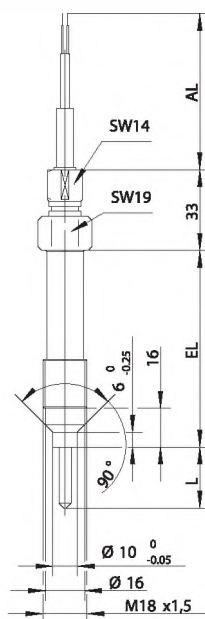
Измерительная часть

Изолированный монтаж
 1x Fe-CuNi „J», DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура от -40 до +400 °C (+600 °C)
 1x Fe-CuNi „L», DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура от -40 до +400 °C (+600 °C)
 1x NiCr-Ni „K», DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура от -40 до +400 °C (+600 °C)

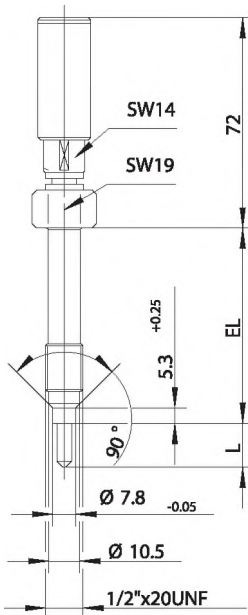
Размеры



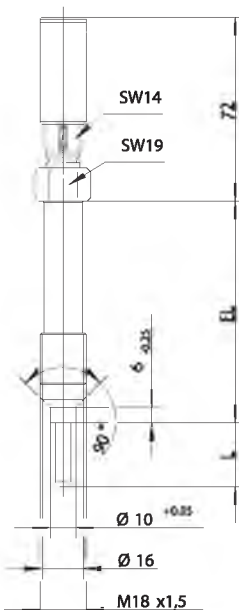
**Тип 901090/10...
1/2"x20 UNF**



**Тип 901090/10...
M18x1,5**



**Тип 901090/20...
1/2"x20 UNF**



**Тип 901090/20...
M 18x1,5**

Вставной термоэлемент с присоединительной головкой формы А

- Для температур -200 ... +1600 °C
- Защитные трубки из различных материалов
- Одинарные и сдвоенные термоэлементы
- Поставляются с измерительными преобразователями

Вставной термоэлемент используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Областью применения, в частности, являются нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

Присоединительная головка формы А может использоваться для температур до +100 °C. Фиксирующая трубка выполнена из стали. При использовании упорного фланца (смотри в типовом листе 909750 место монтажа может быть уплотнено до 1 бар.

Защитные трубки из различных керамических материалов, а также из жаропрочной стали защищают измерительную часть от химического воздействия и механических повреждений. Выбор подходящего материала защитной трубки производится из условий эксплуатации. У трубок со сварным продольным швом при определенных условиях эксплуатации могут образоваться трещины.

В измерительной части используется термопара согласно DIN EN 60 584 класса 2 и DIN 43 710. Возможны также исполнения сдвоенных термоэлементов.



Технические данные

Присоединительная головка

Форма А DIN 43 729, литье Al, M 20x1,5, IP 54, температура окружающей среды -40...+100°C

Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже (см. типовой лист 707010 и 707060)

Подключение к процессу

Трубное резьбовое присоединение G 1

Упорный фланец Ø 22 мм, DIN 43 734

Упорный фланец Ø 32 мм, DIN 43 734

Защитная трубка

Сталь 1.4749, Ø 22 мм, рабочая температура до +1150 °C (продольный сварной шов)

Сталь 1.4841, Ø 22 мм, рабочая температура до +1150 °C (бесшовная, тянутая)

Керамика KER 610, Ø 15 мм, Ø 24 мм, рабочая температура до +1300 °C

Керамика KER 710, Ø 15 мм, Ø 24 мм, рабочая температура до +1600 °C

Измерительная часть

Изолированный монтаж:

1 x Fe-CuNi "J", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C

1 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C

1 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+1200 °C

1 x Pt10Rh-Pt "S", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура 0...+1300 °C

1 x Pt30Rh-Pt6Rh "B", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура +600...+1600 °C

2 x Fe-CuNi "J", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C

2 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C

2 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+1200 °C

2 x Pt10Rh-Pt "S", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура 0...+1300 °C

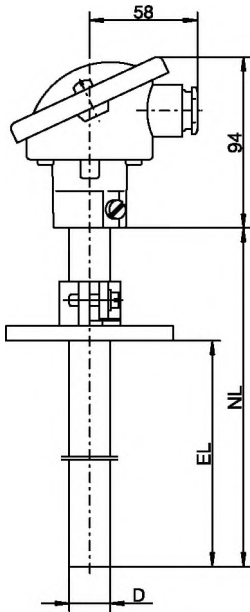
2 x Pt30Rh-Pt6Rh "B", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура +600...+1600 °C

Измерительный преобразователь

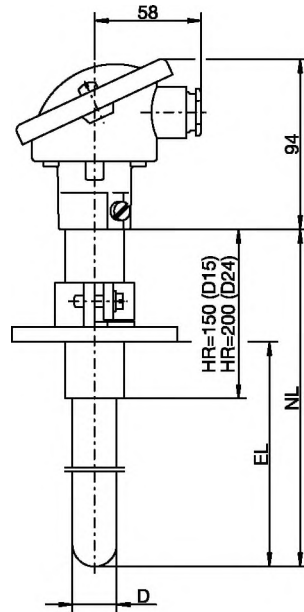
Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20mA/20...4mA, смотри типовой лист 707010

WtransB, программируемый преобразователь с передачей данных по радиоканалу, смотри типовой лист 707060

Размеры



Тип 901110/10



Тип 901110/20

Вставной термоэлемент с присоединительной головкой формы В

- Для температур -200 ... +1600 °С
- Защитные трубки из различных материалов
- Одинарные и сдвоенные термоэлементы
- Присоединительная головка формы В, ВUZ, ВUZH, ВВК
- Поставляются с измерительными преобразователями

Вставной термоэлемент используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Областью применения, в частности, являются нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

Присоединительная головка формы В может использоваться для температур до +100 °С. Фиксирующая трубка выполнена из стали. При использовании контрфланца (смотри в типовом листе 909750 место монтажа может быть уплотнено до 1 бар.

Защитные трубки из различных керамических материалов, а также из жаропрочной стали защищают измерительную часть от химического воздействия и механических повреждений. Выбор подходящего материала защитной трубки производится из условий по месту монтажа. У трубок со сварным продольным швом при определенных условиях эксплуатации могут образоваться трещины.

В измерительной части стандартно используется термopара согласно DIN EN 60 584 и DIN 43 710. Возможны также исполнения с двумя термopарами.



Технические данные

Присоединительная головка

Форма В DIN 43 729, литье Al, М 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды – 40...+100°С

Форма ВUZ, литье Al, М 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°С

Форма ВUZH, литье Al, М 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°С

Форма ВВК, пластмасса, М 20x1,5, IP 54, температура окружающей среды -30...+130°С

Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже (смотри типовой лист 707010 и 707060)

Подключение к процессу

Трубное резьбовое присоединение G 1/2

Упорный фланец Ø 15 мм, DIN 43 734

Защитная трубка

Сталь 1.4749, Ø 15 мм, рабочая температура до +1150 °С (бесшовная, тянутая)

Сталь 1.4841, Ø 15 мм, рабочая температура до +1150 °С (бесшовная, тянутая)

Керамика KER 710, Ø6 мм, Ø8 мм, Ø10 мм, рабочая температура до +1600 °С

Измерительная часть

Изолированный монтаж:

1 x Fe-CuNi "J", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °С

1 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °С

1 x Ni-CrNi "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+1200 °С

1 x Pt10Rh-Pt "S", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура 0...+1300 °С

1 x Pt30Rh-Pt6Rh "B", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура +600...+1600 °С

2 x Fe-CuNi "J", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °С

2 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °С

2 x Ni-CrNi "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+1200 °С

2 x Pt10Rh-Pt "S", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура 0...+1300 °С

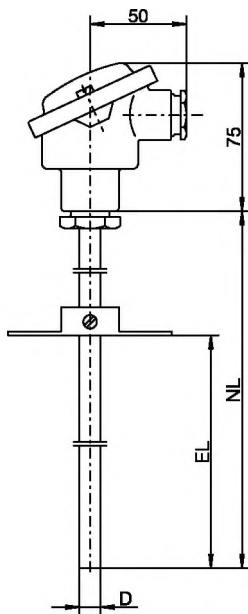
2 x Pt30Rh-Pt6Rh "B", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура +600...+1600 °С

Измерительный преобразователь

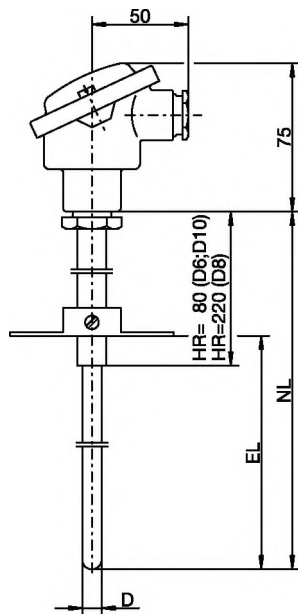
Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20мА/20...4мА, смотри типовой лист 707010

WtransB, программируемый преобразователь с передачей данных по радиоканалу, смотри типовой лист 707060

Размеры



Тип 901120/10



Тип 901120/20

Вставной термоэлемент с компенсационным проводом

- Для температур -50...600 °C
- Поставляется с различными термопарами
- Защитные трубки из нержавеющей стали
- Компенсационный провод из силикона или в металлической оплетке
- Поставляется также с прямоугольным отводом проводов

Вставной термоэлемент используется для измерения температуры в твердых телах, например, в электроплитах и варочных печах. Областью применения, в частности, являются нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

В зависимости от исполнения используется компенсационный провод для сухих или влажных помещений в температурном диапазоне -20 ... +350 °C. В качестве опции поставляется защита от перегиба проводов.

Защитные трубки из нержавеющей стали защищают измерительную часть от химического воздействия и механических повреждений.

В измерительной части стандартно используется термопара согласно DIN EN 60 584 и DIN 43 710.



Технические данные

Подключение

С концов проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение

Компенсационные провода

Силикон, температура окружающей среды -50...+180°C
металлическая оплетка, температура окружающей среды -20...+350°C
В качестве опции компенсационные провода могут быть экранированы

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 1.4571, Ø6 мм

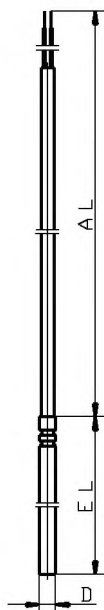
Измерительная часть

Изолированный монтаж:
1 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C
1 x Ni-CrNi "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C
1040 1x Fe-CuNi "J", DIN 60584, класс 2, рабочая температура -200...+600 °C

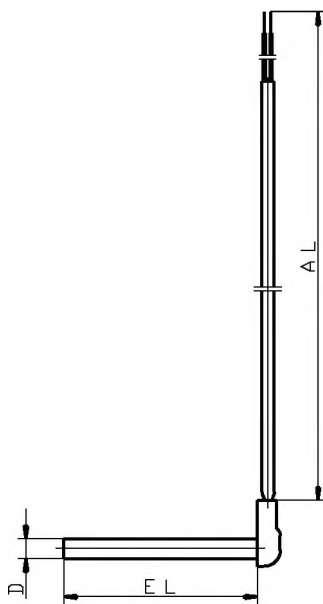
Принадлежности

Защитная гильза, смотри типовой лист 909710

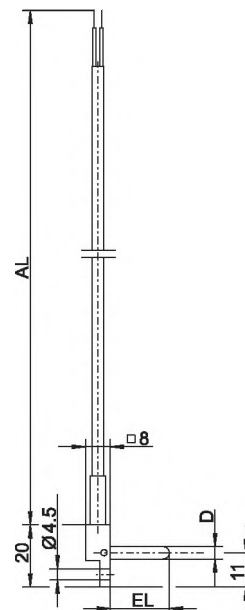
Размеры



Тип 901150/10



Тип 901150/20



Тип 901150/44

Вставной термоэлемент с байонетным присоединением

- Для температур 0 ... 400 °С
- Одинарные и двойные термоэлементы
- Хорошая теплопередача благодаря регулируемому нажиму пружины
- Спай изолирован от корпуса или соединен с ним
- Монтаж и демонтаж без инструмента

Вставной термоэлемент с байонетным присоединением используется для измерения температуры в твердых телах, подшипниках скольжения и инструментах, например, при производстве пластмасс. Благодаря специальной форме измерительного наконечника датчик пригоден для измерения температуры в плоских и конусных отверстиях.

Нажимная пружина фиксированной формы из устойчивой к ржавчине и кислотам нержавеющей стали, материал 1.4310, обеспечивает защиту от перегиба и гарантирует равномерный нажим измерительного наконечника в отверстии. Монтажная длина может изменяться вращением байонетного присоединения. Байонетные присоединения и дополнительные принадлежности поставляются с диаметрами 12, 14,5, 15 и 16 мм.

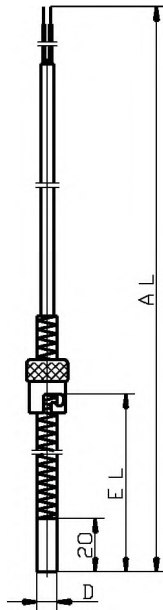
В измерительной части стандартно используется термопара согласно DIN EN 60 584 или DIN 43 710. Возможны также исполнения с двумя термопарами.



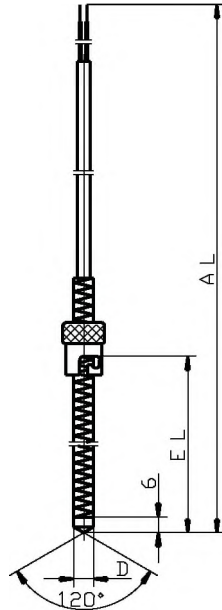
Технические данные

Подключение	С концов проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение
Компенсационный провод	Силикон, температура окружающей среды -50...+180°C тефлон, температура окружающей среды -190...+260°C металлическая оплетка, температура окружающей среды -20...+350°C
Подключение к процессу	Байонетное присоединение, никелированная латунь, Ø 12 мм, Ø 14,5мм, Ø 15 мм или Ø 16 мм
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571, Ø 6 мм и Ø 8 мм
Измерительная часть	Изолированный монтаж: 1 x Fe-CuNi "J", DIN 43 584, класс 2, рабочая температура 0...400 °C 1 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура 0...400 °C 1 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура 0...400 °C
Принадлежности	ответная часть для байонета, смотри типовой лист 909750 2 x Fe-CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура 0...400 °C 2 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура 0...400 °C

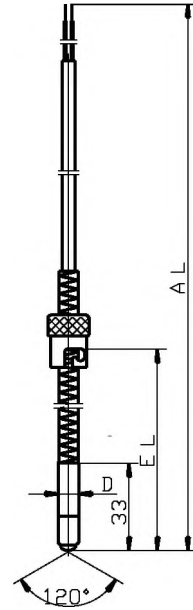
Размеры



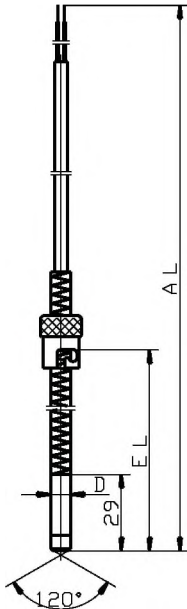
Тип 901190/10



Тип 901190/20



Тип 901190/30



Тип 901190/40

Термоэлемент в оболочке согласно DIN 43710 и DIN EN 60584

- ☒ Для температур -200...+1200 °C
- ☒ Гибкая оболочка с устойчивой к вибрации измерительной частью
- ☒ Диаметр защитной трубки от 0,5 мм
- ☒ Малое время отклика
- ☒ Выпускается с различными монтажными длинами

Термоэлементы в оболочке применяются в химических установках, на электростанциях, в трубопроводах, в моторостроении, на испытательных стендах. В гибкую тонкостенную оболочку из нержавеющей стали вложены провода термопары, запрессованные огнеупорной окисью магния. Хороший теплообмен между оболочкой и термопарой позволяет получить малое время отклика ($t_{0,5}$ от 0,15 сек) и высокую точность измерений. Устойчивая к вибрации конструкция гарантирует длительный срок службы. Самый малый радиус изгиба составляет 5-ти кратный внешний диаметр трубки. Минимальная монтажная длина для \varnothing 0,5 мм до 2,0 мм составляет $EL \geq 50$ мм, для \varnothing 3,0 мм до 6,0 мм $EL \geq 100$ мм. Стандартно провода термопар изолируются от оболочки. В измерительной части стандартно используется термопара согласно DIN EN 60584 или DIN 43710. Возможны также исполнения с двумя термопарами.

Контрольное давление: проверка на герметичность при 40 бар (гелий)

Сопротивление изоляции: термопары относительно оболочки при комнатной температуре и длине < 1 м 200 М Ω , при длине \geq 1 м 200 М Ω x м.



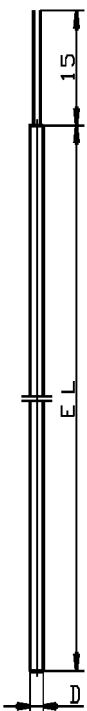
Технические данные

Присоединительная головка	Форма В, литой алюминий, M20 x 1,5, IP 65, температура окружающей среды -40 ... +100 °C Форма BUZ, литой алюминий, M20 x 1,5, IP 65, температура окружающей среды -40 ... +100 °C Форма J, литой алюминий, M20 x 1,5, IP 65, температура окружающей среды -40 ... +100 °C Внимание: при использовании с измерительными преобразователями следует применять уменьшенный диапазон температуры окружающей среды (см. типовые листы 707010)
Подключение	С концов проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение
Компенсационные провода	Силикон, температура окружающей среды -50 ... +180 °C Тefлон, температура окружающей среды -190 ... +260 °C Металлическая оплетка, температура окружающей среды -20 ... +350 °C
Подключение к процессу	Резьбовое, нержавеющая сталь 1.4571
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4541, термоэлемент тип "L" и тип "J" Инконель 2.4816 (Инконель 600), термоэлемент тип "K" и "N" в серийном исполнении до 120 °C (по запросу до 300 °C)
Переходная гильза (концевая муфта)	
Измерительная часть	Изолированный монтаж: 1 x Fe-CuNi "J" по DIN 43 584, класс 2, рабочая температура -200 ... +800 °C 1 x Fe-CuNi "L" по DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200 ... +800 °C 1 x NiCr-Ni "K" по DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200 ... +1200 °C 1 x NiCrSi-NiSi „N“ по DIN EN 60584, класс 2, рабочая температура -200 ... +1200 °C 2 x Fe-CuNi "L" по DIN 43 710, класс 2, рабочая температура -200 ... +800 °C 2 x NiCr-Ni "K" по DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -200 ... +1200 °C 2 x NiCrSi-NiSi „N“ по DIN EN 60584, класс 2, рабочая температура -200 ... +1200 °C
Время отклика	В воде со скоростью потока 0,4 м/с, в воздухе с 2 м/с: \varnothing 0,5 мм: вода $t_{0,5} = 0,15$ сек, $t_{0,9} = 0,30$ сек / воздух $t_{0,5} = 3,5$ сек, $t_{0,9} = 8,0$ сек \varnothing 1,0 мм: вода $t_{0,5} = 0,20$ сек, $t_{0,9} = 0,60$ сек / воздух $t_{0,5} = 7,5$ сек, $t_{0,9} = 17,0$ сек \varnothing 1,5 мм: вода $t_{0,5} = 0,40$ сек, $t_{0,9} = 0,90$ сек / воздух $t_{0,5} = 10,0$ сек, $t_{0,9} = 25,0$ сек \varnothing 2,0 мм: вода $t_{0,5} = 0,80$ сек, $t_{0,9} = 2,60$ сек / воздух $t_{0,5} = 13,0$ сек, $t_{0,9} = 34,0$ сек \varnothing 3,0 мм: вода $t_{0,5} = 1,00$ сек, $t_{0,9} = 2,80$ сек / воздух $t_{0,5} = 22,0$ сек, $t_{0,9} = 64,0$ сек \varnothing 4,5 мм: вода $t_{0,5} = 2,50$ сек, $t_{0,9} = 6,50$ сек / воздух $t_{0,5} = 34,0$ сек, $t_{0,9} = 113,0$ сек \varnothing 6,0 мм: вода $t_{0,5} = 3,00$ сек, $t_{0,9} = 9,00$ сек / воздух $t_{0,5} = 55,0$ сек, $t_{0,9} = 170,0$ сек
Измерительный преобразователь	Программируемый измерительный преобразователь, Выход 4 ... 20 мА/20 ... 4 мА, Типовой лист 707010 Программируемый измерительный преобразователь, Выход 4 ... 20 мА/20 ... 4 мА, с HART® интерфейс, Типовой лист 707010

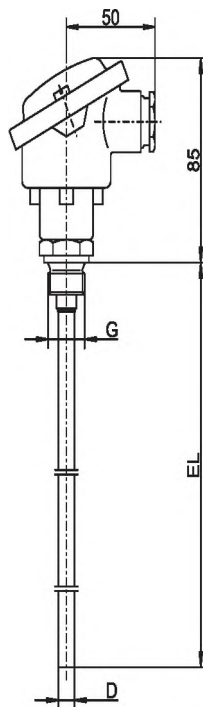
Сопротивление проводов в Ом/м при 20 °С для термоэлементов в оболочке

Диаметр D, мм	1 элемент сопротивление, Ом/м	2 элемента сопротивление, Ом/м
Термопара Fe-CuNi „L“		
6,0	0,66	0,85
4,5	1,40	1,80
3,0	2,70	3,50
2,0	5,00	-
1,5	12,00	-
1,0	21,50	-
Термопара Fe-CuNi "J"		
6,0	0,54	-
3,0	2,10	-
2,0	8,60	-
1,5	8,60	-
1,0	34,00	-
Термопара NiCr-Ni "K"		
6,0	0,88	2,70
4,5	1,56	4,80
3,0	3,50	11,00
2,0	7,90	25,00
1,5	14,00	-
1,0	32,50	-
0,5	126,00	-
Термопара NiCrSi-NiSi „N“		
6,0	1,81	1,68
3,0	5,98	7,00

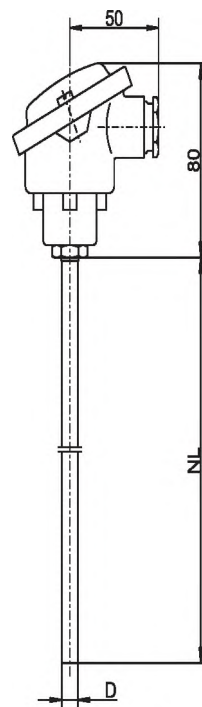
Размеры



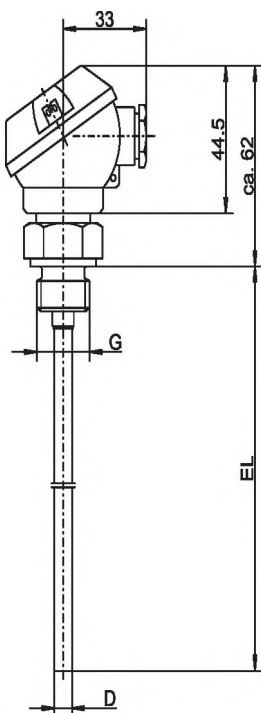
Тип 901210/10



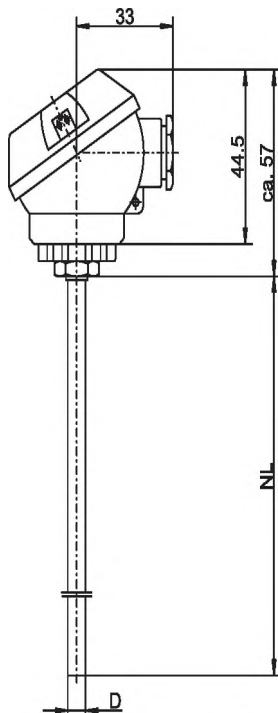
Тип 901220/40



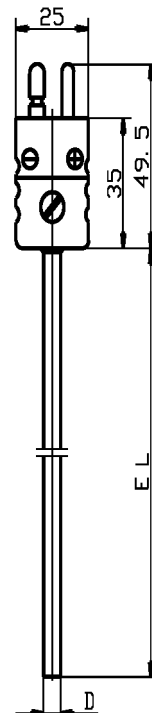
Тип 901220/41



901230/40



901230/41



901240/20

JUMO FOODtemp**Игольчатый термоэлемент**

- Для температур -100 ... +260 °C
- Непроницаем для водяного пара и устойчив к давлению
- Высокая механическая прочность
- Для применения в пищевой промышленности
- С несколькими измерительными точками

Благодаря специальной конструкции прочные паронепроницаемые игольчатые термоэлементы применяются во время процессов варки, жарения, выпечки во многих областях переработки и консервирования продуктов питания. Другой областью применения являются автоклавы и стерилизаторы.

Специальная трубка из нержавеющей стали поставляется с измерительным наконечником, заостренным по центру или скошенным под углом (около 25° или 45°).

Все исполнения имеют высокую устойчивость к вибрации. Ручки устойчивы к маслам и кислотам.

В измерительной части стандартно используется термопара NiCr-Ni согласно DIN EN 60 584 класса 1.

**Технические данные****Подключение**

С концов проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное соединение

Компенсационный провод

Тефлон, температура окружающей среды -100...+260°C

Ручка

Тефлон, температура окружающей среды макс. +260°C

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 1.4571, Ø 4 мм, Ø 4,5 мм

Игольчатый наконечник

По центру, угол около 25°
под углом 45°

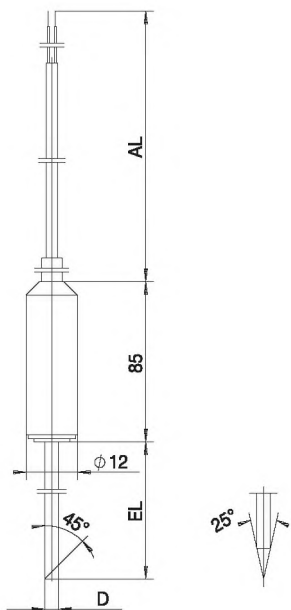
Измерительная часть

3 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -100...+260 °C
4 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -100...+260 °C
5 x NiCr-Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура -100...+260 °C

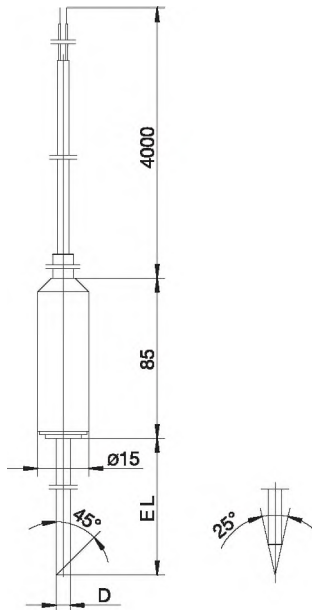
Степень защиты

IP 67

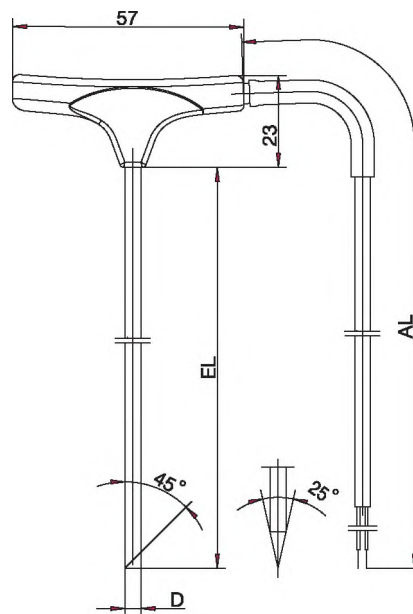
Размеры



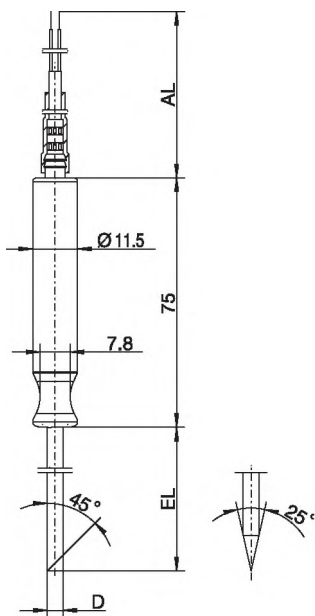
Тип 901350/33



Тип 901350/63



Тип 901350/83



Тип 901350/84

Термоэлемент для технологических процессов с Ex -допуском

- ☒ Для температур $-200 \dots + 600^\circ\text{C}$ и $-200 \dots +1150^\circ\text{C}$
- ☒ Выпускаются с различными типами градуировок : J, L, K(DIN) и XK (ГОСТ)
- ☒ Присоединительные головки формы A, B, BUZ, BUZH, BEGF и XD-AD.
- ☒ Возможно исполнение с 2-х проводным измерительным преобразователем тип 70.7015 с выходом 4...20мА или 70.7016 с выходом 4...20мА + HART[®] в искробезопасном исполнении Ex ia IIC T1...T6
- ☒ Виды взрывозащиты: Ex ia IIC T1 ...T6 или Ex d [ia] IIC T 1...T6, или EEx d ia IIC T1...T6
- ☒ Исполнения со встроенным ЖК индикатором в головке формы BUZH, XD-A., XD-S ...
- ☒ Со сменной измерительной вставкой.



Термоэлемент для технологических процессов (химическое оборудование, нефтехимия, сосуды под давлением и т.д.) используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Термоэлемент состоит из защитной арматуры с различными присоединениями к процессу, присоединительной головки и сменной измерительной вставки. Защитная арматура изготовлена с учетом требований к сосудам, работающим под давлением. В измерительной вставке используются термпары типов "J", "L" и "K" согласно DIN EN 60 584 класс 2 (по запросу возможен класс 1) и DIN 43710, а также XK (хромель -копель) по ГОСТ 1790-77.

Для передачи измеренных значений с помощью унифицированного сигнала 4...20 мА или через HART[®] возможна установка программируемого измерительного преобразователя в искробезопасном исполнении Ex ia IIC.

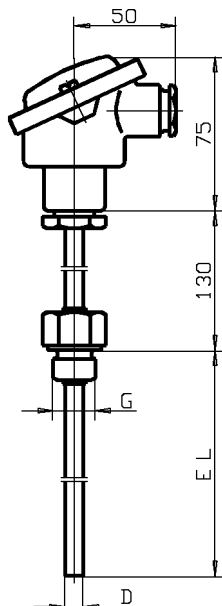
Для измерения температуры во взрывоопасных зонах поставляются исполнения с искробезопасной цепью Ex ia IIC и/или во взрывонепроницаемой оболочке EExd IIC.

Технические данные

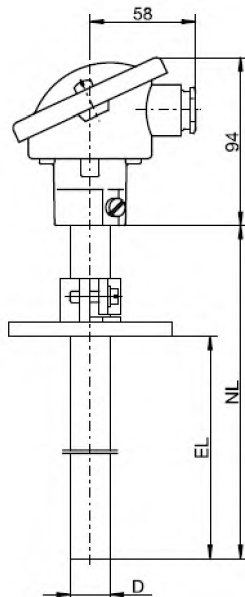
Присоединительная головка	Форма B DIN 4 3729, литье Al, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды $-50\dots+100^\circ\text{C}$ Форма A DIN 43 729, литье Al, M 20x1,5, IP 54, температура окружающей среды $-50\dots+100^\circ\text{C}$ Форма BUZ, литье Al, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды $-50\dots+100^\circ\text{C}$ Форма BUZH, литье Al, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды $-50\dots+100^\circ\text{C}$ Форма BEGF, нержавеющая сталь 1.4541, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды $-50\dots+100^\circ\text{C}$ Форма XD-A.. (Ex d ATEX), литье Al, M20x1,5, IP 66, температура окружающей среды $-50\dots+100^\circ\text{C}$ Форма XD-S.. (Ex d ATEX), нерж. сталь, M20x1,5, IP67, температура окружающей среды $-50\dots+100^\circ\text{C}$.
---------------------------	---

Внимание: при использовании термоэлемента с встроенным измерительным преобразователем температура окружающей среды должна быть $-50\dots+85^\circ\text{C}$, с встроенным индикатором до $+60^\circ\text{C}$.

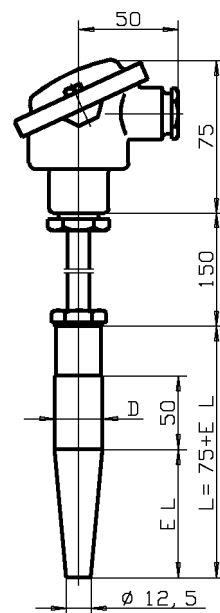
Подключение к рабочей среде	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571 Фланец, нержавеющая сталь 1.4571 Защитная гильза, нержавеющая сталь 1.4571 или 1.7335 или из коррозионностойких материалов : титан, тантал, инконель, хастеллой.
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571, сталь 1.4749 и 1.4841, титан, тантал, инконель, хастеллой \varnothing 9, 11, 15, 22 и 24 мм.
Измерительная часть	Изолированный рабочий спай : 1 x Fe -CuNi "J", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура $-200\dots+600^\circ\text{C}$ 1 x Fe -CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура $-200\dots+600^\circ\text{C}$ 1x Хромель -Копель по ГОСТ 1790-77, класс 2, рабочая температура $-200\dots+600^\circ\text{C}$ (без преобразователя) 1 x NiCr -Ni "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура $-200\dots+1150^\circ\text{C}$ 2 x Fe -CuNi "J", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура $-200\dots+600^\circ\text{C}$ 2 x Fe -CuNi "L", DIN 43 710, класс 2, рабочая температура $-200\dots+600^\circ\text{C}$ 2 x Ni -CrNi "K", DIN EN 60 584, класс 2, рабочая температура $-200\dots+1150^\circ\text{C}$
Измерительный преобразователь	Программируемый измерительный преобразователь (USB) общепромышленного исполнения с выходом 4...20мА/20...4мА, тип 707050 Программируемый измерительный преобразователь с искробезопасной цепью Ex ia, выход 4...20мА/20...4мА, тип 707015 Программируемый измерительный преобразователь с искробезопасной цепью Ex ia, выход 4...20мА/20...4мА и HART [®] -интерфейс, тип 707016.
ЖК индикатор (опция)	ЖК индикатор общепромышленного исполнения (поставляется только в комплекте с



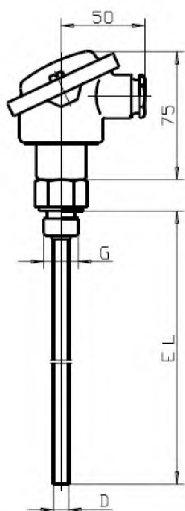
**Тип
901820/10**



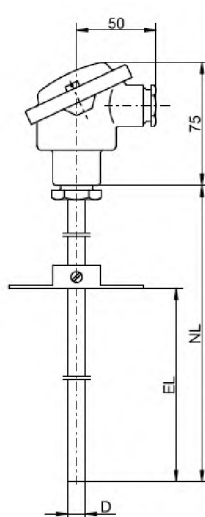
**Тип
901820/30**



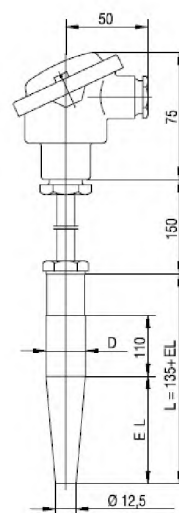
**Тип
901820/50**



**Тип
901820/20**



**Тип
901820/40**



**Тип
901820/51**

Конструкция и применение термометров сопротивления

Сопротивление, зависящее от температуры

Для электрического измерения температуры часто используется температурная зависимость электрического сопротивления металлов. Поскольку электрическое сопротивление увеличивается с ростом температуры, то можно говорить о положительном температурном коэффициенте или РТС (Positive Temperature Coefficient), как, например, у платиновых температурных сенсоров. Чтобы можно было использовать этот эффект при измерении температуры, металл должен менять свое сопротивление в зависимости от температуры воспроизводимым образом. Свойства металла не должны меняться во время рабочего процесса, поскольку их изменение будет приводить к ошибкам измерения. Температурный коэффициент должен как можно меньше зависеть от температуры, давления и химических воздействий.

Стандартизованные платиновые температурные сенсоры

В качестве материала для изготовления сопротивлений в промышленной измерительной технике широкое применение находит платина. К ее преимуществам относится высокая химическая стойкость, сравнительно легкая обработка (в особенности, при изготовлении проволоки), высококачественное производство и хорошая воспроизводимость электрических свойств. Для обеспечения универсальной заменяемости, эти свойства определяются в стандарте DIN EN 60 751. В этом стандарте задано электрическое сопротивление и допустимые отклонения его температурной зависимости. Кроме того, определены номинал сенсора и диапазон температур. При вычислениях проводится различие между диапазоном температур -200 ... 0°C и 0 ... 850°C. Для диапазона -200 ... 0°C используется полином третьей степени:

$$R(t) = R_0(1 + A \times t + B \times t^2 + C \times (t - 100^\circ\text{C}) \times t^3)$$

Для диапазона 0 ... 850°C используется полином второй степени ...

$$R(t) = R_0(1 + A \times t + B \times t^2)$$

... со следующими коэффициентами:

$$\begin{aligned} A &= 3,9083 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C} \\ B &= -5,775 \times 10^{-7} \text{ }^\circ\text{C}^{-2} \\ C &= -4,183 \times 10^{-12} \text{ }^\circ\text{C}^4 \end{aligned}$$

Величина R_0 называется номиналом и задает сопротивление при 0°C.

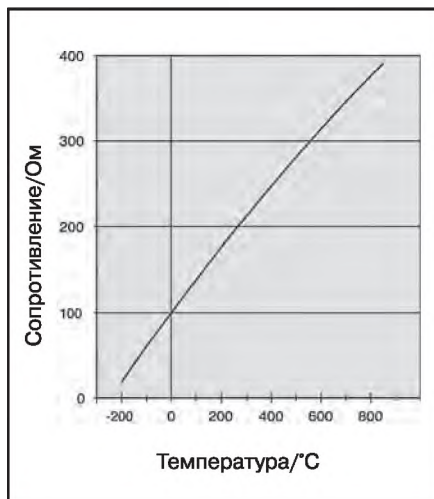


Рис. 1: Характеристика Pt 100

Согласно DIN EN 60 751, номинал составляет 100,000 Ом при 0°C. Поэтому такой сенсор называется Pt 100. Кроме Pt 100, выпускаются температурные сенсоры с номиналами 500 и 1000 Ом. Их преимущество заключается в более высокой чувствительности, т.е. большем изменении их сопротивления при заданном изменении температуры.

Изменения сопротивления в диапазоне температур до 100°C составляют примерно:

0,4 Ом/°C для сенсоров Pt 100

2,0 Ом/°C для сенсоров Pt 500

4,0 Ом/°C для сенсоров Pt 1000

В качестве еще одного параметра, DIN определяет средний температурный коэффициент между 0°C и 100°C. Он задает среднее изменение сопротивления по отношению к номиналу:

$$\alpha = \frac{R_{100} - R_0}{R_0 \times 100^\circ\text{C}} = 3,850 \times 10^{-3} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$$

R_0 и R_{100} являются значениями сопротивления при температуре 0°C и 100°C соответственно.

Вычисление температуры из сопротивления

Измеряемая температура определяется из сопротивления сенсора. Приведенные выше формулы задают зависимость электрического сопротивления от температуры. Для определения температур выше 0°C из характеристики согласно DIN EN 60 751 можно вывести аналитическую формулу:

$$t = \frac{-R_0 \times A + [(R_0 \times A)^2 - 4 \times R_0 \times B \times (R_0 - R)]^{1/2}}{2 \times R_0 \times B}$$

R = измеренное сопротивление в Ом

t = вычисленная температура в °C

R_0, A, B = Параметры согласно DIN EN 60 751

Предельные отклонения

Для предельных отклонений различаются два класса допуска:

$$\text{Класс A: } \Delta t = \pm (0,15 + 0,002 \times |t|)$$

$$\text{Класс B: } \Delta t = \pm (0,30 + 0,005 \times |t|)$$

$|t|$ = температура в °C (без знака)

Для вычисления предельного отклонения ΔR в Ом при температуре $t > 0^\circ\text{C}$ имеется формула:

$$\Delta R = R_0(A + 2 \times B \times t) \times \Delta t$$

При $t < 0^\circ\text{C}$ используется формула:

$$\Delta R = R_0(A + 2 \times B \times t - 300^\circ\text{C} \times C \times t^2 + 4 \times C \times t^3) \times \Delta t$$

Класс допуска А определен для температур -200 ... +600°C.

Класс допуска В определен для всего диапазона -200 ... +850°C.

Расширенные классы допуска

Нередко оказывается, что оба класса допуска, заданные в стандарте, недостаточны для определенных приложений. На основе стандартизованных классов допусков фирма **JUMO** разработала их дальнейшую классификацию, чтобы обеспечить соответствие требованиям рынка.

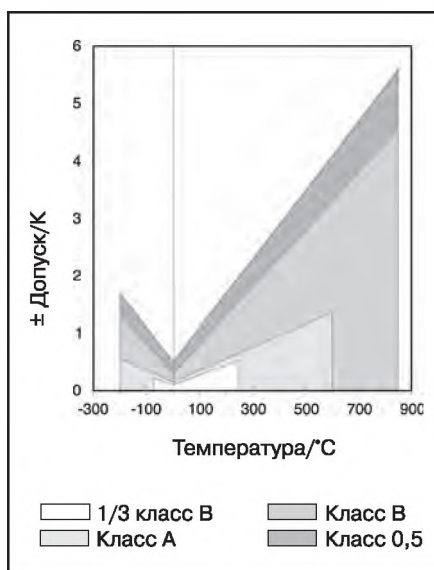


Рис. 2: Зависимость допуска от измеряемой температуры

Класс допуска	Диапазон температур	Допуск в °C	Допуск при	
			t = 0°C	t = 100°C
1/3 Класс В	-70 ... +250°C	$\pm (0,10 \text{ °C} + 0,0017 \times t)$	$\pm 0,10 \text{ °C}$	$\pm 0,27 \text{ °C}$
Класс А	-200 ... +600°C	$\pm (0,15 \text{ °C} + 0,0020 \times t)$	$\pm 0,15 \text{ °C}$	$\pm 0,35 \text{ °C}$
Класс В	-200 ... +850°C	$\pm (0,30 \text{ °C} + 0,0050 \times t)$	$\pm 0,30 \text{ °C}$	$\pm 0,80 \text{ °C}$
Класс 0,5	-200 ... +850°C	$\pm (0,50 \text{ °C} + 0,0060 \times t)$	$\pm 0,50 \text{ °C}$	$\pm 1,10 \text{ °C}$

Таб. 1: Классы допуска

|t| = температура в °C без знака

Конструкция термометров сопротивления

Помимо почти необозримого множества специальных конструктивных вариантов, имеются и такие, все компоненты которых полностью описаны стандартами.

Термометр сопротивления с присоединительной головкой

Такой термометр сопротивления построен по модульному принципу. Он состоит из измерительной вставки, защитной трубки, присоединительной головки и находящегося в ней присоединительного цоколя, а также, возможно, из фланцев или зажимных винтовых соединений. **Температурным сенсором** называется та часть термометра сопротивления, на которую непосредственно воздействует измеряемая величина.

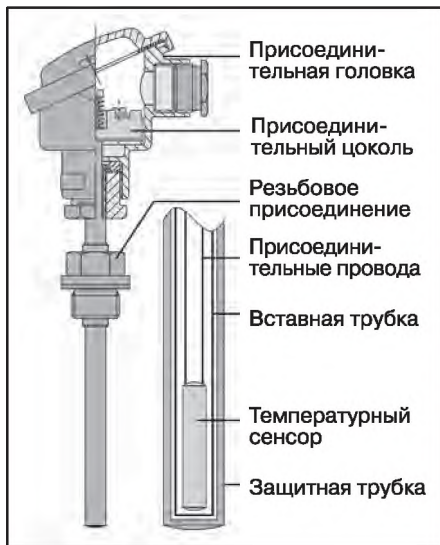


Рис. 3: Конструкция термометра сопротивления

Измерительные вставки являются серийно производимыми узлами, состоящими из температурного сенсора и присоединительного цоколя, причем температурный сенсор расположен в **вставной трубке** диаметром 6 или 8 мм из SnVz6, согласно DIN 17 681 (до 300°C) или из никеля. Измерительная вставка вставляется в **защитную трубку**, которая чаще всего изготавливается из нержавеющей стали.

Дно вставной трубки сенсора упирается в дно защитной трубки, что обеспечивает хорошую теплопередачу. Крепежные винты измерительной вставки снабжены пружинами, так что даже при разных длинах вставной трубки и защитной трубки между ними обеспечивается надежный контакт. В дальнейшем измерительную вставку можно заменять. Термометры изготавливаются в одинарном и двойном исполнениях. Их размеры задает стандарт DIN 43 762. Производятся также измерительные вставки с встроенным двухпроводным измерительным преобразователем.

Если измерительная вставка не используется, то температурный сенсор, запрессованный в оксид алюминия или другой теплопроводящий материал, находится непосредственно в защитной трубке. После ее монтажа монтируется присоединительный цоколь, и припаиваются присоединительные провода. В дальнейшем замена сенсора уже невозможна, при необходимости замене подлежит весь термометр сопротивления.

При использовании **защитной гильзы** термометр можно вынимать, при этом нет необходимости спускать давление в установке или опорожнять ее. Такая гильза является трубкой, которая постоянно монтируется в месте проведения измерений, и в которую вставляется и затем фиксируется термометр. Другие конструктивные формы снабжены внутренней резьбой, позволяющей ввинчивать термометр. При этом сам термометр может либо состоять только из измерительной вставки, либо включать также защитную трубку. Однако в этом случае существенно увеличивается время отклика. Защитная гильза либо приваривается в месте проведения измерений (что невозможно в случае использования защитной трубки, ввиду малой толщины стенок), либо снабжена наружной, чаще всего, трубной резьбой. Поскольку защитная гильза находится в непосредственном контакте с измеряемой средой, к ней предъявляются те же требования в отношении химической стойкости и механической прочности, как и к защитной трубке.

Для **присоединительных головок** в DIN 43 729 определены формы А и В, которые отличаются размером, а также, в незначительной мере, формой.

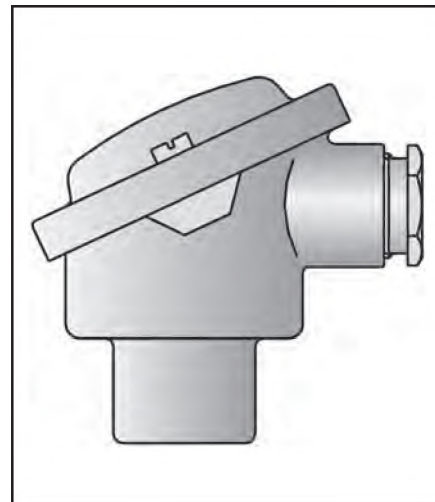


Рис. 4: Присоединительная головка согласно DIN 43 729, форма В

В качестве материалов применяются чугун, алюминий или пластик. Существуют также различные другие формы, соответствующие специальным требованиям. Степень защиты не стандартизуется, обычно используются брызгонепроницаемые конструкции (IP 54).

Номинальный диаметр отверстия для вставки защитной трубки равен: Конструкция А: 22, 24 или 32 мм. Конструкция В: 15 мм или Резьба М 24 x 1,5.

Большее распространение получила присоединительная головка меньшего размера (формы В), для которой разработаны двухпроводные измерительные преобразователи.

Для термометров сопротивления и термоэлементов в стандартах от 43764 до 43769 заданы различные конструкции защитной трубки, разработанные для различных приложений. Все они оснащены измерительной вставкой и присоединительной головкой формы В. В стандарте заданы также диаметры и длины защитных трубок. Конструкции защитных трубок этих термометров (с фланцем, коническая и т.д.) обозначаются литерами от А до G, которые, в свою очередь, зафиксированы в DIN 43 763:

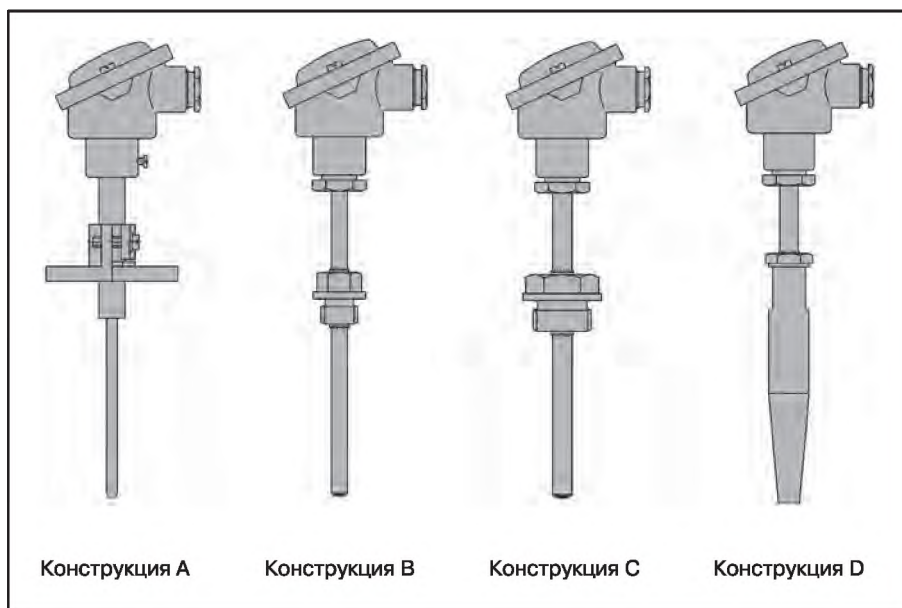


Рис. 5: Термометры согласно DIN 43 770

Конструкция А: Эмалированная трубка, закрепляемая при помощи передвижного упорного фланца и используемая для измерений в среде дымового газа

Конструкция В: Трубка с наваренной резьбой G 1/2 A

Конструкция С: Трубка с наваренной резьбой G 1A

Конструкция D: Тонкостенная привариваемая трубка повышенной прочностью на давление

Конструкция Е: Трубка, сжатая на конус на конце, для достижения малого времени отклика; крепится при помощи передвижного упорного фланца

Конструкция F: Такая же, как Е, но с приваренным фланцем

Конструкция G: Такая же, как Е, но с наваренной резьбой G 1A

Указанный стандарт 43763 задает также материалы и их описание при помощи специальных сокращений. Так, например, обозначение "Защитная трубка DIN 43 763-B1-H" относится к трубке конструкции В, т.е. трубке с приварной резьбой G 1/2 A длиной 305 мм (код-овая цифра 1) из стали St 35.8 (код-овая буква H). Далее, стандартом определяется допустимое нагружающее давление воздуха, воды или пара, а также максимальная скорость потока. Это позволяет учесть свойства защитных трубок, описанных выше, уже на фазе конструирования установок. Помимо этого, выпускается множество особых конструкций, частично со стандартизованными присоединительными головками, частично в очень специализированных, не стандартизованных исполнениях с разъемами или с неразъемным присоединением кабеля.

Термометр сопротивления по стандарту DIN 3440

Термометры сопротивления, которые подключаются к регуляторам или к ограничителям температуры, должны соответствовать требованиям стандарта DIN 3440. Речь идет о термометрах сопротивления, описанных в предыдущем разделе, конструкция которых одобрена Союзом работников технического надзора (TUV). Такие термометры сопротивления должны выдерживать температуру, превышающую предельную на 15%, в течение не менее одного часа и, в зависимости от среды, обладать определенным временем реагирования (например, для воздуха $t_{0.63} = 120$ с). Кроме того, термометры должны конструироваться так, чтобы выдерживать механические нагрузки за счет внешнего давления или скорости течения среды при высокой температуре.

Не допускается внесение изменений в конструкцию термометров без получения нового допуска от Союза работников технического контроля!

Взрывозащищенные термометры сопротивления

Везде, где хранятся, перерабатываются или производятся горючие вещества, при их смешивании с воздухом может образовываться взрывоопасная атмосфера, представляющая опасность для окружающей среды. Необходимые условия и нормы, которым должны отвечать электрифицированные средства производства, чтобы их можно было применять во взрывоопасной зоне, собраны в Европейских Стандартах EN 50 014 ... EN 50 020. Устройство, отвечающее этим стандартам, может применяться во всем Европейском регионе.

Взрывонепроницаемая оболочка EEx "d"

Датчики в оболочке, прочной на давление, проектируются с таким расчетом, чтобы все части, которые могут воспламенить взрывоопасную атмосферу, герметично заключены в защитную арматуру или в присоединительную головку. Таким образом, воспламенение, происходящее внутри прибора, не может проникнуть наружу. Это достигается за счет узких допусков, специального подвода кабелей и особо прочной конструкции присоединительной головки. Преимущества такой конструкции:

- Не требуется искробезопасное питание
- Возможно подсоединение по двух-, трех- и четырехпроводным схемам
- Поставляется также с двухпроводным измерительным преобразователем



Рис. 6: Термометр сопротивления во взрывонепроницаемой оболочке EEx "d"

Искробезопасная цепь EEx "i"

В отличие от типа взрывозащиты "d", который относится только к приборам, тип взрывозащиты "i" всегда относится к электрической цепи в целом.

Искробезопасный двухпроводной измерительный преобразователь с выходным сигналом 4...20 мА в данном исполнении термометра сопротивления находится непосредственно в присоединительной головке, изображенной с увеличением, и включается в искробезопасную электрическую цепь. Данный способ монтажа дает значительные преимущества:

- Помехозащищенный выходной сигнал непосредственно с термометра
- Низкая стоимость монтажа
- Не требуется согласование электрической цепи
- Возможна передача измеряемого сигнала по длинным линиям
- Монтаж и ремонт не требуют прерывания работы



Рис. 7: Термометр сопротивления в искробезопасном исполнении EEx "i"

Термометр сопротивления с двухпроводным измерительным преобразователем

Термометры сопротивления с измерительными преобразователями для измерения температуры в жидких и газообразных средах применяются, когда измеряемые сигналы необходимо передавать на значительные расстояния, избегая помех. Измерительный преобразователь преобразует сигнал сенсора в нормированный выходной сигнал, линейный по температуре в интервале 4 ... 20 мА. Питание измерительного преобразователя подается по той же электрической цепи, для этой цели используется ток покоя, равный 4 мА. Поскольку начало отсчета соответствует ненулевому току, говорят о "life zero". Двухпроводной измерительный преобразователь усиливает сигнал и значительно снижает его чувствительность к помехам. Залитый эпоксидной смолой двухпроводной преобразователь находится в данном исполнении в соединительной головке термометра сопротивления. Измерительный преобразователь предназначен для работы при температурах до 90°C. Помимо стандартной головки конструкции В поставляются также конструкции BUZ, ВВК или ВUZH.

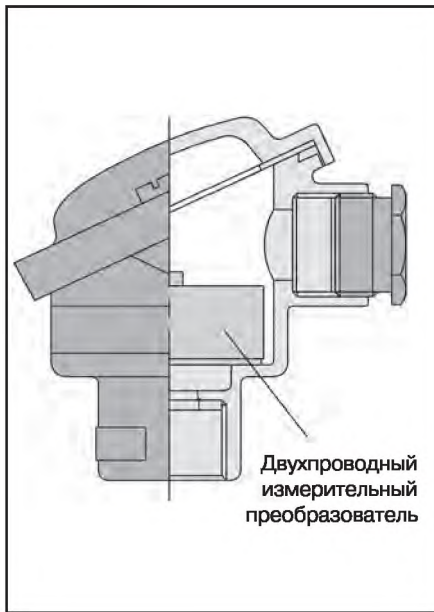


Рис. 8: Присоединительная головка с двухпроводным измерительным преобразователем

Термометр сопротивления с соединительным проводом

В термометрах сопротивления с соединительным проводом не применяются измерительные вставки и соединительные головки. Температурный сенсор напрямую присоединен к проводу и вставлен в защитную трубку. Для уменьшения растягивающего усилия защитная трубка закатывается или обжимается (степень защиты IP 65). Внутреннее пространство между защитной трубкой и сенсором обычно заполняется теп-

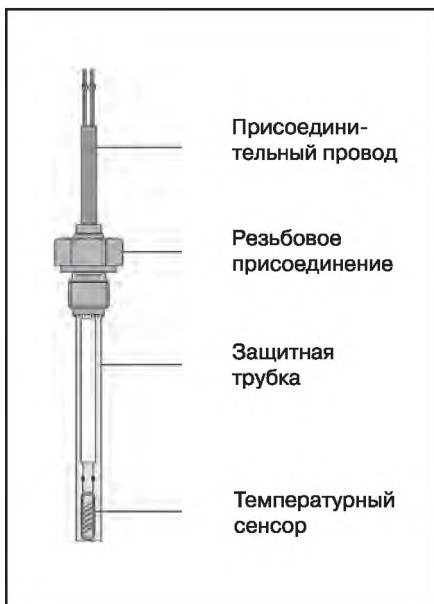


Рис. 9: Конструкция термометра сопротивления с соединительным проводом

лопроводным материалом, чтобы улучшить термический контакт с измеряемой средой. Максимальная измеряемая температура определяется, прежде всего, термостойкостью материала оболочки и изоляции соединительного провода. В таблице приведены примеры некоторых материалов и их максимальная выдерживаемая температура.

Материал	tmax/°C
ПВХ	80
ПВХ 105	105
Силикон	180
Тефлон	260

Конструктивные исполнения термометров многообразны, и во многих случаях их меняют согласно требованиям заказчика. Поэтому здесь приводятся лишь основные данные:

- Диаметр: 2 ... 8 мм
- Длина защитной трубки: 35 ... 150 мм
- Материал защитной трубки: нержавеющая сталь, латунь, сталь с покрытием
- Присоединение: 2-х, 3-х, 4-х проводное
- Монтаж: фланец с вращающимся резьбовым коннектором, жестким резьбовым присоединением и зажимным винтовым присоединением

Еще один конструктивный вариант представляет термометр сопротивления для стерилизаторов.

К этим датчикам температуры предъявляются высокие требования в отношении надежности, так как установки должны, как правило, работать в круглосуточном режиме. Переход от защитной трубки к соединительному проводу является паронепроницаемым и выдерживает абсолютное давление от 0,1 до 4 бар при температурах до 150°C. Базовые исполнения оснащены термостойкими проводами с тефлоновой оболочкой и гладкими защитными трубками. В эти датчики температуры встраиваются до трех сенсоров Pt 100, согласно DIN EN 60 751 (см. типовой лист 90.2830).

Термометры сопротивления в оболочке.

Термометры сопротивления в оболочке изготавливаются на основе проводников с минеральной изоляцией. В кабеле с тонкостенной оболочкой из нержавеющей стали уложены жилы из меди в прессованном огнеупорном оксиде магния. Температурный сенсор с подключением по двух-, трех- или четырехпроводной схеме соединен с внутренними жилами провода и смонтирован в защитную трубку из нержавеющей стали. Защитная трубка и провод в оболочке приварены друг к другу. Ряд диаметров начинается уже от 1,9 мм.

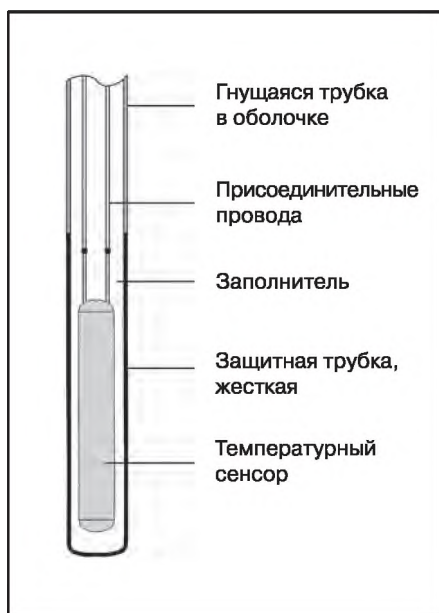


Рис. 10: Конструкция термометра сопротивления в оболочке

Очень хорошая теплопередача между **защитной трубкой** и температурным сенсором обеспечивает короткое время реагирования ($t_{0,5}$ от 1,2 с) и высокую точность измерения. Виброустойчивая конструкция гарантирует длительный срок службы. Гибкость **проводов в оболочке**, обеспечивающих радиус изгиба, равный пятикратному внешнему диаметру (1,9/3/6 мм), позволяет измерять температуру в труднодоступных местах. Термометры сопротивления в оболочке, в силу своих свойств, применяются в химических установках, электростанциях, трубопроводах, в двигателестроении, на тестовых стендах, а также всюду, где требуется гибкость и простота монтажа.

Термометры сопротивления для учета тепла

На изготовление термометров сопротивления для учета тепла имеется внутригосударственное разрешение Физико-Технического Федерального Ведомства (РТВ). Различные конструкции соответствуют требованиям европейского проекта стандарта EN 1434 и рекомендованы Объединением Предприятий Теплоэнергетического Комплекса Германии (AGFW). **Термометры** поставляются как для непосредственных измерений температуры, так и для применения в подходящих защитных гильзах с подгонкой. Монтажные длины могут меняться в пределах 85 ... 400 мм. Одним из вариантов является **термометр сопротивления с соединительным проводом** в исполнении, предполагающем его ввинчивание или вставку. Ввинчиваемые термометры сопротивления с

резьбой М 10х1 производят измерения непосредственно в среде и имеют следующие преимущества: малое время реакции и малые ошибки за счет отвода тепла. При использовании вставленных термометров сопротивления в защитных гильзах не требуется опорожнения системы при замене термометра по истечении его срока использования. Идеальным местом монтажа ввинчиваемых термометров сопротивления с соединительным проводом являются шаровые клапаны для трубопроводов с диаметром 1/2", 3/4" и 1". Ввиду специальной конструкции шарового клапана, при замене датчика температуры не требуется опорожнять систему трубопроводов. Малый диаметр труб обуславливает длину монтажа не более 30 мм. Это приводит к ошибке за счет отвода тепла, влияющей на результат измерений. Оптимизация внутренней конструкции термометров сопротивления JUMO позволила добиться ошибки за счет отвода тепла менее 0,03 °C, что лучше требования РТВ (0,1 °C).

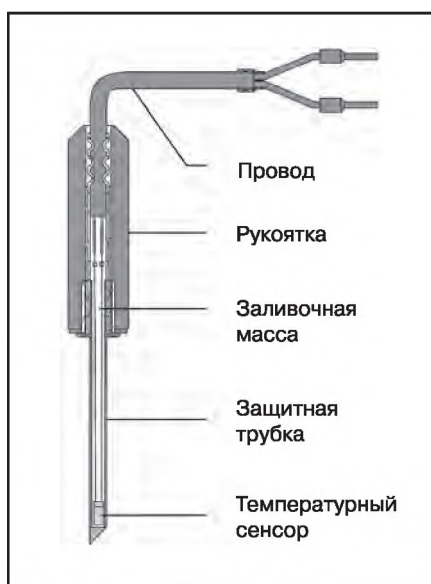


Рис. 11: Конструкция штыкового термометра сопротивления

Штыковой термометр сопротивления

Базовая конструкция основана на термометре сопротивления с соединительным проводом, снабженным рукояткой. Отличительными признаками этих термометров являются: стойкость к изменениям температуры, водо- и паронепроницаемость, стойкость к ударам и вибрациям. Температурный сенсор, подключаемый по двух- или трехпроводной схеме, вставляется в защитную трубку и заливается. Защитная трубка состоит из нержавеющей стали, имеет длину 100 мм и заканчивается центрированным или скошенным заостренным измерительным щупом. Ру-

коятки из тефлона, полифениленсульфида или силикона горячей вулканизации стойки по отношению к множеству агрессивных сред. Соединительный провод, для стойкости к тепловым воздействиям, изолирован тефлоном. Особо следует отметить внутреннюю конструкцию с уплотнением, обеспечивающую высокую стойкость к тепловым воздействиям и (водо-) паронепроницаемость.

Прикладываемый термометр сопротивления

Прикладываемые термометры сопротивления используются, прежде всего, для измерения температуры закрытых систем трубопроводов или прочих круглых или ровных поверхностей. Ввиду их простого монтажа при помощи стяжных хомутов или зажимов, не требуется механическая обработка в месте проведения измерений. У других конструктивных вариантов имеется высверленное отверстие, что делает возможным крепление при помощи винтов на любых поверхностях. Непрямое измерение температуры позволяет избежать возмущения потока измеряемой среды. Кроме того, давление и химический состав среды не оказывают влияния на срок службы термометра сопротивления. Ввиду малой термической массы, влияние на зондируемую среду оказывается незначительным. Использование теплопроводной пасты позволяет улучшить передачу тепла. Большие различия

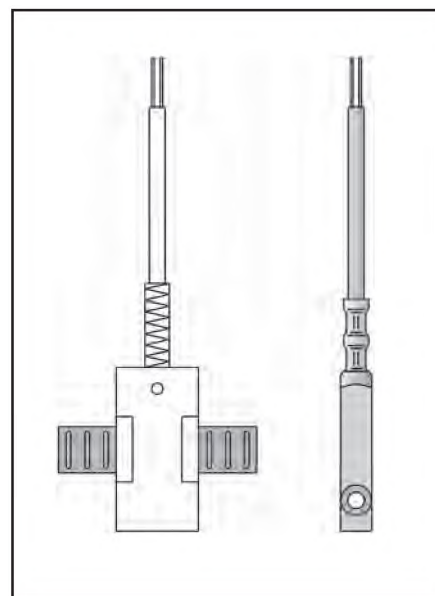


Рис. 12: Прикладываемый термометр сопротивления

между температурой зондируемой среды и окружения будут входить непосредственно в результат измерения. В таких случаях рекомендуется термическое изолирование термометра.

Комнатные и уличные термометры сопротивления

Для измерения температуры в помещении или на открытом воздухе имеется большой выбор конструкций. В **исполнении для жилых помещений** температурный сенсор помещается в эстетичный пластиковый корпус со степенью защиты IP 20. У **уличного термометра для промышленного использования** со степенью защиты IP 65 температурный сенсор монтируется снаружи корпуса и закрывается защитным колпачком.

Еще одно конструктивное исполнение снабжено защитной трубкой из нержавеющей стали, в которую вставлен температурный сенсор. Электрическое присоединение осуществляется через кабельный ввод Pg 9. Диапазон измеряемых температур составляет -30 ... +80°C. Различные исполнения могут быть оснащены двухпроводным измерительным преобразователем с выходным сигналом 4 ... 20 мА.

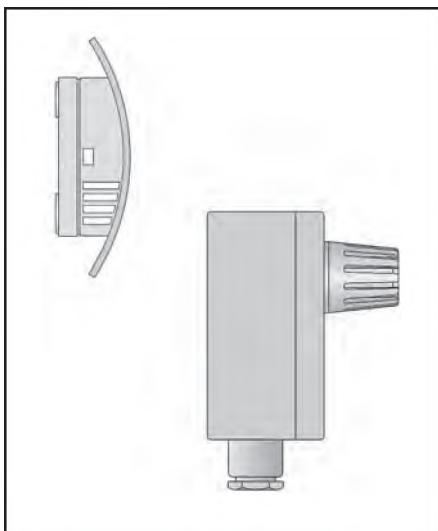


Рис. 13: Комнатные и уличные термометры сопротивления

Прецизионные температуры сопротивления

Чтобы достичь высочайшей стабильности термометров сопротивления, электрическая цепь выполняется в виде спирали, свободно подвешиваемой в защитной трубке.

Это препятствует возникновению механических нагрузок при изменении температуры, ввиду разных температурных коэффициентов расширения. Однако сотрясения очень быстро приводят к разрыву спирали. Хотя такие термометры и показывают очень высокую долговременную стабильность лучше 1 мкВ, их низкая механическая стойкость исключает их промышленное применение. Для этой цели в JUMO используется температурный сенсор, платиновая спираль которого зафиксирована в ке-

рамической втулке. Подводящие линии к присоединительному разъему выполнены по четырехпроводной схеме. От механических воздействий сенсор защищен трубкой из нержавеющей стали. Диапазон температур может составлять, в зависимости от исполнения, -200 ... +450°C. Точность измерений сенсора не хуже ±25 мкВ.

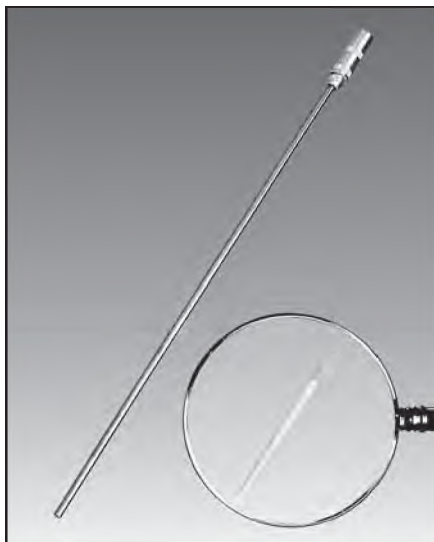


Рис. 14: Калибруемый термометр

Техника измерений

Подключение термометров сопротивления

У термометров сопротивления, в зависимости от температуры, изменяется электрическое сопротивление. Чтобы зарегистрировать выходной сигнал, измеряется падение напряжение, вызванное постоянным током. Согласно, закону Ома, падение напряжение равняется:

$$U = R \times I$$

Чтобы сенсор не нагревался, необходимо выбирать минимальный возможный ток. Можно исходить из того, что ток силой 1 мА не вызовет никакого заметного нагрева. Такой ток при использовании сенсора Pt 100 приводит к падению напряжения 0,1 В. Это напряжение необходимо, по возможности, без потерь передать к месту, где осуществляется индикация или обработка измерений. При этом различают между тремя различными схемами подключения:

Двухпроводная схема

Электронный блок обработки данных и термометр соединены двухжильным проводом. Как всякий электрический проводник, провод обладает некоторым сопротивлением, которое включается последовательно с температурным сенсором. При этом сопротивления складываются, и возникает систематически более высокое показание температуры.

При больших расстояниях сопротивление кабеля может достигать нескольких Ом и приводить к значительной ошибке измерения. Чтобы избежать этой ошибки, сопротивление провода компенсируется электрически: Электронный блок прибора конструируется, исходя, например, из сопротивления провода 10 Ом. При подключении термометра сопротивления в одной измерительных линий включается компенсационное сопротивление, а сенсор сначала заменяется сопротивлением величиной 100 Ом. После этого компенсационное сопротивление меняется до тех пор, пока прибор не покажет 0°C. Ввиду подобных трудоемких работ по подбору компенсационного сопротивления и неучета влияния температуры на сопротивление провода, двухпроводная схема считается устаревшей.

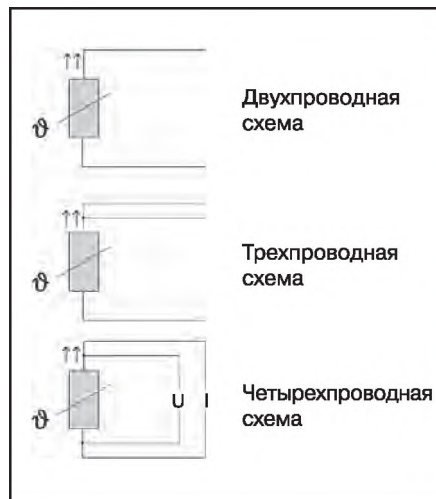


Рис. 15: Подключение термометров сопротивления

Трехпроводная схема

Влияние сопротивления провода и его колебаний при изменении температуры минимизируются в трехпроводной схеме. В ней к одному из контактов термометра сопротивление подводится дополнительный провод. При этом образуются две цепи, одна из которых используется в качестве реперной. Трехпроводная схема позволяет скомпенсировать как исходное сопротивление кабеля, так и его колебания с температурой. Условием этого являются одинаковые свойства и одинаковые температуры всех трех проводов. Поскольку в большинстве случаев это условие с достаточной точностью выполняется, трехпроводная схема используется в наши дни чаще всего. Компенсация сопротивления провода при этом не требуется.

Четырехпроводная схема

Оптимальное подключение термометра сопротивления обеспечивается четырехпроводной схемой. На результат измерений не влияет ни исходное сопротивление провода, ни его колебания с температурой. Компенсация сопротивления провода при этом не требуется. Через подводящие линии термометр запитывается током I . Падение напряжения U на температурном сенсоре считывается через измерительные линии.

Если входное сопротивление электронного блока во много раз превосходит сопротивление провода, то им можно пренебречь. Измеренное таким образом падение напряжения будет независимым от свойств подводящих линий.

При использовании как трех-, так и четырехпроводной схемы, необходимо помнить, что электрическая цепь не всегда доведена до измерительного элемента. Часто подключение сенсора к присоединительной головке в арматуре, так называемая внутренняя цепь, выполняется по двухпроводной схеме. Поэтому для этого соединения возникают - хотя и в значительно меньшей мере - проблемы, характерные для двухпроводной схемы. Общее сопротивление, получающееся как сумма сопротивлений внутренней цепи и температурного сенсора, согласно DIN 16 160, называется **сопротивлением термометра**.

Недостаточное сопротивление изоляции

Ввиду наличия конечного сопротивления между жилами подводящего кабеля, а также у изоляционного материала, в который сенсор, при плохом качестве изоляции может возникать дополнительная ошибка измерения, приводящая к заниженному показанию температуры. Так, для термометра с сенсором Pt 100 сопротивление изоляции 100 кОм приведет к ошибке измерения 0,25 К, а 25 кОм - к ошибке 1 К. Ввиду температурной зависимости сопротивления изоляции, вызванная им ошибка может меняться в зависимости от условий проведения измерений. В особенности у керамических изоляционных материалов сопротивление падает с ростом температуры.

Для платиновых температурных сенсоров, ввиду их относительно невысокой максимальной рабочей температуры около 600°C, этот эффект, однако, незначителен. Гораздо большее значение имеет влага, проникающая в изоляцию и приводящая к заметным ошибкам измерения. Поэтому обычно сенсоры герметизируют при помощи лазерного или другого уплотняющего покрытия.

Сама измерительная вставка также уплотняется, чтобы предотвратить проникновение влаги в трубку зонда. Измерительные вставки можно всегда без колебаний заменять, так как они образуют единый замкнутый блок. При ремонте термометров сопротивления без измерительной вставки, напротив, следует обязательно обеспечить надежное уплотнение.

Собственный нагрев

Чтобы можно было измерять выходной сигнал термометра сопротивления, необходимо, чтобы через сенсор протекал ток. Этот ток приводит к определенной мощности потерь, а значит, к выделению тепла на сенсоре. Это приводит к завышенному показанию температуры. Этот нагрев зависит от различных факторов, в том числе и от того, в какой мере выделяемое тепло можно отвести. Ввиду соотношения для электрической мощности $P = R \times I^2$, этот эффект зависит также от номинального сопротивления сенсора: При той же силе тока сенсор Pt 1000 нагревается в десять раз сильнее, чем Pt 100. Помимо этого, ошибка определяется конструктивными особенностями (например, размером) термометра, а также его теплопроводностью и теплоемкостью. Теплоемкость и скорость потока зондируемой среды также определяют этот эффект в равной мере.

Производители термометров часто указывают коэффициент собственного нагрева, который равен увеличению температуры при определенной мощности потерь. Такие калориметрические измерения проводятся при определенных условиях (в воде при скорости потока 0,5 м/с или в воздухе при 2 м/с), однако эти данные носят скорее теоретический характер и служат в качестве сравнительных характеристик различных конструктивных вариантов. В большинстве случаев сила тока устанавливается производителем прибора равной 1 мА, так как эта величина зарекомендовала себя как удобная на практике, и она не приводит к сколь угодно заметному собственному нагреву.

Если, например, температурный сенсор Pt 100 находится в полностью теплоизолированном, закрытом резервуаре с 10 см³ воздуха, и через него течет ток 1 мА, через один час воздух нагреется на 39 К. При наличии потока газа или жидкости этот эффект будет гораздо менее выраженным, ввиду значительного отвода тепла.

В зависимости от типичных условий среды собственный нагрев должен измеряться на месте. Для этого регистрируется температура при различных величинах силы тока. Коэффициент собственного нагрева вычисляется следующим образом:

$$E = \Delta t / (R \times I^2)$$

где Δt = (измеренная температуры) - (температура среды), R = сопротивление термометра, I = сила тока. С другой стороны, по коэффициенту собственного нагрева можно определить максимальный ток при заданной допустимой ошибке измерений Δt .

$$I = (\Delta t / E \times R)^{1/2}$$

Паразитные термические напряжения

Эффект температурных напряжений проявляется и при измерении температуры термометрами сопротивления, однако в этом случае как нежелательный побочный эффект. Термические напряжения могут возникать в месте соединения двух разных металлов. Подобные переходы между металлами имеются в термометрах сопротивления в местах присоединения провода: соединительные выводы сенсоров состоят чаще всего из серебра, а удлинительные проводники - например, внутренняя цепь - из меди или никеля.

Обычно можно исходить из того, что оба контакта находятся при одной и той же температуре, и, таким образом, возникающие термические напряжения взаимно компенсируются. На самом деле, ввиду различного отвода тепла наружу, могут устанавливаться разные температуры. Возникающее вследствие этого термическое напряжение интерпретируется электронным блоком как падение напряжения, что приводит к ошибочному измеренному значению. В зависимости от знака возникшего термического напряжения, измеренная величина может быть завышенной или заниженной.

Величина этой ошибки сильно зависит от конструкции электронного блока, а именно, от того, каким образом напряжение преобразуется в измеренную температуру.

Простой метод диагностики этой ошибки заключается в том, чтобы проводить два измерения при противоположных направлениях тока. Чем больше будет при этом разность двух измеренных значений, тем выше паразитное термическое напряжение.

Переходная функция

Ввиду тепловых сопротивлений деталей датчика, он никогда не реагирует немедленно, а всегда с некоторой задержкой. Отклонение измерений вследствие задержки измеренной величины или выходного сигнала при скачкообразном изменении измеряемого параметра называется **инерционным отклонением**.

Можно упрощенно представить себе термометр состоящим из сопротивлений и накопителей энергии. Материалы обладают разной теплопроводностью, и они образуют сопротивления. Массы материалов и соответствующие им теплоемкости представляют накопители энергии. Часто компоненты термометра проявляют оба этих свойства одновременно. Сколь быстро термометр реагирует, зависит, в первую очередь, от соотношения тепловых сопротивлений и способности термометра накапливать тепло. Чем выше тепловое сопротивление, тем медленнее он нагревается. Для достижения малого времени реагирования необходимо применять как можно меньшие сенсоры и тонкие материалы с хорошей теплопроводностью. Особенно неблагоприятное воздействие оказывают воздушные зазоры между измерительной вставкой и защитной трубкой, так как все газы являются очень плохими проводниками тепла. Выход заключается в использовании теплопроводных паст или оксидов металлов, в которые укладывается измерительная вставка. Термозлементы, вследствие их незначительной тепловой массы, всегда обладают меньшим временем реагирования по сравнению с термометрами сопротивления. Это в особенности относится к тонким термозлементам в оболочке. В большинстве случаев, однако, это различие оказывается незаметным на фоне большой теплоемкости защитной арматуры. Вообще говоря, время реагирования растет с увеличением диаметра защитной трубки. Поэтому следует применять столь малые диаметры защитных трубок и тонкостенные арматуры, сколь позволяют механические условия.

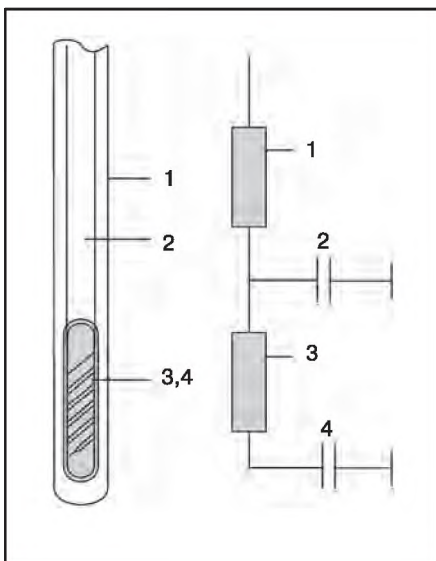


Рис. 16: Тепловые сопротивления в термометре

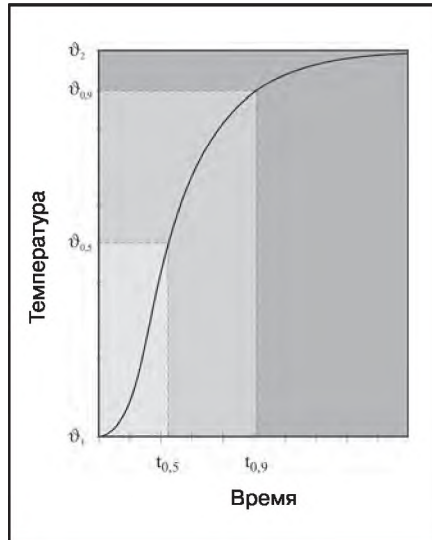


Рис. 17: Переходная функция

Большое значение имеет также теплопроводность материала защитной трубки. Медь и железо являются сравнительно хорошими проводниками тепла, нержавеющая сталь и керамика, напротив, плохими.

Переходная функция задает временной ход измеренной величины при скачкообразном изменении температуры среды и датчика. Для определения переходной функции на термометр направляют теплую струю воды или воздуха, специальные макеты для этой цели предписаны, например, стандартом DIN EN 60 751. Две временные точки (длительности переходного процесса) характеризуют переходную функцию:

- **Время достижения половинного уровня $t_{0,5}$** задает время, когда измеренная величина достигает 50% конечного значения, и
- **Время достижения уровня 0,9 $t_{0,9}$** , за которое измеренная величина достигает 90% конечного значения.

Время τ , требуемое для достижения 63,2% конечного значения, не приводится, чтобы избежать его смешения с временной постоянной экспоненциальной функции. Переходная функция практически всех термометров существенно отличается от такой функции.

Ошибки термометров сопротивления
Влияние провода

Результаты измерений, выполненных при помощи термометров сопротивления, могут быть искажены вследствие влияния конструкции или техники измерений. Ниже обсуждаются важнейшие эффекты, которые могут приводить к ошибочным измерениям. Как уже было описано, сопротивление провода входит в результат измерения как сопротивле-

ние, включенное последовательно с сенсором. На больших установках, где необходимы длинные соединительные линии, сопротивление кабеля может оказаться по порядку величины близким к сопротивлению сенсора. Поэтому обязательна компенсация сопротивления провода, которая чаще всего состоит в смещении точки отсчета подключаемого прибора. Такая компенсация, однако, не учитывает изменение сопротивления провода в зависимости от температуры. Изменения температуры присоединительного провода приводят к более или менее заметным ошибкам измерений. Однако этот эффект проявляется лишь при больших сопротивлениях присоединительного провода, т.е. при его большой длине и малом сечении проводов.

Ошибка за счет отвода тепла

Термометр редко используется для измерения температур вблизи температуры окружающей среды. Если измеряемая температура лежит выше или ниже температуры окружающей среды, то на термометре возникает градиент температур между точкой проведения измерений и окружением. Это приводит к искажению показаний температуры. Тепло передается по защитной трубке или через внутреннюю конструкцию термометра от более теплого к более холодному месту. Кроме того, сенсор соединен с подводящей линией, образующей прямое металлическое присоединение между сенсором и окружающей средой, которое действует как проводник тепла и также приводит к искажению результата измерений. Хорошие проводники электричества имеют всегда также низкое тепловое сопротивление; поэтому требование низкого сопротивления подводящих линий всегда наталкивается на то, что они вызывают значительную ошибку за счет отвода тепла. Кроме этого, ошибка за счет отвода тепла определяется конструкцией термометра. Сенсор должен обладать хорошей тепловой связью с защитной трубкой при одновременной тепловой развязке от подводящих линий. Монтажную длину термометра не следует выбирать слишком малой, так как иначе будет отводиться слишком много тепла. **Глубина погружения** (длина части термометра, находящейся в контакте с зондируемой средой) зависит также от типа среды и от количества тепла, переносимого ей в единицу времени. Например, быстро текущая жидкость переносит больше тепла и поэтому может лучше, чем неподвижный воздух, компенсировать отвод тепла через термометр. При измерениях в жидкостях достаточна монтажная длина, составляющая 50% процентов по отношению к измерениям в среде газа.

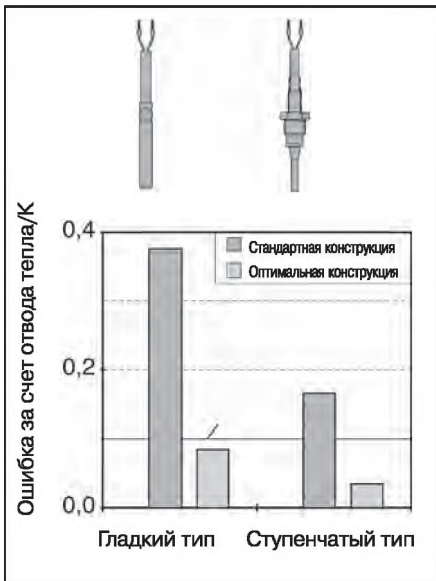


Рис. 18: Геометрия защитной трубки и внутренней конструкции, оптимизирующие ошибку за счет отвода тепла

Приведем пример, выявляющий влияние конструкции на ошибку за счет отвода тепла. При калориметрических измерениях термометры должны давать ошибку не более 0,1 К при следующих условиях:

- Измеряемая температура: 80°C,
- Температура окружающей среды: 20°C,
- Зондируемая среда: вода со скоростью потока от 0,1 до 0,2 м/с.

Именно для коротких датчиков с монтажной длиной менее 50 мм достижение указанной выше точности сопряжено с проблемами, для которых следует найти конструктивное решение. Присоединительный провод подводится к сенсору и состоит из меди. Тепловой контакт сенсора с защитной трубкой обычно обеспечивается теплопроводной пастой. Если не принять специальных мер для тепловой развязки, возникает ошибка за счет отвода тепла около 0,3 К.

Улучшение на 50% достигается за счет уменьшения диаметра защитной трубки в районе сенсора. С ошибкой 0,15 К такой вариант датчика, однако, еще не будет удовлетворять предъявляемым требованиям. Лишь тепловая развязка кабеля и сенсора снижает ошибку до 0,03 К, что соответствует улучшению в 10 раз по сравнению с исходным исполнением.

Меры по снижению ошибки за счет отвода тепла

Не всегда возможна конструктивная реализация датчика, оптимального для решения всех проблем, у которого не результат измерений не влияет ошибка за счет отвода тепла. В представляе-

мой на предпоследней странице брошюре "Электрическое измерение температуры" собраны важнейшие критерии выбора датчика для минимизации ошибки за счет отвода тепла.

Калибровка

В течение срока эксплуатации термометра, вследствие химических или механических воздействий, а также последствий старения, таких как рекристаллизация или диффузия, его характеристика может меняться по сравнению с моментом поставки. Чтобы учесть и компенсировать дрейф, необходимо регулярно проводить калибровки термометра.



Рис. 19: Калибровочный сертификат

Калибровка означает проверку показаний температуры и, при необходимости, протоколирование отклонений от фактической температуры. Часто упоминаемое в этой связи понятие юстировки означает, напротив, выполнение изменений в приборе, чтобы сделать отклонения малыи, по крайней мере, меньше допустимых пределов ошибки. Калибровка равнозначна точности, проверенной и измеренной индивидуально для каждого термометра. Однако производитель не может давать гарантию долговременной стабильности этих характеристик, так невозможно заранее предусмотреть будущие области применения или интенсивность использования, а также связанные с этим нагрузки на термометр. Вначале термометр должен калиброваться ежегодно, и результаты измерений должны сравниваться с данными последней калибровки.

В течение времени накапливается история данного термометра, из которой

видна его стабильность. При воспроизводимости результатов измерений, достаточной для конкретного применения, можно затем принять решение о меньшем или большем периоде повторения калибровок.

На вопрос о процессе и точности калибровки не существует общего ответа. Всегда существует договоренность между пользователем и инстанцией, выполняющей калибровку, где задаются диапазоны температуры и реперные точки. Точность измерений определяется типом измерений.

Немецкая Служба калибровки (DKD)

Отмена внутриевропейских торговых границ с 1992 года, новые стандарты качества, такие как ISO 9001, и ставший более строгим Закон об ответственности за выпущенную продукцию усилили требования к документированию процессов проверки и к самой проверке измерительных приборов. К этому добавляются повысившиеся требования заказчиков к стандарту качества покупаемых ими продуктов. Особенно высокие требования вытекают из стандарта ISO 9001, описывающего глобальную концепцию системы обеспечения качества.



Рис. 20: Сертификат согласно ISO 9001

Если предприятие изъявляет желание получить сертификат соответствия этому стандарту, то для средств проверки продукции должно быть установлено соответствие признанным национальным стандартам. Под **соответствием национальным эталонам** понимается то, что при контроле каждого средства измерения можно документально подтвердить соответствие измерений эталонам. Физико-Техническое Федеральное Ведомство (РТВ) устанавливает национальные стандарты и сравнивает их с результатами измерений, выполненных в других институтах, чтобы можно было при помощи физических средств представлять важные величины, такие как температура.



Рис. 21: Соответствие эталонам

Ввиду высокого спроса на калиброванные приборы, количество государственных учреждений оказывается недостаточным, и промышленностью учреждаются и поддерживаются калибровочные лаборатории. Эти лаборатории, как и **Лаборатория DKD по температуре 9501**, включены в Немецкую Службу калибровки и, в вопросах техники измерений, подчиняются РТВ. Этим обеспечивается то, что измерительные средства, применяемые в какой-либо лаборатории DKD, соответствуют национальным стандартам, что, в частности, относится и к термометрам.

Указание по технике безопасности

Все сварные соединения термометров и погружных втулок контролируются системой обеспечения качества согласно DIN 8563, часть 113. В области, подлежащей обязательному контролю, (например, строительство напорных резервуаров) согласно § 24 Промыслового Уложе-

ния, должны выполняться особые условия. После сообщения заказчика о том, что предполагается использование прибора в зоне, подпадающей под соответствующие положения, должен проводиться контроль сварки согласно EN 287 и EN 288.

Сжимающая нагрузка на датчики температуры

Стойкость защитных арматур, применяемых для электрических термометров, к давлению сильно зависит от различных параметров. Они включают:

- Температуру;
- Давление;
- Скорость потока;
- Вибрации.

Кроме этого, необходимо учитывать свойства защитной арматуры, такие как материал, монтажная длина, диаметр и тип технологического подключения к процессу.

Следующие графики взяты из DIN 43 763 и показывают предельную нагрузку различных базовых конструктивных вариантов как функцию температуры и монтажной длины, а также скорости потока, температуры и среды.

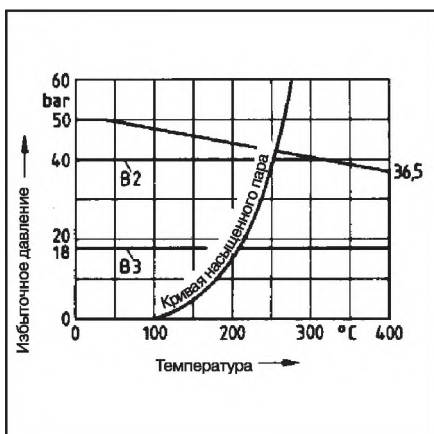


Рис. 22: Сжимающая нагрузка защитной трубки конструкции B

Нержавеющая сталь 1.4571
 v до 25 м/с в воздухе
 v до 3 м/с в воде

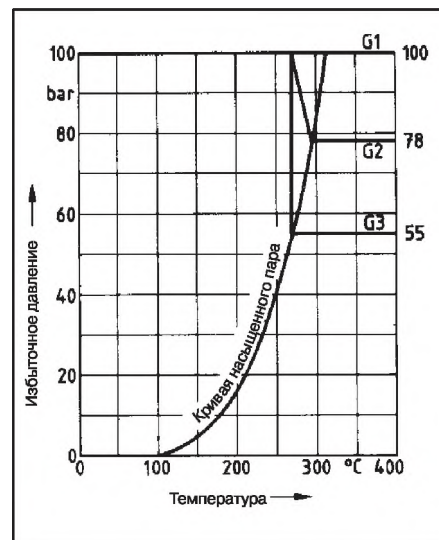


Рис. 23: Сжимающая нагрузка защитной трубки конструкции G

Нержавеющая сталь 1.4571
 v до 40 м/с в воздухе
 v до 4 м/с в воде

Испытание защитных арматур термометров давлением

Сварные защитные арматуры термометров JUMO подлежат проверке. В зависимости от конструкции защитной арматуры выполняется проверка герметичности или испытание давлением.

Термометры, которые изготавливаются согласно DIN или конкретным директивам (химия, нефтепромышленность, напорные резервуары, паровые котлы), требуют различных проверок в соответствии с конкретным применением.

Если термометры следует изготовить согласно таким нормативам или директивам, то необходимо в заказе указывать необходимые проверки или же нормативы и/или директивы.

Объем проверок

Проверки можно провести для каждой отдельной защитной арматуры и документироваться в протоколе проверки или в акте приемки/сдачи согласно DIN EN 10 204 (надбавка к цене).

Типы проверок

Проверки могут выполняться для защитных арматур с монтажной длиной до 1050 мм с фланцевым присоединением DN 25 или резьбовым присоединением с резьбой до 1".

Можно выполнять следующие проверки:

Тип проверки	Среда	Диапазон давлений	Длительность проверки
Проверка на герметичность	Гелий	Вакуум	10 с
Проверка давлением I	Углекислота	1...50 бар	10 с
Проверка давлением II	Вода	50...300 бар	10 с

Проверка на герметичность

Внутри защитной трубки создается пониженное давление. Снаружи на защитную арматуру подается гелий. Если защитная трубка негерметична, то гелий попадает внутрь и идентифицируется системой анализа. По возрастанию давления вычисляется интенсивность натекания (>1 x 10⁻⁶ л/бар).

Проверка давлением I

Защитная трубка снаружи подвергается повышенному давлению в среде углекислоты. Если арматура негерметична, то внутри защитной трубки возникает поток газа, который можно обнаружить.

Проверка давлением II

На защитную трубку снаружи подается вода. Давление должно оставаться постоянным в течение определенного времени. Если это не так, что герметичность защитной арматуры нарушена.

Квалифицированный процесс сварки для производства защитных трубок для термометров

Помимо применения безупречного материала, в конечном счете, техника выполнения присоединений определяет механическую устойчивость и качество защитной арматуры. По этой причине JUMO следует в области сварочной техники европейским Нормам EN 287 и EN 288. Для ручных сварочных работ привлекаются сварщики, квалифицированные согласно EN 287. При автоматизированных сварочных работах они квалифицируются согласно EN 288.

Следующая таблица дает обзор квалифицированных сварочных процессов:

Материал	Сварка WIG	
	ручная	автоматическая
W11, W11 с W01-W04 согласно EN 287	Диаметр трубки 2 ... 30 мм Толщина стенок 0,75 ... 5,6 мм	Диаметр трубки 5 ... 10 мм Толщина стенок 0,5 ... 1,0 мм

Таб. 2: Квалифицированные сварочные процессы

В силу имеющегося опыта, наши сварщики также в состоянии выполнять соединения других материалов и других размеров.

При толщине стенок менее 0,6 мм применяется сварка лазерным лучом, которая контролируется специалистом по лазерной технике согласно директиве DSV 1187.

По желанию заказчика, за дополнительную цену могут быть выданы результаты заводской проверки использованных материалов. Также, при условии оплаты издержек, могут быть выполнены специальные проверки и обработки, описанные различными директивами по применению. Сюда относятся рентгеновские проверки, дефектоскопия, термическая обработка, специальная очистка и маркировка.

Базовые параметры согласно DIN EN 60 751 (ITS 90)

в Ом для температурных сенсоров Pt 100 с шагом 1°C

С	-0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-200	18,520	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-190	22,825	22,397	21,967	21,538	21,108	20,677	20,247	19,815	19,384	18,952
-180	27,096	26,671	26,245	25,819	25,392	24,965	24,538	24,110	23,682	23,254
-170	31,335	30,913	30,490	30,067	29,643	29,220	28,796	28,371	27,947	27,552
-160	35,543	35,124	34,704	34,284	33,864	33,443	33,022	32,601	32,179	31,757
-150	39,723	39,306	38,889	38,472	38,055	37,637	37,219	36,800	36,382	35,963
-140	43,876	43,462	43,048	42,633	42,218	41,803	41,388	40,972	40,556	40,140
-130	48,005	47,593	47,181	46,769	46,356	45,944	45,531	45,117	44,704	44,290
-120	52,110	51,700	51,291	50,881	50,470	50,060	49,649	49,239	48,828	48,416
-110	56,193	55,786	55,378	54,970	54,562	54,154	53,746	53,337	52,928	52,519
-100	60,256	59,850	59,445	59,039	58,633	58,227	57,821	57,414	57,007	56,600
-90	64,300	63,896	63,492	63,088	62,684	62,280	61,876	61,471	61,066	60,661
-80	68,325	67,924	67,522	67,120	66,717	66,315	65,912	65,509	65,106	64,703
-70	72,335	71,934	71,534	71,134	70,733	70,332	69,931	69,530	69,129	68,727
-60	76,328	75,929	75,530	75,131	74,732	74,333	73,934	73,534	73,134	72,735
-50	80,306	79,909	79,512	79,114	78,717	78,319	77,921	77,523	77,125	76,726
-40	84,271	83,875	83,479	82,083	82,687	82,290	81,894	81,497	81,100	80,703
-30	88,222	87,827	87,432	87,038	86,643	86,248	85,853	85,457	85,062	84,666
-20	92,160	91,767	91,373	90,980	90,586	90,192	89,798	89,404	89,010	88,616
-10	96,086	95,694	95,302	94,909	94,517	94,124	93,732	93,339	92,946	92,553
0	100,000	99,609	99,218	98,827	98,436	98,044	97,653	97,261	96,870	96,478

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100,000	100,391	100,781	101,172	101,562	101,953	102,343	102,733	103,123	103,513
10	103,903	104,292	104,682	105,071	105,460	105,849	106,238	106,627	107,016	107,405
20	107,794	108,182	108,570	108,959	109,347	109,735	110,123	110,510	110,898	111,286
30	111,673	112,060	112,447	112,835	113,221	113,608	113,995	114,382	114,768	115,155
40	115,541	115,927	116,313	116,699	117,085	117,470	117,856	118,241	118,627	119,012
50	119,397	119,782	120,167	120,552	120,936	121,321	121,705	122,090	122,474	122,858
60	123,242	123,626	124,009	124,393	124,777	125,160	125,543	125,926	126,309	126,692
70	127,075	127,458	127,840	128,223	128,605	128,987	129,370	129,752	130,133	130,515
80	130,897	131,278	131,660	132,041	132,422	132,803	133,184	133,565	133,946	134,326
90	134,707	135,087	135,468	135,848	136,228	136,608	136,987	137,367	137,747	138,126
100	138,506	138,885	139,264	139,643	140,022	140,400	140,779	141,158	141,536	141,914
110	142,293	142,671	143,049	143,426	143,804	144,182	144,559	144,937	145,314	145,691
120	146,068	146,445	146,822	147,198	147,575	147,951	148,328	148,704	149,080	149,456
130	149,832	150,208	150,583	150,959	151,334	151,710	152,085	152,460	152,835	153,210
140	153,584	153,959	154,333	154,708	155,082	155,456	155,830	156,204	156,578	156,952
150	157,325	157,699	158,072	158,445	158,818	159,191	159,564	159,937	160,309	160,682
160	161,054	161,427	161,799	162,171	162,543	162,915	163,286	163,658	164,030	164,401
170	164,772	165,143	165,514	165,885	166,256	166,627	166,997	167,368	167,738	168,108
180	168,478	168,848	169,218	169,588	169,958	170,327	170,696	171,066	171,435	171,804
190	172,173	172,542	172,910	173,279	173,648	174,016	174,384	174,752	175,120	175,488
200	175,856	176,224	176,591	176,959	177,326	177,693	178,060	178,427	178,794	179,161
210	179,528	179,894	180,260	180,627	180,993	181,359	181,725	182,091	182,456	182,822
220	183,188	183,553	183,918	184,283	184,648	185,013	185,378	185,743	186,107	186,472
230	186,836	187,200	187,564	187,928	188,292	188,656	189,019	189,383	189,746	190,110
240	190,473	190,836	191,199	191,562	191,924	192,287	192,649	193,012	193,374	193,736
250	194,098	194,460	194,822	195,183	195,545	195,906	196,268	196,629	196,990	197,351
260	197,712	198,073	198,433	198,794	199,154	199,514	199,875	200,235	200,595	200,954
270	201,314	201,674	202,033	202,393	202,752	203,111	203,470	203,829	204,188	204,546
280	204,905	205,263	205,622	205,980	206,338	206,696	207,054	207,411	207,769	208,127
290	208,484	208,841	209,198	209,555	209,912	210,269	210,626	210,982	211,339	211,695
300	212,052	212,408	212,764	213,120	213,475	213,831	214,187	214,542	214,897	215,252

Базовые параметры вычислены по Международной температурной шкале ITS 90.

(Для сенсоров Pt 500 или Pt 1000 базовые параметры следует умножить на 5 или 10).

Термометры сопротивления, аттестованные согласно DIN EN 14 597 (DIN 34 40)

- Для теплотехнического оборудования согласно DIN 47 54
- Для температуры до 700 °C
- Одинарные, сдвоенные или строенные термометры сопротивления
- В качестве рабочей среды вода, масло или воздух
- Для аттестованных регулирующих и контролирующих приборов

Ввинчивающийся термометр сопротивления используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Надежная герметичность такой конструктивной формы как при вакуумметрическом, так и при избыточном давлении является важным критерием при выборе. Областью применения, в частности, являются климатическая, холодильная и нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

В зависимости от исполнения используются присоединительные провода для сухих или влажных помещений в температурном диапазоне -50 ... +350 °C. В качестве опции поставляется защита от перегиба проводов.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с двухпроводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.

Приведенные в этом типовом листе термометры сопротивления допущены для использования совместно с аттестованными регулируемыми и контролируемыми приборами согласно DIN 47 54 (смотри таблицу на странице 5/5).

Термометр сопротивления используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Областью применения, в частности, являются климатическая, холодильная и нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

Присоединительная головка формы В может использоваться при окружающей температуре до + 100 °C.

Защитные трубки из различных материалов защищают измерительную часть от химического воздействия и механических повреждений. При выборе материала защитной трубки руководствуются условиями по месту установки.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с 2-х проводной схемой подключения.

Изменения в описанных исполнениях требуют нового допуска.

Указание: При заказе указывайте, пожалуйста, заказной номер из прайс-листа 902006!



Ввинчивающийся термометр сопротивления с трубным резьбовым присоединением и присоединительной головкой согласно DIN 43 729, форма В М 24 x 1,5

Монтажная длина EL, мм	Номинальная длина NL, мм	Резьба G, дюйм	Температура, °C	Тип 1 x Pt 100	Тип 2 x Pt 100
------------------------	--------------------------	----------------	-----------------	----------------	----------------

Защитная трубка из нержавеющей стали X 6 CrNiMoTi 17 12 2, материал 1.4571

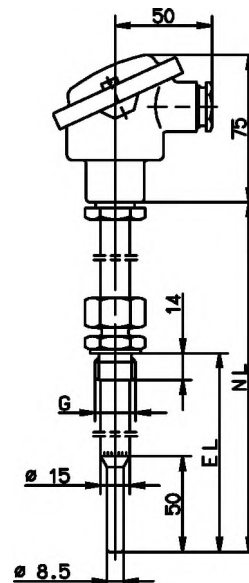
65 ... 670	710	G 1/2	-170...+550	90.272-F03	-
65 ... 670	710	G 1/2	-170...+550	-	90.272-F02

Указание: Принимайте во внимание внутреннее сопротивление проводников, зависящее от рабочей температуры. Значения сопротивления смотри на странице 5/5.

Рабочая среда: вода и масло

Рабочее давление: макс. 27 бар до 100 °C, 20 бар до 400 °C, свыше 400 °C без давления

- поставка со склада



Ввинчивающийся термометр сопротивления согласно DIN 43 765, форма В и соединительная головка согласно DIN 43 729, форма В М 24 х 1,5

Монтажная длина EL, мм	Резьба G, дюйм	Температура, °C	Тип 1 x Pt 100	Тип 2 x Pt 100
------------------------	----------------	-----------------	----------------	----------------

Защитная трубка из стали St 35.8, материал 1.0305

250	G 1/2	-170...+480	90.239 •	90 D 239
-----	-------	-------------	----------	----------

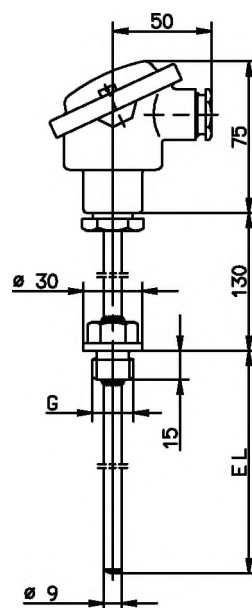
Защитная трубка из нержавеющей стали X 6 CrNiMoTi 17 12 2, материал 1.4571

100	G 1/2	-40...+400	902006/10-402-1003	-
100	G 1/2	-40...+400	-	902006/10-402-2003

Рабочая среда: вода и масло

Рабочее давление: макс. 38 бар до 250 °C, 27 бар до 350 °C, свыше 350 °C без давления

- поставка со склада



Ввинчивающийся термометр сопротивления с сварной гильзой и соединительной головкой согласно DIN 43 729, форма В М 24 х 1,5

Монтажная длина 1 EL, мм	Длина L, мм	Температура, °C	Тип 1 x Pt 100	Тип 2 x Pt 100	Тип 3 x Pt 100
--------------------------	-------------	-----------------	----------------	----------------	----------------

Сварной буртик - сталь 15 Mo 3, материал 1.5415

Защитная трубка из из стали St 35.8, материал 1.0305

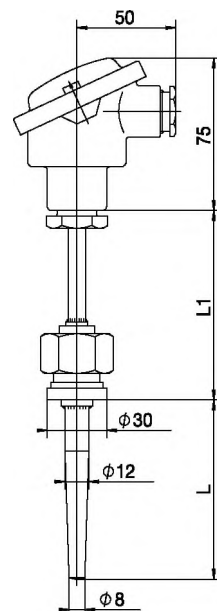
100	80	96	-40...+480	90.239-F01	-	-
160	140	96	-40...+480	90.239-F11	-	-
190	170	146	-40...+400	90.239-F03	-	-
220	200	96	-40...+480	90.239-F21 •	-	-
100	80	96	-40...+480	-	90.239-F02 •	-
160	140	96	-40...+480	-	90.239-F12	-
190	170	146	-40...+480	-	90 D 239-F03 •	-
220	200	96	-40...+480	-	90.2006/53-507-2003 •	-
100	80	96	-40...+400	-	-	90.239-F07
160	140	96	-40...+400	-	-	90.239-F17
220	200	96	-40...+400	-	-	90.239-F27

Рабочая среда: вода и масло

Рабочее давление: макс. 103 бар до 100 °C, 30 бар до 480 °C

- поставка со склада

1. Монтажная длина термометра сопротивления



Ввинчивающийся термометр сопротивления с сварной гильзой и соединительными проводами 0,35 мм² в оплетке из нержавеющей стали с защитой от перегиба

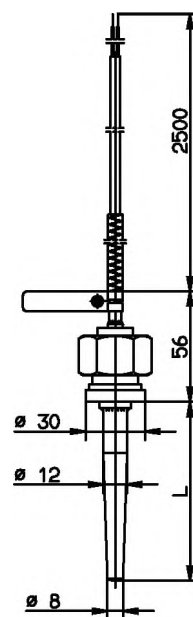
Монтажная длина 1 EL, мм	Длина L, мм	Температура, °C	Тип 1 x Pt 100
--------------------------	-------------	-----------------	----------------

Сварной буртик – сталь 15 Мо 3, материал 1.5415
 Защитная трубка из стали St 35.8, материал 1.0305

100	80	-170...+480	90.280-F32
160	140	-170...+480	90.280-F31 ●
220	200	-170...+480	90.280-F30

Рабочая среда: вода и масло
 Рабочее давление: макс. 103 бар до 100 °C, 30 бар до 480 °C

● поставка со склада



Вставной термометр сопротивления со смещаемым упорным фланцем и соединительной головкой согласно DIN 43 729, форма В 15 М 24 x 1,5

Монтажная длина EL, мм	Номинальная длина NL, мм	Температура, °C	Тип 2 x Pt 100
------------------------	--------------------------	-----------------	----------------

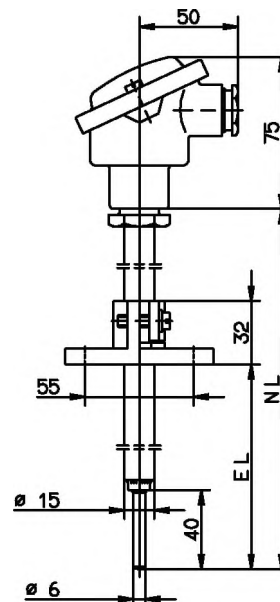
Защитная трубка из нержавеющей стали X 6 CrNiMoTi 17 12 2, материал 1.4571

50 ... 460	500	-170...+700	90.271-F01 ●
50 ... 670	710	-170...+700	90.272-F01
50 ... 960	1000	-170...+700	90.273-F01

Указание: Принимайте во внимание внутреннее сопротивление проводников, зависящее от рабочей температуры. Значения сопротивления смотри на странице 5/5.

Рабочая среда: воздух

● поставка со склада



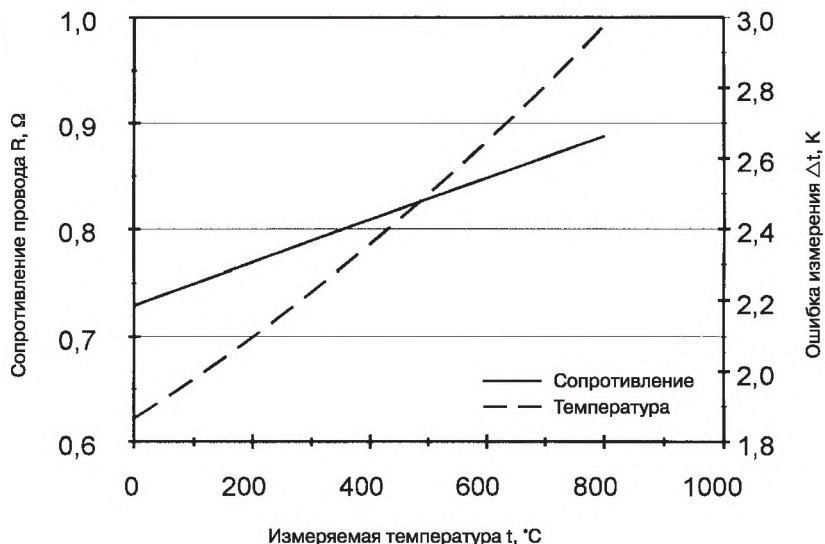
Универсальный регулятор процессов (DICON 500), температурный ограничитель (ТВ), температурный сигнализатор (ТW), предохранительный температурный ограничитель (STB) и предохранительный температурный сигнализатор (STW) с допущенными температурными сенсорами, аттестованными согласно DIN EN 14597 (DIN 34 40)

Термометр сопротивления	Датчик температуры	Макс. темп., °C	Сварная гильза	Вода/масло	Воздух/отход.газ	DICON 500 T 70.3570 ¹	ТВ/ТW T 70.1130 ¹	STB/STW T 70.1130 ¹
90.272-F03	1 x Pt 100	550	-	X	-	X	X	X
90.272-F02	2 x Pt 100	550	-	X	-	X	X	X
90.239	1 x Pt 100	480	-	X	-	X	X	X
90 D 239	2 x Pt 100	480	-	X	-	X	X	X
902006/10-402-1003	1 x Pt 100	400	-	X	-	X	X	X
902006/10-402-2003	2 x Pt 100	400	-	X	-	X	X	X
90.239-F01	1 x Pt 100	480	X	X	-	X	X	X
90.239-F11	1 x Pt 100	480	X	X	-	X	X	X
90.239-F03	1 x Pt 100	400	X	X	-	X	X	X
90.239-F21	1 x Pt 100	480	X	X	-	X	X	X
90.239-F02	2 x Pt 100	480	X	X	-	X	X	X
90.239-F12	2 x Pt 100	480	X	X	-	X	X	X
90 D 239-F03	2 x Pt 100	400	X	X	-	X	X	X
90.239-F22	2 x Pt 100	480	X	X	-	X	X	X
90.239-F07	3 x Pt 100	400	X	X	-	X	X	X
90.239-F17	3 x Pt 100	400	X	X	-	X	X	X
90.239-F27	3 x Pt 100	400	X	X	-	X	X	X
90.280-F32	1 x Pt 100	480	X	X	-	X	X	X
90.280-F31	1 x Pt 100	480	X	X	-	X	X	X
90.280-F30	1 x Pt 100	480	X	X	-	X	X	X
90.271-F01	2 x Pt 100	700	-	-	X	X	X	X
90.272-F01	2 x Pt 100	700	-	-	X	X	X	X
90.273-F01	2 x Pt 100	700	-	-	X	X	X	X

X = разрешено - = не разрешено 1. T 70... = типовой лист 70..., смотри раздел каталога «Регуляторы, позиционеры, системная техника»

Ошибка измерения в зависимости от температуры

Для исполнений 90.272-F03, 90.272-F02, 90.271-F01, 90.272-F01 и 90.273-F01 появляется систематическая ошибка измерения из-за внутренних проводов. Она зависит как от номинальной длины проводов NL, так и от измеряемой температуры. В таблице представлена ошибка измерения в зависимости от измеряемой температуры **на каждые 100 мм монтажной длины EL.**



Сопротивление провода 0,5 мм из NiCr на **каждые 100 мм монтажной длины EL** (2-кратная длина провода). Указанные данные следует понимать как верные значения.

Ввинчивающийся термометр сопротивления с присоединительной головкой формы В

- Для температур -50 ... +600 °C
- Со сменной измерительной частью
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления
- Присоединительная головка формы В, ВUZ, ВUZH, ВВК
- Поставляются с измерительными преобразователями

Ввинчивающийся термометр сопротивления используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Надежная герметичность такой конструктивной формы как при вакуумметрическом, так и при избыточном давлении является важным критерием при выборе. Областью применения, в частности, являются климатическая, холодильная и нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

Присоединительная головка может использоваться при температуре до + 100 °C. Наряду со стандартной присоединительной головкой формы В поставляются также исполнения формы ВUZ, ВUZH, ВВК.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с двухпроводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме. В качестве опции в присоединительную головку может быть вмонтирован измерительный преобразователь.



Технические данные

Присоединительная головка

Форма В DIN 43 729, литье Al, М 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Форма ВUZ, литье Al, , М 20x1,5 IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Форма ВUZH, литье Al, М 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Форма ВВК, пластмасса, , М 20x1,5 IP 54, температура окружающей среды -30...+130°C
 Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже типовой лист 70.7030, 70.7010 и 70.7060

Трубка горловины

Нержавеющая сталь 1.4571, длина 130 мм (150 мм для типа 902020/50.../51...)

Подключение к процессу

Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
 Защитная гильза, нержавеющая сталь 1.4571 или сталь 1.7335

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 1.4571, Ø9 мм, Ø11 мм, Ø12 мм

Измерительная часть

Сменная, температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751, класс В, двухпроводное подключение

Время отклика

$t_{0,9}$ около 50 сек, в воде 0,2 м/с, Ø9 мм

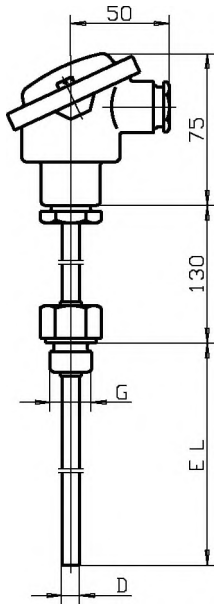
Измерительный преобразователь

Аналоговый измерительный преобразователь, выход 4...20мА, смотри типовой лист 707030
 Аналоговый измерительный преобразователь, выход 0...10В, смотри типовой лист 707030
 Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20мА/20...4мА, смотри типовой лист 707010
 WtransB, программируемый преобразователь с передачей данных по радиоканалу, смотри типовой лист 707060

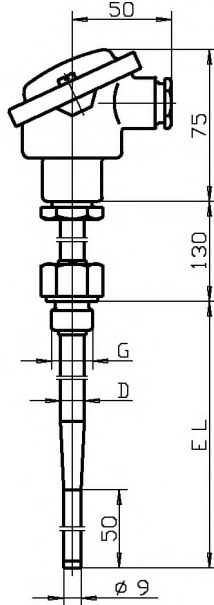
Принадлежности

Защитная гильза, смотри типовой лист 909710

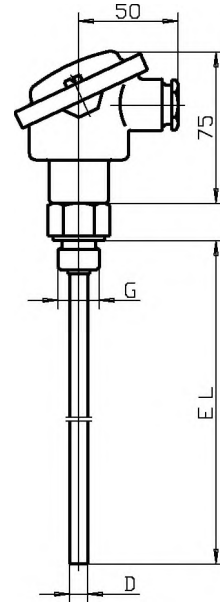
Размеры



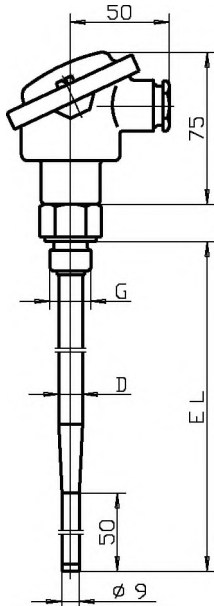
Тип 902020/10



Тип 902020/11

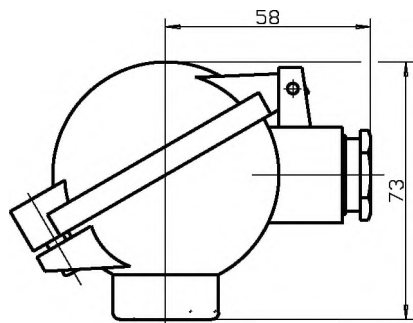


Тип 902020/20

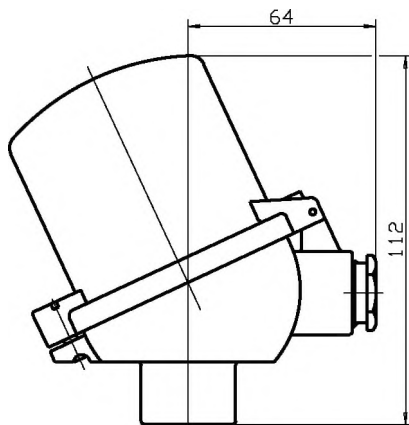


Тип 902020/21

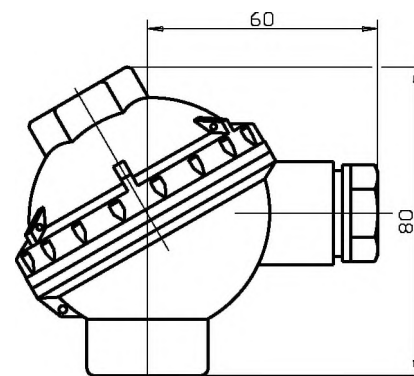
Размеры



**Присоединительная головка
формы BUZ (TZ 320)**



**Присоединительная головка
формы BUZH (TZ 321)**



**Присоединительная головка
формы BVK (TZ 322)**

JUMO Etemp B

Ввинчивающийся термометр сопротивления с присоединительной головкой формы В

- Для температур -50...+400 °С
- С несменной измерительной частью
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления
- Присоединительная головка формы В или BUZ
- Поставляются с измерительными преобразователями

Ввинчивающийся термометр сопротивления используется преимущественно для измерения температуры жидких и газообразных сред. Надёжная герметичность такой конструктивной формы как при вакуумметрическом, так и при избыточном давлении является важным критерием при выборе. Областью применения, в частности, являются климатическая, холодильная и нагревательная техника, печестроение и приборостроение.

Присоединительная головка может использоваться при температуре окружающей среды до +100 °С. Наряду со стандартной присоединительной головкой формы В поставляется также форма BUZ.

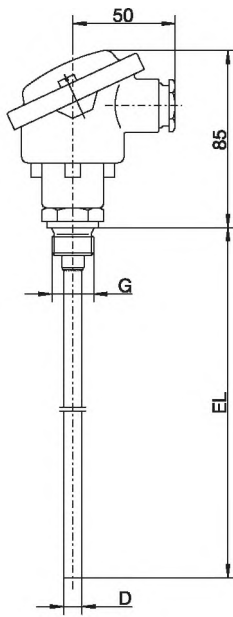
В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt100 согласно DIN EN 60751 класса В с двухпроводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt500 и Pt1000. Также подключение может быть выполнено по четырёхпроводной схеме. В качестве опции в присоединительную головку может быть вмонтирован измерительный преобразователь.



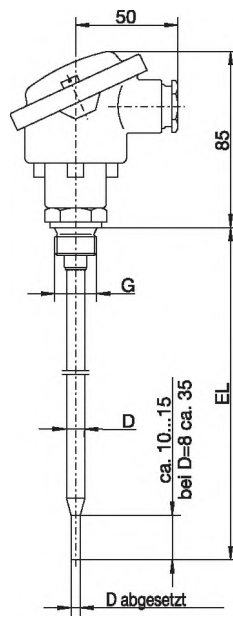
Технические данные

Присоединительная головка	Форма В DIN EN 50446, литьё Al под давлением, M20x1,5; степень защиты IP65, температура окружающей среды -40...+100 °С Форма BUZ, литьё Al под давлением, M20x1,5; степень защиты IP65, температура окружающей среды -40...+100 °С Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже (типовой лист 707010, 707060 и 707030)
Подключение к процессу	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571, Ø 6 мм, Ø 8 мм
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt100 DIN EN 60751, кл. В, подключение по двухпроводной схеме, наконечник жёстко установлен
Время отклика	$t_{0,5} = 5 \text{ с}$, $t_{0,9} = 14 \text{ с}$, в воде 0,4 м/с; Ø 6 мм
Измерительный преобразователь	Аналоговый измерительный преобразователь, выход 4...20 мА, типовой лист 707030 Аналоговый измерительный преобразователь, выход 0...10 В, стандарт типовой лист 707030 Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20 мА/20...4 мА, типовой лист 707010
Принадлежности	Защитная гильза, смотри типовой лист 909710

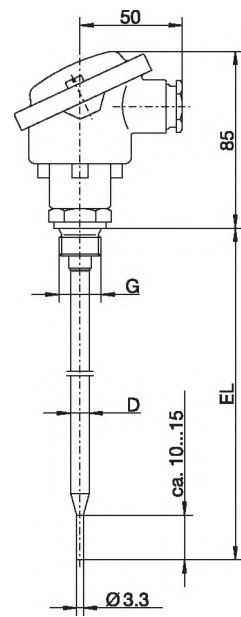
Размеры



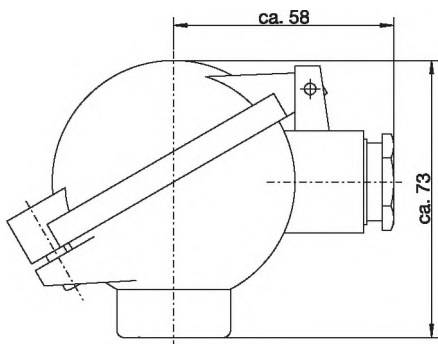
Тип 902023/10



Тип 902023/11



Тип 902023/31



**Присоединительная головка формы BUZ,
опция 320**

Ввинчивающийся термометр сопротивления с присоединительной головкой формы J

- Для температур -50 ... +400 °C
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления
- Поставляются с измерительными преобразователями

Ввинчивающийся термометр сопротивления используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Надежная герметичность такой конструктивной формы как при вакуумметрическом, так и при избыточном давлении является важным критерием при выборе. Областью применения, в частности, являются климатическая, холодильная и нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса B с двухпроводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме. В качестве опции в присоединительную головку может быть вмонтирован измерительный преобразователь.



Технические данные

Присоединительная головка

Форма J, литье Al, M 16x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже. См. типовой лист 707030

Подключение к процессу

Резьба, нержавеющая сталь 1.4571

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 1.4571, Ø7 мм и Ø8 мм

Измерительная часть

Температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751, класс B, 2-х проводная схема присоединения

Время отклика

$t_{0,9} = 14$ сек, в воде 0,2 м/с, Ø7 мм

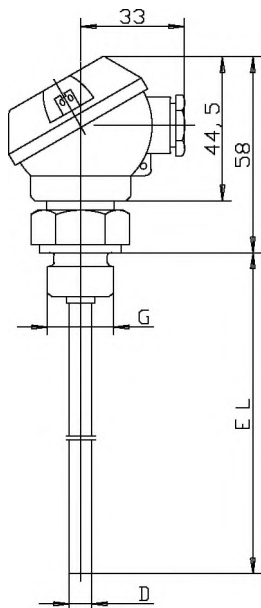
Измерительный преобразователь

Аналоговый измерительный преобразователь, выход 4...20 мА, типовой лист 707030

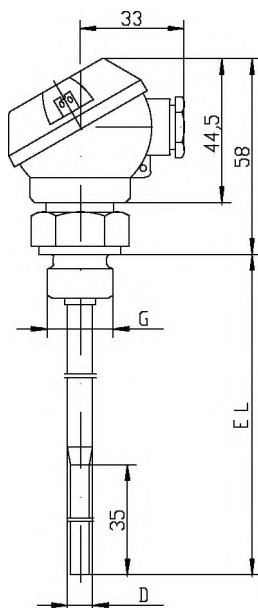
Принадлежности

Защитная гильза, смотри типовой лист 909710

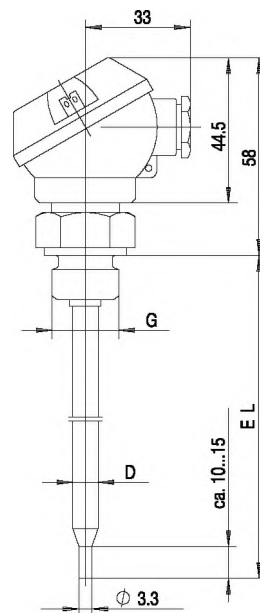
Размеры



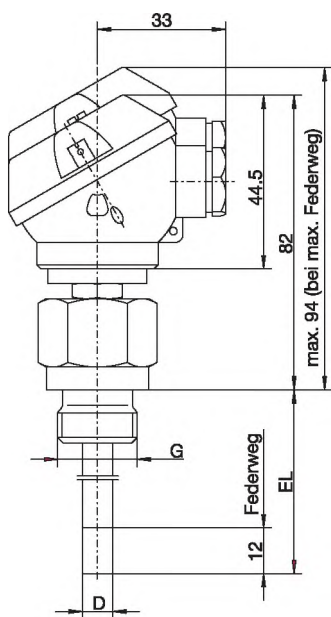
Тип 902030/10



Тип 902030/11



Тип 902030/31



Тип 902030/80

JUMO VIBROtemp

Ввинчивающийся термометр сопротивления со штекерным присоединением

- Для температур -50 ... +270 °C
- Устойчивая к вибрации конструкция
- Штекерное присоединение фиксируется контактным образом, степень защиты IP 67 (IP 69 K)

Устойчивый к вибрации ввинчивающийся термометр сопротивления позволяет измерить температуру под давлением в двигателях, компрессорах, также используется в машиностроении и судостроении.

Штекерное присоединение между защитной арматурой и подключаемыми проводниками фиксируется контактным образом и в установленном состоянии имеет степень защиты IP 67 (IP 69 K).

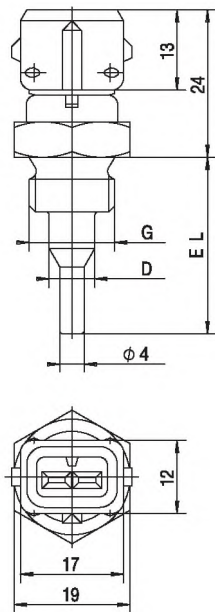
В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса B с 2-х проводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000, а также полупроводниковым или NTC – сенсором (только для типа 902040/10...15).



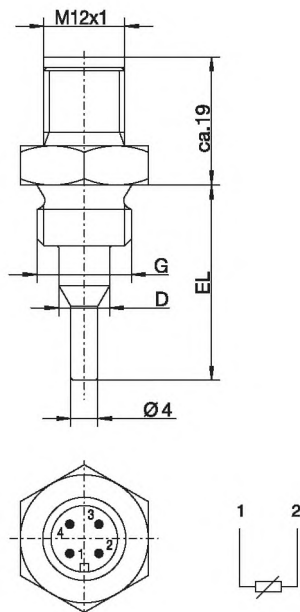
Технические данные

Подключение	Тип 902040/10, штекер с позолоченными контактами, IP 67 в подключенном состоянии Тип 902040/15, штекерное присоединение DIN 72585, IP 69 K в подключенном состоянии Тип 902040/12, машинный штекер M12, IP 67 K в подключенном состоянии Тип 902040/12, 17, штекерное соединение Bosch, IP 67 K в подключенном состоянии
Подключение к процессу	Резьба, нержавеющая сталь или латунь
Защитная трубка	Нержавеющая сталь или латунь
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751, класс B, 2-х проводное подключение
Степень защиты	IP 67 (IP 69 K) в подключенном состоянии
Время отклика	Тип 902040/10: $t_{0,5} = 1,2$ сек, $t_{0,9} = 6$ сек, в воде 0,2 м/с, Ø4 мм Тип 902040/12: $t_{0,5} = 1,2$ сек, $t_{0,9} = 6$ сек, в воде 0,2 м/с, Ø4 мм Тип 902040/15: $t_{0,5} = 1,2$ сек, $t_{0,9} = 6$ сек, в воде 0,2 м/с, Ø4 мм Тип 902040/17: $t_{0,5} = 1,2$ сек, $t_{0,9} = 6$ сек, в воде 0,2 м/с, Ø4 мм
Принадлежности	Защитная гильза для 902040/10 с соединительным кабелем 2,5 м или без него в силиконовой изоляции. Защитная гильза для 902040/12, 902040/15, 902040/17 смотри типовой лист 909726.

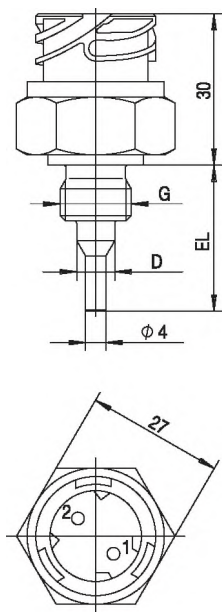
Размеры



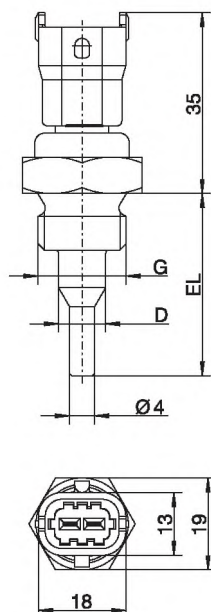
Тип 902040/10



Тип 902040/12



Тип 902040/15



Тип 902040/17

Ввинчивающийся термометр сопротивления со штекерным разъемом по DIN EN 175301

- Для температур $-50 \dots +260 \text{ }^\circ\text{C}$
- Виброустойчивая конструкция
- Разъемное присоединение с фиксацией для надежного контакта, степень защиты IP65
- Поставляется с измерительным преобразователем
- Сертификат GL на типы 902044/20 и 902044/21

Виброустойчивые ввинчивающиеся термометры сопротивления используются для измерения температуры под давлением в двигателях, нагнетателях, при возведении капитальных сооружений и в сфере судостроения. Разъемное присоединение подключения надежно зафиксировано для хорошего контакта и имеет степень защиты IP65. В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt100 по DIN EN 60751 класса В с двухпроводной схемой подключения; также возможны исполнения с Pt500 или Pt1000. Подключение может быть выполнено по двух- или четырехпроводной схеме на выбор. Для типов с 902044/25 по 902044/29 предлагаются исполнения с измерительным преобразователем (выход $4 \dots 20 \text{ mA}$).



Технические данные

Подключение	Тип 902044/20, 902044/25 и 902044/28: штекерный разъем DIN EN 175301-803, Pg9 Тип 902044/21, 902044/26 и 902044/29: штекерный разъем DIN EN 175301-803, Pg11 Макс. сечение провода 1,5 мм ² , IP65, температура окружающей среды $-40 \dots +125 \text{ }^\circ\text{C}$ для исполнений с измерительным преобразователем температура окружающей среды $-40 \dots +85 \text{ }^\circ\text{C}$
Подключение к процессу	Резьба, нержавеющая сталь 1.4301/1.4571
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571, $\varnothing 8 \text{ мм}$, $\varnothing 6 \text{ мм}$ с сужением до 3,3 мм, давление среды макс. 50 бар при $200 \text{ }^\circ\text{C}$ (тип 902044/20 и 902044/21)
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt100, DIN EN 60751, класс В, по двухпроводной или четырёхпроводной схеме подключения. При малой монтажной длине в сочетании с неблагоприятными условиями монтажа из-за перегрева может произойти увеличение погрешности. Для исполнений с измерительным преобразователем измерительная вставка не является заменяемой.
Степень защиты	IP65, в подключенном состоянии
Время отклика	Тип 902044/20 и 902044/21: $t_{0,5} = 15 \text{ с}$, $t_{0,9} = 45 \text{ с}$, в воде со скоростью 0,2 м/с, $\varnothing 8 \text{ мм}$ Типы с 902044/25 по 902044/29: $t_{0,5} < 2 \text{ с}$, $t_{0,9} < 4 \text{ с}$, в воде со скоростью 0,2 м/с, $\varnothing 6 \text{ мм}$ с сужением до $\varnothing 3,3 \text{ мм}$
Виброустойчивость	Сертификат GL, категория применения «D», характеристическая кривая 2
Сертификаты	Типы 902044/20 и 902044/21 имеют сертификаты GL
Принадлежности	Защитная гильза, смотри типовой лист 902440

Сертификаты/знаки технического контроля (см. «Технические характеристики»)



Технические характеристики

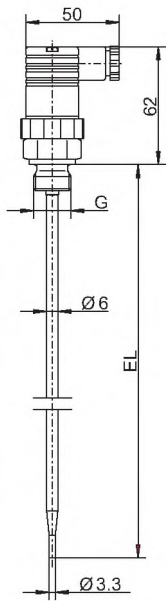
Вход	
Измерительный вход	Pt 100 (DIN EN 60 751)
Границы диапазона	-50...+260 °C
Диапазон измерений	25...310 К (см. также смещение нуля)
Смещение нуля Типовой лист 70.7030, стр. 7/10	При диапазоне <75 К постоянная установка нуля: -40 °C, -20 °C, 0 °C, 20 °C, 40 °C При диапазоне ≥75К: ±50 °C
Ток в датчике	≤ 0,5 мА
Частота измерений	Непрерывное измерение
Контроль измерительной цепи	
Переход нижнего предельного уровня	Убывающая до ≤ 3,6 мА
Превышение диапазона измерений	Возрастающая на ≥22 мА...<28мА (типично 24 мА)
Короткое замыкание зонда	≤ 3,6 мм
Обрыв зонда и провода	Положительно: ≥22 мА...<28мА (типично 24 мА)
Выход	
Выходной сигнал	Постоянный ток 4...20 мА
Кэффициент передачи	Линейная температура
Сглаживание остаточной пульсации электропитания 24 В Амплитуда 10 В/50 Гц Вторичная нагрузка 470 Ом/нагрузка 10 МОм	40 dB
Вторичная нагрузка (RB)	$RB = (U_b - 7,5 \text{ В}) / 22 \text{ мА}$
Влияние вторичной нагрузки	≤ ±0,02 % /100Ом ¹
Установка времени при изменении температуры	≤ 10 мс
Условия компенсации	DC 24 В/≈ 22 °C
Точность компенсации	≤ ±0,2 % ^{1,2} или ≤ ±0,2 К
Общая точность компенсации	±0,4 К (типично) при 20 °C /DC 24 В
Электропитание	
Электропитание (U _b)	DC 7,5...30 В
Защита от неправильной полярности	да
Влияние электропитания	≤ ±0,01 % /К погрешность от 24 В ¹
Влияние окружающей среды	
Рабочая температура	-40...+85 °C
Температура хранения	-40...+100 °C
Влияние температуры	≤ ±0,01 % /К погрешность от 22 °C ¹
Климатическая устойчивость подобно DIN EN 60 654, класс D 1	Относительная среднегодовая влажность без конденсации ≤ 95%
ЭМС, излучение помех /помехоустойчивость	EN 61326, класс В / требования к применению в промышленности

Сертификаты

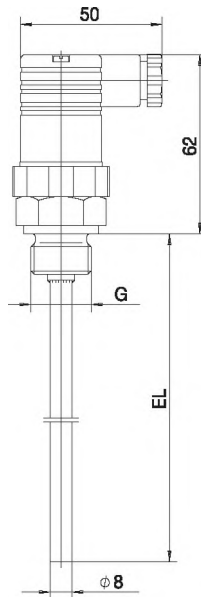
GL	Сертификат GL на изделия типа 902044/20 и 902044/21
----	---

1. все данные относятся к конечному значению диапазона измерений 20 мА
2. большее значение имеет силу

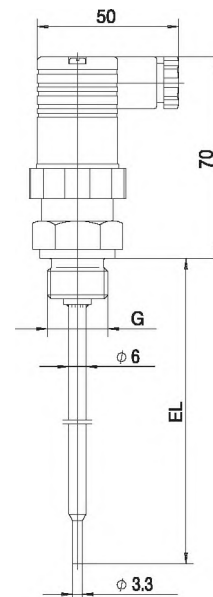
Размеры



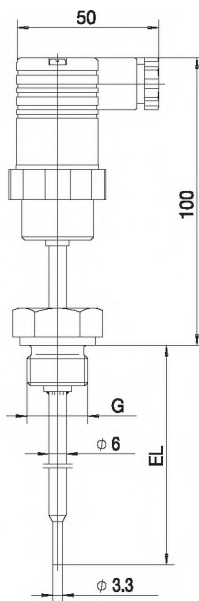
**Тип 902044/15
Тип 902044/16**



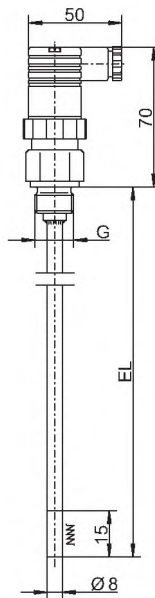
**Тип 902044/20
Тип 902044/21**



**Тип 902044/25
Тип 902044/26**



**Тип 902044/28
Тип 902044/29**



**Тип 902044/80
Тип 902044/81**

Ввинчивающийся термометр сопротивления с присоединительными проводами

- Для температур -50 ... +400 °C
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления
- Двух-, трех- или 4-х проводная схема подключения
- Присоединительные провода из ПВХ, силикона, тефлона, в металлической оплетке

Ввинчивающийся термометр сопротивления используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Надежная герметичность такой конструктивной формы как при вакуумметрическом, так и при избыточном давлении является важным критерием при выборе. Областью применения, в частности, являются климатическая, холодильная и нагревательная техника, печестроение, машиностроение.

В зависимости от исполнения используются присоединительные провода для сухих или влажных помещений в температурном диапазоне -50 ... +350 °C. В качестве опции поставляется защита от перегиба проводов.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с двухпроводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.



Технические данные

Подключение	С концов присоединительных проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение
Присоединительные провода	ПВХ, температура окружающей среды -5...+80°C (+105°C) силикон, температура окружающей среды -50...+180°C тефлон, температура окружающей среды -190...+260°C металлическая оплетка, температура окружающей среды -50...+350°C в качестве опции присоединительные провода могут быть экранированы
Подключение к процессу	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571 (тип 902050/30 инконель 2.4816), Ø5 мм, Ø5,4 мм, Ø6 мм и Ø8 мм,
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751, класс В, 2-х проводное подключение
Время отклика	$t_{0,5}$ около 2 сек, $t_{0,9}$ около 6 сек, в воде 0,2 м/с, Ø6 мм
Принадлежности	Защитная гильза, смотри типовой лист 909710

Ввинчивающийся термометр сопротивления для измерения температуры расплава

- Для температур от -50 до $+400^{\circ}\text{C}$
- Поставляется с различными измерительными наконечниками
- Защитная трубка и измерительный наконечник из нержавеющей стали
- Подключается по 2-х, 3-х или 4-х проводной схеме
- Область применения – производство пластмасс

Ввинчивающиеся термометры сопротивления используются преимущественно для измерения температуры расплава.

Для оптимального измерения температуры применяются заостренные или плоские измерительные наконечники. Соединительные провода рассчитаны на температуру от -50 до $+400^{\circ}\text{C}$.

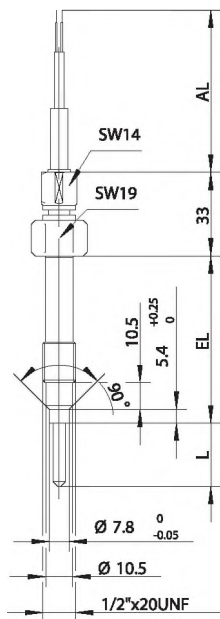
В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt-100 согласно DIN EN 60 751, класса B по 2-х проводной схеме. Возможно также подключение по 3-х или 4-х проводной схеме.



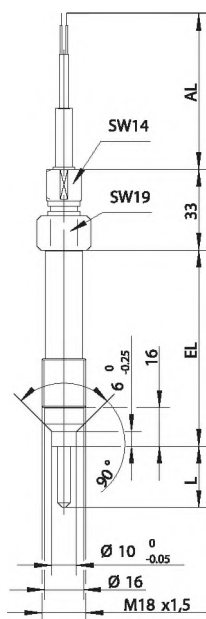
Технические данные

Подключение	С концов проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение, IP50
Присоединительный провод	PTFE, температура окружающей среды от -190 до $+260^{\circ}\text{C}$ PTFE-металлическая оплетка, температура окружающей среды от -50 до $+260^{\circ}\text{C}$ Металлическая оплетка температура окружающей среды от -50 до $+400^{\circ}\text{C}$
Подключение к процессу	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt-100 по DIN EN 60 751, класс B, 2-х проводная схема

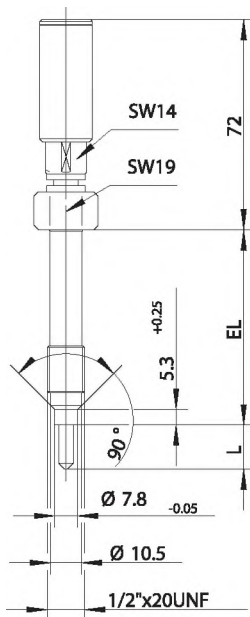
Размеры



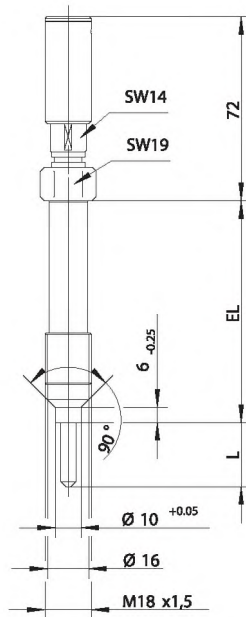
**Тип 902090/10...
1/2"x20 UNF**



**Тип 902090/10...
M18x1,5**



**Тип 902090/20...
1/2"x20 UNF**



**Тип 902090/20...
M18x1,5**

Вставной термометр сопротивления с присоединительной головкой формы В

- Для температур -50 ... +600 °C
- Со сменной измерительной частью
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления
- Присоединительная головка формы В, BUZ, BUZH, BVK
- Поставляются с измерительными преобразователями

Вставной термометр сопротивления используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Областью применения, в частности, являются климатическая, холодильная и нагревательная техника, печестроение, машиностроение, а также различные технологические процессы.

Присоединительная головка может использоваться для температур до + 100 °C. Наряду со стандартной присоединительной головкой формы В поставляются также исполнения формы BUZ, BUZH, BVK.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с 2-х проводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме. В качестве опции в присоединительную головку может быть вмонтирован измерительный преобразователь.



Технические данные

Присоединительная головка

Форма В DIN 43 729, литье Al, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Форма BUZ, литье Al, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Форма BUZH, литье Al, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Форма BVK, пластмасса, M 20x1,5, IP 54, температура окружающей среды -30...+130°C
 Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже (смотри типовой лист 707030, 707010 и 707060)

Подключение к процессу

Пластинчатый фланец Ø9 мм, Ø11 мм, оцинкованная сталь
 Упорный фланец Ø15 мм, DIN 43 734, чугун
 Трубное резьбовое присоединение Ø15 мм, нержавеющая сталь

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 1.4571, Ø9 мм, Ø11 мм, Ø15 мм

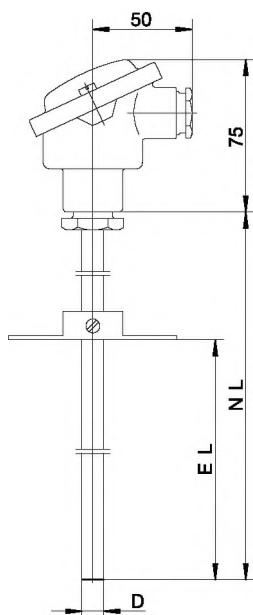
Измерительная часть

Сменная, температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751, класс В, 2-х проводное подключение

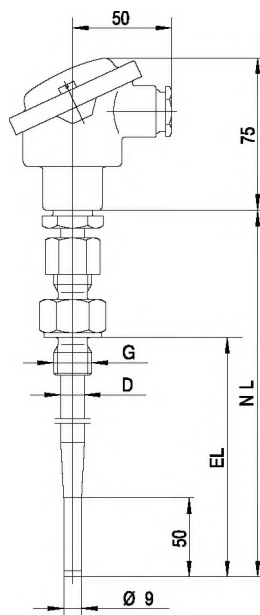
Измерительный преобразователь

Аналоговый измерительный преобразователь, выход 4...20mA, смотри типовой лист 707030
 Аналоговый измерительный преобразователь, выход 0...10V, смотри типовой лист 707030
 Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20mA/20...4mA, смотри типовой лист 707010
 WtransB, программируемый преобразователь с передачей данных по радиоканалу, смотри типовой лист 707060

Размеры



Тип 902120/10



Тип 902120/11

JUMO Etemp B

Вставной термометр сопротивления с присоединительной головкой формы B

- Для температур -50...+400 °C
- С несменной измерительной частью
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления
- Присоединительная головка формы B или BUZ
- Поставляются с измерительными преобразователями

Вставной термометр сопротивления используется преимущественно для измерения температуры жидких и газообразных сред. Областью применения, в частности, являются климатическая, холодильная и нагревательная техника, печестроение и приборостроение.

Присоединительная головка может использоваться при температуре окружающей среды до +100 °C. Наряду со стандартной присоединительной головкой формы B поставляется также форма BUZ.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt100 согласно DIN EN 60751 класса B с двухпроводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt500 и Pt1000. Также подключение может быть выполнено по четырёхпроводной схеме. В качестве опции в присоединительную головку может быть вмонтирован измерительный преобразователь.



Технические данные

Присоединительная головка

Форма B DIN EN 50446, литьё Al под давлением, M20x1,5; степень защиты IP65, температура окружающей среды -40...+100 °C

Форма BUZ, литьё Al под давлением, M20x1,5; степень защиты IP65, температура окружающей среды -40...+100 °C

Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже (типовой лист 707010, 707060 и 707030)

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 1.4571, Ø 6 мм, Ø 8 мм

Измерительная часть

Температурный сенсор Pt100 DIN EN 60751, кл. B, подключение по двухпроводной схеме, наконечник жёстко установлен

Время отклика

$t_{0,5} = 5$ с, $t_{0,9} = 14$ с, в воде 0,4 м/с; Ø 6 мм

Измерительный преобразователь

Аналоговый измерительный преобразователь, выход 4...20 мА, типовой лист 707030

Аналоговый измерительный преобразователь, выход 0...10 В, типовой лист 707030

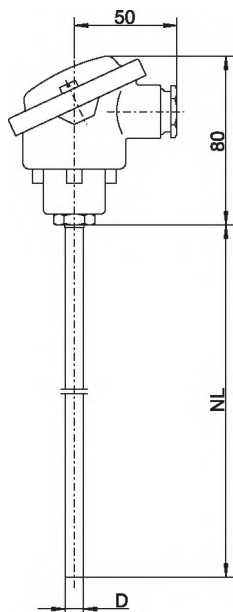
Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20 мА/20...4 мА, типовой лист 707010

Принадлежности

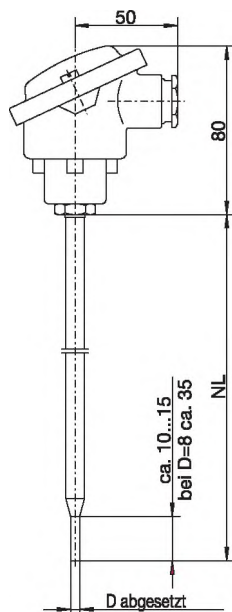
Подключение к процессу – резьбовое трубное соединение Ø 6 мм, Ø 8 мм

Подключение к процессу – фланец из листового металла Ø 6 мм, Ø 8 мм

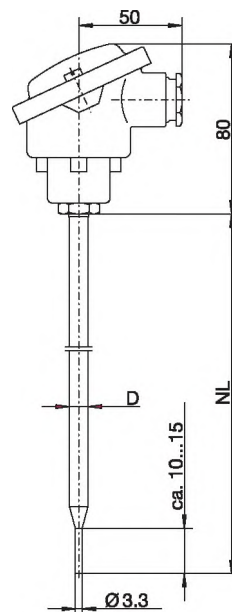
Размеры



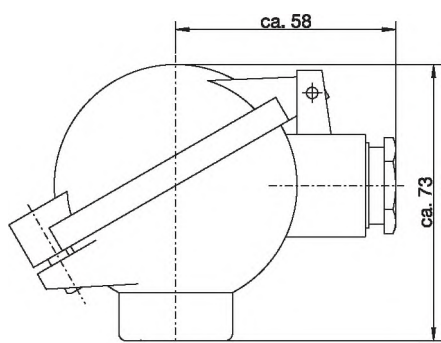
Тип 902123/10



Тип 902123/11



Тип 902123/31



Присоединительная головка формы BUZ,
опция 320

Вставной термометр сопротивления с присоединительной головкой формы J

- Для температуры -50...+400°C
- Одинарный или двойной термометр сопротивления
- Поставляется с измерительным преобразователем

Вставной термометр сопротивления применяется для измерения температуры жидких и газообразных сред. Важным критерием выбора этих приборов, является надежная и герметичная конструкция для измерения при вакууме или избыточном давлении. Область применения – техника кондиционирования и охлаждения, производство нагревателей, печей и аппаратов.

Измерительная часть представляет собой серийно температурный сенсор Pt 100 по DIN EN 60 571, класс В с 2-х проводным подключением, возможно исполнение Pt 500 или Pt 1000. Схема подключения может быть 3-х проводная, и 4-х проводная. По заказу можно встроить в присоединительную головку измерительный преобразователь.



Технические данные

Присоединительная головка

Форма J, алюминиевое литье, M 16x1.5; IP 65
окружающая температура -40...+100°C

Внимание: окружающая температура должна быть меньше при применении измерительного преобразователя, типовой лист 707030

Подключение к процессу

Упорный фланец Ø6 мм, Ø8 мм, оцинкованная сталь,
трубное присоединение Ø6 мм, Ø8 мм,
нержавеющая сталь

Защитная трубка

нержавеющая сталь 1.4571, Ø6 мм, Ø7 мм и Ø8 мм

Измерительная часть

Pt 100 температурный сенсор, DIN EN 60 571,
класс В, 2-х проводное включение

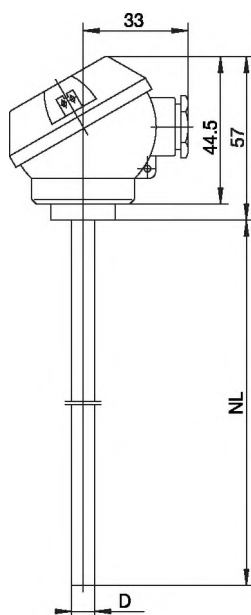
Измерительный преобразователь

аналоговый измерительный преобразователь,
выход 4...20 мА, типовой лист 707030

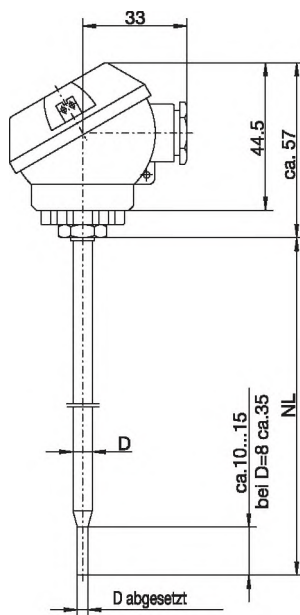
Принадлежность

защитная гильза,
смотри типовые листы 902440 и 909710

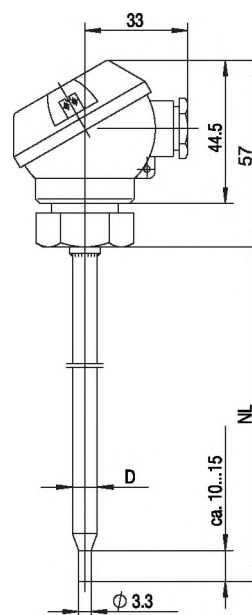
Размеры



Тип 902130/10



Тип 902130/11



Тип 902130/31

Вставной термометр сопротивления с присоединительными проводами

- Для температуры $-50...+400^{\circ}\text{C}$
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления
- 2-х, 3-х или 4-х проводная схема подключения
- Присоединительные провода из ПВХ, силикона, тефлона, в металлической оплетке

Вставной термометр сопротивления для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Областью применения, в частности, являются климатическая, холодильная и нагревательная техника, печестроение, машиностроение, а также лабораторная техника.

В зависимости от исполнения используются присоединительные провода для сухих или влажных помещений в температурном диапазоне $-50 \dots +350^{\circ}\text{C}$. В качестве опции поставляется защита от перегиба проводов.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с 2-х проводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.



Технические данные

Подключение

С концов присоединительных проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное соединение

Присоединительные провода

ПВХ, температура окружающей среды $-5...+80^{\circ}\text{C}$ ($+105^{\circ}\text{C}$)
 силикон, температура окружающей среды $-50...+180^{\circ}\text{C}$
 тефлон, температура окружающей среды $-190...+260^{\circ}\text{C}$
 металлическая оплетка, температура окружающей среды $-50...+350^{\circ}\text{C}$
 В качестве опции присоединительные провода могут быть экранированы

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 1.4571, $\varnothing 5$ мм, $\varnothing 5,2$ мм, $\varnothing 6$ мм и $\varnothing 8$ мм,

Измерительная часть

Температурный сенсор Pt 100, DIN EN 60 751, класс В, 2-х проводное подключение

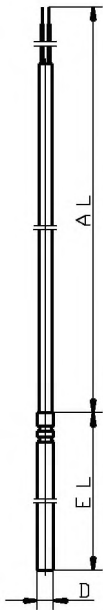
Время отклика

$t_{0,5}$ около 2 сек, $t_{0,9}$ около 6 сек, в воде 0,2 м/с, $\varnothing 6$ мм

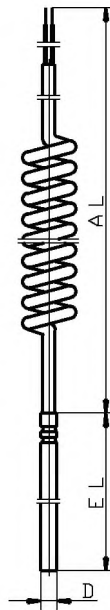
Принадлежности

Защитная гильза, смотри типовой лист 909710 и 902440

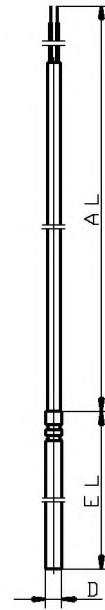
Размеры



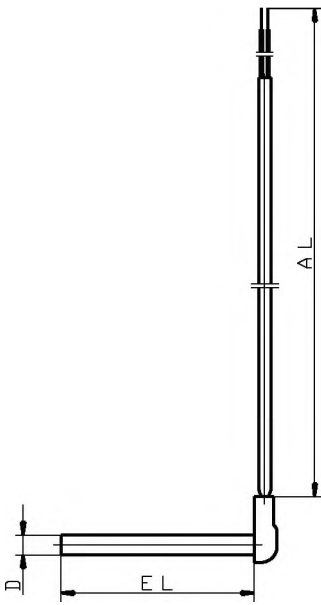
Тип 902150/10



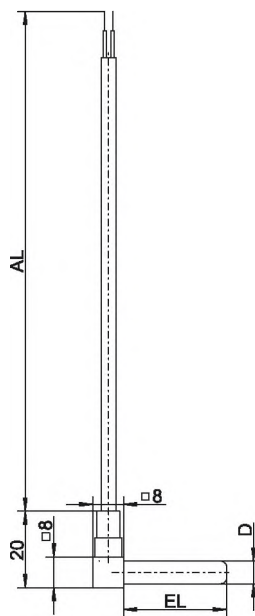
Тип 902150/20



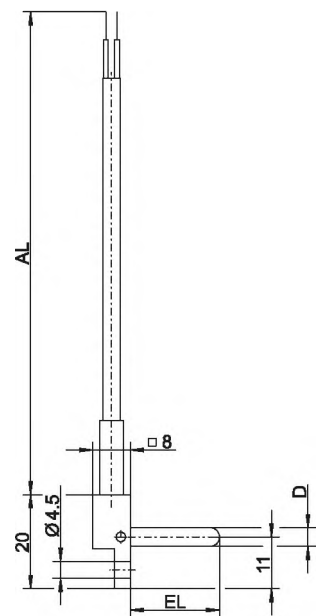
Тип 902150/30



Тип 902150/40



Тип 902150/42



Тип 902150/44

Вставной термометр сопротивления с присоединительным проводом для солнечных батарей

- Для температур от -50 до +260 °C
- Для измерения температуры в коллекторах и накопительных резервуарах
- Конструкция для солнечных батарей, оптимизированная с точки зрения затрат
- Присоединительный провод из PVC, PUR, силикона или PTFE.

Вставные термометры сопротивления были разработаны в связи с необходимостью измерения температуры в солнечных батареях и предназначены для использования в коллекторах и накопительных резервуарах. Особо следует отметить очень высокие показатели герметичности, температурной и долговременной стабильности, которые являются существенными условиями, гарантирующими надежную эксплуатацию в течение многих лет.

В солнечных батареях используется преимущественно только температурный сенсор Pt1000, чтобы минимизировать влияние сопротивления линии за счет двухпроводной схемы. Возможен выбор платинового температурного сенсора другого номинала или других температурных сенсоров



Технические данные

Присоединение	С концов проводов снята изоляция, установлены наконечники, провода оцинкованы, контакты под клеммы или штепсельные разъемы глубиной 6,3 мм.
Присоединительный провод	PVC, температура окружающей среды от -5 до +105 °C PUR, температура окружающей среды от -5 до +105 °C силикон, температура окружающей среды от -50 до +180 °C PTFE, температура окружающей среды от -190 до +260 °C
Защитная трубка	Нержавеющая сталь или латунь
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt1000 по DIN EN 60751, кл. В, двухпроводная схема подключения другие номиналы или температурные сенсоры по запросу
Время реагирования	$t_{0,5} = 4$ с. и $t_{0,9} = 10$ с. при $\varnothing 5$ мм $t_{0,5} = 6$ с. и $t_{0,9} = 14$ с. при $\varnothing 6$ мм в воде 0,4 м/с.
Комплектующие	Защитная гильза, типовые листы 909710 и 902440

Вставной термометр сопротивления с байонетным присоединением

- Для температур -50 ... +400 °C
- С защитными трубками из различных материалов
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления
- Хорошая теплопередача благодаря регулируемому нажиму пружины
- Монтаж и демонтаж без инструмента

Вставной термометр сопротивления с байонетным присоединением используется для измерения температуры в твердых телах, подшипниках скольжения и инструментах, например, при производстве пластмасс. Благодаря специальной форме измерительного наконечника датчик пригоден для измерения температуры в плоских и остrokонечных отверстиях.

Нажимная пружина фиксированной формы из устойчивой к ржавчине и кислотам нержавеющей стали, материал 1.4310, обеспечивает защиту от перегиба и гарантирует равномерный нажим измерительного наконечника в отверстии. Монтажная длина может изменяться вращением байонетного присоединения. Байонетные присоединения поставляются с диаметрами 12, 15 и 16 мм.

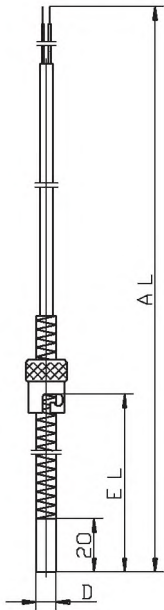
Стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с 2-х проводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.



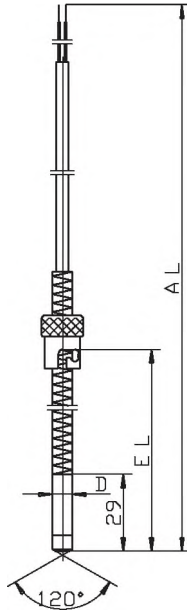
Технические данные

Подключение	С концов соединительных проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение
Присоединительные провода	Силикон, температура окружающей среды -50...+180°C тефлон, температура окружающей среды -190...+260°C металлическая оплетка, температура окружающей среды -50...+400 °C В качестве опции соединительные провода могут быть экранированы
Подключение к процессу	Байонетное присоединение, никелированная латунь, Ø 12 мм, Ø 15 мм, Ø 16 мм
Защитная трубка	нержавеющая сталь 1.4571, Ø6 мм и Ø8 мм
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt 100, DIN EN 60 751, класс В, 2-х проводное подключение
Принадлежности	Дополнения смотри на типовом листе 909750

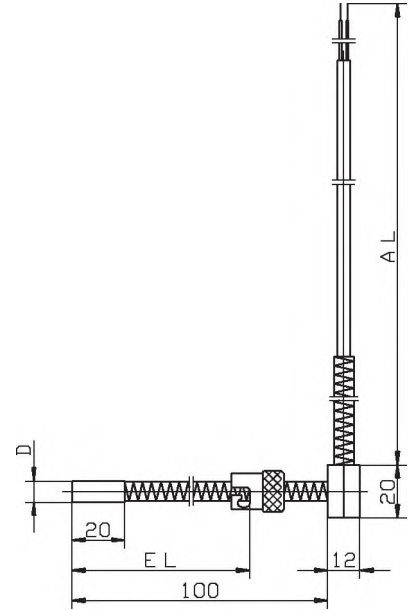
Размеры



Тип 902190/10



Тип 902190/20



Тип 902190/30

Термометр сопротивления в оболочке согласно DIN EN 60 751

- Для температур -50 (-200)... +600 °C
- Гибкая оболочка с устойчивой к вибрации измерительной частью
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления с 2-х, 3-х или 4-х проводной схемой присоединения
- Малое время отклика
- Изменяемая монтажная длина

Термометр сопротивления в оболочке применяются благодаря своим свойствам в химических установках, на электростанциях, в трубопроводах, в моторостроении, на испытательных стендах, а также во всех местах измерения, где требуется гибкость и заменяемость. В гибкую тонкостенную оболочку из нержавеющей стали вложены низкоомные провода из меди, запресованные огнеупорной окисью магния.

Температурный сенсор соединен с внутренними проводами по 2-х, 3-х или 4-х проводной схеме и вставлен в защитную трубку из нержавеющей стали. Защитная трубка и оболочка сварены друг с другом. Диаметр начинается уже с 1,9 мм.

Хороший теплообмен между защитной трубкой и температурным сенсором позволяет получить малое время отклика ($t_{0,5}$ от 0,7 сек) и высокую точность измерений. Устойчивая к вибрации конструкция гарантирует длительный срок службы. Специальная гибкая трубка позволяет измерять температуру в труднодоступных местах. Самый малый радиус загиба составляет 5-ти кратный внешний диаметр трубки.

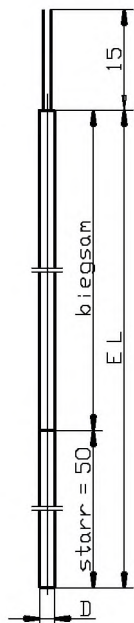
В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса B с двухпроводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.



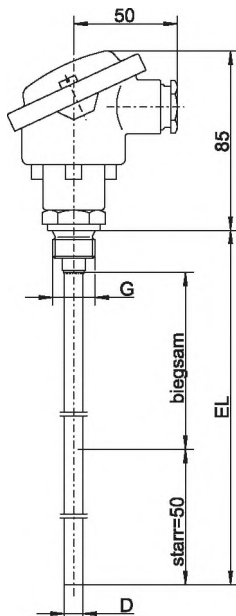
Технические данные

Присоединительная головка	Форма J, литье Al, M 16x1,5, IP 54, температура окружающей среды -40...+100°C
Подключение	Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже, смотри типовой лист 707030
Присоединительные провода	С концов присоединительных проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение
Подключение к процессу	Силикон, температура окружающей среды -50...+180°C тефлон, температура окружающей среды -190...+260°C металлическая оплетка, температура окружающей среды -50...+350°C
Защитная трубка	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
Измерительная часть	Нержавеющая сталь 1.4541, Ø1,9 мм, Ø3 мм и Ø6 мм
Время отклика	Температурный сенсор Pt 100, DIN EN 60 751, класс B, 2-х проводное подключение
Измерительный преобразователь	В воде с 0,4 м/с / в воздухе с 3 м/с Ø1,9 мм: вода $t_{0,5}$ = 0,7 сек, $t_{0,9}$ = 2,1 сек / воздух $t_{0,5}$ = 7,2 сек, $t_{0,9}$ = 20,5 сек Ø3,0 мм: вода $t_{0,5}$ = 1,3 сек, $t_{0,9}$ = 4,0 сек / воздух $t_{0,5}$ = 13,5 сек, $t_{0,9}$ = 41,0 сек Ø6,0 мм: вода $t_{0,5}$ = 5,0 сек, $t_{0,9}$ = 11,5 сек / воздух $t_{0,5}$ = 37,5 сек, $t_{0,9}$ = 117,5 сек
Измерительный преобразователь	Аналоговый измерительный преобразователь, выход 4...20 mA, смотри типовой лист 707030

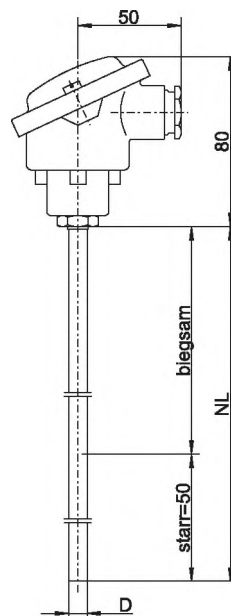
Размеры



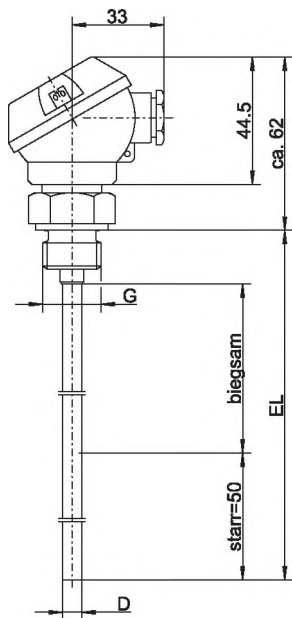
Тип 902210/10



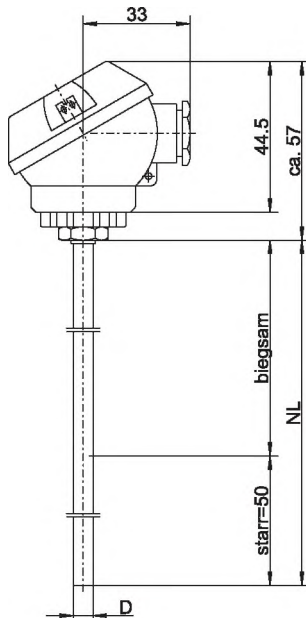
Тип 902220/40



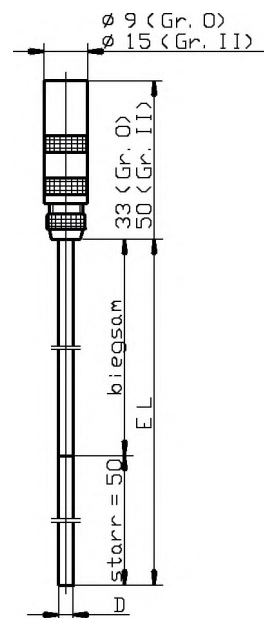
Тип 902220/41



Тип 902230/40



Тип 902230/41



Тип 902240/20



Игольчатый термометр сопротивления

- Для температур -50 ... +260 °C
- Непроницаем для водяного пара и устойчив к давлению
- Высокая механическая прочность
- Для применения в пищевой промышленности
- Одинарные и сдвоенные термометры сопротивления

Благодаря специальной конструкции прочные паронепроницаемые игольчатые термометры сопротивления применяются во время процессов варки, жарения, выпечки во многих областях переработки и консервирования продуктов питания. Другой областью применения являются автоклавы и стерилизаторы.

Специальная трубка из нержавеющей стали поставляется с измерительным наконечником, заостренным по центру или скошенным под углом (около 25° или 45°).

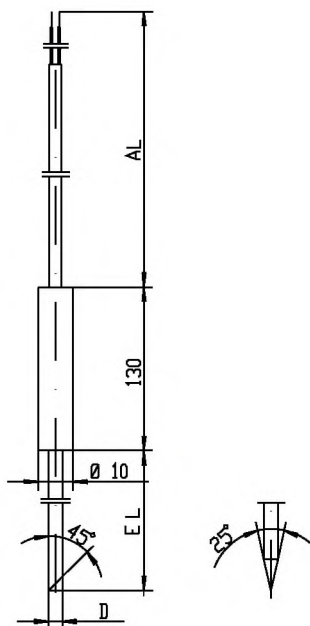
В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с 2-х или 3-х проводной схемой подключения.



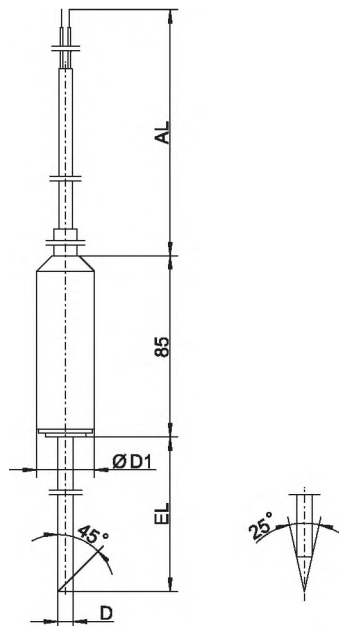
Технические данные

Подключение	С концов соединительных проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение
Присоединительные провода	Силикон, температура окружающей среды -50...+180°C тефлон, температура окружающей среды -50...+260°C В качестве опции соединительные провода могут быть экранированы или бронированы
Ручка	Синтетический материал PPS, температура окружающей среды макс.+200°C силикон, температура окружающей среды макс. +200°C тефлон PTFE, температура окружающей среды макс. +260°C селитон FPM, температура окружающей среды макс. +200°C PEEK, температура окружающей среды макс. +260°C
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571, Ø3,2 мм, Ø4 мм, Ø4,5 мм
Игольчатый наконечник	По центру, угол около 25° под углом 45°
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt 100, DIN EN 60 751, класс В, 2-х проводное подключение
Степень защиты	IP 67

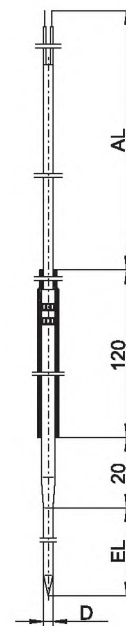
Размеры



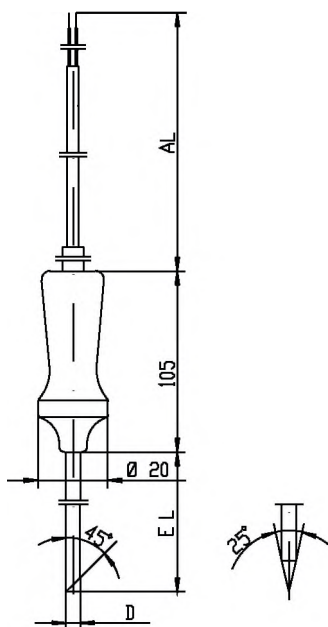
Тип 902350/22
Тип 902350/23



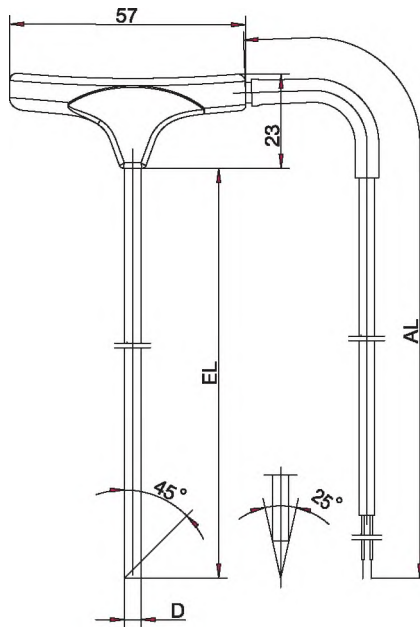
Тип 902350/33 ØD1 = 12 мм
Тип 902350/63 ØD1 = 15 мм



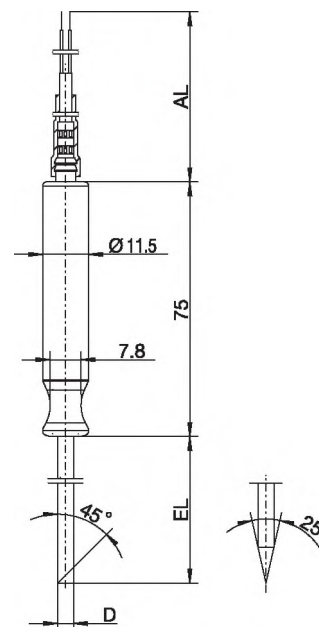
Тип 902350/37
Тип 902350/38



Тип 902350/43



Тип 902350/83



Тип 902350/84

JUMO HEATtemp

Термометр сопротивления для учета тепла с присоединительной головкой, допуск РТВ

- Для температур 0... 180 °С, форма Direct Long (DL) и Pocket Long (PL)
- Допуск после поверки ЕО 22 и EN 14 34 на использование в качестве сменного температурного датчика согласно своду правил АГФВ FW 202
- Подобраны в пары и поверены в собственной испытательной лаборатории
- Измерение непосредственно в среде или в дополнительной защитной гильзе

Термометр сопротивления для учета тепла используется для измерения температуры в замкнутой системе трубопроводов. Благодаря монтажу в защитную гильзу с посадочным допуском отпадает необходимость в разгрузке системы при смене прибора после окончания срока поверки. Поставляется во ввинчивающемся или вставном исполнении с присоединительной головкой формы J.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с двухпроводной схемой подключения. Допустимы также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.

Термометры сопротивления для температур от 20 до 150 °С могут быть поверены и подобраны в пары.



Технические данные

Присоединительная головка	Форма J, литье Al, М 16x1,5, IP 65, температура окружающей среды -20...+100°С
Подключение к рабочей среде	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
Защитная трубка	нержавеющая сталь 1.4541, Ø 6 мм и Ø 8 мм с сужением до Ø 6 мм
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt 100, Pt 500, Pt 1000, DIN EN 60751, класс В, 2-х или 4-х проводное подключение
Измеряемая температура	0...180С
Разница температур	3...180 К
Минимальная глубина погружения	30 мм
Монтажная глубина	85...280 мм
Допустимое давление	25 Бар
Допустимая скорость потока	2 м/с в воде
Термонапряжение	менее 5 микроВ
Время отклика	$t_{0,6}$ менее 6 сек
Окружающая среда	0...70 С, защита IP65, электромагнитная защита Е1, механическая защита М3

JUMO HEATtemp

Термометр сопротивления для учета тепла с присоединительной головкой, допуск РТВ

- Для температур 0... 180 °С, форма Direct Long (DL) и Pocket Long (PL)
- Допуск после поверки EO 22 и EN 14 34 на использование в качестве сменного температурного датчика согласно своду правил AGFW FW 202
- Подобраны в пары и поверены в собственной испытательной лаборатории
- Измерение непосредственно в среде или в дополнительной защитной гильзе

Термометр сопротивления для учета тепла используется для измерения температуры в замкнутой системе трубопроводов. Благодаря монтажу в защитную гильзу с посадочным допуском отпадает необходимость в разгрузке системы при смене прибора после окончания срока поверки. Поставляется во ввинчивающемся или вставном исполнении с присоединительной головкой формы J.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с двухпроводной схемой подключения. Допустимы также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.

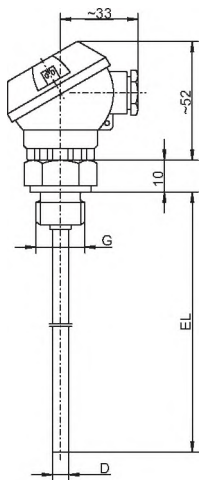
Термометры сопротивления для температур от 20 до 150 °С могут быть поверены и подобраны в пары.



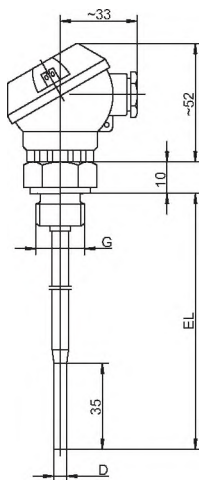
Технические данные

Присоединительная головка	Форма J, литье Al, M 16x1,5, IP 65, температура окружающей среды -20...+100°C
Подключение к рабочей среде	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
Защитная трубка	нержавеющая сталь 1.4541, Ø 6 мм и Ø 8 мм с сужением до Ø 6 мм
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt 100, Pt 500, Pt 1000, DIN EN 60751, класс В, 2-х или 4-х проводное подключение
Измеряемая температура	0...180С
Разница температур	3...180 К
Минимальная глубина погружения	30 мм
Монтажная глубина	85...280 мм
Допустимое давление	25 Бар
Допустимая скорость потока	2 м/с в воде
Термонапряжение	менее 5 микроВ
Время отклика	$t_{0,6}$ менее 6 сек
Окружающая среда	0...70 С, защита IP65, электромагнитная защита E1, механическая защита M3

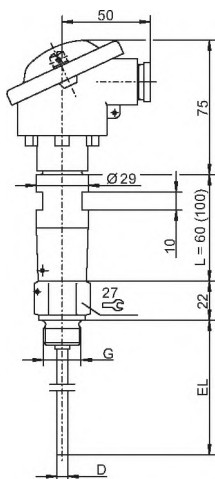
Размеры



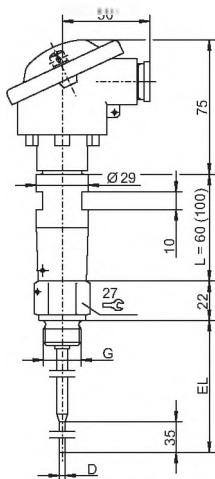
Тип 90238-F40 (DL)
 Тип 902424/10 (DL)
 Тип 902427/10 (DL)



Тип 90238-F40 (DL)
 Тип 902424/11 (DL)
 Тип 902427/11 (DL)



Тип 902454/10 (DL)



Тип 902454/11 (DL)

Термометр сопротивления для учета тепла с присоединительным проводом (тип DS/DL)

- Для температур 0...180 °C, тип Direct Short (DS), Direct Long (DL)
- Допуск после поверки EO 22 и EN 14 34 на использование в качестве сменного температурного датчика согласно своду правил AGFW FW 202
- Подобраны в пары и поверены в собственной испытательной лаборатории

Термометр сопротивления для учета тепла исполнения PS используется для измерения температуры в замкнутой системе трубопроводов. Благодаря монтажу в шаровом кране отпадает необходимость в разгрузке системы при монтаже и замене прибора после окончания срока поверки.

Исполнения PL и PS используются в предназначенных для этих целей защитных гильзах с предусмотренным в них посадочным допуском. Для корректного определения температуры следует согласовать подходящий и допустимый внутренний диаметр защитной гильзы.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60751 класса B с 2-х проводной схемой подключения. Допустимы также исполнения с Pt 500 или Pt 1000, подключение возможно также и по 4-х проводной схеме.

Термометры сопротивления для температур от 20 до 200 °C могут быть поверены и подобраны в пары.

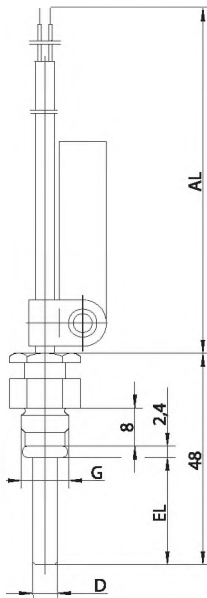


Технические данные

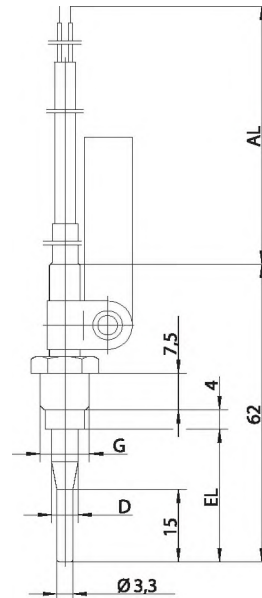
Подключение	Конец присоединительного провода поставляется с наконечниками PVC, PUR, TPE, силикон; экранированный и неэкранированный
Присоединительный провод	Максимальные длины проводов смотри в таблице
Подключение к процессу	Тип DS: резьба M10x1, латунь по DIN EN 1434 Тип DL: резьба G1/4, G1/2, нерж. сталь
Защитная трубка	Тип DS: нержавеющая сталь, Ø 5,5 мм с сужением до Ø 3,3 мм / Ø 3,6 мм Тип DL: нержавеющая сталь, Ø 8 мм с сужением до Ø 6 мм
Измерительная часть	Pt 100, Pt 500, Pt 1000 по DIN EN 60751 класса B 2-х / 4-х проводное подключение
Измеряемая температура	0...180°C
Разница температур	3...180 K
Минимальная глубина погружения	Тип DS: 15 мм Тип DL: 30 мм
Монтажная глубина	Тип DS: 25...60 мм Тип DL: 60...280 мм
Допустимое давление	PN 25
Допустимая скорость потока	2 м/с в воде
Термонапряжение	менее 5 микроВ
Время отклика	Тип DS: $t_{0,5} = 2$ сек Тип DL: $t_{0,5} = 6$ сек
Окружающая среда	0...70°C, защита IP65, электромагнитная защита E1, механическая защита M3

Сечение провода	Макс.длина для Pt 100	Макс.длина для Pt 500	Макс.длина для Pt 1000
0,22 мм ²	2500мм	12500мм	25000мм
0,34 мм ²	3500мм	17500мм	35000мм
0,50 мм ²	5000мм	25000мм	50000мм

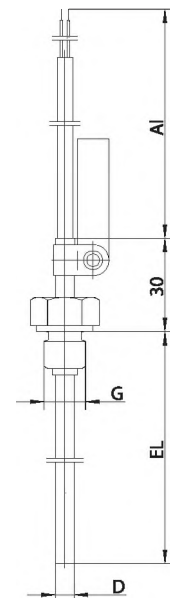
Размеры



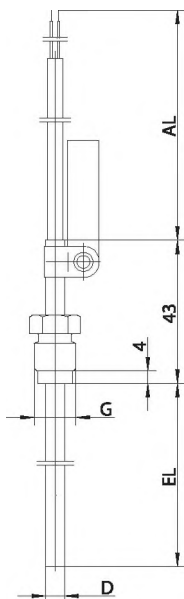
Тип 90.276-F40,
 902425/05 (DS)
 Тип 902425/10 (DS)
 Тип 902425/50 (DS)
 Тип 902428/50 (DS)
 Тип 902455/50 (DS)



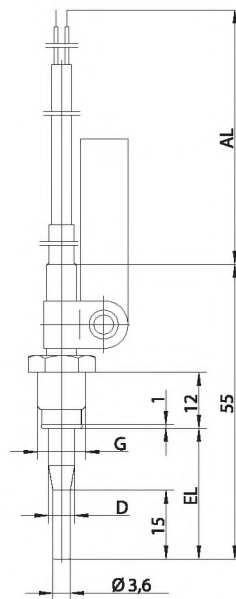
Тип 902425/20 (DS)
 Тип 902428/20 (DS)
 Тип 902455/20 (DS)



Тип 90.280-F50 (DL)
 Тип 902425/30 (DL)
 Тип 902428/30 (DL)
 Тип 902455/30 (DL)



Тип 90.280-F50 (DL)
 Тип 902428/40 (DL)
 Тип 902425/50 (DS)
 Тип 902455/70 (DS)



Тип 902425/40 (DL)
 Тип 902455/40 (DL)
 Тип 902428/70 (DS)



Ввинчивающийся термометр сопротивления для учета тепла с присоединительной головкой и защитной гильзой (Тип PL)

- Для температур 0... 180 °С, форма Pocket Long (PL)
- Допуск после поверки EO 22 и EN 14 34 на использование в качестве сменного температурного датчика согласно своду правил AGFW FW 202
- Подобраны в пары и поверены в собственной испытательной лаборатории
- Измерение непосредственно в среде или в дополнительной защитной гильзе
- Принадлежности, см. типовой лист 902440

Термометр сопротивления для учета тепла используется для измерения температуры в замкнутой системе трубопроводов. Благодаря монтажу в защитную гильзу с посадочным допуском отпадает необходимость в разгрузке системы при смене прибора после окончания срока поверки. Поставляется во ввинчивающемся или вставном исполнении с присоединительной головкой формы J.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с двухпроводной схемой подключения. Допустимы также исполнения с Pt 500 или Pt 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.

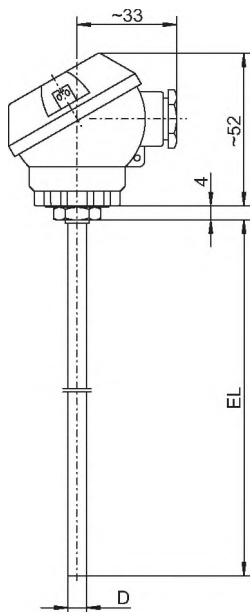
Термометры сопротивления для температур от 20 до 100 °С могут быть поверены и подобраны в пары.



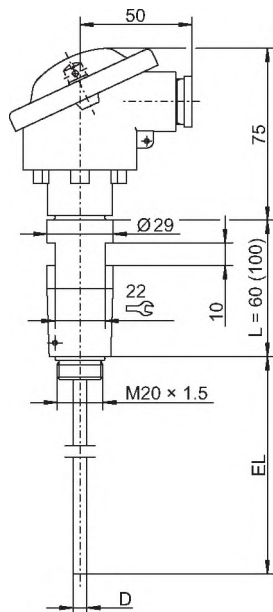
Технические данные

Присоединительная головка	Форма J, литье Al, M 16x1,5, IP 65, температура окружающей среды -20...+100 °С
Подключение к рабочей среде	Вставной термометр сопротивления с защитной гильзой
Защитная трубка	нержавеющая сталь, Ø 6 мм с защитной гильзой
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt 100, Pt 500, Pt 1000, DIN EN 60751, класс В, 2-х или 4-х проводное подключение
Измеряемая температура	0...180 °С
Разница температур	3...180 К
Минимальная глубина погружения	30 мм
Монтажная глубина	85...400 мм
Допустимое давление	40 бар (с защитной гильзой)
Термонапряжение	менее 5 микроВ
Время отклика	t_{10} менее 12 сек
Окружающая среда	0...70°С, защита IP65, электромагнитная защита E1, механическая защита M3
Принадлежности	типовой лист 902440

Размеры



Тип 90.238-F25 (PL)
 Тип 902434/10 (PL)
 Тип 902437/10 (PL)



Тип 902464/10 (PL)



Вставной термометр сопротивления для учета тепла с соединительным проводом и защитной трубкой (Тип PS/PL)

- Для температур 0... 180 °С, форма Direct Long (DL) и Pocket Long (PL)
- Допуск после поверки EO 22 и EN 14 34 на использование в качестве сменного температурного датчика согласно своду правил AGFW FW 202 и FW211
- Подобраны в пары и поверены в собственной испытательной лаборатории
- Принадлежности, см. типовой лист 902440

Термометр сопротивления для учета тепла используется для измерения температуры в замкнутой системе трубопроводов. Благодаря монтажу в защитную трубку с посадочным допуском отпадает необходимость в разгрузке системы при смене прибора после окончания срока поверки.

Термометры сопротивления поверены и подобраны в пары.

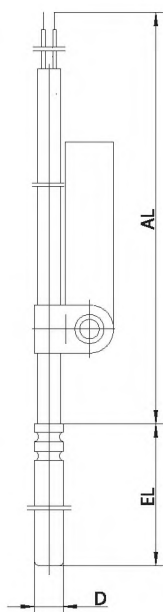


Технические данные

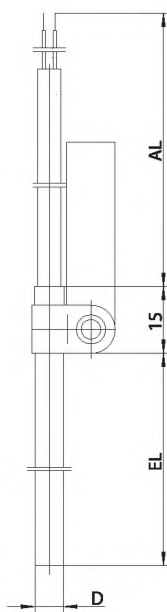
Подключение к процессу	Вставной термометр сопротивления с защитной трубкой
Соединительный провод	PVC, PUR, TPE, силикон; экранированный и неэкранированный Максимальные длины проводов смотри в таблице
Защитная трубка	Тип PS: нержавеющая сталь, Ø 5,0 мм, Ø 5,2 мм, Ø 6,0 мм Тип PL: нержавеющая сталь, Ø 6 мм
Измерительная часть	Pt 100, Pt 500, Pt 1000 по DIN EN 60751 класса B 2-х / 4-х проводное подключение
Измеряемая температура	Тип PS: 0...150°C Тип PL: 0...180°C
Разница температур	Тип PS: 3...150 K Тип PL: 3...180 K
Минимальная глубина погружения	Тип PS: > 15 мм Тип PL: 30 мм
Монтажная глубина	Тип PS: 45...85 мм Тип PL: 85...450 мм
Время отклика	Тип PS: $t_{0,5} = 15$ сек Тип PL: $t_{0,5} = 12$ сек
Окружающая среда	0...70°C, защита IP65, электромагнитная защита E1, механическая защита M3
Принадлежности	типовой лист 902440

Сечение провода	Макс.длина для Pt 100	Макс.длина для Pt 500	Макс.длина для Pt 1000
0,22 мм ²	2500мм	12500мм	25000мм
0,34 мм ²	3500мм	17500мм	35000мм
0,50 мм ²	5000мм	25000мм	50000мм

Размеры



Тип 90.276-F40,
902435/05 (PS)
Тип 902435/10 (PS)
Тип 902435/50 (PS)
Тип 902438/50 (PS)



Тип 90.276-F80 (PL)
Тип 902435/30 (PL)
Тип 902438/30 (PL)
Тип 902465/30 (PL)

Защитные гильзы для монтажа датчиков температуры для учета тепла

- для термометров сопротивления
- возможность замены термометров сопротивления без необходимости опорожнения системы
- защитные гильзы из различных материалов
- соответствие стандарту MID с соответствующим обозначением
- по запросу предоставляется сертификат приемки 3.1



Защитные гильзы применяются в тех случаях, когда требуется замена термометров сопротивления без опорожнения системы и/или устойчивость к давлению. Короткие защитные гильзы устанавливаются преимущественно в Т-образные элементы, а длинные исполнения вкручиваются в специальные штуцера под приварку или ввариваются непосредственно в трубопровод.

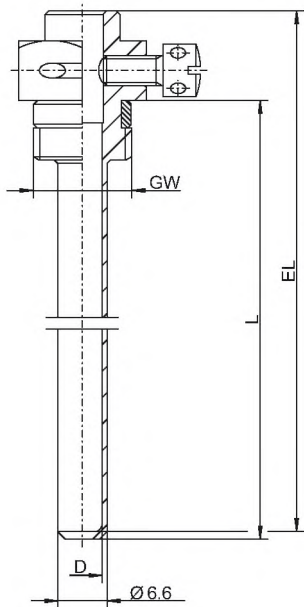
Для размеров до DN 50 трубка должна быть погружена до середины сечения трубопровода, для больших диаметров – достаточно глубоко - 50 мм и глубже, чтобы избежать ошибки измерения.

Кроме того, следует учитывать минимальную погружную глубину используемого датчика. Указанные размеры EL обозначают монтажную длину термометров сопротивления. Размеры L обозначают монтажные длины защитных гильз.

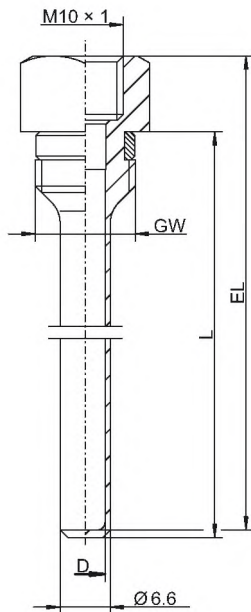
Технические характеристики

Подключение к процессу	для ввинчивания G ¼, G 3/8, G ½, G ¾
Защитная трубка	Материал: нержавеющая сталь 1.4571 нержавеющая сталь 1.4571 латунь
Монтажные длины	Д = от 35 до 400 мм

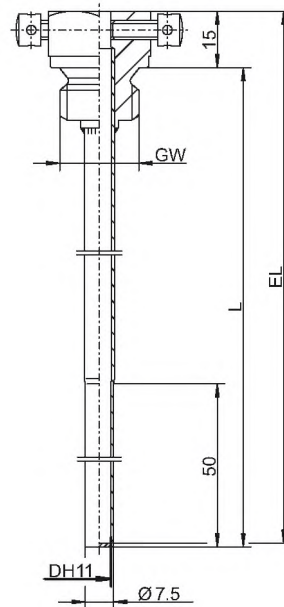
Размеры



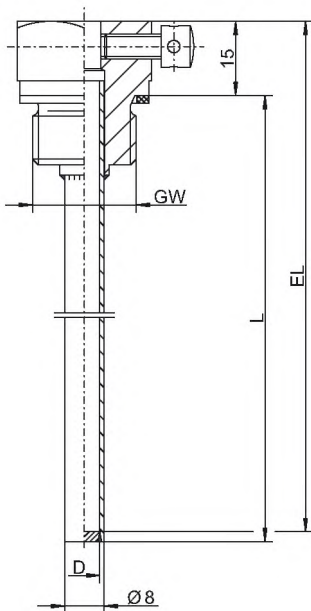
Тип 902440/40



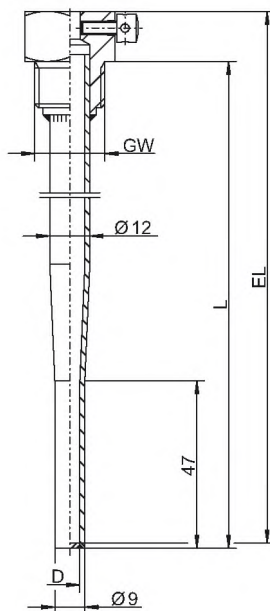
Тип 902440/41



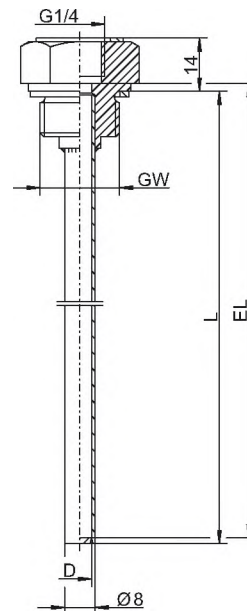
Тип 902440/42



Тип 902440/43



Тип 902440/44



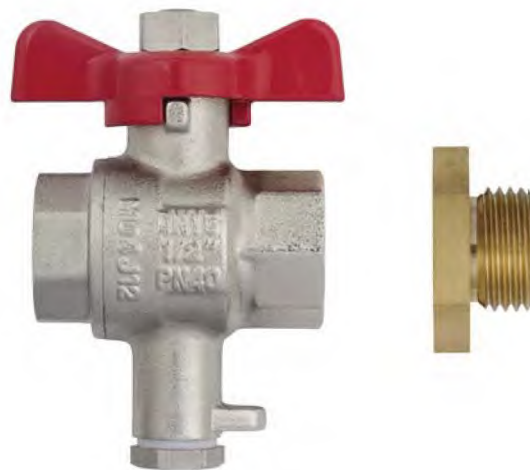
Тип 902440/45

Оборудование для монтажа датчиков температуры

- шаровые краны
- Т-образные элементы
- адаптеры с резьбовыми присоединениями
- принадлежности для монтажа

При измерении температуры в трубопроводах неотъемлемым условием является правильный выбор места монтажа для получения точных показаний температуры в точках измерения.

Высокая точность температурного сенсора может быть значительно снижена из-за неправильного монтажа, и причиной этого будут считать плохое качество датчика. Правильный выбор места установки, таким образом, является первым шагом на пути к точному измерению температуры.



Технические характеристики

Шаровой кран

Шаровые краны представляют собой приспособления для монтажа в виде запорных устройств со встроенной точкой измерения для датчиков температуры с прямым измерением. Эти устройства удовлетворяют всем требованиям экологической безопасности, т.е. предотвращают или снижают нагрузку именно в тех местах, где она может возникнуть. При этом нет необходимости опорожнять систему трубопроводов в случае, если требуется установить или заменить датчик температуры. Точка измерения в шаровом кране для датчика 902425/2х в настоящее время является наилучшим решением задачи измерения температуры в трубопроводах малых диаметров.

Т-образный элемент

Т-образные элементы являются идеальными приспособлениями для монтажа защитных гильз, особенно тогда, когда конструктивно обеспечено оптимальное согласование глубины погружения. При использовании предусмотренных датчиков температуры точка измерения имеет максимальную глубину погружения для соответствующего сечения трубопровода. Только так можно минимизировать вероятность ошибки измерения.

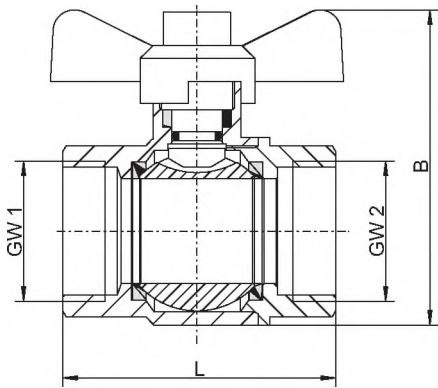
Адаптеры с резьбовым присоединением

Адаптеры с резьбовыми присоединениями предназначены для согласования резьбы технологических подключений с резьбой защитной гильзы или датчика температуры. Правильный выбор позволит избежать громоздкого присоединения, в результате которого может возникнуть смещение измерительной части датчика температуры из центра трубопровода.

Принадлежности для монтажа

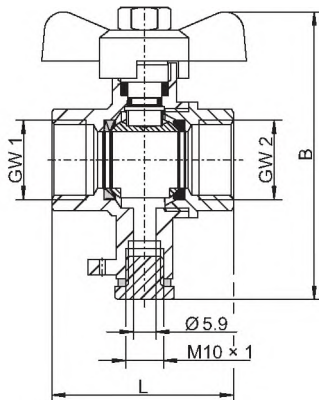
Принадлежности для монтажа, такие как штуцеры под приварку, дополняют ассортимент приспособлений для согласования места установки с датчиком температуры или с защитной гильзой.

Размеры



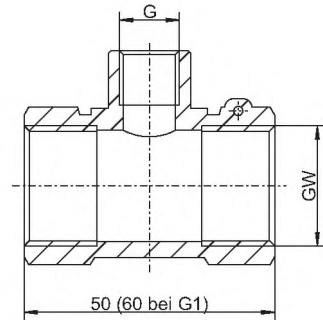
	G 1/2	G 3/4	G 1
L	50	55	68
B	49	61	74

Тип 902442/10

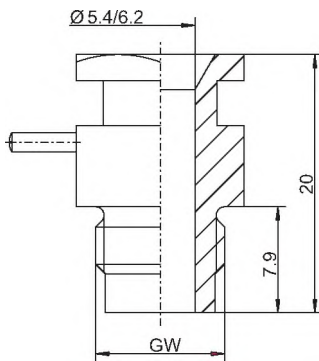
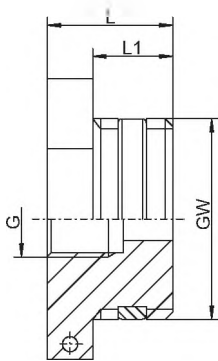


	G 1/2	G 3/4	G 1
L	48	54	66
B	77	79	96

Тип 902442/11



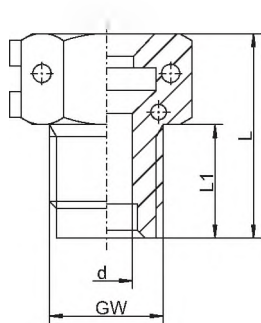
Тип 902442/31



Тип 902442/50

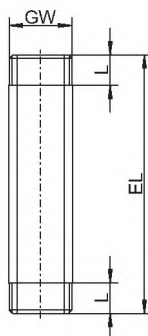
GW	L	L1	G
G 1/4	21	10	M10 x 1
G 3/8	16,5	10,5	M10 x 1
G 3/8	29	15	G 1/4
G 1/2	16,5	10,5	M10 x 1
G 1/2	29	15	G 1/4
G 3/4	16,5	10,5	M10 x 1
G 3/4	29	15	G 1/4
M10 x 1	20	8	M10 x 1

Тип 902442/50



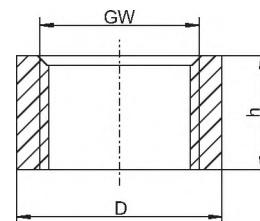
GW	L1	L	d	Rollierung
M10 × 1	8,2	18	5,4	1 oder 3
M10 × 1	8,2	16,2	4,6	0
M10 × 1	8,2	16,2	5,4	2
G 1/4	10	18	6,3	1

Тип 902442/61



GW	L
G 3/4	13
G 1	16
G 1 1/4	18
G 2	20

Тип 902442/65



GW	D	h
G 1/4	18,5	25
G 1/2	27	22

Тип 902442/67

Термометры сопротивления комнатного, наружного и канального исполнения

- Для температур -50 ... +90°C (200 °C)
- Для использования в климатической технике
- Степень защиты от IP 20 до IP 65
- Подключение по 2-х-, 3-х- или 4-х проводной схеме
- С измерительным преобразователем

Термометры сопротивления комнатного, наружного и канального исполнения для климатической техники используются в помещениях, воздушных каналах и вне помещения.

Различные исполнения корпуса прибора из синтетического материала с различной степенью защиты предназначены для соответствующих задач измерения.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с 2-х проводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500, Pt 1000 или Ni 1000. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.

Возможна поставка со встроенным измерительным преобразователем



Технические данные

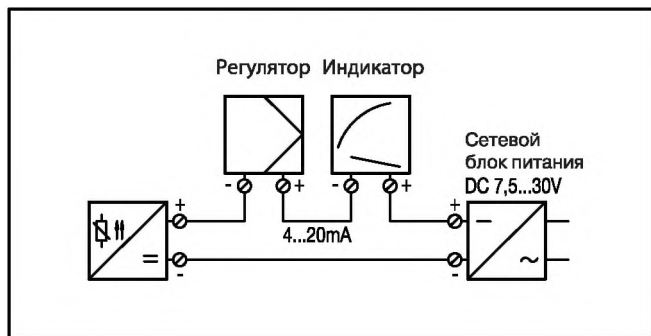
Присоединительный корпус	Корпус из синтетического материала PC (тип 902523/11 материал PP), от IP 20 до IP 65, тип 902523/25 IP 54 и IP 65
Защитная трубка	нержавеющая сталь 1.4571, Ø5,4 мм, Ø6 мм
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751, класс В, 2-х проводное подключение
Измерительный преобразователь	Аналоговый измерительный преобразователь, аналоговый сигнал 4...20 мА или 0...10В

Технические данные для измерительного преобразователя

	Выход 4...20мА	Выход 0...10В
Вход		
Измерительный вход	Pt 100 (DIN EN 60751)	
Ток в датчике	≤ 0,5 мА	
Частота измерений	Непрерывное измерение	
Контроль измерительной цепи		
Переход нижнего предельного уровня	Убывающая до ≤ 3,6 мА	0В
Превышение диапазона измерений	Возрастающая на ≥ 22 мА...<28мА (типично 24 мА)	Возрастающая на ≥ 11В...<14В (типично 12 В)
Короткое замыкание зонда	≤ 3,6 мА	0В
Обрыв зонда и провода	≥ 22 мА...<28мА (типично 24 мА)	≥ 11В...<14В (типично 12 В)
Выход		
Выходной сигнал	Постоянный ток 4...20мА	Постоянное напряжение 0...10В
Коэффициент передачи	Линейная температура	
Точность передачи	≤ ±1%	≤ ±0,2%
Сглаживание (фильтрация) остаточной пульсации электропитания в 24В. Амплитуда 10 В/50 Гц. Вторичная нагрузка 470 Ω/нагрузка 10 МΩ	37 dB	40 dB
Вторичная нагрузка (R _B)	R _B = (U _b - 7,5 В)/22 мА	-
Влияние вторичной нагрузки	≤ ±0,02 % /100Ω ¹	-
Нагрузка/влияние нагрузки	-	≥ 10 кΩ/ ≤ ±0,1 %
Установка времени при изменении температуры	≤ 10 мс	
Условия компенсации	DC 24 В / ≈ 22 °C	
Точность компенсации	≤ ±0,2 % ^{1,2} или ≤ ±0,2 К	
Общая точность компенсации	±0,4 К (типично) при 20 °C / DC 24 В	
Электропитание		
Электропитание (U _b)	DC 7,5...30 В	DC 15...30 В
Защита от неправильной полярности	Да	
Влияние электропитания	≤ ±0,01 % /К погрешность от 24 В ¹	
Влияние окружающей среды		
Рабочая температура	-40...+85 °C	
Температура хранения	-40...+100 °C	
Влияние температуры	≤ ±0,01 % /К погрешность от 22 °C ¹	
Климатическая устойчивость подобно DIN EN 60 654, класс D 1	Относительная среднегодовая влажность без конденсации ≤ 95%	
EMV эмиссия помех/защита	EN 61 326 класс B	

1. все данные относятся к конечному значению диапазона измерений 20 мА
2. большее значение имеет силу

Пример подключения с блоком питания, выход 4...20мА



Пример подключения с блоком питания, выход 0...10В

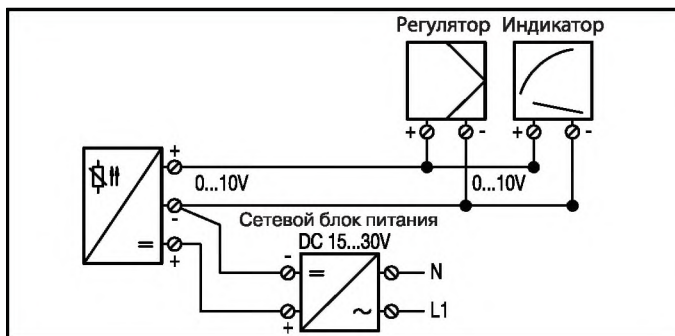


Схема подключения

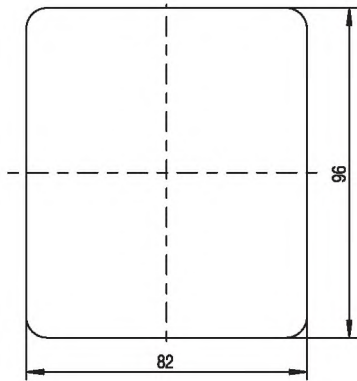
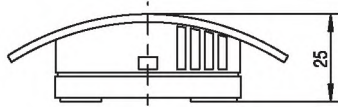
Выход 4...20мА

Подключения	Расположение выводов
Напряжение питания DC 7,5...30V	+ 81
Выход по току 4...20мА	- 82
	R _B = $\frac{U_b - 7,5V}{22mA}$
	R _B
	U _b
	81 82
	+ -

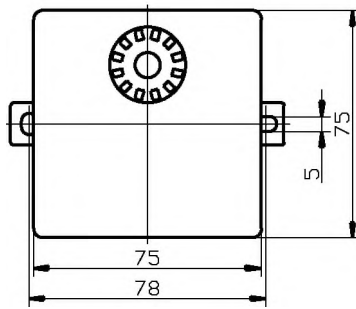
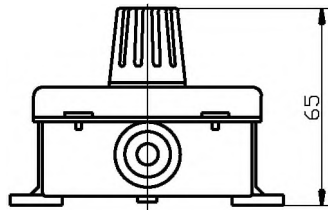
Выход 0...10В

Подключения	Расположение выводов
Напряжение питания DC 15...30V	+ 81
Выход по току 0...10V	- 82
	Last ≥ 10кΩ
	81 82 83
	+ - +

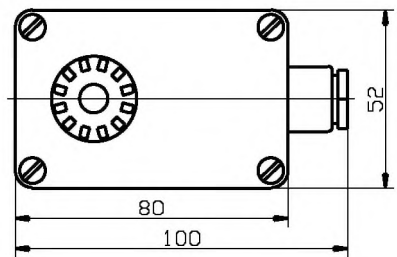
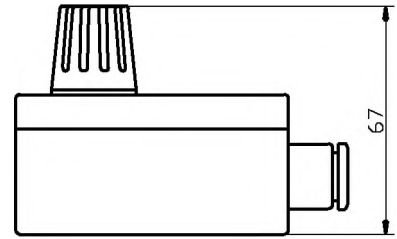
Размеры



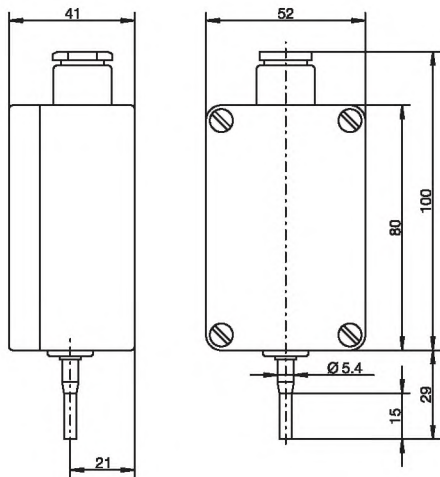
Тип 902520/10



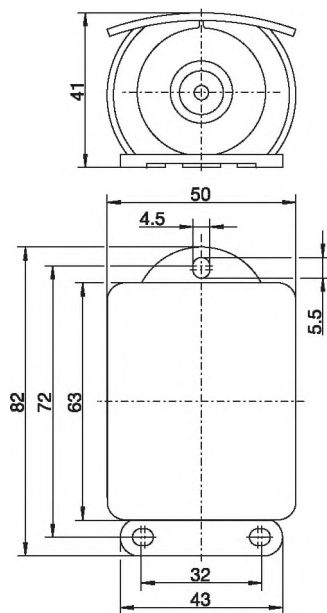
Тип 902520/11



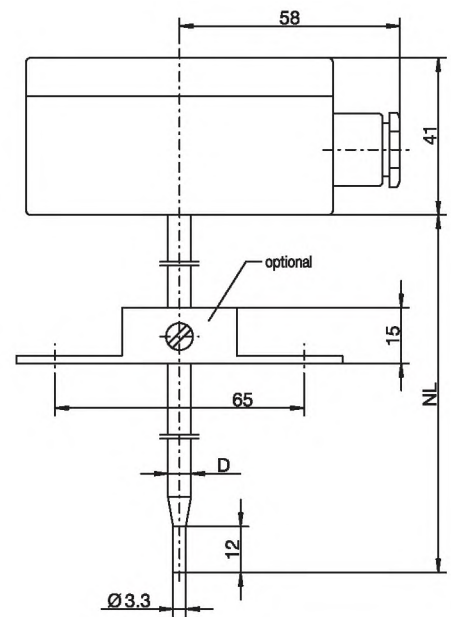
Тип 902520/12



Тип 902520/13



Тип 902520/15



Тип 902520/20

Поверхностный термометр сопротивления

- Для температур -50 ... +260 °C
- Защитная арматура из различных материалов
- Для круглых и плоских поверхностей
- Простой и быстрый монтаж
- Незначительная термическая масса

Поверхностные термометры сопротивления применяются для измерения температуры в замкнутой системе трубопроводов и на других круглых или плоских поверхностях. Благодаря простому монтажу при помощи хомута не требуется проводить механической обработки места измерения. Исключения составляют типы 902550/10 и 902550/11, у которых предусмотрены отверстия для крепления с помощью винта к любой поверхности.

Косвенное измерение температуры лишает возможности улавливать возмущения среды, но, с другой стороны, на срок службы термометра сопротивления не влияют давление и химическое воздействие среды.

На объект измерения практически не оказывается никакого влияния из-за малой термической массы. Для улучшения теплопередачи поставляется теплопроводящая паста. При большой разнице температур между измеряемой средой и окружением возникает прямое измерение температуры. В таких случаях рекомендуется использовать дополнительную изоляцию.

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса B с 2-х проводной схемой подключения, возможны также исполнения с Pt 500 или Pt 1000.



Технические данные

Подключение

С концов присоединительных проводов снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение

Присоединительный провод

Силикон, температура окружающей среды -50...+180°C
 тефлон, температура окружающей среды -190...+260°C
 каптон, температура окружающей среды -50...+260°C
 В качестве опции присоединительный провод может быть экранирован

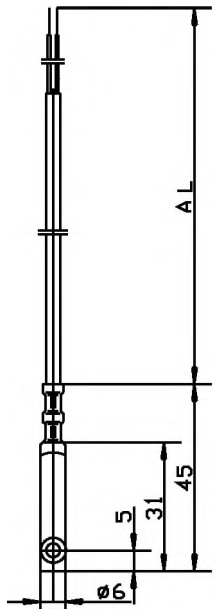
Защитная трубка

нержавеющая сталь 1.4571, алюминий, синтетический материал

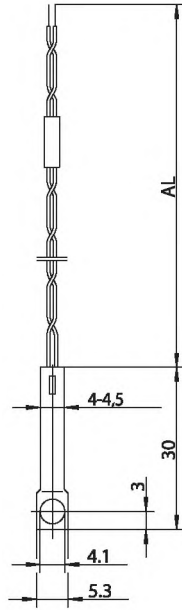
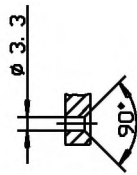
Измерительная часть

Температурный сенсор Pt 100, DIN EN 60 751, класс B, 2-х проводное подключение

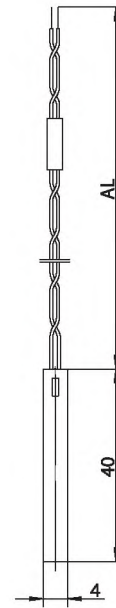
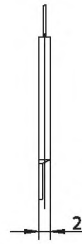
Размеры



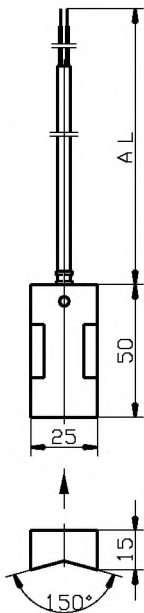
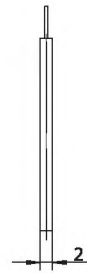
Тип 902550/10



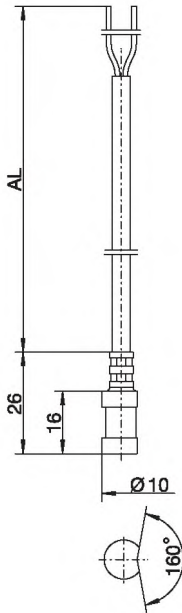
Тип 902550/11



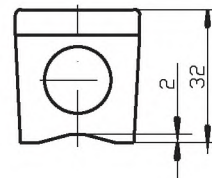
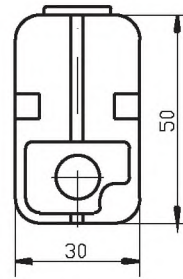
Тип 902550/20



Тип 902550/30



Тип 902550/31



**Тип 902554/41
Тип 902554/42**

Устройство контроля температуры

- Прецизионный термометр сопротивления Pt 100
- Комплектная температурная измерительная ячейка с индикатором и сертификатом калибровки DKD
- Услуги по калибровке DKD
- Калиброванный диапазон измерения $-80...+1100\text{ }^{\circ}\text{C}$

Вследствие возросшего осознания в необходимости качества, улучшения измерительной техники и из-за введения систем обеспечения качества, таких как DIN ISO 9000, в настоящее время предъявляются более жесткие требования к документированию процессов и контролю за средствами измерения.

Прецизионный платиновый термометр сопротивления используется в основном для этих целей. Он предназначен для контроля за всеми датчиками температуры, используемыми в промышленности, строительной технике и системе обеспечения качеством.

Вместе с прецизионным индикатором (температурная измерительная ячейка) измеренные температуры могут быть непосредственно считаны и переданы по USB интерфейсу в режиме online. Для целей документирования предназначено поставляемое в качестве опции программное обеспечение "SmartGraph", которое позволяет создавать таблицы и графики, а также обрабатывать данные в других приложениях Windows.



Технические данные

Прецизионный термометр сопротивления

Измерительная часть

керамический температурный сенсор Pt100 согласно DIN EN 60 751, класс A, 4-х проводное присоединение

Температура

$-50...+250\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-200...+450\text{ }^{\circ}\text{C}$

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 1.4541, $\varnothing 3\text{мм}$, $\varnothing 4,5\text{мм}$

Степень защиты

IP 65

Подключение

4-х полюсное присоединение Lemosa, Типоразмер 1, в комплекте поставки силиконовые соединительные провода длиной 1,5м с обратным штекером, температура окружающей среды $-30...+150\text{ }^{\circ}\text{C}$

Время отклика: (в воде 0,4м/с и в воздухе 3м/с)

$\varnothing 3\text{мм}$: Вода $t_{0,5} = 1,3\text{с}$, $t_{0,9} = 4,0\text{с}$

Воздух $t_{0,5} = 14\text{с}$, $t_{0,9} = 41\text{с}$

$\varnothing 4,5\text{мм}$: Вода $t_{0,5} = 3,5\text{с}$, $t_{0,9} = 9,0\text{с}$

Воздух $t_{0,5} = 31,5\text{с}$, $t_{0,9} = 89,0\text{с}$

Прецизионный индикатор:**Описание:**

Это универсальные микропроцессорные индикаторы характеризуются высокой точностью и идеально подходят для измерительных задач, при которых необходима высокая точность. Область применения: контроль качества, изготовление, текущий ремонт и сервис, а также техника, приспособленная к климатическим условиям. Все исполнения у прибора имеют серийно гальванически разделенный интерфейс RS 232 PC. Возможно также online-документирование измеряемых величин. С помощью программного обеспечения "SmartGraph" возможна дальнейшая обработка данных измерения.

Отличительные черты продукта:

- Встроенная функция калибровки для компенсации допуска сенсора
- Возможно 1-х, 2-х или 3-х точечное выравнивание
- Интерфейс RS 232, гальванически разделенный
- Большой ЖК-дисплей с изображением кривых
- Хранение MAX-, MIN-, HOLD- и средних значений
- Показание разных температур у 2-х канальных приборов
- одновременное показание 2-х значений
- Возможно сетевое питание
- Pt 100 - вход в 4-х проводной технике, входы у термоэлементов согласно DIN EN 60 584

Исполнения:

902721/20	Pt 100, термоэлемент типа J, K, L, N, R, S, T 1-канальное, расширение 0,1 °C
902721/25	Pt 100, термоэлемент типа J, K, L, N, R, S, T 2-канальное, расширение 0,1 °C
902721/30	Pt 100, термоэлемент типа J, K, L, N, R, S, T 1-канальное, расширение 0,01 °C от -200...+200 °C, в остальном 0,1 °C
902721/35	Pt 100, термоэлемент типа J, K, L, N, R, S, T 2-канальное, расширение 0,01 °C от -200...+200 °C, в остальном 0,1 °C

Указание:

Прецизионные индикаторы (только Pt 100) поставляются также с опцией в Ex- исполнении.

Диапазон измерения:

-200...850 °C (Pt 100), термоэлементы согласно DIN EN 60 584

Точность:

Исполнение 902721/20...25: для Pt 100	±0,1 °C от -100...+200 °C, остальной диапазон 0,1% от к.з.
для термоэлемента типа R, S	±0,1 °C +0,1% от к.з.
для термоэлемента типа K, J, L, N, T	±0,3 °C от 0...200 °C, ±1,0 °C до 1000 °C, остальной диапазон ±1,5 °C от к.з.
Исполнение 902721/30...35 для Pt 100	±0,03 °C от -100...+150 °C, ±0,05 °C от -200...+200 °C, остальной диапазон 0,1% от к.з.
для термоэлемента типа R, S	±0,1 °C +0,1% от к.з.
для термоэлемента типа K, J, L, N, T,	±0,3 °C от 0...200 °C, ±1,0 °C до 1000 °C, остальной диапазон ±1,5 °C от к.з.

Показания:

2-х строчный ЖК-дисплей с барграфом

Корпус:

АВС - пластмасса, размеры 200мм x 85мм x 40мм (L x B x H)

Вес:

≈ 350гр.

Допустимая рабочая температура:

0...40 °C

SmartGraph:

Программное обеспечение для протокола обмена и расчетов с сетевым адаптером для стационарной работы:

Пакет принадлежностей предоставляет многочисленные возможности для документирования и обработки измеренных значений в режиме online под ОС Windows. Это приложение рекомендуется во всех случаях, где требуется часто документировать измеренные значения и сравнивать их. Дополнительно можно управлять прецизионным термометром сопротивления и процессом калибровки. Физическое соединение портативного прибора с PC осуществляется через специальный интерфейсный кабель. Измеренные данные могут быть удобно представлены в виде графика или таблицы и затем проанализированы. Количество измерительных каналов и графических окон выбирается произвольно. Распечатка возможна на любом принтере, установленном в Windows. Для постоянной работы без регулярной замены батарей питания в комплект поставки входит сетевой блок питания.

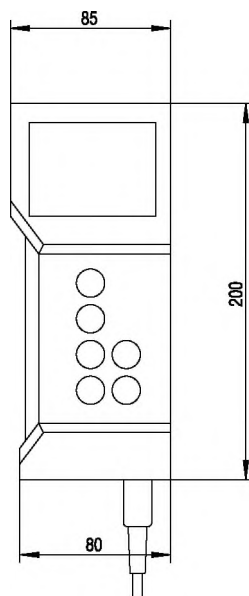
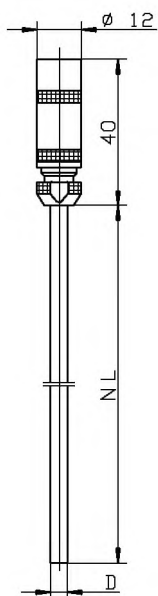
Услуги калибровки:

Калибровочная лаборатория для измерения температурной величины (DKD-K 09501) при фирме JUMO аккредитована уже с 1992 года для выдачи свидетельство о калибровке приборов для измерения температуры в указанных измерительных диапазонах с указанной ниже надежностью измерения.

Измеряемая величина Объект калибровки	Измерительный диапазон	Надежность измерения
- Термометр сопротивления - Электронный термометр с непосредственной индикацией (цепь измерения температуры) Накопитель данных	0,01 °C -80...0 °C >0...90 °C >90...300 °C	5мК 15мК 10мК 15мК
- Термоэлементы	-80...+200 °C >200...300 °C	0,2К 0,3К
- Термоэлементы из нержавеющей стали	>200...1100 °C	1,0К
- Термоэлементы не из нержавеющей стали - Электронный термометр с непосредственной индикацией	>200...1100 °C	1,5К
- Термометр сопротивления с измерит.преобразователем - Электронный термометр с непосредственной индикацией, измерит. преобразователем	-80...0 °C >0...90 °C >90...300 °C	45мК 40мК 45мК
- Блочный калибратор температуры	30...133 °C >133...660 °C >660...1100 °C	0,2К 1,5мК x (T) 2,5К

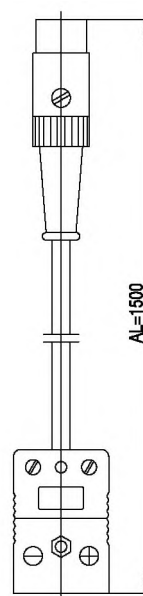
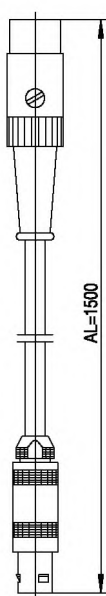
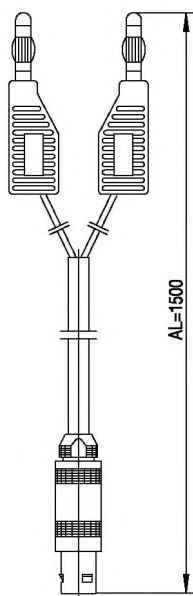
Дополнительные возможности заводской калибровки по запросу!

Размеры



**Прецизионный термометр
сопротивления
тип 902721/10
тип 902721/15**

**Прецизионные индикаторы
тип 902722/20
тип 902722/25
тип 902722/30
тип 902722/35**



**Подключение прецизионного
термометра сопротивления**

**Подключение цепи измерения
температуры для Pt 100**

**Подключение цепи измерения
температуры для
термоэлементов (NiCr-Ni, тип «К»)**

Термометр сопротивления для пищевой и фармацевтической промышленности

- Для температур -50...+250 °C
- Защитная трубка из нержавеющей стали
- Поставляются с 2-х проводным измерительным преобразователем
- Монтаж согласно CIP



Термометры сопротивления могут быть изготовлены с присоединительными головками из нержавеющей стали, алюминиевого литья или синтетического материала.

Для различных требований в области пищевой и фармацевтической промышленности предлагаются различные подключения к рабочей среде. От резьбового присоединения G 1/2 с уплотняющим конусом согласно CIP, конусного штуцера с накидной гайкой (резьбовое присоединение), клеммного штуцера (защелка) до различных приварных муфт, конусных приварных муфт, варивентных присоединений и конусных приварных гильз. Защитные трубки изготавливаются из нержавеющей стали.

Термометры сопротивления используются в температурном диапазоне – 50...+250°C.

Одинарные и двойные температурные сенсоры Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса А с 3-х проводной схемой подключения гарантируют высокую точность измерения.

При необходимости передачи измеренных величин на большое расстояние могут использоваться в качестве опции аналоговые или программируемые измерительные преобразователи.

Технические данные

Присоединительная головка

Нержавеющая сталь 1.4571, M 16x1,5, IP 67, температура окружающей среды -20...+100°C
 Форма В DIN 43 729, алюминиевое литье, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Форма BUZ, алюминиевое литье, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Форма BUZH, алюминиевое литье, M 20x1,5, IP 65, температура окружающей среды -40...+100°C
 Форма BBKS, синтетический материал (PA 66), M 20x1,5, IP 54, температура окружающей среды -30...+130°C
 Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже (смотри типовой лист 707010/707030)

Трубка горловины

Нержавеющая сталь, длина около 70 мм, Ø9 мм

Подключение к процессу

Резьба с уплотняющим конусом согласно CIP, нержавеющая сталь 316 L, EHEDG-сертификат
 Клеммный штуцер (CLAMP) DIN 32 676, нержавеющая сталь 316 L
 Клеммный штуцер с накидной гайкой (трубное резьбовое присоединение) DIN 11 851, нержавеющая сталь 316 L
 Конусная приварная муфта, нержавеющая сталь 316 L, клеммное кольцо из тефлона PTFE
 Приварная муфта согласно CIP, нержавеющая сталь 316 L, уплотнение из тефлона
 Варивентное присоединение, нержавеющая сталь 316 L
 Конусная приварная гильза, нержавеющая сталь 316 Ti
 Адаптер для подключения JUMO PEKA, нержавеющая сталь 316 L, EHEDG-сертификат

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 316 L, Ø6 мм
 Нержавеющая сталь 316 Ti по запросу

Измерительная часть

Температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751, класс А, 3-х проводное подключение

Время отклика

$t_{0,9}$ = 10 сек, в воде 0,4 м/с, Ø6 мм

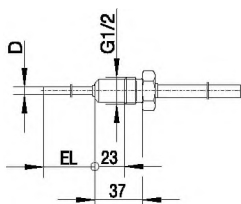
Измерительный преобразователь

Аналоговый измерительный преобразователь, выход 4...20mA (см. типовой лист 707030).
 Аналоговый измерительный преобразователь, выход 0...10В (см. типовой лист 707030).
 Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20mA/20...4mA (см. типовой лист 707010).

Размеры

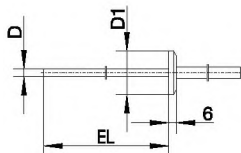
Возможные варианты

Резьба с уплотняющим конусом согласно CIP

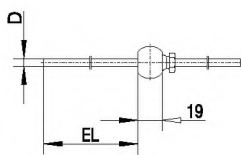


Клеммный штуцер (CLAMP) согласно DIN 32 676

DN	D1	DN	D1
-	Ø25	40/1,5"	Ø50,5
10/20	Ø34	50/2"	Ø64
25/1"	Ø50,5	2,5"	Ø77,5

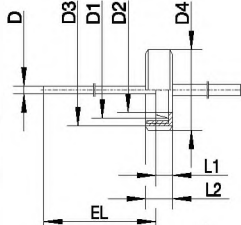


Конусная приварная муфта с клеммным резьбовым присоединением

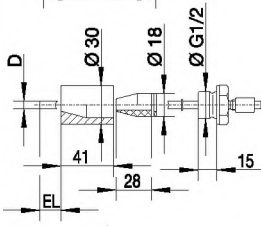


Конусный штуцер с накидной гайкой согласно DIN 11 851 (трубное резьбовое присоединение)

DN	D1	D2	D3	D4	L1	L2
10	Ø22	Ø18	RD 26x1/8	Ø38	16	18
25	Ø44	Ø35	RD 52x1/8	Ø63	13	21
32	Ø50	Ø41	RD 56x1/8	Ø70		

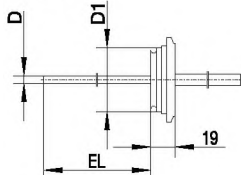


Приварная муфта с системой уплотнения согласно CIP

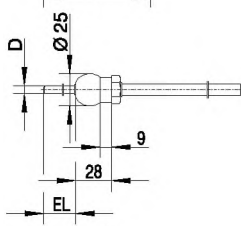


Приварная муфта с системой уплотнения согласно CIP

DN	D1
15/10	Ø31
32/25	Ø50
50/40	Ø68

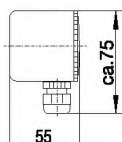
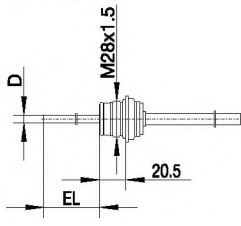


Конусная приварная гильза

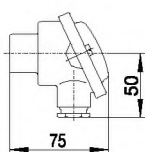


JUMO РЕКА
Присоединительный адаптер согласно типовому листу 90.9711

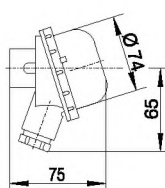
Variant	Clamp	Aseptic	Приварная муфта
DN 25/32	DN 25/32/40	DN 40	Ø 55 мм
DN 40-125	DN 50	DN 50	
		NKS DN 40	



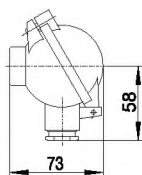
Присоединительная головка из нержавеющей стали KGI-1



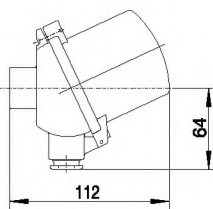
Присоединительная головка из алюминиевого литья формы В



Присоединительная головка из синтетического материала формы ВВКС



Присоединительная головка из алюминиевого литья формы ВUZ



Присоединительная головка из алюминиевого литья формы ВUZH

JUMO Dtrans T100

Вставной термометр сопротивления без измерительного преобразователя или в комплекте с преобразователем

- Для температур -50 до +260 °С
- Сертифицирован EHEDG (Европейская группа по разработке гигиенического оборудования)
- Соответствует директивам об ограничении использования некоторых вредных веществ в электрическом и электронном оборудовании
- Конфигурирование через программу Setup и USB-порт
- Цилиндрическое присоединение M 12x1; степень защиты IP67 по DIN EN 60 529 с установленным цилиндрическим штекером



Компактный по своей конструкции вставной термометр сопротивления состоит из: защитной трубки со встроенным температурным сенсором, подключением к процессу и измерительного преобразователя. Программируемый двухпроводной измерительный преобразователь преобразовывает значение сопротивления в электрический сигнал. Вставной термометр сопротивления с программируемым двухпроводным измерительным преобразователем предназначен для измерения температур в диапазоне от -50 до +150 °С, с горловиной – до 260 °С (без измерительного преобразователя: от -50 до +200 °С).

Диапазон измерений, точная настройка или условия контроля измерительного контура и т.д. конфигурируются при помощи программы SETUP.

Выходной сигнал от 4 до 20 мА или реверсивный от 20 до 4 мА линеаризован по температуре. Устройство предназначено для промышленного применения и соответствует европейским нормам по обеспечению электромагнитной совместимости (EMV).

Измерительный преобразователь необходимо защищать от воздействия температур, превышающих 85 °С!

Технические данные

Электрическое подключение

Цилиндрический штекер M 12x1, 4-полюсный по IEC 60 947-5-2; совместим с разъемами FIXCON

Подключение к процессу

Резьбовое присоединение G 3/8
 Резьбовое присоединение G 1/2
 Резьбовое присоединение G1/2, с уплотнительным конусом, соответствующим CIP, сертификат EHEDG
 Конический штуцер с накидной гайкой (молочное присоединение)
 Клеммный штуцер (зажим) по DIN 32 676
 Шаровая сварная муфта с клеммным винтовым соединением
 Сварная муфта с уплотнительным конусом, соответствующим CIP
 Соединение Varivent, сертифицировано EHEDG
 Шаровая сварная втулка
 JUMO PEKA, сертифицирован EHEDG

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 316 L (№ 1.4404/1.4435);
 нержавеющая сталь 316 Ti (№ 1.4571) (по запросу)

Степень защиты

IP67 по DIN EN 60 529 с установленным цилиндрическим штекером

Время реагирования

Вода 0,4 м/с, защитная трубка стандартная $t_{0,5} = 5$ с; $t_{0,9} = 12$ с.
 Вода 0,4 м/с, защитная трубка ступенчатая $t_{0,5} = 5$ с; $t_{0,9} = 12$ с.
 Воздух 3,0 м/с, защитная трубка стандартная $t_{0,5} = 40$ с; $t_{0,9} = 110$ с.
 Воздух 3,0 м/с, защитная трубка ступенчатая $t_{0,5} = 21$ с; $t_{0,9} = 70$ с.

Измерительная часть

без измерительного преобразователя:

Температурный сенсор Pt 100 или Pt 1000 по DIN EN 60 751, класс A, B или 1/3 DIN B, двух- или четырехпроводная схема подключения

с программируемым измерительным преобразователем:

температурный сенсор Pt1000 по DIN EN 60 751, класс A, четырехпроводная схема подключения

Технические данные (общие)

Вход

Измерительный вход	без измерительного преобразователя: температурный сенсор Pt 100 или Pt 1000 по DIN EN 60 751, класс A, B или 1/3 DIN B, двух- или четырехпроводная схема подключения с программируемым измерительным преобразователем: температурный сенсор Pt1000 по DIN EN 60 751, класс A, четырехпроводная схема подключения
Диапазоны измерений	Тип 902815/10... : от -50 до +200 °C Тип 902815/20... : от -50 до +150 °C Тип 902815/21... : от -50 до +260 °C с горловиной
Предельные отклонения	0,15 + 0,002 · $\left \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \right ^1$ класс A (стандарт) 0,10 + 0,017 · $\left \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \right ^1$ 1/3 класс B 0,30 + 0,005 · $\left \begin{matrix} t \\ t \end{matrix} \right ^1$ класс B

Влияние окружающей среды

Диапазон температур среды, окружающей головку	Тип 902815/10... : от -30 до +90 °C Тип 902815/20... и 902815/21... : от -30 до +85 °C
Диапазон температур хранения	от -30 до +90 °C
Климатическая устойчивость	по IEC 68-2-30 (относ. влажность < 95 % с конденсацией влаги)
Вибрационная устойчивость	по IEC 68-2-6 (в соответствии с характеристикой по нормам GL)

Технические данные (измерительный преобразователь)

Вход

Минимальный интервал измерения	10К
Частота измерений	1 замер в секунду
Входной фильтр	цифровой фильтр 1-го порядка; постоянная времени фильтра устанавливается в диапазоне от 0 до 125 с.

Контроль измерительного контура

Падение ниже уровня измерительного диапазона	линейный спад до 3,8 мА (в соответствии с предписанием 43 NAMUR (Комитет по технике измерений и авторегулирования))
Превышение уровня измерительного диапазона	линейный подъем до 20,5 мА (в соответствии с предписанием 43 NAMUR (Комитет по технике измерений и авторегулирования))
Короткое замыкание датчика/Разрыв датчика и кабеля	< 3,6 мА или > 21,0 мА (конфигурируется)
Ограничение тока в случае короткого замыкания или повреждения датчика	< 25 мА

Выход

Выходной сигнал	постоянный ток от 4 до 20 мА, от 20 до 4 мА
Передаточная характеристика	линейная по температуре
Максимальное полное сопротивление вторичной нагрузки (R_b)	$R_b = (U_b - 8 В) / 23 мА$, макс. 600 Ом
Влияние вторичной нагрузки на выходной сигнал	$\leq \pm 0,02 \% / 100 Ом^2$
Инерция при изменении температуры	$\leq 5 с$
Инерция при включении или сбросе	$\leq 5 с$
Погрешность измерения электроники	0,1К или 0,08 % ³

Питание

Напряжение питания (U_b)	DC от 8 до 35 В (вывод 1 = +, вывод 3 = -), используется только в цепи SELV, PELV по DIN EN 50 178
	да
	$\leq \pm 0,01 \% / В$ отклонение от 24 В ²

Влияние окружающей среды

Влияние температуры окружающей среды	$\leq \pm (15 ppm/K \cdot (\text{конечное значение диапазона измерений} + 200) + 50 ppm/K \cdot (\text{выставленный диапазон измерений}) \cdot \Delta U$ $\Delta U = \text{отклонение температуры окружающей среды от норматива температуры}$
Условия эксплуатации: компенсация/номинальные	DC 24 В при 25 °C $\pm 5 °C$
Электромагнитная совместимость (EMV) - Излучение помех - Помехоустойчивость	по EN 61 326 класс B в соответствии с промышленными требованиями

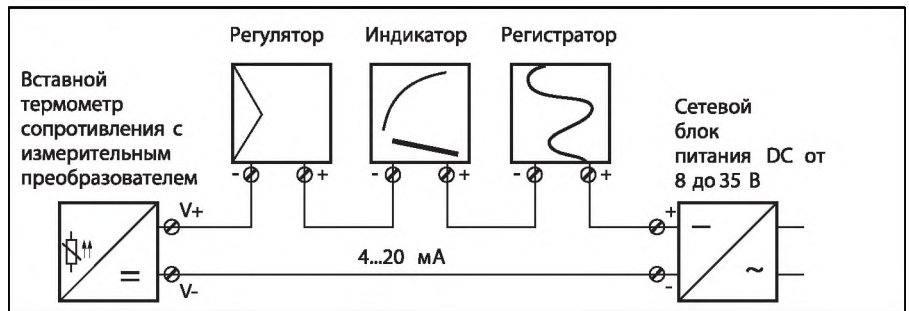
¹ |t| – числовое значение температуры в °C без учета знака.

² Данные в % относятся к конечному значению диапазона измерений 20 мА.

³ Данные в % относятся к настроенному интервалу измерений, действительным является большее значение.

Возможные схемы подключения при наличии измерительного преобразователя

Пример схемы подключения с сетевым блоком питания



Пример схемы присоединения с разграничителем питания

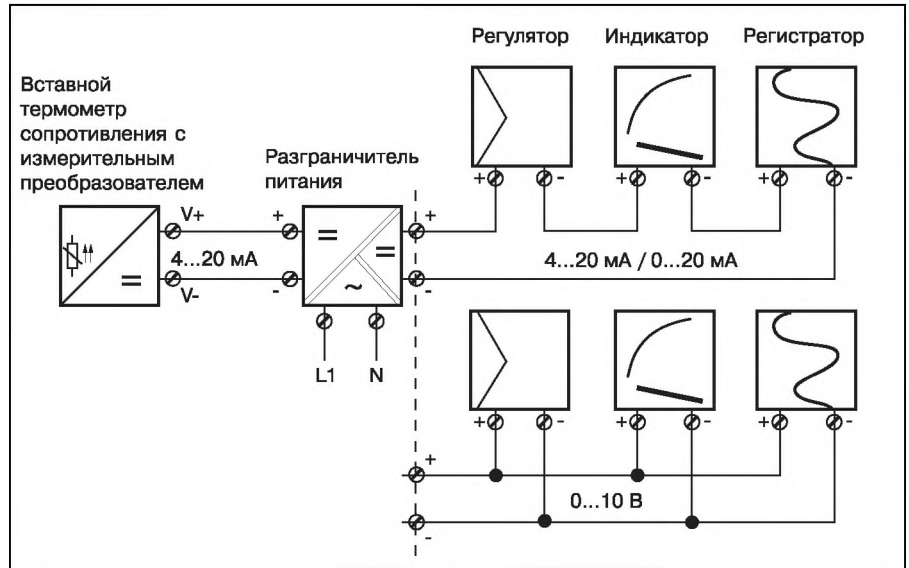
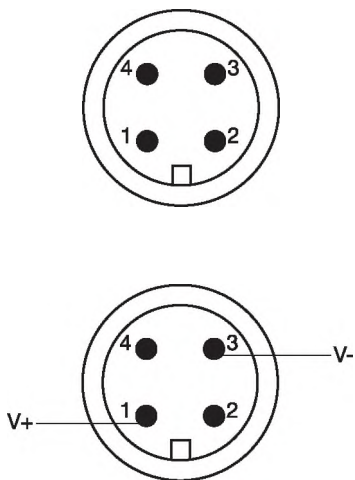


Схема подключения
Цилиндрический штекер М 12х1,
4-полюсный, по IEC 60 947-5-2



Электрическое подключение	Расположение выводов
---------------------------	----------------------

Тип 902815/10... без измерительного преобразователя

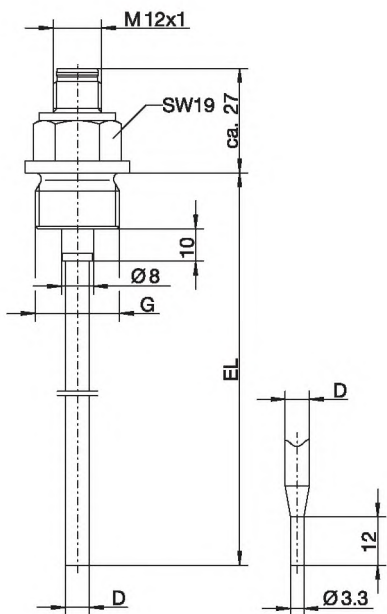
Термометр сопротивления по двухпроводной схеме подключения	
Термометр сопротивления в четырехпроводной схеме подключения	

Типы 902815/20... и 902815/21... с измерительным преобразователем

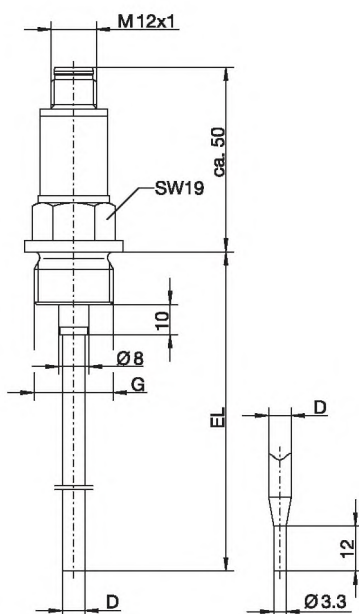
Источник питания DC от 8 до 35 В		
Выход по току от 4 до 20 мА		
Установочная коммуникационная линия для конфигурирования по специальному кабелю (только для конфигурирования – непрерывная эксплуатация не допускается)		

Предостережение:
Не подсоединять напряжение к контактам 2 и 4!

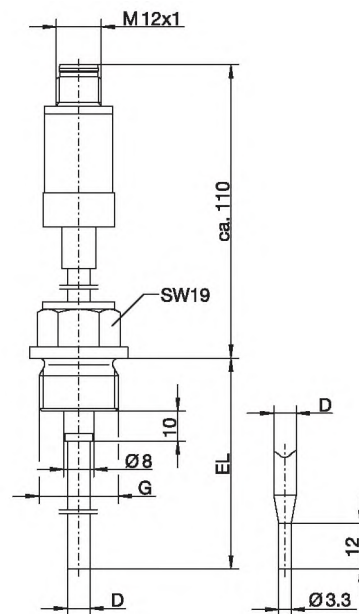
Размеры



Тип 902815/10...
без измерительного преобразователя

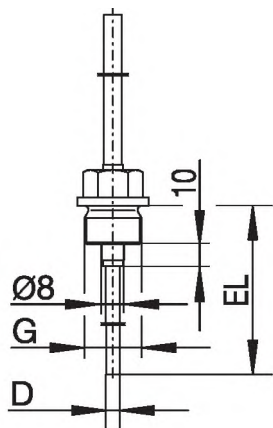


Тип 902815/20...
с измерительным преобразователем



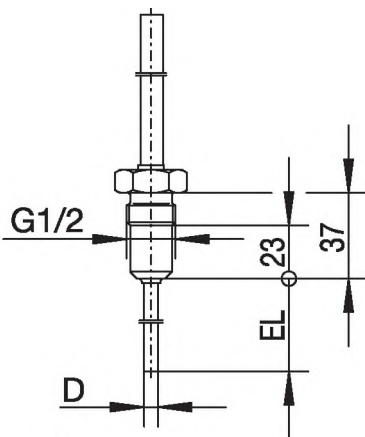
Тип 902815/21 ...
с измерительным преобразователем и горловиной

Размеры – варианты подключения к процессу (PA)



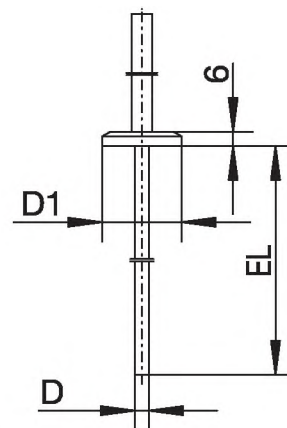
PA	G
103	3/8
104	1/2

Резьбовое присоединение



PA	
380	

Резьбовое присоединение с уплотнительным конусом, соответствующим СІР



PA	DN	D1	PA	DN	D1
-	-	Ø 25	613	40/1,5"	Ø 50,5
611	10/20	Ø 34	616	50/2"	Ø 64
613	25/1"	Ø 50,5	617	2,5"	Ø 77,5

Клеммный штуцер по DIN 32 676, (зажим)

JUMO PROCESStemp



Термометр сопротивления для технологических процессов с Ex (ATEX) - допуском

- Для температур -200 ... +600°C
- С защитными трубками из нержавеющей стали, титана, инконеля и хастеллоя
- Поставляются с 2-х проводным измерительным преобразователем (4...20мА/4...20мА с HART®) во взрывобезопасном исполнении
- Ex II 1/2 GD Ex ia IIC T1- Тв IP 6x T80-T400°C
- Ex II 1/2 GD Ex d IIC T1 - Тв IP 6x T80-T400°C
- Со сменной измерительной вставкой

Термометр сопротивления для технологических процессов (химическое оборудование, нефтехимия, сосуды под давлением и т.п.) используется для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Термометр состоит из защитной арматуры согласно DIN EN 43 763 для подключения к рабочей среде, присоединительной головки и сменной измерительной вставки. Для защитной арматуры стандартно используется материал 1.4571. Для специальных применений возможны исполнения из другого материала. Вся арматура изготовлена согласно предписанию о сосудах под давлением, испытана на герметичность и устойчивость к давлению. В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса В с двухпроводной схемой подключения, возможны исполнения с двумя Pt 100, а также 3-х проводная и 4-х проводная схема подключения. Для передачи измеренных значений с помощью унифицированного сигнала 4...20 мА или по HART®- протоколу возможна установка аналогового или программируемого измерительного преобразователя. Для измерения температуры во взрывоопасных зонах поставляются исполнения во взрывонепроницаемой оболочке или с искробезопасной цепью. Для документирования параметров прибора (погрешность измерения, материал и т.п.) могут быть подтверждены заводским сертификатом испытаний. Возможно специальное исполнение для пониженных температур окружающей среды.



Технические данные

Присоединительная головка	Форма В DIN 43 729, литье Al, M20x1.5, IP 65, температура окружающей среды -50...+100°C. Форма BUZ, литье Al, M20x1.5, IP 65, температура окружающей среды -50...+100°C. Форма BUZH, литье Al, M20x1.5, IP 65, температура окружающей среды -50...+100°C. Форма BVKS, синтетический материал (PA 6), M20x1.5, IP 54, температура окружающей среды -30...+130°C. Форма BEGF, нержавеющая сталь 1.4541, M20x1.5, IP 65, температура окружающей среды -50...+100°C. Форма XD-A.. (Ex d ATEX), литье Al, M20x1.5, IP 66, температура окружающей среды -50...+100°C. Форма XD-S.. (Ex d ATEX), нерж.сталь, M20x1.5, IP67, температура окружающей среды -50...+100°C. Внимание: при использовании измерительного преобразователя температура окружающей среды должна быть ниже (типовой лист 707010, 707030 и 707060).
Горловина	Нержавеющая сталь 1.4571, длина около 130 мм (150 мм для типа 902820/50.../51...)
Подключение к рабочей среде	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571 Фланец, нержавеющая сталь 1.4571 Защитная гильза, нержавеющая сталь 1.4571 или сталь 1.7335 В качестве опции поставляется устойчивый к коррозии материал / покрытие
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571, 9 мм, 11мм, 12 мм В качестве опции поставляется устойчивый к коррозии материал / покрытие
Измерительная часть	Сменная, температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751, класс В, двухпроводное подключение
Время отклика	t _{0,9} около 50 сек, в воде 0,4 м/с, 9 мм
Измерительный преобразователь	Аналоговый измерительный преобразователь, выход 4... 20мА, типовой лист 707030 Аналоговый измерительный преобразователь, выход 0... 10В, типовой лист 707030 Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20мА/20...4мА, типовой лист 707010 Программируемый измерительный преобразователь, выход 4...20мА и HART®-интерфейс, типовой лист 707010 Wtrans В, программируемый преобразователь с передачей данных по радиоканалу, смотри типовой лист 707060
Принадлежности	Защитные гильзы, смотри типовой лист 909710
Исполнения согласно DIN	DIN 43 765 формы В1, В2, В3, нагрузочная характеристика изображена на диаграмме 1 DIN 43 766 формы С1, С2, нагрузочная характеристика изображена на диаграмме 2

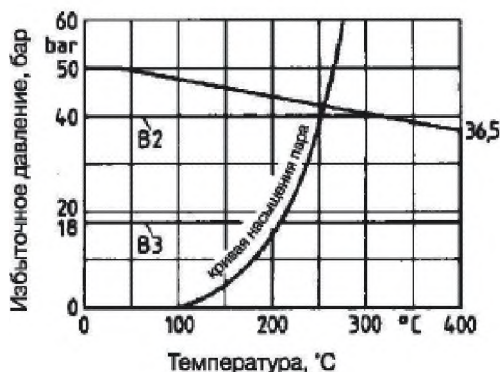


Диаграмма 1:
 Допустимые скорости потока воздуха и перегретого пара: до 25 м/с, для воды: до 3 м/с
 Допустимый пусковой момент: 50 Нм

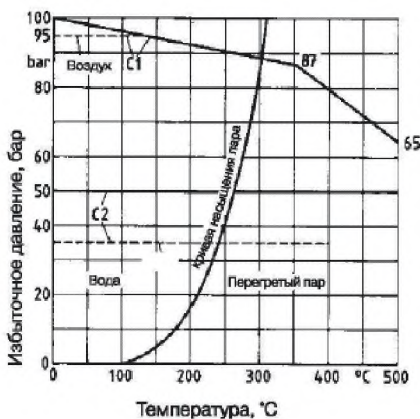


Диаграмма 2:
 Допустимые скорости потока воздуха и перегретого пара: до 40 м/с, для воды: до 5 м/с
 Допустимый пусковой момент: 100 Нм

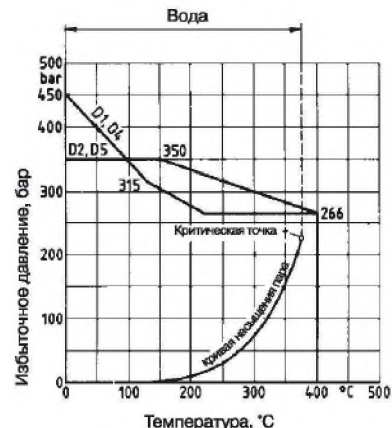


Диаграмма 3:
 Для форм D1, D4 допустимые скорости потока воздуха, воды и перегретого пара: до 60 м/с

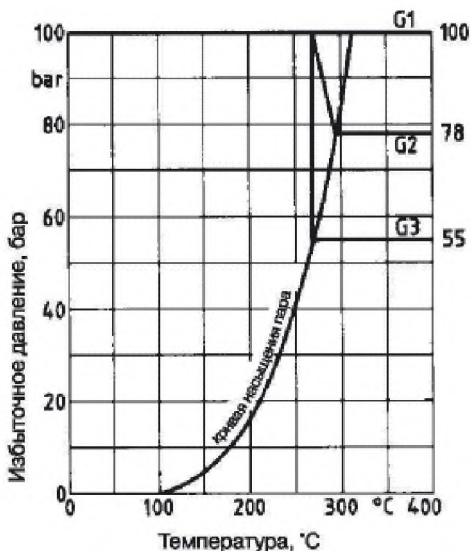
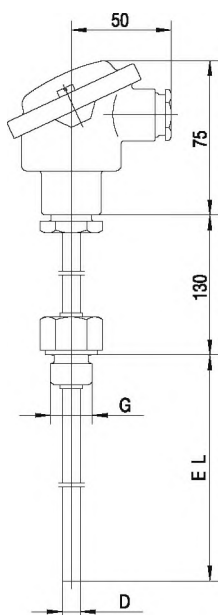


Диаграмма 4:
 Допустимые скорости потока перегретого пара: до 40 м/с,
 для воды: до 5 м/с, для воздуха: до 400 °C

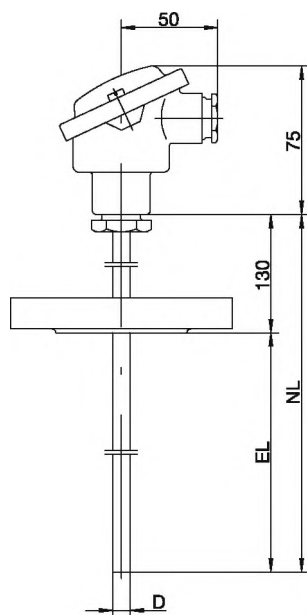
Тип	Форма DIN	D	L2	EL	Резьба
902820/10	B1	9	-	160	G 1/2
902820/10	B2	9	-	250	G 1/2
902820/10	B3	9	-	400	G 1/2
902820/10	C1	11	-	160	G 1
902820/10	C2	11	-	250	G 1
902820/11	G1	9	-	160	G 1

Тип	Форма DIN	D	L2	EL	Резьба
902820/11	G2	9	-	220	G 1
902820/11	G3	9	-	280	G 1
902820/50	D1	12,5	140	65	-
902820/50	D2	12,5	200	125	-
902820/51	D4	12,5	200	65	-
902820/51	D5	12,5	260	125	-

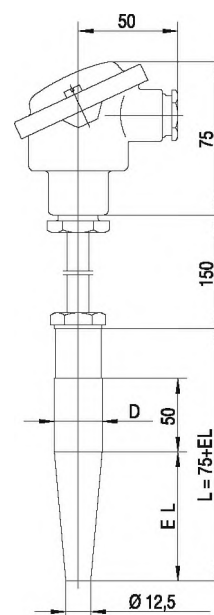
Размеры



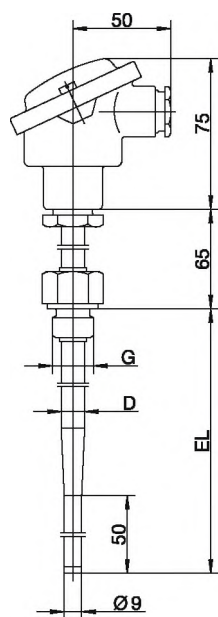
Тип 902820/10



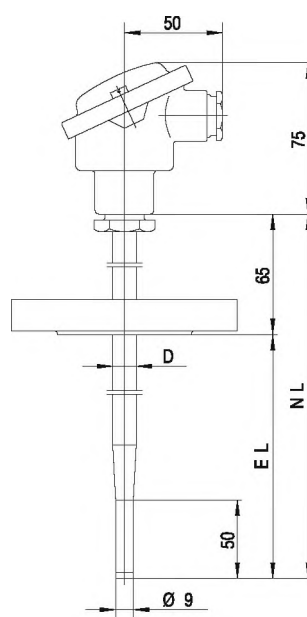
Тип 902820/20



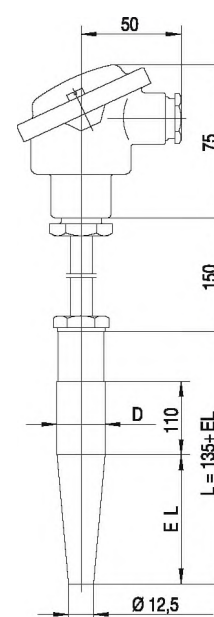
Тип 902820/50



Тип 902820/11

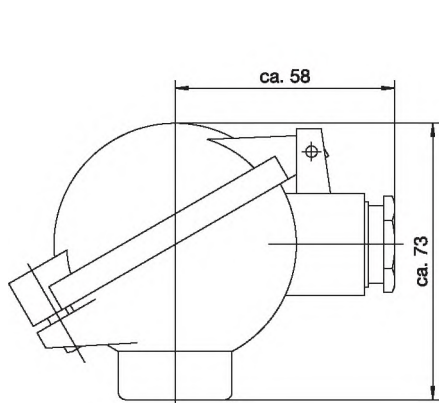


Тип 902820/21

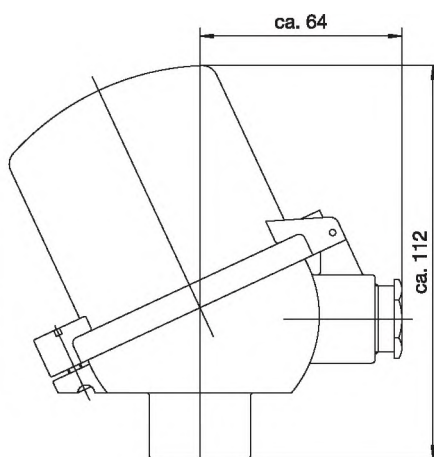


Тип 902820/51

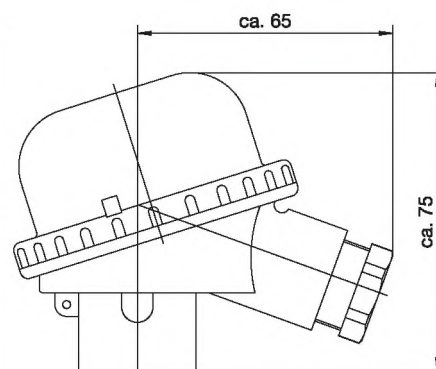
Размеры



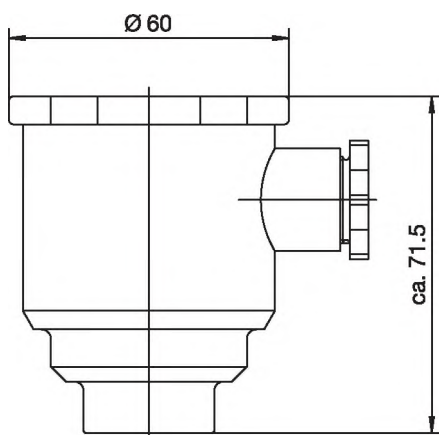
Присоединительная головка
формы BUZ, опция 320



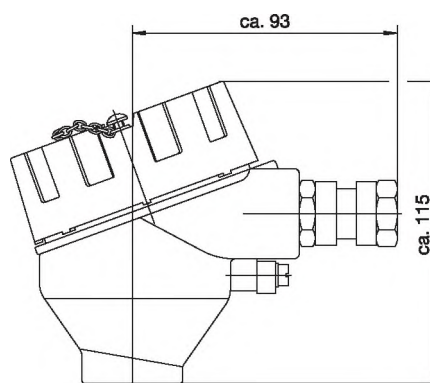
Присоединительная головка
формы BUZH, опция 321



Присоединительная головка
формы BVKS, опция 324



Присоединительная головка
формы BEGF, опция 397



Присоединительная головка
формы XD-A.. (XD-S..), опция 399 (541)

* - этот размер действителен для исполнения со
встроенным индикатором, опция 661 *

JUMO STEAMtemp

Вставной термометр сопротивления с герметичным для водяного пара исполнением

- Для температур -70 ... +200 °C
- Одинарные, сдвоенные и строенные термометры сопротивления
- 2-х, 3-х или 4-х проводная схема подключения
- Присоединительные провода из тефлона (PTFE), силикона и пропилена (FEP)

Вставной термометр сопротивления используется для измерения температуры в стерилизаторах. Специальная конструкция позволяет использовать его в атмосфере с водяным паром, находящимся под давлением. Другими областями применения являются приборостроение и лабораторная техника.

Присоединительные провода из тефлона предназначены для работы во влажном помещении в температурном диапазоне -190 ... +260 °C и пропилен -70...+200 °C

В измерительной части стандартно используется температурный сенсор Pt 100 согласно DIN EN 60 751 класса A с двухпроводной схемой подключения, возможны также исполнения с 2 или 3 измерительными контурами. Подключение возможно как по 3-х проводной, так и по 4-х проводной схеме.



Технические данные

Подключение	С конца присоединительного провода снята изоляция, установлены наконечники, контакты под клеммник или многополюсное разъемное присоединение
Присоединительный провод	Тефлон, температура окружающей среды -190...+260°C Пропилен, температура окружающей среды -70...+200°C Силикон, температура окружающей среды -50...+150°C В качестве опции присоединительный провод может быть экранирован
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571, Ø4 мм, Ø4,5 мм, Ø6 мм
Измерительная часть	Температурный сенсор Pt 100, DIN EN 60 751, класс A, 2-х, 3-х, и 4-х проводное подключение
Степень защиты	IP 69

Датчик уровня и температуры для автотранспорта, а также строительной и сельскохозяйственной техники

- Для температур -40 до +140 °C
- В качестве индикатора уровня или как комбинированный индикатор уровня и температуры
- Присоединительный кабель в полиэфирной оболочке
- Устанавливается вертикально или подвешивается
- Участок измерения 50 мм или 62 мм

Для обеспечения оптимального режима эксплуатации мотора или коробки передач необходимо непрерывно контролировать множество параметров и корректировать их в случае возникновения отклонений. К числу таких параметров относятся уровень и температура масла.

Комбинированный датчик уровня и температуры предназначен для выполнения диагностики на транспортных средствах: автотранспорте, строительных и сельскохозяйственных машинах. Этот датчик уровня, работающий по принципу нити накала, позволяет определять уровень масла в коробке передач или моторе на участке измерения до 100 мм. Только контролируя уровень заполнения, можно гарантировать, что мотор не будет работать в условиях избыточного или недостаточного количества масла. Благодаря этому можно предотвратить повреждения мотора.

Датчик уровня может также поставляться в комплекте с дополнительным температурным сенсором. Датчик уровня и температуры оснащен температурным сенсором Pt 1000 по DIN EN 60 751, кл. В по двухпроводной схеме подключения. Возможно также исполнение с температурными сенсорами Pt 100 или Pt 500, а также сенсорами с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления и полупроводниковыми сенсорами.

В этом случае сигнал напряжения нити накала и сигнал сопротивления температурного сенсора передаются для обработки в электронную систему транспортного средства отдельно друг от друга. В зависимости от требования заказчика для изготовления корпуса может быть использована нержавеющая сталь, сталь или высококачественный пластик.

Датчик уровня и температуры рассчитан на непрерывный режим работы при температуре -40 до +140 °C.



Технические данные

Присоединение	С концов проводов снята изоляция, со штекерным соединителем, стандарт DIN 72585 (байонетный штекер), или согласно спецификации заказчика
Присоединительный кабель	Сшитый полиэфир для температур окружающей среды от -40 до +150 °C.
Подключение к процессу	Резьбовое присоединение M 24x1,5 (другие по заказу)
Защитная трубка	Нержавеющая сталь или оцинкованная сталь (сверхпрочный пластик по заказу)
Температурный сенсор	Pt1000 по DIN EN 60751, кл. В, двухпроводная схема подключения
Датчик уровня	Нить накала, допуск ±3 мм
Участок измерения	50 мм или 62 мм (другие по заказу)
Рабочее положение	вертикально стационарное (подключение к процессу в среде) висячее (подключение к процессу вне среды)

Термометр сопротивления JUMO CANtrans T с выходом CANopen

- Для температур $-50...+450\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Одинарные и двойные термометры сопротивления
- Виброустойчивая конструкция
- Контроль за предельной величиной
- Настройка с помощью стандартных средств CANopen

Термометры сопротивления применяются для измерения температуры в жидких и газообразных средах. Надежная герметичность этой конструкции является важным критерием при пониженном и избыточном давлении. Область применения: медицина, машиностроение, приводная техника, автомобилестроение, железная дорога.

При измерении используются температурные датчики Pt1000 согласно DIN EN 60 751, Класс В. Измеряемая температура будет оцифрована, линеаризована предоставлена для дальнейшей обработки через последовательный протокол CANopen (исполнительный модуль CAN). Большое количество полезных дополнительных функций осуществляется через профильный инструмент DS 404. Все установки возможны с помощью стандартных средств CANopen. Датчик давления с выходом CANopen в типовом листе 40.2055.



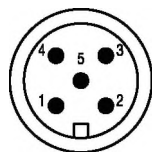
Технические данные

Подключение	Круглая штепсельная вилка, M 12x1, 5-полярная согласно IEC 60 947-5-2
Подключение к процессу	Резьба, нержавеющая сталь 1.4571
Защитная трубка	Нержавеющая сталь 1.4571
Измерительная часть	Pt1000, DIN EN 60 751, Кл. В, 2-х проводное подключение
Вид защиты	IP 67, согласно DIN EN 60 529, с навинченной штепсельной вилкой
Время отклика	$t_{0,9}=12\text{c}$, в воде 0,2 м/с

Измерительный преобразователь – CAN

Протокол	CiA DS 301, V4.02, исполнительный модуль CAN	
Профиль	CiA DS 404, V1.2, измерительные устройства и замкнутая система управления	
Скорость передачи (данных) в битах	20Кбит до 1 Мбит, установка с помощью LSS или SDO	
Модуль - ID	1...127, установка с помощью LSS или SDO	
PDO	0 Rx, 1 Tx	
SDO	1 Rx, 1 Tx	
Emergency	да	
Heart Beat	да	
LSS	да	
SYNC	да	
Эксплуатация, проектирование	Все параметры доступны через объектную библиотеку CANopen и могут быть установлены с помощью стандартных программных средств CANopen	
Вход		
Измерительный элемент	Pt1000 DIN EN 60 751, Кл.В	
Диапазон измерений	-50...+150 °C, -50...+450 °C	
Период опроса	250м/с	
Выход		
Выходной сигнал	CANopen согласно CiA DS 404, V1.2, в °C, переключение в °F, K с возможностью выбора количества знаков после запятой	
Передачная характеристика	Линейная температура	
Электрические подключения	Круглая штепсельная вилка M 12x1, 5-полярная согласно IEC 60 947-5-2	
Источник питания		
Напряжение	DC 10...30В	
Потребление электроэнергии	Макс. 45мА	
Контроль		
	Измерительная цепь - понижение диапазона измерения - превышение диапазона измерений Короткое замыкание в сенсоре Обрыв сенсора	
Дополнительные функции		
	Мин/макс - запоминание измеряемой величины	
	Точная настройка	
	Переключение °F, °C, K	
Влияние окружающей среды		
Диапазон рабочей температуры	-20...+85 °C	
Температура хранения	-40...+85 °C	
Влияние температуры	≤ ±0,0025% K отклонения от 22 °C диапазона измерений	
Точность	Класс В согласно DIN EN 60 751, макс. ≤±0,2% объема диапазона измерений	
Излучение EMV помех	EN 61326, Класс В, запросы	
Механический удар	Согласно DIN IEC 68-2-27	EL 50мм->50гр./3мс; EL 100мм->50гр./3мс, EL 200мм->15гр./3мс
Механические колебания	Согласно DIN IEC 68-2-6	EL 50мм макс. 10гр. при 10...2000Гц EL 100мм макс. 5гр. при 10...300Гц EL 200мм макс. 2гр. при 10...100Гц
Вид защиты	IP 67, согласно EN 60 529, с навинченной штепсельной вилкой	

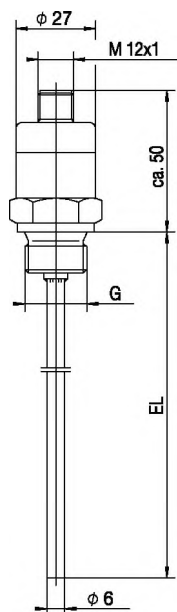
Схема присоединений



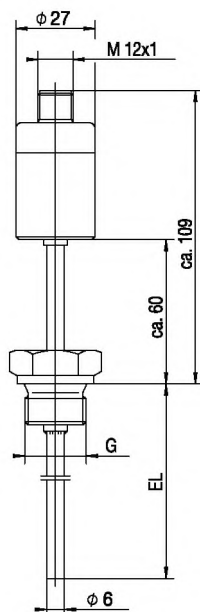
Круглый штекер M12x1, 5-полярный согласно IEC 60 947-5-2

Присоединение	Символ	Назначение	Расположение разъемных соединений
Источник питания DC 10...30В		V+ V-	2 3
Выход CANopen		Экран CAN_H CAN_L	1 4 5

Размеры

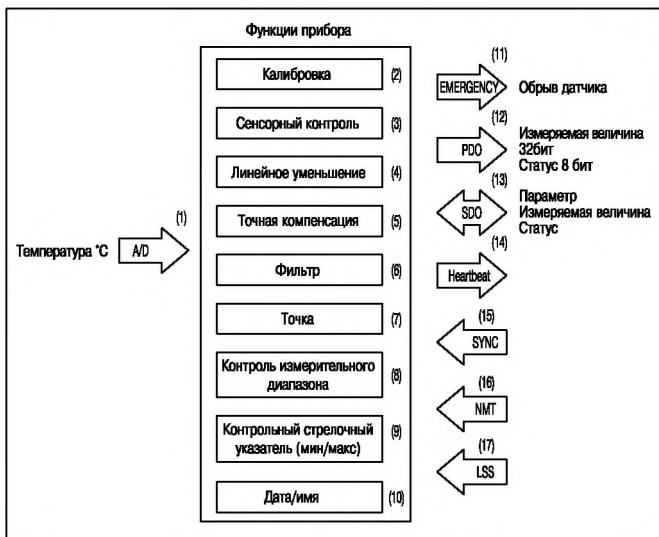


Тип 902910/10



Тип 902910/12

Перевод блок схемы



Функции

- Измеряемая температура может приводиться к любой единице измерения (или в % диапазоне измерения)
- Функция калибровки позволяет свободно сдвигать характеристику
- Через установленную константу фильтра могут быть подавлены нежелательные колебания сигнала
- Измеряемая величина будет выдана со свободно выбираемым количеством знаков после запятой
- Контроль за диапазоном измерения может выбрать верхний или нижний предел. Результат будет выдан как положение байта рядом с измеряемой величиной с телеграммой PDO.
- Вспомогательная стрелка сохраняет макс. и мин. Величину измеряемой температуры .
- Дата и название последнего технического обслуживания могут быть сохранены.
- При дефекте чувствительного элемента будет запущено аварийное сообщение.
- PDO – телеграмма содержит 32-разрядную измеряемую величину и 8-разрядный статус. Выход измеряемой величины управляется через различные настройки.
- С SDO – сообщением можно устанавливать параметры и считывать измеряемую величину и статус.
- Измерительный преобразователь дополнительно можно контролировать с помощью тактовых сигналов.
- Передача измеряемой величины может управляться дополнительно командой синхронизации.
- NMT – телеграмма служит для управления рабочим состоянием измерительного преобразователя.
- Установка CAN - Modul - ID и скорости передачи CAN происходят по выбору через LSS или SDO.

JUMO Wtrans датчик температуры с беспроводной передачей результатов измерения

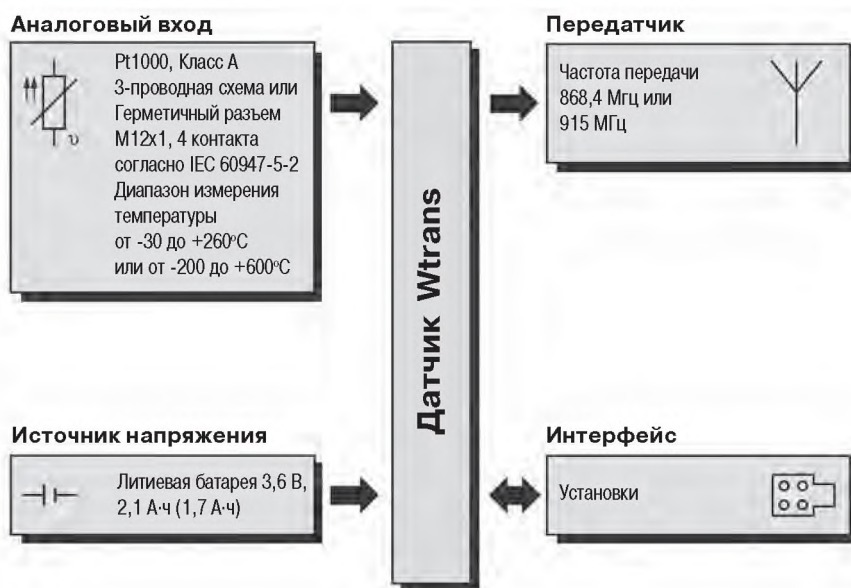
- Диапазон измеряемых температур от -30 до $+260$ °C или от -200 до $+600$ °C
- Для измерения температур на подвижных или стационарных объектах
- Дальность связи в открытом пространстве до 300м
- Современная технология радиосвязи исключает необходимость прокладки проводов
- Отказоустойчивая передача данных с телеграфным кодированием

Датчики Wtrans используются совместно с приемниками Wtrans для мобильных или стационарных измерений температуры в диапазоне от -30 до $+260$ °C или от -200 до $+600$ °C. Окружающая температура корпуса-ручки должна быть от -30 до $+85$ °C (от -25 до $+125$ °C). Результаты измерения передаются по беспроводному каналу связи приемнику системы Wtrans, отображаются на дисплее приемника Wtrans и доступны через его цифровой интерфейс RS485, аналоговые выходы и выходы реле. Частота радиосигнала находится в полосе ISM (диапазон промышленных, научных и медицинских частот) и равна 868 МГц или 915 МГц. Эти частоты почти нечувствительны к внешним помехам и позволяют передавать данные даже в тяжелых промышленных условиях. При использовании приемника с настенным креплением антенны и кабелем длиной 3 м, максимальная дальность связи в открытом пространстве составляет 300 м. Передатчик температурного датчика размещен в маслостойком и кислотоупорном корпусе-ручке. Конструкция изделия обеспечивает высокую вибростойкость. Класс защиты IP67. Шток датчика температуры изготовлен из нержавеющей стали и может иметь плоский, скошенный или конусообразный конец. Установочная длина штока от 50 до 1000 мм (10000 мм).

Чувствительный элемент представляет собой термометр сопротивления Pt1000 согласно DIN EN 60751, класс А, включенный по стандартной 3-проводной схеме. Модели 902930/50 и 902930/60 дополнительно снабжены трубкой из нержавеющей стали и соединителем M12 для подключения термометров сопротивления Pt1000. Источник питания температурного датчика Wtrans снабжен литиевой батареей 3,6 В, 2,1 А·ч (1,7 А·ч).



Структурная схема



Соответствие стандартам/ маркировка
(см. Технические характеристики)



Приемники Wtrans

- До 16 датчиков Wtrans на один приемник Wtrans
- Современные радио технологии сводят к минимуму работы по прокладке проводов
- Радиочастоты 868,4 МГц или 915 МГц; в диапазоне 915 МГц можно выбрать десять частот
- Интерфейс RS485 с протоколом Modbus
- Четыре аналоговых выхода 0(4) – 20 мА / 0 – 10 В или два аналоговых выхода (0)4 – 20 мА / 0 – 10 В и два выхода реле ~230 В
- Устанавливается на DIN-рейку 35 мм x 7.5 мм согласно DIN EN 60715
За дальнейшими сведениями обратитесь к справочному листу 902931

Технические характеристики

Аналоговый вход

Измерительный вход	Pt1000 согласно DIN EN 60751, 3-проводная схема включения
Диапазон измеряемых температур	От -30 до +260 °C для моделей 902930/10 и 902930/20 От -200 до +600 °C для моделей 902930/12, 902930/22, 902930/50 и 902930/60 (относится к температуре штока термодатчика приблизительно до 20 мм ниже корпуса-ручки)
Точность температурного датчика	Класс A $\pm(0,15K+0,002 \times t)$ t = абсолютная величина измеренной температуры в °C
Сопrotивление выводов датчика	≤ 11 Ом на вывод в 3-проводной схеме
Ток датчика	≤ 500 мкА
Мониторинг измерительной цепи	Обнаружение обрыва и короткого замыкания датчика

Выход (радиосигнал)

Идентификатор датчика	Идентификатор из 5 цифр максимум, устанавливается на заводе-изготовителе и может выбираться по требованию пользователя
Интервал передачи данных	Устанавливается от 1 до 3600 с (заводская установка 10 с)
Частота передатчика	Полоса ISM 868,4 МГц (Европа), 915 MHz (Америка, Австралия, Новая Зеландия); в полосе 915 MHz можно выбрать одну из десяти частот.
Мощность передатчика	+10 дБм
Дальность связи для открытого пространства	Максимум 300 м, с закрепленной на стене антенной приемника и антенным кабелем длиной 3 м. При антенне, установленной непосредственно на приемнике, дальность связи уменьшается приблизительно на 40%..
Выходной сигнал:	От 882,2 до 1977,1 Ом от -30 до +260 °C; от 185,2 до 3137,1 Ом от -200 to +600 °C;
Время установления результата измерения	$t_{0,9} \leq 10$ с
Точность калибровки электронных компонентов	$\leq \pm 0.05$ % ¹
Конфигурирование	Из программы SETUP
Конфигурируемые параметры	Идентификатор датчика (5 цифр максимум), интервал передачи данных, частота передатчика (только для диапазона 915 МГц)

Напряжение питания

Литиевая батарея	Напряжение: 3,6 В, номинальная емкость: 2,1 А·ч для моделей 902930/10, 902930/12 и 902930/50; Напряжение: 3,6 В, номинальная емкость: 1,7 А·ч для моделей 902930/20, 902930/22 и 902930/60
Срок службы батареи	Приблизительно 1 год при заводских установках, для работы при комнатной температуре (частые пересылки данных и высокая или низкая окружающая температура могут уменьшить срок службы батареи)
Смена батареи	Используйте только специально предназначенные литиевые батареи, доступные как принадлежность

Влияние окружающей среды

Окружающая температура корпуса-ручки:	От -30 до +85 °C для типов 902930/10, 902930/12 и 902930/50 (в корпусе-ручке размещены электронные компоненты) От -25 до +125 °C для типов 902930/20, 902930/22 и 902930/60 (в корпусе-ручке размещены электронные компоненты)
Температура хранения	От -40 до +85 °C для типов 902930/10, 902930/12 и 902930/50 (в корпусе-ручке размещены электронные компоненты) От -40 до +125 °C для типов 902930/20, 902930/22 и 902930/60 (в корпусе-ручке размещены электронные компоненты)
Температурный коэффициент	$\leq \pm 0.005$ % ¹ /K; при отклонении от температуры калибровки 22 °C (± 3 K) (корпус-ручка).
Окружающие условия	Относит. влажность ≤ 95 % без конденсации влаги, согласно IEC 68-2-30
Вибростойкость	Максимум 2g при частоте вибраций от 10 до 2000 Гц согласно IEC 60068-2-6 (относится к корпусу-ручке, содержащей электронные компоненты)
Стойкость к механическим ударам	25 г/6 мс согласно IEC 68-2.29, 1000 циклов (относится к корпусу-ручке, содержащей электронные компоненты)
Электромагнитная совместимость	DIN EN 61326
- излучение помех	Класс А – Только для промышленных применений – промышленные требования
- помехозащищенность	
- радиочастотный спектр	ETSI EN 300 220-1, V 1.3.1

¹ Все точностные характеристики выражены в % от диапазона измерения 290 К или 800 К.

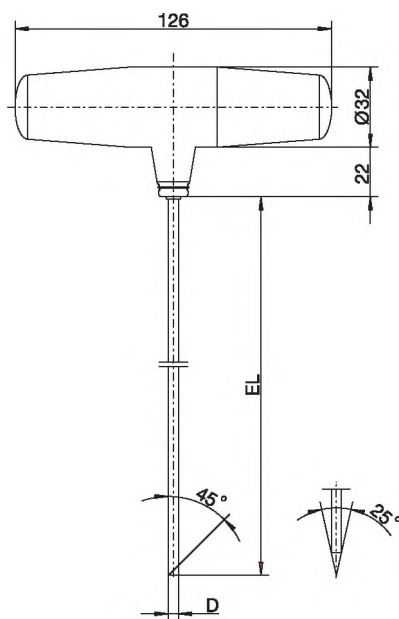
Корпус

Материал	PEI (политермид)
Класс возгораемости	UL 94 HB
Размеры	Диаметр приблизительно 32 мм, длина приблизительно 126 мм для всех типов Установочная длина штока термометра сопротивления от 50 до 1000 мм для моделей 902930/10, 902930/12 и 902930/20. Установочная длина штока термометра сопротивления от 50 до 10000 мм для моделей 902930/12 и 902930/22
Класс защиты	IP67 согласно DINEN60529 для моделей 902930/10, 902930/12 и 902930/20. для моделей 902930/50 и 902930/60 – только при подключенном разъеме M12
Положение при установке	Любое
Вес	Приблизительно 120 г

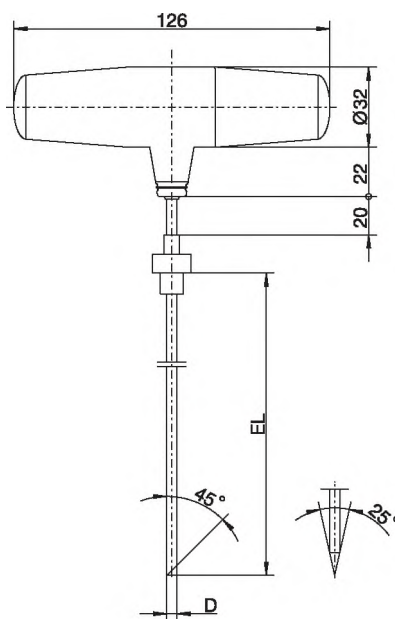
Соответствие стандартам / маркировка

Маркировка соответствия стандартам	Контролирующая организация	Сертификат / номер проверки	Нормативы	Условия применимости
IC	Industry Canada (Промышленная Канада)	7472A-WTRANST01	RSS210 Выпуск 7	915 МГц, модель 902930/10
FCC	Federal Communications Commission (Федеральное агентство по связи)	VT4-WTR ANST01	Постановление FCC, часть 15C	915 МГц, модель 902930/10
c UL us	Underwriters Laboratories (Страховые лаборатории)	E201387-A1-UL-1	UL 61010-1 CAN/CSA-22.2 No. 61010-1	3,6 В, модель 902930/10

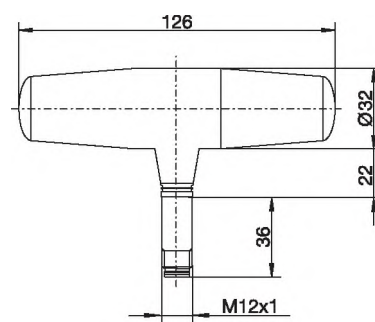
Размеры



Тип 902930/10
 Тип 902930/12
 Тип 902930/20
 Тип 902930/22



Тип 902930/10 с рабочим соединением
 Тип 902930/12 с рабочим соединением
 Тип 902930/20 с рабочим соединением
 Тип 902930/22 с рабочим соединением



Тип 902930/50
 с соединителем М12
 Тип 902930/60
 с соединителем М12

Приемник JUMO Wtrans для резистивных датчиков температуры с беспроводной передачей результатов измерений

- Прием сигналов резистивных датчиков температуры, термопар, потенциометрических датчиков и датчиков напряжения
- Интерфейс RS485 с протоколом Modbus
- Беспроводной прием результатов измерения
- Современная технология радиосвязи исключает необходимость прокладки проводов
- До 16-ти датчиков на один приемник

Приемник Wtrans T01 используется совместно с датчиками Wtrans для мобильных и стационарных температурных измерений. Благодаря применению входящей в широкое употребление радио технологии в полосе ISM (полоса промышленных, научных и медицинских частот) 868,4 МГц или 915 МГц, достигается существенное уменьшение работ по инсталляции. Проводные соединения не требуются; датчики, использующие радиоканал, способны работать даже в тяжелых промышленных условиях. Входящая в состав изделия 50-омная четвертьволновая антенна может быть подключена непосредственно или устанавливаться как внешняя. Антенна с настенным креплением и кабелем длиной 3 м обеспечивает максимальный радиус действия в открытом пространстве 300 м. Принимаемые результаты измерений преобразуются и отображаются на дисплее. Измеренные значения доступны в виде пропорциональных сигналов тока или напряжения (0(4) - 20 мА, 0 - 10 В), а также через интерфейс RS485. Все выходы приемника гальванически изолированы. Подключение к системам более высокого уровня осуществляется через цифровой интерфейс с протоколом Modbus. Такие системы могут быть построены, например, с использованием программного обеспечения для визуализации данных JUMO SVS3000 или безбумажных самописцев JUMO LOGOSCREEN nt, совместимых с протоколом Modbus и работающих в режиме ведущего. Работать с прибором и конфигурировать его можно с клавиатуры прибора, с использованием 2-строчного жидкокристаллического дисплея, или с помощью программы SETUP, обеспечивающей больше удобства. Таким образом, параметры, такие как постоянные фильтра, смещение, аварийные сигналы, память наибольшего и наименьшего значений, могут быть выбраны независимо для каждого канала. С лицевой стороны приемника имеется разъем для подключения к персональному компьютеру через конвертер TTL/RS232 или USB/TTL. Приемник заключен в корпус для установки на DIN-рейку 35 мм x 7,5 мм, согласно DIN EN 60715. Для электрических подключений предусмотрены клеммы с зажимом под винт, расположенные на разных уровнях. Сечение подключаемых проводов не должно превышать 2,5 мм².



Структурная схема



Соответствие стандартам/ маркировка
(см. Технические характеристики)



Совместимые датчики Wtrans (напр., 902930/...)

- Для мобильных или стационарных измерений температуры
- Беспроводная передача результатов измерений на расстояние до 300 м в открытом пространстве
- Радиочастоты 868,4 МГц или 915 МГц. В диапазоне 915 МГц можно установить десять частот
- Входной сигнал Pt1000 согласно DIN EN 60751, класс A
- Длина штока термодатчика выбирается при заказе
- Питание от литиевой батареи 3,6 В
- Класс защиты IP67
- До 16 датчиков Wtrans на один приемник Wtrans

Подробную информацию см. справочный листок 902930

Технические характеристики

Вход

Количество передатчиков	Один приемник может принимать сигналы максимум от 16 датчиков
Частота приема	868,4 МГц (Европа), 915 МГц (Америка, Австралия, Канада и Новая Зеландия); В пределах полосы 915 МГц можно установить десять частот
Дальность связи для открытого пространства	Максимум.300 м, с настенным креплением антенны и кабелем длиной 3 м. При установке антенны непосредственно на приемник необходимо учитывать уменьшение дальности приблизительно на 40%
Пределы диапазона измерений	Зависят от установленного датчика
Конфигурирование	С использованием клавиш на приборе или из программы SETUP.
Единицы измерения	°C, °F, различные единицы для потенциометрических измерений и измерения напряжения Выбираются с клавиатуры прибора или через программу SETUP

Аналоговые выходы

Количество	4 аналоговых выхода для базовой модели 902931/10, 2 аналоговых выхода для базовой модели 902931/30
Выходной сигнал: - Ток - Напряжение	Выбирается с клавиатуры прибора или из программы SETUP. Не зависящий от нагрузки постоянный ток от 0 до 20 мА или от 4 до 20 мА Напряжение от 0 до 10 В постоянного тока
Передаточная характеристика	Линейная, масштабируемая
Нагрузка (для токового выхода)	≤ 500 Ом
Нагрузка (для выхода по напряжению)	≥ 10 кОм
Время установления при изменении температуры	Зависит от интервала передачи данных, выбранного в датчике
Время установки после включения или сброса	≤ 5 с
Условия калибровки	~230 В / 22 °C (±3 К) или =24 В/22 °C (±3 К)
Точность	≤ ±0,1 % ¹ (включает погрешность калибровки и линеаризации, влияние нагрузки и изменений напряжения питания)
Остаточный шум	≤ ±0,2 % ¹
Гальваническая изоляция	Аналоговые выходы изолированы друг от друга и от интерфейсов
Напряжение изоляции	50 В

Мониторинг измерительных цепей и аналоговые выходы

Сигнал за нижней границей диапазона: - Токовый выход 4 - 20 мА - Токовый выход 0 - 20 мА - Выход по напряжению 0 - 10 В	Падение до 3,8 мА, затем переход к предустановленному значению Падение до -0,1 мА, затем переход к предустановленному значению Падение до -0,1 В, затем переход к предустановленному значению
Сигнал за верхней границей диапазона: - Токовый выход 4 - 20 мА - Токовый выход 0 - 20 мА - Выход по напряжению 0 - 10 В	Увеличение до 20,5 мА, затем переход к предустановленному значению Увеличение до 20,5 мА, затем переход к предустановленному значению Увеличение до 10,25 В, затем переход к предустановленному значению
Короткое замыкание датчика или обрыв датчика или проводов и аварийные сигналы: - Токовый выход 4 - 20 мА - Токовый выход 0 - 20 мА - Выход по напряжению 0 - 10 В	положительные сигналы: > 21 мА отрицательные сигналы: < 3,6 мА положительные сигналы: > 21 мА отрицательные сигналы: < -0,1 мА положительные сигналы: > 10,5 В отрицательные сигналы: < -0,1 В
Характеристика выхода	Характеристика выхода может быть выбрана (положительный или отрицательный сигнал)

¹ Точность в % от конечной величины диапазона измерения 20 мА или 10 В.

Релейные выходы

Количество	2 релейных выхода для базовой модели 902931/30
Реле	Нормально разомкнутые контакты, могут конфигурироваться как нормально замкнутые
Допустимая нагрузка контактов	3 А максимум при напряжении ~230 В и резистивной нагрузке
Срок службы контактов	150 000 переключений при токе 3 А, напряжении ~230 В и резистивной нагрузке 350 000 переключений при токе 1 А, напряжении ~230 В и резистивной нагрузке 310 000 переключений при токе 1 А, напряжении ~230 В и $\cos \varphi > 0.7$
Гальваническая изоляция	Реле – аналоговые выходы или интерфейс, испытательное напряжение ~3700 В (усиленная изоляция) Реле – реле, испытательное напряжение ~2300 В (базовая изоляция) Совместная работа от сети ~230В и напряжений SELV (не связанное с землей безопасное низкое напряжение) или PELV (связанное с землей безопасное низкое напряжение) не допустима из-за базовой изоляции между реле.

Электрические характеристики

Напряжение питания	Переменное напряжение от 110 до 240 В +10/-15 %, частота от 48 до 63 Гц; постоянное или переменное напряжение от 20 до 30 В, частота от 48 до 63 Гц
Потребляемая мощность	12 ВА
Электрические подключения	Винтовые клеммы, сечение провода до 2,5 мм ²
Электробезопасность	Согласно DIN EN 61010, часть 1. Категория превышения напряжения III, степень загрязнения 2, для установки в распределительной коробке согласно DIN EN 50178
Гальваническая изоляция	Цепи питания, аналоговые выходы, реле и интерфейсы электрически изолированы.
Испытательное напряжение	~3700 В

Влияние окружающих условий

Диапазон рабочих температур	От -20 до +50 °C без конденсации влаги (даже при установке в плотную)
Температура хранения	От -30 до +70 °C
Температурный коэффициент	$\leq \pm 0.005 \% / K$; при отклонении от температуры калибровки 22 °C ($\pm 3 K$)
Окружающие условия	Относит. влажность $\leq 85 \%$, без конденсации влаги, согласно DIN EN 60721-3-3 3K3
Вибростойкость	Макс. 1 g при частоте от 10 до 55 Гц, согласно DIN IEC 60068-2-6
Электромагнитная совместимость - излучение помех - помехозащищенность - радиочастотный спектр	DIN EN 61326-1 Класс А – только для промышленного использования – промышленные требования ETSI EN 300220-1, V 1.3.1

Корпус

Материал	Полиамид
Класс возгораемости	UL 94 V-2
Размеры с резьбовым соединителем антенны (W x H x D)	22,5 мм x 115,0 мм x 117,8 мм
Установка	DIN-рейка 35 мм x 7,5 мм согласно EN 60715
Класс защиты	IP20 согласно DIN EN 60529
Положение при установке	Вертикальное \perp
Вес	Приблизительно. 200 г

Интерфейсы

Интерфейс для конфигурирования - Скорость передачи - Интерфейс ПК	9600 С конвертером TTL/RS232 или USB/TTL
Интерфейс RS485 - Протокол - Скорость передачи - Адрес устройства - Минимальное время отклика	Modbus 9600, 19200, 38400 От 1 до 254 От 0 до 500 мс

Жидкокристаллический дисплей

Верхняя строка	4 знакоместа, 7-сегментный дисплей, высота 4,5 мм
Нижняя строка	5 знакомест, 16-сегментный дисплей, высота 4,0 мм

Соответствие стандартам / маркировка

Знаки соответствия стандартам	Контролирующая организация	Сертификат / номер проверки	Нормативы	Условия применимости
IC	Industry Canada (Промышленная Канада)	7472A-WTRANST01	RSS210 Выпуск 7	915 МГц, 902931/10, 230 В
FCC	Federal Communications Commission (Федеральное агентство по связи)	VT4-WTRANST01	Постановление FCC, часть 15C	915 МГц, 902931/10, 230 В
c UL us	Underwriters Laboratories (Страховые лаборатории)	E201387-A1-UL-1	UL 61010-1 CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1	902931/10, 230 В

Работа и конфигурирование

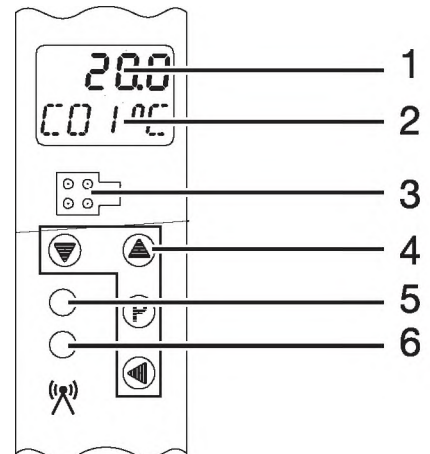
Сторона приемника

При работе с приемником и его настройке используются четыре клавиши, расположенные на лицевой стороне корпуса, функции которых зависят от меню. Диалог осуществляется через 2 строчный жидкокристаллический дисплей. Два светодиода показывают рабочие состояния прибора. Функции управления работой и установки параметров сгруппированы по трем различным уровням:

- Стандартный экран (отображение значений и качества сигнала)
 - Уровень подготовки к эксплуатации («связывание» каналов с идентификаторами датчиков)
 - Уровень параметров (редактирование конфигурационных параметров)
- Каждый из этих двух уровней может быть защищен кодом от несанкционированного доступа.

- 1** 7-сегментный жидкокристаллический дисплей, 4,5 мм, 4 знакоместа
- 2** 16-сегментный жидкокристаллический дисплей, 4,0 мм, 5 знакомест.
- 3** Интерфейс для настройки
- 4** Функциональные клавиши
- 5** Двухцветный светодиод
 - зеленый = нормальное функционирование
 - красный мигающий = многоходовой аварийный сигнал (включает в себя тайм-

- аут** радиоканалов датчиков от 1 до 16, сигналы выхода за допустимые мин./макс. пределы для каналов от C01 до C16, ошибки памяти, обнаруженные при включенном питании и сигнал низкого напряжения батареи от датчиков с 1 по 16)
- 6** Желтый кратковременно вспыхивающий светодиод
 - Проверка приема каждого блока данных от датчика



Программа SETUP

Конфигурирование из программы SETUP более удобно, чем с помощью клавиатуры приемника. Конфигурационные данные могут быть сохранены на носителях и распечатаны.

Все изменяемые параметры описаны в руководстве по эксплуатации.

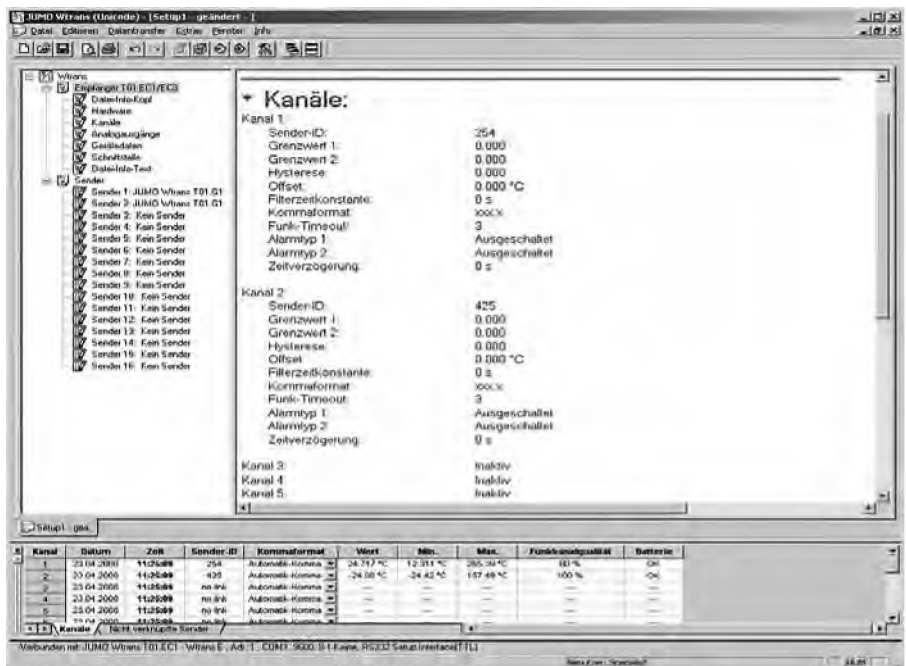
Программа SETUP может всегда быть использована для перезаписи измененных параметров их заводскими установками. Подключение приемника к ПК осуществляется через интерфейс компьютера (посредством конверторов USB/TTL или TTL/RS232).

Экранная диаграмма (опция)

Расширение OnlineChart (экранная диаграмма) служит для графического отображения и сохранения измеренных значений восьми аналоговых и четырех дискретных каналов.

Линеаризация, определяемая пользователем

Для потенциометрических датчиков или датчиков напряжения, пользователь может задать до четырех линеаризаций (определяемых парами значений или полиномиальной формулой).



Назначение датчиков для работы с приемником (связывание)

Приемник может отображать и обрабатывать данные, принимаемые от макс. 16-ти датчиков. Каждый датчик должен быть «связан» с приемником. Есть три способа связывания:

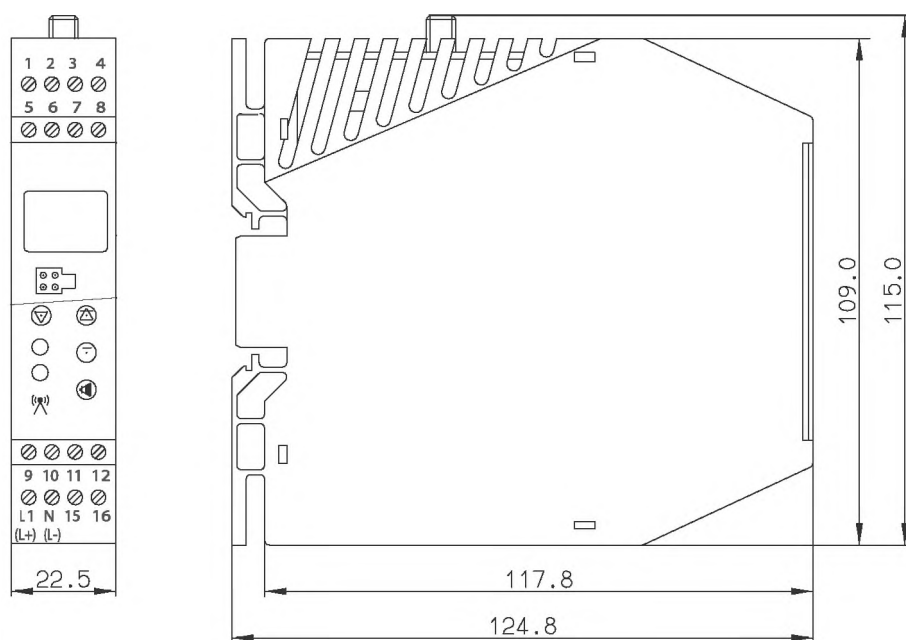
- с клавиатуры прибора, используя список идентификаторов не связанных датчиков, сигналы которых принимаются, или, вводя непосредственно идентификаторы датчиков;
- программой SETUP;
- через интерфейс RS485 командами Modbus.

Приемник автоматически сохраняет идентификаторы не связанных с ним датчиков, сигналы которых он принимает. Идентификаторы датчиков определяются автоматически и заносятся в список (макс. 25 позиций). Идентификатор датчика может быть введен непосредственно с клавиатуры прибора или из программы настройки. В дополнение к этому идентификаторы датчиков всегда могут быть установлены ведущим шины Modbus (например, программируемым логическим контроллером) через интерфейс RS485.

Дальность радиосвязи

В открытом пространстве максимальная дальность связи составляет 300 м. Для достижения этого качества приема и оптимального использования четвертьволновой антенны рекомендуется использовать держатель антенны для настенного крепления с антенным кабелем длиной 3 м, который доступен как принадлежность. При антенне, установленной непосредственно на приемнике, необходимо принимать во внимание уменьшение дальности связи приблизительно на 40%. Дальность связи может уменьшиться дополнительно из-за зданий, бетонных потолков, стен и других строительных конструкций.

Размеры



Базовые модели 902931/10 и 902931/30

Схема соединений

Подключение	Контакты
Напряжение питания согласно маркировочной бирке: L1 и N - для переменного напряжения от 110 до 240 В L+ и L- для переменного и постоянного напряжений от 20 до 30 В	L1 N (L+) (L-) L1 N (L+) (L-)

Выходы

Базовая модель 902931/10	Аналоговый выход 1	Аналоговый выход 2	Аналоговый выход 3	Аналоговый выход 4
Ток от 0(4) до 20 мА Или напряжение от 0 до 10 В	1 2 ↓ ↓	3 4 ↓ ↓	5 6 ↓ ↓	7 8 ↓ ↓
Базовая модель 902931/30	Выход реле 1	Выход реле 2	Аналоговый выход 3	Аналоговый выход 4
- Ток от 0(4) до 20 мА или напряжение от 0 до 10 В			5 6 ↓ ↓	7 8 ↓ ↓
Реле нормально разомкнутые контакты (N/O), конфигурируемы как нормально замкнутые (N/C)	1 2 	3 4 		

Цифровой интерфейс

RS485	9 10 11 	9 TxD+/RxD+ 10 GND 11 TxD-/RxD-	Передаваемые/принимаемые данные + Земля Передаваемые/принимаемые данные -
-------	-------------	---------------------------------------	--

JUMO DELOS T

Термометр сопротивления с индикатором, аналоговым выходом и PNP транзисторными переключающими контактами

- Для температур -50 до +260 °C (+500 °C)
- Сертифицировано EHEDG (Европейская группа по разработке гигиенического оборудования)
- Конфигурирование посредством поворотного регулятора на термометре сопротивления или при помощи программы Setup
- Штекерное соединение M12 x 1; степень защиты IP65 по DIN EN 60529 с установленным цилиндрическим штекером

Термометр сопротивления высокой точности состоит из защитной трубки со встроенным температурным сенсором, подключением к процессу и электронного оснащения в корпусе с жидкокристаллическим дисплеем. В зависимости от области применения предлагаются следующие варианты выходов: 1 или 2 (двоичный) транзисторных выхода PNP или 1 транзисторный выход PNP и 1 аналоговый выход.

Выходной сигнал и диапазон измерений могут конфигурироваться индивидуально. Разные варианты исполнения термометра сопротивления рассчитаны на использование в следующих диапазонах температуры: от -50 до +150 °C, от -50 до +260 °C и от -50 до +500 °C. Аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА, от 0 до 20 мА, от 0 до 10 В или реверсивный от 20 до 4 мА и от 10 до 0 В линеаризован по температуре.

Термометр сопротивления предназначен для промышленного применения и соответствует европейским нормам по обеспечению электромагнитной совместимости (EMV).



Технические данные

Электрическое подключение

Подключение к процессу

Цилиндрический штекер M12 x 1, 4-полюсный по IEC 60947-5-2

Резьбовое присоединение G 1/4, G 3/8 и G 1/2

Резьбовое присоединение M 12x1,5; M 18x1,5 и M 20x1,5

Резьбовое присоединение 1/2-14 NPT

Накидная гайка, резьба G 3/8

Резьбовое трубное присоединение G 1/4 и G 1/2

Резьбовое присоединение G 1/2, с уплотнительным конусом, соответствующим CIP, сертифицировано EHEDG (Европейская группа по разработке гигиенического оборудования)

Конический штуцер с накидной гайкой (молочное присоединение)

Клеммный штуцер (зажим)

Шаровая сварная муфта с клеммным винтовым соединением

Сварная муфта с уплотнительным конусом, соответствующим CIP

Соединение Varivent, сертифицировано EHEDG

JUMO PEKA, сертифицирован EHEDG

Защитная трубка

Нержавеющая сталь 316 L (№ 1.4404/1.4435)

Нержавеющая сталь 316 Ti (№ 1.4571)

Степень защиты

IP65 по DIN EN 60529 с установленным цилиндрическим штекером

Время реагирования

$t_{0,5}$: 3 с в воде 0,4 м/с

$t_{0,9}$: 8 с в воде 0,4 м/с

Измерительная часть

температурный сенсор Pt 1000 по DIN EN 60751, класс A или AA (1/3 DIN B),

4-х проводная схема подключения

Свидетельства/Знаки технического контроля (см. Технические данные)



Технические данные

Общие

Номинальные условия эксплуатации	согласно стандартам DIN 16086 и DIN EN 60770
Индикация Регулировка	жидкокристаллический дисплей с подсветкой возможно перевернутое отображение индикации под углом 180° посредством программы Setup
Размер	поле индикации 16x26 мм / величина шрифта 7 мм / 2 4 4 знака
Цвет	нормальный режим эксплуатации: янтарный индикация ошибки: красный (текст «Egг», код неисправности от 1 до 9)
Индикация состояния контактов	установочный интерфейс занят: красный
Единицы измерения	K1, K2 °C или °F
Управление по месту	посредством поворотного регулятора под резьбовой заглушкой при помощи универсального инструмента или отвертки 0,5x3 мм или торцового шестигранного ключа SW2
при помощи персонального компьютера	посредством программы Setup через компьютерный интерфейс

Вход

Измерительный вход	1 температурный сенсор Pt1000, 4-х проводная схема подключения
Диапазон измерений	тип 902940/10: от -50 до +150 °C тип 902940/30: от -50 до +260 °C тип 902940/50: от -50 до +500 °C
Предельное отклонение	0,15 + 0,002 x t, класс A 0,10 + 0,0017 x t, класс AA (1/3 DIN B)

Контроль измерительного контура

Короткое замыкание датчика	Возможные конфигурации аналогового выхода: от 0 до 20 мА, 0 мА или 22 мА
Повреждение датчика и кабеля	Возможные конфигурации аналогового выхода: от 4 до 20 мА, 3,4 мА или 22 мА
Падение ниже уровня измерительного диапазона	Возможные конфигурации аналогового выхода: от 0 до 10 В, 0 В или 10,7 В
Превышение уровня измерительного диапазона	Коммутирующие выходы, low (понижение) дополнительно: индикация ошибки на жидкокристаллическом дисплее

Выходы

Все аналоговые выходы с 3-х проводной системой/открытым коллектором, коммутирующим выходом PNP

Аналоговый выход свободно конфигурируемый	от 4 до 20 мА и 1 транзисторный выход PNP от 0 до 20 мА и 1 транзисторный выход PNP от 0 до 10 В и 1 транзисторный выход PNP
Транзисторный выход Количество	1 x транзисторный выход PNP 2 x транзисторных выхода PNP
Тип коммутации	«размыкающий»/«закрывающий» контакт
Переключательная функция	уставка/гистерезис
Частота переключений - падение напряжения U_{ce} (рабочее напр. преобразователя) - коммутационная способность - циклы включения	PNP ≤ 2 В вкл ≤ 250 мА / выкл ≤ 1 мА > 10 миллионов
Время реакции	при 50 Гц: 200 мс при 60 Гц: 320 мс
Защита от коротких замыканий	есть

Контроль нагрузки по току - период повторения импульсов - периодическое включение схемной защиты при возникновении тока перегрузки	$2 \text{ с}; T_{\text{max}} 40 \text{ мс}$ $f = 0,5 \text{ Гц}$ жидкокристаллический дисплей: Err3 коммутирующий выход K1, Err4 коммутирующий выход K2
Диапазон линейаризации Аналоговый выход Реакция на выход за пределы диапазона линейаризации (ниже минимального значения) Реакция на выход за пределы диапазона линейаризации (выше максимального значения)	свободный выбор линейаризации в диапазоне измерений аналоговый выход от 0 до 20 мА, линейный спад до 0 мА аналоговый выход от 4 до 20 мА, линейный спад до 3,8 мА аналоговый выход от 0 до 10 В, линейный спад до 0 В аналоговый выход от 0 до 20 мА, линейный спад до 20,5 мА аналоговый выход от 4 до 20 мА, линейный спад до 20,5 мА аналоговый выход от 0 до 10 В, линейный спад до 10,2 В
Коммутирующий выход - точка переключения - точка обратного переключения - демпфирование - задержка переключения на входе	диапазон измерений (> точка обратного переключения) диапазон измерений (< точка переключения) 0,00 ... 99,99 с 0,00 ... 99,99 с
Нагрузка 4 ... 20 мА 0 ... 20 мА 0 ... 10 В	$R_L \geq (U_b - 6,5 \text{ В}) / 0,022 \text{ А}$ $R_L \geq (U_b - 6,5 \text{ В}) / 0,022 \text{ А}$ $R \geq 10 \text{ кОм}$

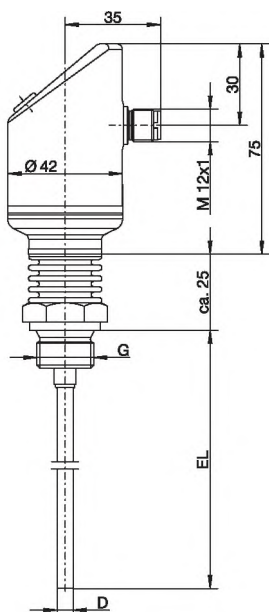
Условия окружающей среды

Допустимые температуры Температура окружающей среды для корпуса индикатора Температура окружающей среды Температура хранения	от -25 до +75 °C -50 °C; функция ограничена установка только стационарная, опасность разрыва кабеля, функция для жидкокристаллического дисплея отсутствует от -40 до +85 °C
Допустимая влажность воздуха - рабочий режим - режим хранения	100 %, включая конденсацию на внешней оболочке прибора 90 % без конденсации
Допустимые механические воздействия - виброустойчивость - ударная прочность Электромагнитная совместимость - излучение помех - помехоустойчивость Степень защиты Влияние температуры окружающей среды	относительно базовых типов 902940/10 и 902940/30 с монтажной длиной 100 мм 10 g, от 10 до 2000 Гц по IEC 60068-2-6 50 g на 11 мс/100 г на 1 мс, по IEC 60068-2-27 (только с 4-полюсным присоединительным проводом и заземленным корпусом) класс А по EN 61326 характеристика А по EN 61326 IP65 по DIN EN 60529 $\leq 0,05 \text{ \% / К}$

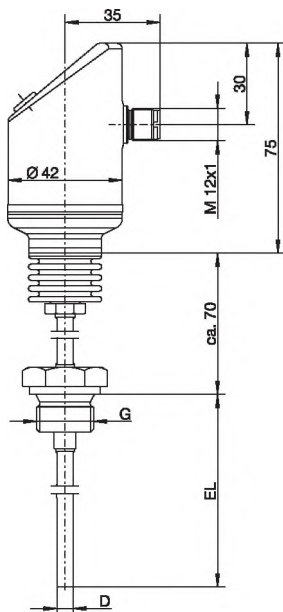
Питание

Напряжение питания - для выхода от 0(4) до 20 мА - для выхода от 0 до 10 В	DC от 14 до 30 В (номинальное напряжение питания DC 24 В) Остаточная пульсация: пики напряжения не должны выходить за указанные верхнее и нижнее значения напряжения питания! DC от 12 до 30 В DC от 14 до 30 В
Защита от переплюсовки	есть
Потребляемая мощность	$\leq 45 \text{ мА}$ без нагрузки, $< 545 \text{ мА}$ с нагрузкой на 2 коммутирующих выхода PNP
Электрическое подключение	Цилиндрический штекер M12 x 1, 4-полюсный по IEC 60947-5-2, кодировка А
Электрическая схема	SELV
Влияние источника питания	$\leq 0,02 \text{ \% / В}$ отклонение от DC 24 В

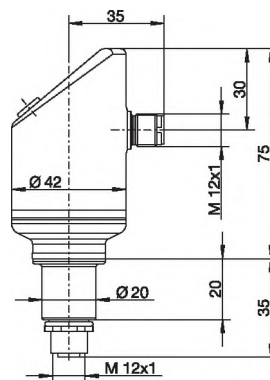
Размеры



Тип 902940/10

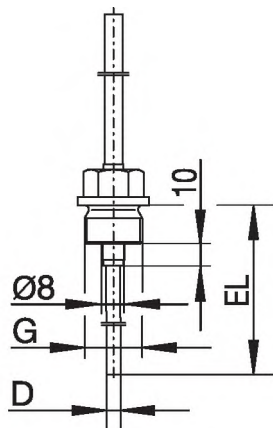


Тип 902940/30 с горловиной



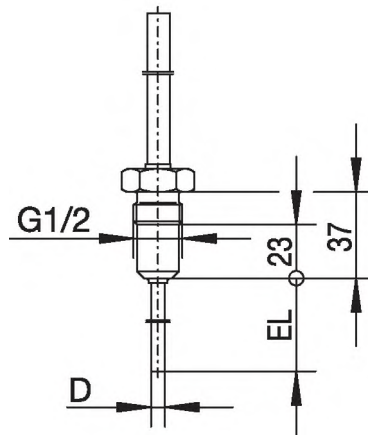
Тип 902940/50 с цилиндрич. подключением M 12 x 1 для резистивного термометра

Размеры – варианты подключения к процессу (РА)



PA	G
103	3/8
104	1/2

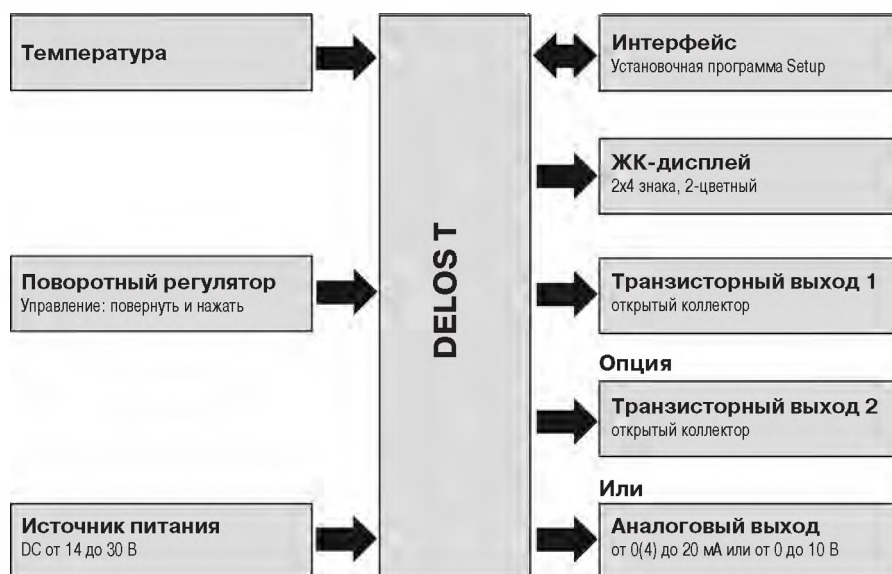
Резьбовое присоединение



PA	
380	

Резьбовое присоединение с уплотнительным конусом, соответствующим CIP

Структурная схема



Особенности

- свободная линейаризация диапазона измерений
- двухцветный жидкокристаллический дисплей с функцией тревоги
- конфигурируемый аналоговый выход
- температуры среды до 500 °C
- программирование непосредственно с устройства или через программу Setup

Установочная программа Setup

Программа Setup (принадлежность) предназначена для конфигурирования термометра сопротивления при помощи персонального компьютера. Данные конфигурации могут быть сохранены на персональном компьютере и распечатаны.

Посредством программы SETUP измененным параметрам в любое время можно снова вернуть заводские настройки. Связь между термометром сопротивления и персональным компьютером осуществляется через компьютерный интерфейс (преобразователь USB/TTL) при помощи адаптера (присоединительный USB-кабель) и линии связи (кабель Y).



Ввинчивающиеся и приварные защитные гильзы

- Для термоэлементов и термометров сопротивления
- Замена термометра без слива системы
- Защитные гильзы из различных материалов
- Рабочее давление до 450 бар

Ввинчивающиеся и приварные защитные гильзы используются при установке термоэлементов и термометров сопротивления, если требуется замена датчика без слива системы.

Указанный размер для EL относится к монтажной длине термометра; для L обозначает монтажную длину защитной гильзы.

Рабочее давление зависит от температуры и указывается в каждой позиции. Данные измерения давления не содержат гарантии против дополнительной нагрузки в результате скорости потока, температуры и среды.



Технические данные

Присоединение

для приварных гильз $\varnothing 24h7$, $\varnothing 30h11$
для ввинчивающихся G 1/2, G 3/4, M 20x1,5

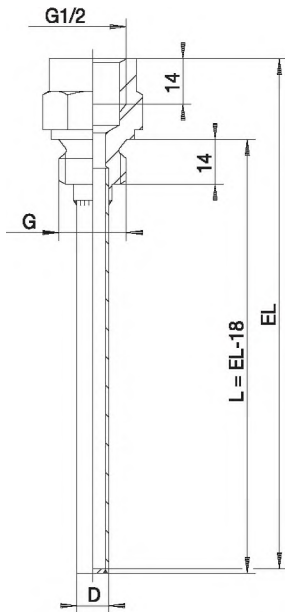
Защитная труба

материал:
сталь: 1.0305
нержавеющая сталь: 1.4571
сталь: 1.7335
другие по запросу

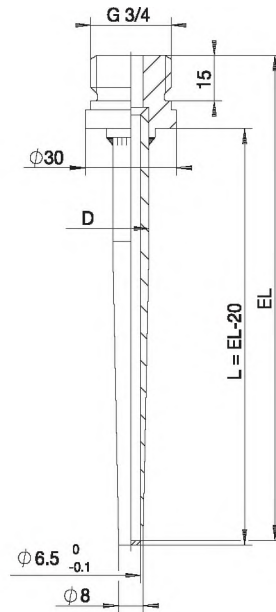
Диапазон температур

до 450 °C, учитывая график допустимой нагрузки!

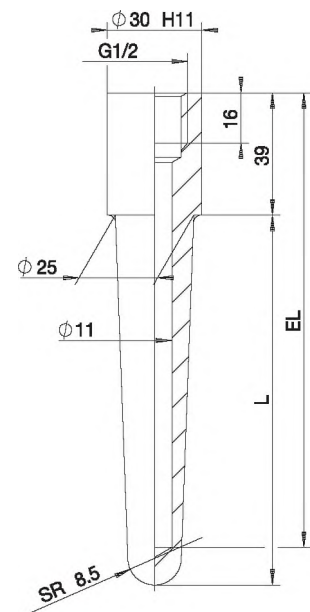
Размеры



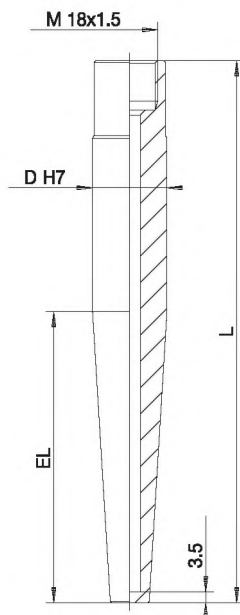
Тип 909710/10
Тип 909710/11



Тип 909710/15

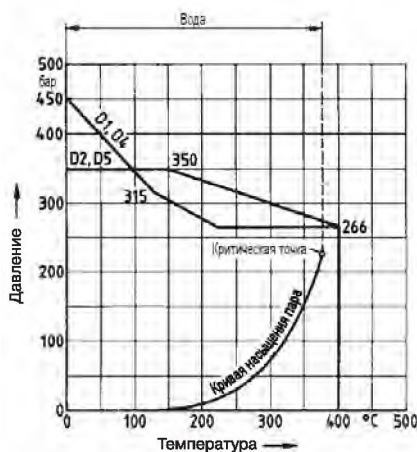


Тип 909710/20



Тип 909710/25

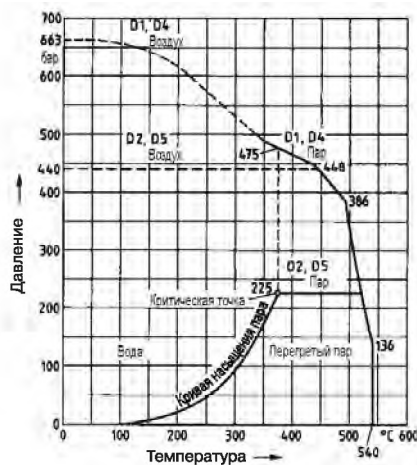
Диаграммы нагрузки



Допустимая нагрузка защитной трубы формы D по DIN 43 763 тип 909721/25

Защитная труба, нержавеющая сталь X6 CrNiMoTi 17 122, материал № 1.4571

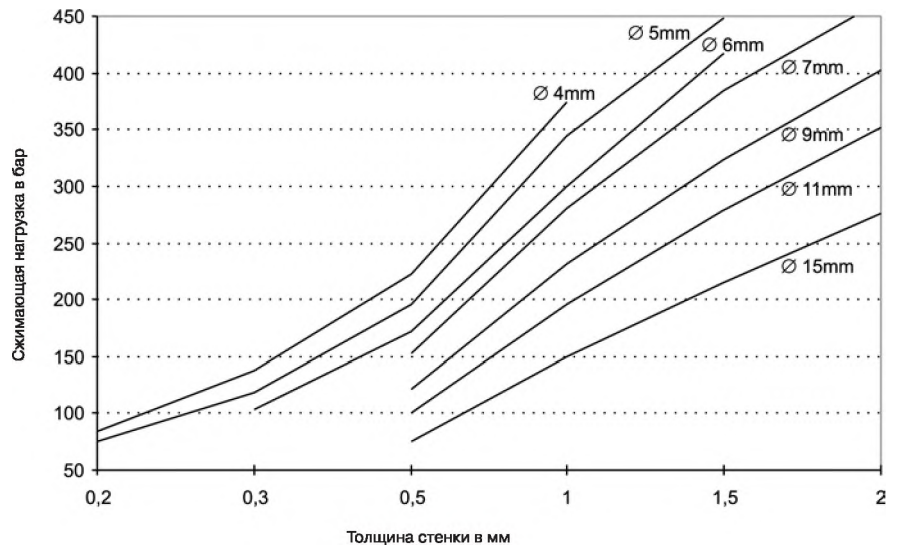
Защитная труба D1 и D4:
Допустимая скорость потока для воздуха, воды и пара: до 60м/с,
для воды и пара: до 30 м/с.



Допустимая нагрузка защитной трубы формы D по DIN 43 763 тип 909721/25

Защитная труба, нержавеющая сталь 13 CrMo 44, материал № 1.7335

Допустимая скорость потока для воздуха и пара: до 60м/с
Допустимая нагрузка в воде: до 450 бар и до 5м/с.



Параметры предельных нагрузок защитной трубы

На картинке показаны различные параметры труб, пределы нагрузки (примерные значения). Максимальная сжимающая нагрузка цилиндрической защитной трубы представляет действие толщины стенки при различных диаметрах трубы.

Значения справедливы для защитных труб из нержавеющей стали 1.4571, монтажной длины 100мм, скорость потока 10м/с в воздухе или 4м/с в воде и диапазон температур -20...+100 °С.

Учитывается фактор безопасности от 1,8, для высоких температур или некоторых материалов максимальная сжимающая нагрузка должна быть снижена на проценты данные в таблице.

Материал	Температура	Снижение
CrNi 1.4571	до +200 °С	-10%
CrNi 1.4571	до +300 °С	-20%
CrNi 1.4571	до +400 °С	-25%
CrNi 1.4571	до +500 °С	-30%
CuZn 2.0401	до +100 °С	-15%
CuZn 2.0401	до +175 °С	-60%

Присоединительные головки и цоколи

- Для термозлементов и термометров сопротивления
- Присоединительные головки из различного материала
- Степень защиты IP 65
- Исполнения, допускающие опломбирование

Присоединительные головки (стр. 1-4)

В DIN 50 466 типы присоединительных головок подразделяются на А и В, которые отличаются величиной и незначительно формой. Номинальная величина диаметра отверстия для крепления защитной трубки для присоединительных головок составляет: для формы А 22мм или 32 мм, для формы В 15мм или резьба М 24х1,5.

В зависимости от применения используются алюминий и пластмасса. Наиболее распространена присоединительная головка формы В согласно DIN. В зависимости от специфики применения появились и другие типы J, JK, ВВК и ВUZ. Все (кроме JK) подходят для установки 2-х проводного измерительного преобразователя. Тип JK уже оснащен присоединительными зажимами.

Присоединительные цоколи (5-6)

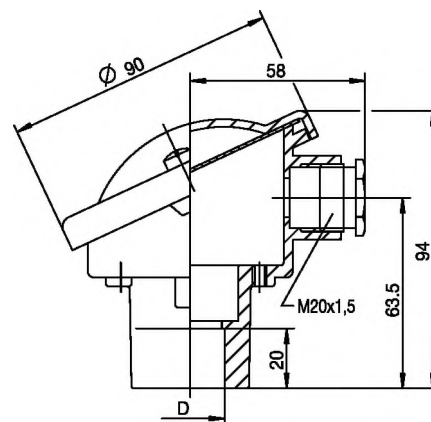
Для различных присоединительных головок поставляются также подходящие цоколи с 2, 4 и 6 зажимами.

Указание: При заказе указывается складской номер из типового листа 90.9715



Присоединительные головки согласно DIN 50 466, формы А Степень защиты IP 54

Диаметр D в мм	Температура в °C	Складской №
Присоединительная головка формы А 22 литье Al		
22,8	-40...+100	00387685 ●
Присоединительная головка формы А 22 литье Al		
22,8	-40...+100	00387688 ●

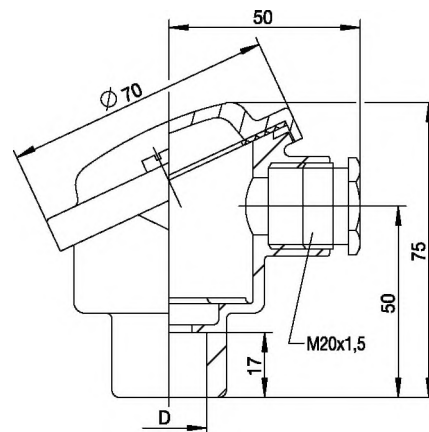


Указание: Исполнения макс. до 200 °C по запросу

● поставка со склада

Присоединительные головки согласно DIN 50 466, формы В
Степень защиты IP 54

Диаметр D в мм	Температура в °С	Складской №
Присоединительная головка формы В 15 литье Al		
15,8	-40...+100	00387712 ●
Присоединительная головка формы В М 24x1,5		
М 24x1,5	-40...+100	00387711 ●

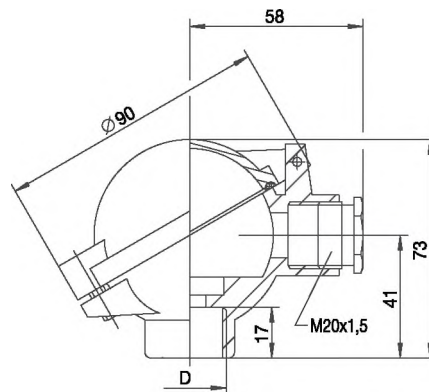


Указание: Исполнения макс. до 200 °С по запросу

- поставка со склада

Присоединительные головки согласно DIN 50 466, формы А
Степень защиты IP 65

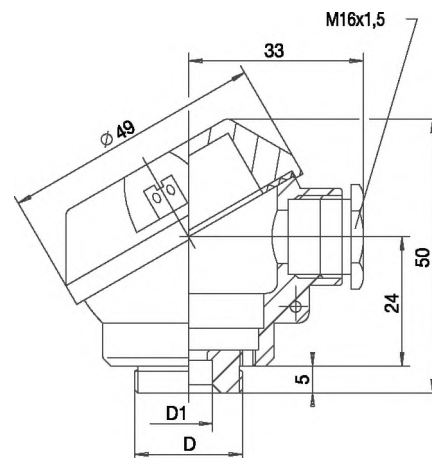
Диаметр D в мм	Температура в °С	Складской №
Присоединительная головка формы ВUZ, М 24x1,5 литье Al		
М 24x1,5	-40...+100	00387706 ●



- поставка со склада

Пломбируемые соединительные головки согласно JUMO-исполнению, формы J, степень защиты IP 65

Диаметр D в мм	D1	Температура в °C	Складской №
Присоединительная головка формы J литье Al			
32	M 12x1	-40...+100	00460595 ●

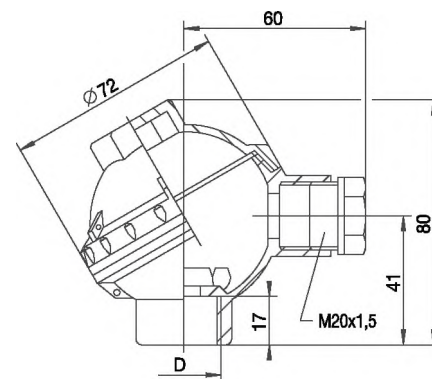


Указание: Исполнения макс. до 200 °C по запросу

- поставка со склада

**Присоединительная головка подобно DIN 50 466, формы B
степень защиты IP 65**

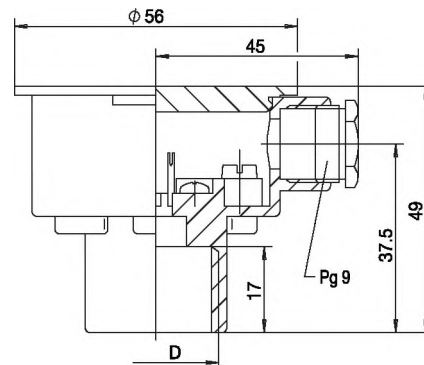
Диаметр D в мм	Температура в °C	Складской №
Присоединительная головка формы ВВК, M 24x1,5 пластмасса PPO		
M 24x1,5	-30...+130	00387689 ●



- поставка со склада

Пломбируемые соединительные головки согласно JUMO-исполнению, формы JK, степень защиты IP 53

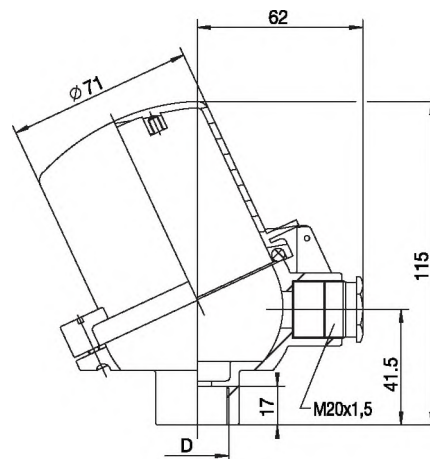
Диаметр D в мм	Количество зажимов	Температура в °C	Складской №
Присоединительная головка формы JK M 24x1,5 пластмасса РТМТ для термоэлементов с винтовым зажимом			
M 24x1,5	2	-50...+160	00048294 ●
M 24x1,5	4	-50...+160	00048295 ●
M 24x1,5	6	-50...+160	00048296 ●
Присоединительная головка формы JK M 24x1,5 пластмасса РТМТ для термометров сопротивления с присоединением с пайкой			
M 24x1,5	2	-50...+160	00048287 ●
M 24x1,5	4	-50...+160	00048286 ●
M 24x1,5	6	-50...+160	00048288 ●



● поставка со склада

Присоединительная головка формы BUZH степень защиты IP 65

Диаметр D в мм	Температура в °C	Складской №
Присоединительная головка формы BUZH, литье с винтовым присоединением		
M 24x1,5	-40...+100	00387717 ●

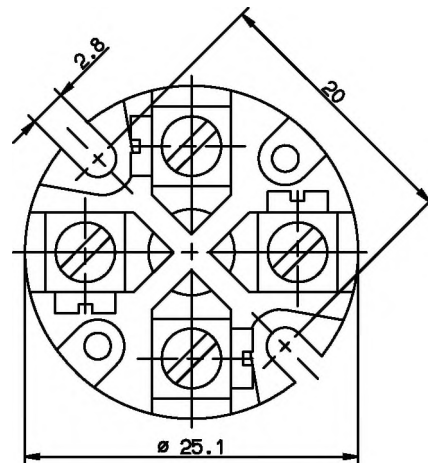


● поставка со склада

Присоединительный цоколь для присоединительной головки формы J**Количество
зажимов****Складской №****Присоединительный цоколь для термоэлементов
и для термометров сопротивления**

2 00470579 •

4 00470578 •

**Указание:** Винты и уплотнения по запросу

- поставка со склада

Компенсационный и присоединительный провода

- Присоединительный провод по EN 60 584 и DIN 43 714
- Исполнение с диапазоном температур -190...+400°C
- Покрытие из тефлона, силикона, поливинилхлорида или стеклонитей
- Для одного или двух элементов

Компенсационный провод (страницы 1-3)

Для измерения температуры с термопарами необходимо кроме термического напряжения измерить также температуру сравнительного устройства. Температура сравнительного устройства будет зарегистрирована на присоединительных клеммах блока предварительной обработки результатов. Данная температура не должна быть идентичной с температурой в присоединительной головке, это термопара, удлиненная компенсационного провода (термоэлементу типа В не требуется компенсационный провод).

Термоэлектрические свойства компенсационного провода схожи со свойствами термопар до 200 °С.

Присоединительный провод (страницы 4-8)

Присоединительный провод с многожильным проводом из меди передают сигналы-сообщения к контрольно-измерительным регистрирующим приборам от термометров сопротивления, дистанционных датчиков, датчиков влажности или измерительных датчиков с унифицированным выходным сигналом.

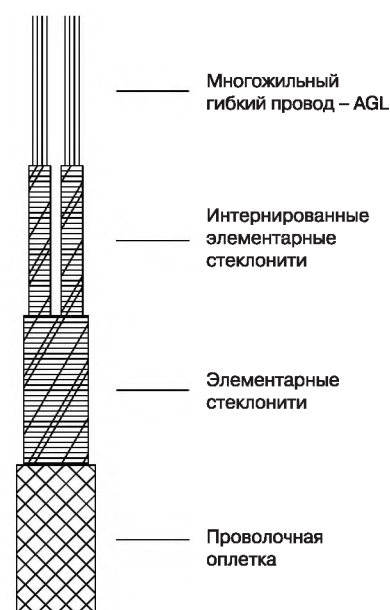
Устройство ориентируется на действующие условия производства (температуру, влажность и механическое напряжение).



Указание: при заказе указывать артикул из типового листа 90.9735!

Компенсационный провод для сухих помещений с диапазоном температуры: -20...+350 °С

Поперечное сечение в мм ²	Диаметр в мм	Цветная маркировка/разряд	Ом/м	Артикул
Вид элемента Fe-CuNi "L"				
2x 0,22	3,5	DIN 43 714	2,50	00006479 ● ²
2x 0,50	4,7	DIN 43 714	1,25	00017856 ● ¹
4x 0,22	3,7	DIN 43 714	2,50	00017857 ● ²
Вид элемента Fe-CuNi "J"				
2x 0,22	3,5	DIN IEC 584/KI.1	2,50	00341902 ● ¹
2x 0,50	4,7	DIN IEC 584/KI.1	1,25	00341903 ● ¹
Вид элемента NiCr-Ni "K"				
2x 0,50	4,7	DIN IEC 584/KI.2	2,00	00017858 ● ¹
4x 0,50	3,7	DIN IEC 584/KI.2	2,00	00017860 ● ²
Вид элемента Pt10Rh-Pt "S"				
2x 0,50	4,7	DIN IEC 584/KI.2	0,20	00017859 ● ¹
4x 0,50	3,7	DIN IEC 584/KI.2	0,20	00017861 ● ²

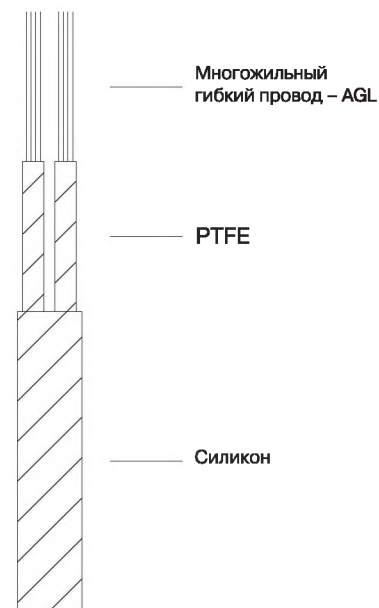


● Поставка со склада

1. Оплетение оцинкованной стальной проволокой.
2. Оплетение нержавеющей сталью.

Компенсационный провод для сухих и влажных помещений с диапазоном температуры: -50...+180 °С

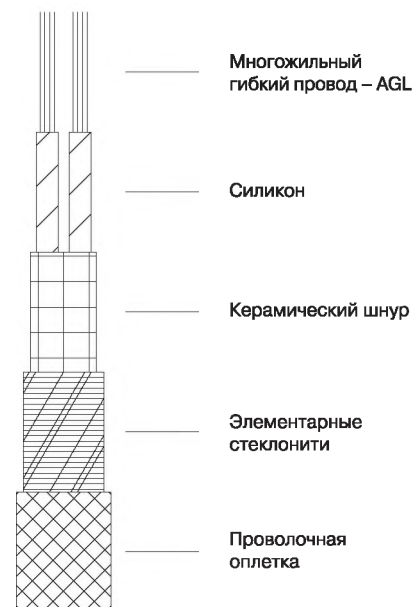
Поперечное сечение в мм ²	Диаметр в мм	Цветная маркировка/разряд	Ом/м	Артикул
Вид элемента Fe-CuNi "L"				
2x 0,50	4,7	DIN 43714	1,25	00017846 •
4x 0,22	4,5	DIN 43714	2,50	00017848 •
Вид элемента NiCr-Ni "K"				
2x 0,22	3,2	DIN EN 60584/Kl. 2	4,50	00052898 •
2x 0,50	4,7	DIN EN 60584/Kl. 2	2,00	00017847 •
4x 0,22	4,7	DIN EN 60584/Kl. 2	4,00	00017849 •



- Поставка со склада

Компенсационный провод для сухих и влажных помещений с диапазоном температуры: -50...+180 °С

Поперечное сечение в мм ²	Диаметр в мм	Цветная маркировка/разряд	Ом/м	Артикул
Вид элемента Fe-CuNi "L"				
2x 1,50	6,5	DIN 43714	0,42	00017853 • ¹
Вид элемента NiCr-Ni "K"				
2x 1,50	6,5	DIN EN 60584/Kl.2	0,70	00017854 • ¹
Вид элемента Pt10Rh-Pt "S"				
2x 1,50	6,7	DIN EN 60584/Kl.2	0,07	00017855 • ¹

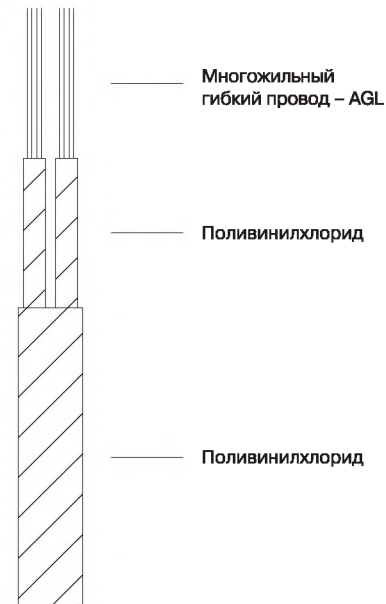


- Поставка со склада

1. Оплетение оцинкованной стальной проволокой.

Компенсационный провод для сухих и влажных помещений с диапазоном температуры: -5...+105 °С

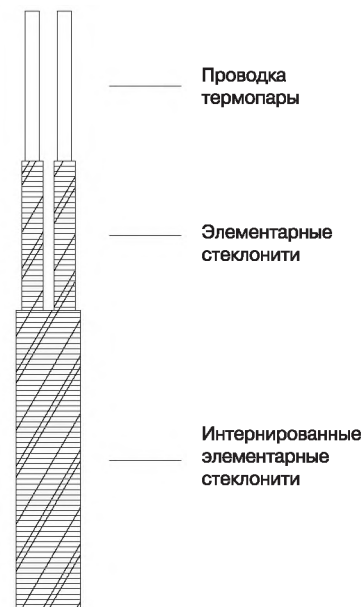
Поперечное сечение в мм ²	Диаметр в мм	Цветная маркировка/разряд	Ом/м	Артикул
Вид элемента Fe-CuNi "L"				
2x 0,22	3,7	DIN 43 714	2,50	00038959●



- Поставка со склада

Компенсационный провод для сухих помещений с диапазоном температуры: -20...+350 °С

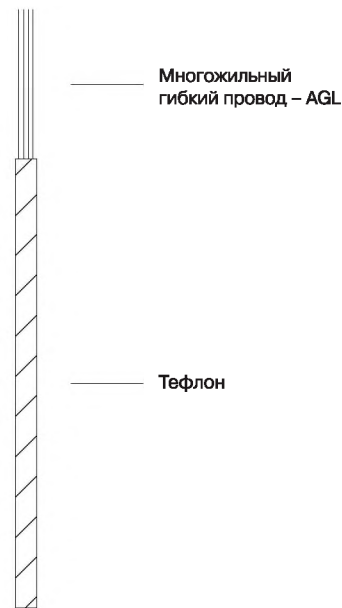
Поперечное сечение в мм ²	Диаметр в мм	Цветная маркировка/разряд	Ом/м	Артикул
Вид элемента Fe-CuNi "L"				
2x 0,19	1,20x 1,85	DIN 43 714	2,50	00010497●
Вид элемента NiCr-Ni "K"				
2x 0,19	1,20x 2,00	DIN IEC 584/KI.2	2,50	00060294●



- Поставка со склада

Присоединительный (одинарная жила) провод для сухих помещений с диапазоном температуры: -190...+260 °С

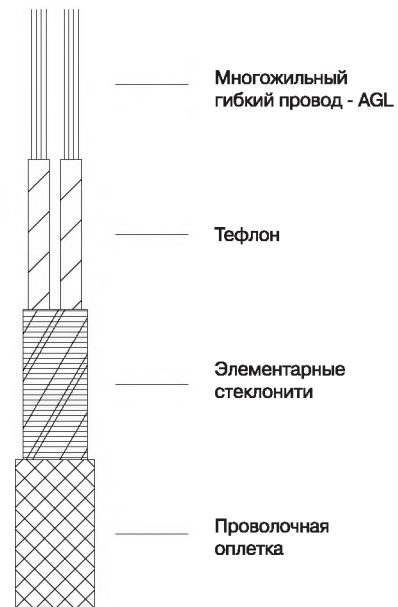
Поперечное сечение в мм ²	Диаметр в мм	Ом/м	Артикул
1x 0,22	1,2	0,0869	00020778 ● ²



- Поставка со склада
- 2. Оплетение нержавеющей сталью.

Присоединительный провод для сухих помещений с диапазоном температуры: -50...+260 °С

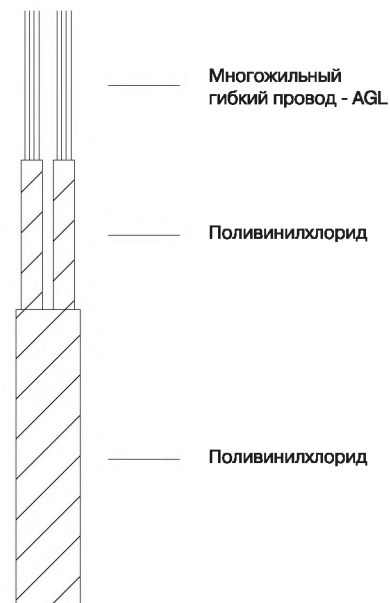
Поперечное сечение в мм ²	Диаметр в мм	Ом/м	Артикул
2x 0,35	3,7	0,055	00011944 ● ²
3x 0,35	3,8	0,055	00048074 ● ²
4x 0,35	3,8	0,055	00006235 ● ³
6x 0,22	3,7	0,080	00084534 ● ²



- Поставка со склада
- 2. Оплетение нержавеющей сталью.

Присоединительный провод для сухих помещений с диапазоном температуры: -5...+80 °С

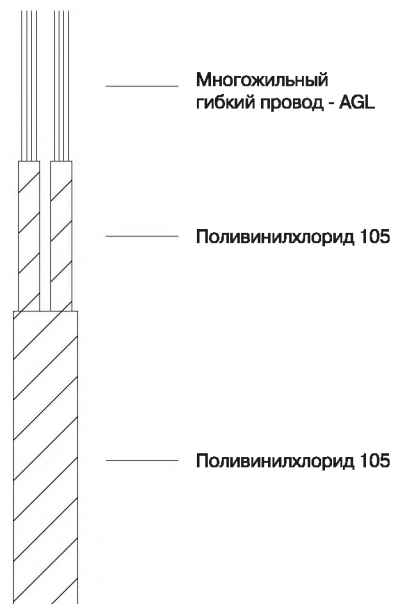
Поперечное сечение в мм ²	Диаметр в мм	Ом/м	Артикул
2x 0,14	3,2	0,130	00052058 ●
2x 0,34	4,7	0,060	00037564 ●
2x 0,75	5,7	0,025	00001478 ●
3x 0,34	4,7	0,060	00040122 ●
3x 0,75	6,3	0,025	00001480 ●
4x 0,14	3,7	0,130	00038186 ●
4x 0,34	4,9	0,060	00047904 ●



● Поставка со склада

Присоединительный провод для сухих помещений с диапазоном температуры: -5...+105 °С

Поперечное сечение в мм ²	Диаметр в мм	Ом/м	Артикул
2x 0,25	4,3	0,070	00048228 ●
2x 0,34	5,3	0,060	00052804 ●
2x 0,75	6,4	0,025	00045951 ●



● Поставка со склада

Измерительные вставки для ввинчивающихся термоэлементов и термометров сопротивления с присоединительной головкой формы В

- Для температур от -200 до +1150 °C
- Как одинарная и двойная измерительная вставка
- Поставляется с измерительным преобразователем

Измерительные вставки предназначены для ввинчивающихся термоэлементов по типовому листу 90.1020, а также ввинчивающихся термометров сопротивления по типовому листу 90.2020 и 90.2820.

При длине измерительной вставки от 800 мм нужно использовать измерительную вставку в оболочке.

Длины измерительных вставок рассчитываются при исполнениях по типовому листу 90.1020 и 90.2020 как указано ниже:

- вставной термометр сопротивления с горловиной:
NL + 25 мм или EL+ длина горловины + 25 мм
- вставной термометр сопротивления без горловины:
NL + 25 мм или EL. + 25 мм
- ввинчивающийся термометр сопротивления с горловиной:
NL + 25 мм или EL + длина горловины + 25 мм
- ввинчивающийся термометр сопротивления без горловины:
NL + 25 мм или EL+ 25 мм

При измерительных вставках для ввинчивающихся термометров сопротивления серийно используется Pt 100 - температурный датчик по DIN EN 60 751, класс В с двухпроводной схемой подключения. Возможно также исполнение с датчиком

Pt 500 или Pt 1 000. Присоединение может быть на выбор с 3-х проводной или 4-х проводной схемой подключения.

В качестве опции вместо цоколя может использоваться измерительный преобразователь.



Технические данные

Присоединительное основание	Подходит для присоединительной головки форм В, ВВК и ВUZ Внимание: уменьшите температуру среды при использовании измерительного преобразователя вместо основания, типовой лист 707030 и 707010
Защитная трубка	-нержавеющая сталь 1.4571 (для 909740/10 ... и 909742/30 ...) - нержавеющая сталь 1.4 571 (жесткая часть) оболочка - нержавеющая сталь 1.4541 (гибкая часть) (для 909740/20 ...) - оболочка Inox 1.4541 (для 909742/40-.....-042 ...) - оболочка Inconel 2.4816 (для 909742/40-.....-043 ...)
Измерительный преобразователь	Аналоговый измерительный преобразователь, выход 4... 20 мА для термометра сопротивления, Типовой лист 707030 Аналоговый измерительный преобразователь, выход 0... 10 В для термометра сопротивления, Типовой лист 707030 Программируемый измерительный преобразователь, выход 4... 20мА / 20... 4 мА для термоэлемента или термометра сопротивления, типовой лист 707010
Возможность применения	Измерительная вставка для ввинчивающихся термоэлементов с ввинчивающимся термометром сопротивления согласно типовому листу 901020, 902020 и 902820

Термопары согласно DIN 43 732

- Для температур до 1600°C
- Нормированные термические ряды напряжений согласно DIN EN 60 584 часть 1 и согласно DIN 43 710
- Для вставных термоэлементов согласно DIN 43 733

Термопары предусматриваются в качестве заменяемых элементов в термоэлементах согласно DIN 43 733. Альтернативно термопары могут быть применены для специального использования при непосредственном изменении температуры. При этом рассматривают максимальные данные температуры только как точки индикации для предела при длительном использовании в не агрессивных газах. В дальнейшем термопара не должна быть загружена во время механических использований.



Технические данные

Термопары	Цветная маркировка	
	"+" сердечник	"-" сердечник
Fe-CuNi "L"	красный	синий
NiCr-Ni "K"	зеленый	белый
Pt10Rh-Pt "S"	оранжевый	белый
Pt10Rh-Pt6Rh "B"	серый	белый

Штуцерные присоединения и фланцы, ответные детали для байонетных присоединений

- Для температур до 600°C
- Для различных монтажных длин
- Простой монтаж и замена
- Герметичная прокладка

Ответные детали для байонетных присоединений

Ответные детали для байонетных присоединений применяется для установки термопар и термоэлементов. Они поставляются с диаметрами 12,2, 14,5, 15,2 и 16,2 мм.

Фланцы

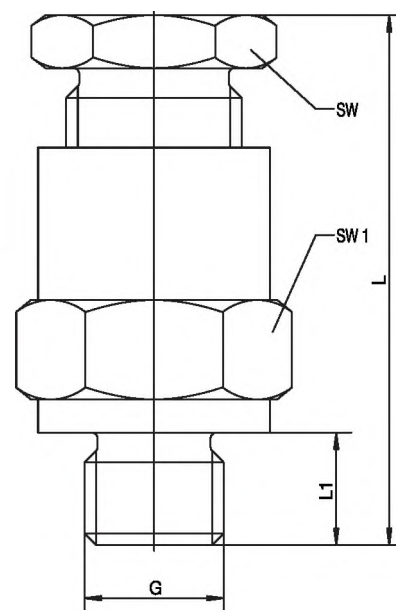
Упорные фланцы поставляются из различных материалов. С контрфланцем точка измерения может быть загерметизированна до 1 бар. Она подходит в качестве альтернативы штуцерным присоединениям в тех же областях применения.

Указание: пожалуйста, при заказе указывайте артикул из прайс-листа 90.9750!



Штуцерные присоединения для защитной трубы по DIN 43 763

Для диаметра защитной трубы в мм	Резьба G в дюймах	Раствор ключа		Длина		Артикул
		SW	SW1 в мм	L	L1 в мм	
Штуцерное присоединение с сальником без асбеста. Сталь						
15	G 1/2	32	36	80	17	00018468 •
15	G 3/4	36	41	90	19	00018467 •
22	G 1	41	46	95	20	00018469 •



• Поставка со склада

**Штуцерные присоединения
для защитной трубы по DIN 43 763**

Для диаметра защитной трубы в мм	Резьба G в дюймах	Раствор ключа		Длина		Артикул
		SW	SW1 в мм	L	L1 в мм	

**Штуцерное присоединение с тефлоновым зажимом
для температур до 260°C макс. Сталь**

1,0	M 8x1	10	12	29	8	00049700 •
1,5	M 8x1	10	12	29	8	00049701 •
2,0	M 8x1	12	12	25	8	00049702 •
3,0	M 8x1	12	12	29	8	00049703 •
4,5	M 8x1	10	12	29	8	00049704 •
6,0	G 1/4	14	19	39	12	00049705 •

**Штуцерное присоединение с тефлоновым зажимом для температур
до 260°C макс. Нерж. Сталь X 6 CrNiMoTi 17 12 2, Материал - № 1.4571**

1,0	M 8x1	8	12	29	8	00049706 •
1,5	M 8x1	8	12	29	8	00049707 •
2,0	M 8x1	8	12	25	8	00049708 •
3,0	M 8x1	10	14	25	8	00049709 •
4,5	M 8x1	10	12	29	8	00049710 •
6,0	G 1/4.	17	19	39	8	00049711 •

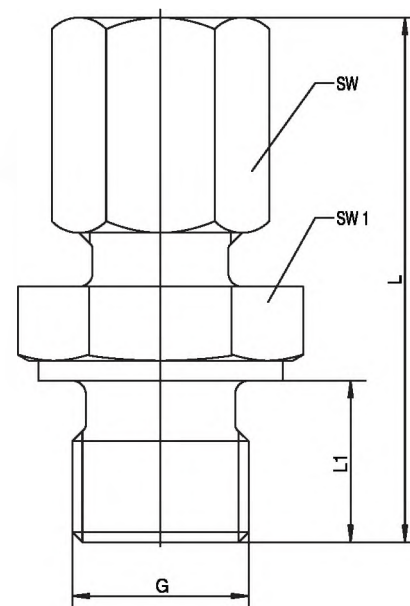
**Штуцерное присоединение с зажимом из нерж. стали для температур
до 600°C макс. Нерж. сталь X 6 CrNiMoTi 17 12 2, Материал - № 1.4571**

1,5	M 8x1	8	12	23,5	8	00080809 •
3,0	M 8x1	10	14	27	8	00080810 •
6,0	M 10x1	14	14	34	8	00065416 •
6,0	G 1/4	14	19	40	12	00080811 •
6,0	G 1/2	14	27	44	14	00305445 •
12,0	G 1/2	22	27	46	14	00312448 •
15,0	G 1/2	27	27	42	14	00048311 •

**Штуцерное присоединение со стальным зажимом для температур
до 500°C макс. Сталь**

6,0	G 3/8	14	22	40	10	00057945 •
6,0	G 1/2	12	27	40	12	00340227 •

• Поставка со склада



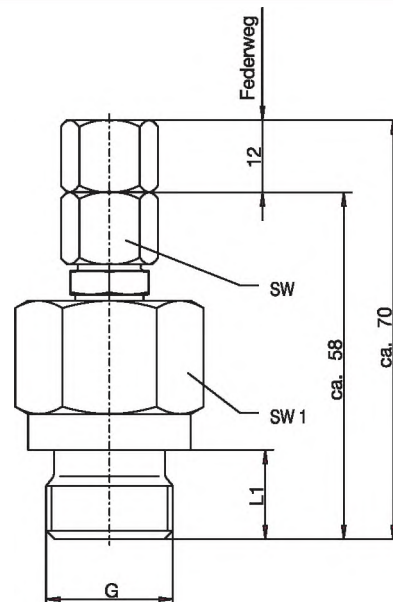
**Штуцерные присоединения
для защитной трубы по DIN 43 763**

Для диаметра защитной трубы в мм	Резьба G в дюймах	Раствор ключа		Длина		Артикул
		SW	SW1 в мм	L	L1 в мм	

**Фитинги с зажимом из нерж. стали для температур до 180°C макс.
Нерж. сталь X 6 CrNiS18-9, Материал - № 1.4305**

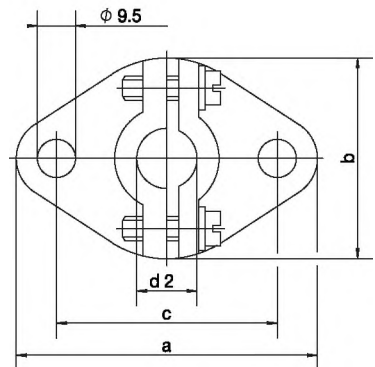
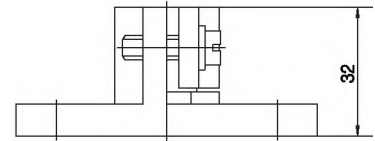
8,0	G 1/2	14	27	58	14	00462809 •
-----	-------	----	----	----	----	------------

• Поставка со склада



**Штуцерные присоединения
для защитной трубы по DIN 43 763**

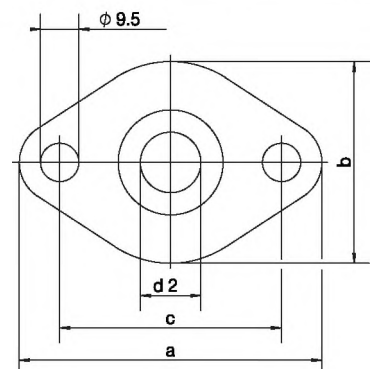
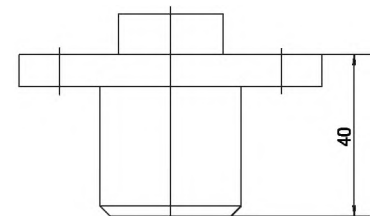
Для диаметра защитной трубы в мм	Параметры в мм.				Артикул
	a	b	c	d2	
Упорные фланцы					
Серый чугун					
15	75	50	55	15	00005784 •
22	90	65	70	22	00005785 •
32	90	65	70	32	00014955 •



• Поставка со склада

**Контрфланцы для упорных фланцев
по DIN 43 734**

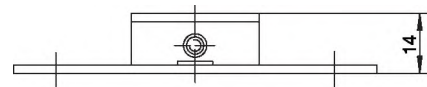
Для диаметра защитной трубы в мм	Параметры в мм.				Артикул
	a	b	c	d2	
Контрфланец					
Серый чугун					
15	75	50	55	16	00058371 •
22	90	65	70	23	00058372 •
32	90	65	70	33	00058373 •



• Поставка со склада

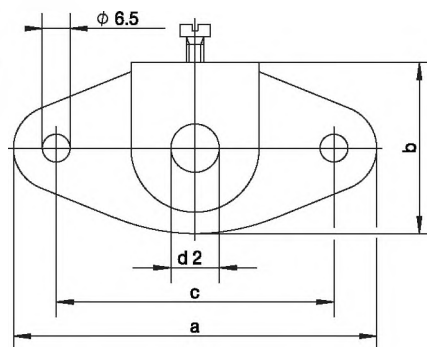
Жестяные фланцы

Для диаметра защитной трубы в мм	Параметры в мм.				Артикул
	a	b	c	d2	



Оцинкованные жестяные фланцы. Сталь

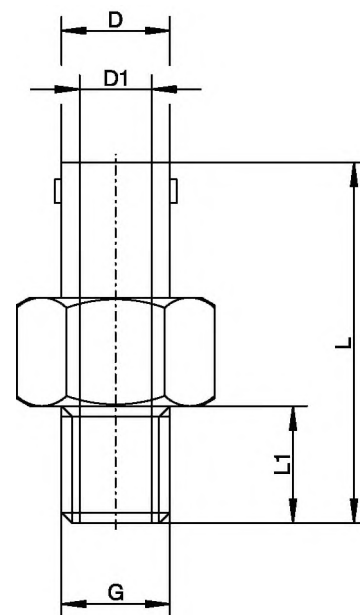
6	85	40	65	6,3	00065062 •
8	85	40	65	8,3	00068165 •
10	85	40	65	10,3	00084190 •
11	85	40	65	11,3	00038513 •



- Поставка со склада

Ответные части "SW" для вставных термометров сопротивления с байонетным присоединением

Резьба G в мм	Диаметр D в мм	Диаметр D1 в мм	Длина L в мм	Длина L1 в мм	Артикул
Ответная часть с байонетным присоединением "SW", латунь, никелированный материал - № 2.0401.20					
M 12	12	8,5	30	10	00463477
M 12 x 1	12	8,5	30	10	00449206 ●
M 12 x 1	12	8,5	40	10	00452747 ●
M 14 x 1,5	12	8,5	30	10	00463478
G 1/4	12	8,5	30	10	00463480
G 3/8	12	8,5	30	10	00441893 ●
G 1/4	12	8,5	30	10	00452749 ●
M 10 x 1	12	6,5	30	10	00459226 ●
M 12	12	6,5	30	10	00463484
M 12 x 1	12	6,5	30	10	00463486
M 14 x 1,5	12	6,5	30	10	00463488 ●
G 1/4	12	6,5	30	10	00463490
G 3/8	12	6,5	30	10	00463491
M 12	14	8,5	30	10	00463492
M 12 x 1	14	8,5	40	10	00463493
M 14 x 1,5	14	8,5	30	10	00454811 ●
G 1/4	14	8,5	30	10	00463494 ●



Наименьшее количество для заказа для не складских позиций: 10 штук

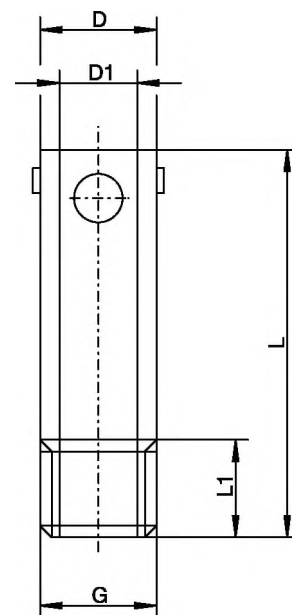
- Поставка со склада

Ответные части "RD" для вставных термометров сопротивления с байонетным присоединением

Резьба G в мм	Диаметр D в мм	Диаметр D1 в мм	Длина L в мм	Длина L1 в мм	Артикул
Ответная часть с байонетным присоединением "RD", латунь, никелированный материал - № 2.0401.20					
M 12	12	8,5	20	10	00463422 ●
M 12	12	8,5	30	10	00463423 ●
M 12	12	8,5	40	10	00463445
M 12	12	8,5	50	10	00463446
M 12 x 1	12	8,5	20	10	00451967 ●
M 12 x 1	12	8,5	30	10	00463447
M 12 x 1	12	8,5	40	10	00458580 ●
M 12 x 1	12	8,5	50	10	00450720 ●
M 12 x 1	12	8,5	60	10	00447366 ●
G 1/4	12	6,5	30	10	00463449
M 10 x 1	12	6,5	50	10	00463450
M 12 x 1	12	6,5	30	10	00463451
M 12 x 1	12	6,5	40	10	00458576 ●
M 12 x 1	12	6,5	50	10	00463453 ●
M 12	14	8,5	30	10	00463454
M 12	14	8,5	40	10	00463455
M 12	14	8,5	50	10	00463457
M 12 x 1	14	8,5	30	10	00463460
M 12 x 1	14	8,5	40	10	00463464
M 12 x 1	14	8,5	50	10	00451641 ●
M 14 x 1,5	14	8,5	30	10	00463465
M 14 x 1,5	14	8,5	40	10	00463466
M 14 x 1,5	14	8,5	50	10	00463467 ●
G 1/4	14	8,5	30	10	00463469
G 1/4	14	8,5	40	10	00463470
G 1/4	14	8,5	50	10	00463471
M 12 x 1	14	6,5	30	10	00463474
M 12 x 1	14	6,5	40	10	00463475
M 12 x 1	14	6,5	50	10	00463476

Ответная часть с байонетным присоединением "RD" из нержавеющей стали V4A, материал - № 1.4305

M 12 x 1	12	8,5	50	10	00450338 ●
M 12 x 1	12	8,5	60	10	00439597 ●
M 12 x 1	12	8,5	100	10	00439640 ●
M 10 x 1	12	6,5	60	10	00459471 ●

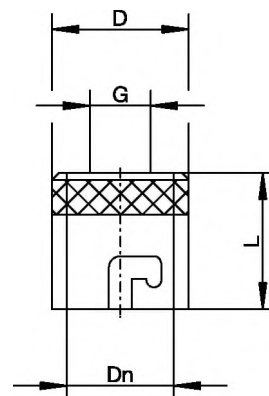


Наименьшее количество для заказа для не складских позиций: 10 штук

- Поставка со склада

Байонетные присоединения для вставных термометров сопротивления

Резьба G в мм	Диаметр D в мм	Длина L в мм	Байонет L1 в мм	Артикул
Байонетные присоединения, латунь, никелированный материал № 2.0401.20				
5,4	15	18	12,2	00441183 •
5,4	18	18	14,5	00441186 •
5,4	18	18	15,2	00443446 •
7,0	15	18	12,2	00441188 •
7,0	15	18	14,2	00441198 •
7,0	15	18	15,2	00443448 •



- Поставка со склада

Разъемы

- Температура $-60...+260^{\circ}\text{C}$
- Быстрое подключение измерительных приборов

Разъемы для термоэлементов (стр. 1-3)

Присоединение между термоэлементом и компенсационным кабелем не имеют термического напряжения в том случае, если контакты из того же материала, что и термоэлемент.

Разъемы для термометров сопротивления (стр. 4-6)

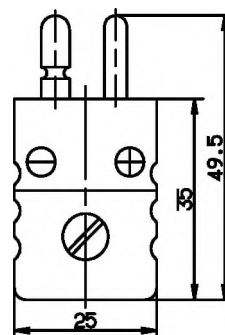
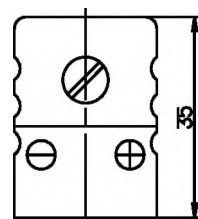
Присоединение между термометром сопротивления и присоединительным кабелем дают незначительное переходное сопротивление с тем, чтобы не изменился измерительный сигнал. Он обеспечивается благодаря позолоченным контактам. Штекерное присоединение защищено от вибраций.

Указание: при заказе указывать номер артикула из прайс-листа 90.9760!



Стандартные разъемы для присоединения термопар для температуры $-60...+200^{\circ}\text{C}$

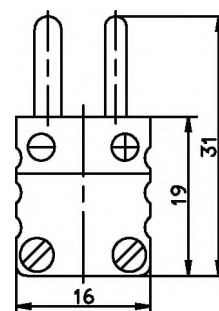
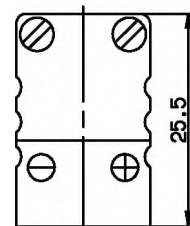
Вид элемента	Цвет согласно ANSI	Артикул
Стандартная розетка, пластмасса		
Fe-CuNi "J"	черный	00049880 •
NiCr-Ni "K"	желтый	00049881 •
Pt10Rh-Pt "S"	зеленый	00057278 •
Стандартный штекер, пластмасса		
Fe-CuNi "J"	черный	00044255 •
NiCr-Ni "K"	желтый	00044256 •
Pt10Rh-Pt "S"	зеленый	00057277 •



- Поставка со склада

Мини-разъемы для присоединения термопар для температуры -60...200°C

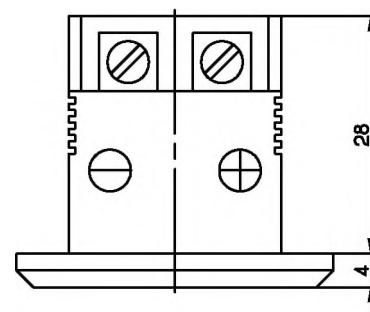
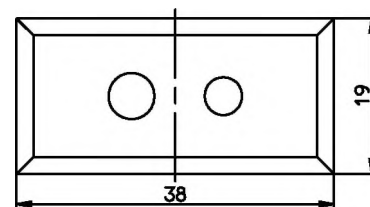
Вид элемента	Цвет согласно ANSI	Артикул
Мини - розетка, пластмасса		
Fe-CuNi "J"	черный	00057286 •
NiCr-Ni "K"	желтый	00057287 •
Pt10Rh-Pt "S"	зеленый	00057288 •
Мини - штекер, пластмасса		
Fe-CuNi "J"	черный	00057283 •
NiCr-Ni "K"	желтый	00057284 •
Pt10Rh-Pt "S"	зеленый	00057285 •



- Поставка со склада

Стандартная розетка для фронтальной панели с крепежной пластиной для температуры -60...+200°C

Вид элемента	Цвет согласно ANSI	Артикул
Стандартная розетка, пластмасса		
Fe-CuNi "J"	черный	00057279 •
NiCr-Ni "K"	желтый	00057280 •
Pt10Rh-Pt "S"	зеленый	00057281 •

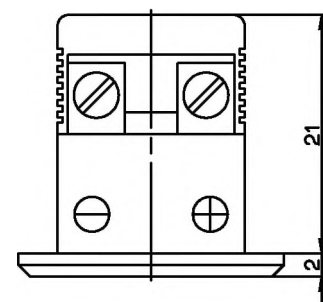
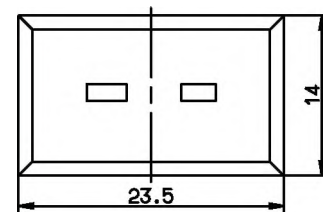


Указание: вырез в распределительном щите 13мм x 27мм
толщина распределительного щита макс. 5,0 мм

- Поставка со склада

**Мини-розетка для фронтальной панели с крепежной пластиной
для температуры -60...+200 °С**

Вид элемента	Цвет согласно ANSI	Артикул
Мини - розетка, пластмасса		
Fe-CuNi "J"	черный	00057289 •
NiCr-Ni "K"	желтый	00057290 •
Pt10Rh-Pt "S"	зеленый	00057291 •

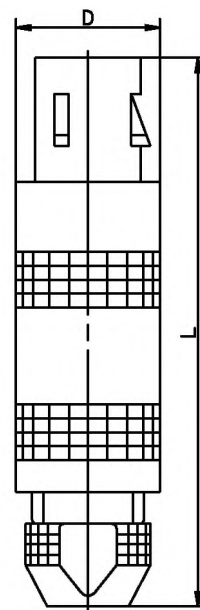


Указание: вырез в распределительном щите 13мм x 27мм
толщина распределительного щита макс. 5,0 мм

- Поставка со склада

Разъем LEMOSA для температуры -60...260°C

Диаметр D в мм	Длина L в мм	Артикул
Разъем LEMOSA, 2-х полюсная, размер 0 для макс. диаметра кабеля 4,2 мм		
9	34,5	00049838 •
Разъем LEMOSA, 4-х полюсная, размер 0 для макс. диаметра кабеля 4,2 мм		
9	34,5	00049879 •
Разъем LEMOSA, 2-х полюсная, размер II для макс. диаметра кабеля 5,2 мм		
15	50,0	00049836 •
Разъем LEMOSA, 4-х полюсная, размер II для макс. диаметра кабеля 5,2 мм		
15	50,0	00049837 •

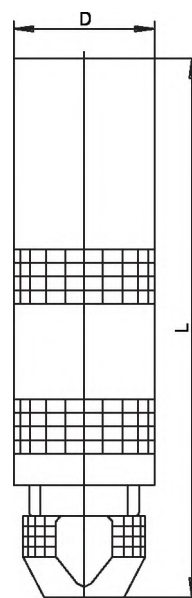


Указание: см. типовой лист 90.2210, термометр сопротивления в оболочке

- Поставка со склада

Розетка LEMOSA для температуры -60...260°C

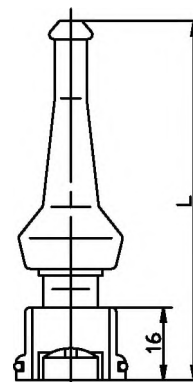
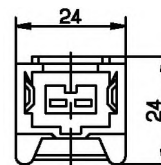
Диаметр D в мм	Длина L в мм	Артикул
Розетка LEMOSA, 2-х полюсная, размер 0 для макс. диаметра кабеля 4,2 мм		
9	35,0	00044806 •
Розетка LEMOSA, 4-х полюсная, размер 0 для макс. диаметра кабеля 4,8 мм		
9	35,0	00326987 •
Розетка LEMOSA, 4-х полюсная, размер II для макс. диаметра кабеля 4,8 мм		
15	52,5	00058087 •



- Поставка со склада

Присоединение для винчивающегося термометра сопротивления
JUMO VIBROtemp тип 902040/10

Диаметр D в мм	Температура в °C	Артикул
Присоединение из 4-х частей		
53	-20... +80	00201426 •
Присоединение из 6-х частей, степень защиты согласно IP 65		
80	-50... +140	00089930 •

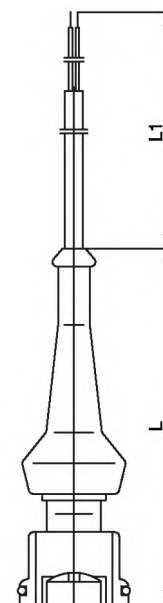


Указание: см. типовой лист 90.2004, винчивающийся термометр сопротивления

- Поставка со склада

Присоединение с кремнийорганическим изолированным кабелем для винчивающегося термометра сопротивления
JUMO VIBROtemp тип 902040/10, IP 65

Диаметр D в мм	Длина L в мм	Температура в °C	Артикул
80	2500	-50... +140	00308880 •

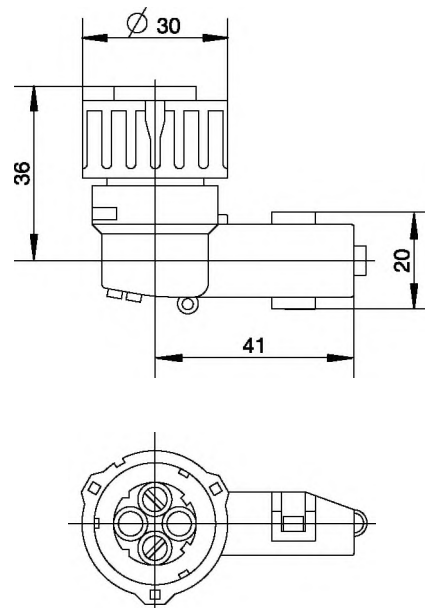


Указание: см. типовой лист 90.2004, винчивающийся термометр сопротивления

- Поставка со склада

Присоединение для ввинчивающегося термометра сопротивления
VIBROtemp тип 902040/15, IP 67 / IP 69 K

Температура в °С	Артикул
Присоединение из 6-х частей, степень защиты согласно IP 67 / IP 69 K	
-40... +130	00439715 •



Указание: см. типовой лист 90.2040, ввинчивающийся термометр сопротивления

- Поставка со склада



JUMO

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72
Астана +7(7172)727-132
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Казань (843)206-01-48

Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41

Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78

Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

сайт: <http://jumo.nt-rt.ru> || эл. почта: jmu@nt-rt.ru