

Механические приборы измерения температуры

Температура - это значение теплового состояния гомогенного вещества, т.е. величина средней кинетической энергии его молекул.

Тесный температурный контакт необходим между двумя телами для того, чтобы они приняли одинаковую температуру (выравнивание температуры). Измеряемое тело должно находиться в максимально тесном контакте, который возможен, с термометром.

Известнейшие методы измерения температуры базируются на свойствах веществ и тел, изменяющихся в зависимости от температуры.

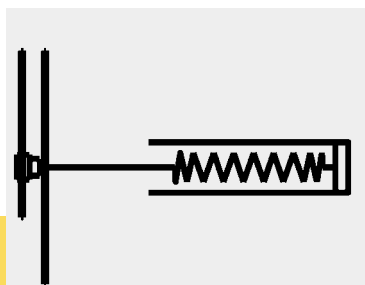
Мы изготавливаем термометры, действующие на базе следующих принципов:

Биметаллические термометры

Полоска из двух свальцованных друг с другом пластин из металлов с различными коэффициентами расширения (биметалл), искривляется при изменении температуры. Искривление находится в приблизительной пропорции с температурой. Биметаллическая пластина легла в основу двух различных измерительных элементов:

- винтовая пружина
- спиральная пружина

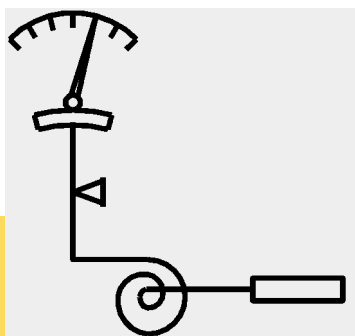
В результате механической деформации биметаллических пластин при изменении температуры в указанных элементах возникает вращательное движение. Если внешний конец биметаллической измерительной системы жестко закреплен, то другой конец без промежуточного элемента проворачивает вал указательной стрелки. Диапазоны показаний лежат между -70°C и $+600^{\circ}\text{C}$ при измерениях с классом точности 1 и 2 согласно ДИН 16 203.



Биметаллические термометры

Манометрические термометры с капиллярным проводом или без него

Измерительная система состоит из погружаемого элемента, капиллярного провода и трубчатой пружины в корпусе. Данные элементы соединены в единое устройство, которое под давлением заполнено инертным газом. Изменение температуры влечёт изменение объема или внутреннего давления в погружаемом устройстве. Давление деформирует измерительную пружину, отклонение которой передается с помощью стрелочного механизма на стрелку. Колебания температуры окружающей среды не принимаются во внимание, так как для компенсации между стрелочным механизмом и измерительной пружиной встроен биметаллический элемент. Диапазоны показаний лежат в пределах между -200°C и $+700^{\circ}\text{C}$ при измерениях с классом точности 1 согласно ДИН 16 203.



Мех. термометры с капиллярным проводом или без него



Обозначение	Исполнение для отопительных систем	Исполнение для отопительных систем	Исполнение для кондиционерной техники
Тип	45	46	48
Номинальный размер	63, 80, 100	50, 63, 80, 100	63, 80, 100, 160
Класс (DIN 16 203)	–	2	2
Исполнение	шток со съёмной защитной гильзой, удерживается трением	шток со съёмной защитной гильзой, удерживается трением или винтом	с фланцем передвигаемым по штоку, удерживается винтом
Диапазон измерения (DIN 16 203)	0 ... 60 °C 0 ... 120 °C	0 ... 60 °C 0 ... 120 °C	- 30 ... +50 °C - 20 ... +60 °C 0 ... +80 °C
Допустимое эксплуатационное давление на защитной гильзе или погружаемом штоке	6	6	–
Детали, контактирующие с измеряемой средой	медный сплав	медный сплав	медный сплав
Присоединение	осевое, с тыльной стороны, G 1/2 В	осевое, с тыльной стороны, G 1/2 В	осевое, с тыльной стороны, фланец, Ø 61 mm
Корпус	алюминий	пластик, черного цвета	алюминий
Типовой лист (www.wika.ru)	TM 45.01	TM 46.01	TM 48.01
Вариантные исполнения	- контактный термометр с крепежной пружиной - эксцентрическое исполнение (TM 45.02)		



Стандартное исполнение	Высококачественное исполнение	Промышленное исполнение	Промышленное исполнение
50	52	52	52
63, 80, 100, 160	63, 80, 100, 160	25, 33, 40, 50, 63, 80, 100, 160	63, 80, 100, 160
2	1	2 (до НР 50) 1 (с НР 63)	1
шток со съёмной защитной гильзой, удерживается винтом	шток со съёмной защитной гильзой, удерживается винтом	шток с резьбой	шток с резьбой
от - 30 ... +50 °C до 0 ... 200 °C	от - 30 ... +50 °C до 0 ... 250 °C	от - 30 ... +50 °C до 0 ... 500 °C	от - 30 ... +50 °C до 0 ... 500 °C
6	25 (6 bar при медном сплаве)	25	25
медный сплав	медный сплав, сталь или хромо-никелевая сталь (по выбору)	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
осевое, с тыльной стороны, G 1/2 В	осевое, с тыльной стороны, G 1/2 В или сварные	осевое, с тыльной стороны, НР 25, 33 М 8 НР 40 G 1/8 В НР 50 G 1/4 В НР 63,80,100,160 G 1/2 В	снизу, G 1/2 В, Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов
алюминий	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
ТМ 50.01	ТМ 52.01	ТМ 52.02	ТМ 52.02
- контрольный термометр для газовых измерений НР 63, НР 80 0 ... 400 °C 0 ... 500 °C			



Обозначение	Исполнение для промышленных процессов	Исполнение для промышленных процессов с поворачивающимся откидным корпусом	Исполнение для промышленных процессов. Сертификат Ллойда (судостроение)
Тип	53	53	54
Номинальный размер	3", 5"	3", 5"	63, 80, 100
Класс (DIN 16 203)	1	1	1
Исполнение	шток с резьбой	в месте присоединения: наклон корпуса до 90°, радиус поворота 360°	шток с резьбой
Диапазон измерения (DIN 16 203)	от - 70 ... +30 °C до 0 ... 600 °C	от - 70 ... +30 °C до 0 ... 600 C	от - 70 ... +30 °C до 0 ... 500 °C
Допустимое эксплуатационное давление на защитной насадке или погружаемом штоке	25	25	25
Детали, контактирующие с измеряемой средой	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
Присоединение	осевое, с тыльной стороны, G 1/2 В, 1/2 NPT Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов	под любым углом, G 1/2 В, 1/2 NPT Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов	осевое, с тыльной стороны или снизу, G 1/2 В, 1/2 NPT Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов
Корпус	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
Типовой лист (www.wika.ru)	TM 53.01	TM 53.02	TM 54.01
Вариантные исполнения	- присоединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение до макс. 250°C (корпус и шток)	- присоединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение до макс. 250°C (корпус и шток)	- присоединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение до макс. 250°C (корпус и шток) эталлические терм



Исполнение для промышленных процессов. Массивная конструкция с поворачивающимся откидным корпусом	Исполнение для химической промышленности	Исполнение для химической промышленности с поворачивающимся откидным корпусом	Исполнение для промышленных процессов. С электроконтактами
54	55	55	55
63, 80, 100	63, 100, 160	100, 160	100, 160
1	1	1	1
в месте присоединения: наклон корпуса до 90°, радиус поворота 360°	шток с резьбой	в месте присоединения: наклон корпуса до 90°, радиус поворота 360°	шток с резьбой, также с поворачивающимся откидным корпусом
от - 70 ... +30 °C до 0 ... 500 °C	от - 70 ... +30 °C до 0 ... 600 °C	от - 70 ... +30 °C до 0 ... 600 °C	от - 70 ... +30 °C до 0 ... 600 °C
25	25	25	25
хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
под любым углом, G 1/2 В, 1/2 NPT Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов	осевой, с тыльной стороны или снизу, G 1/2 В, 1/2 NPT Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов	под любым углом, G 1/2 В, 1/2 NPT Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов	с тыльной стороны или снизу, G 1/2 В, 1/2 NPT Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов
хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
TM 54.02	TM 55.01	TM 55.02	TM 55.01 / TM 55.02 AE 08.01(электроконтакты)
- присоединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение до макс. 250°C (корпус и шток)	- присоединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение до макс. 250°C (корпус и шток)	- присоединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение до макс. 250°C (корпус и шток)	- присоединительные насадки по спецификации заказчика - гидрозаполнение до макс. 250°C (корпус и шток)



Обозначение	Исполнение для химической промышленности	Исполнение для химической промышленности с поворачивающимся откидным корпусом	Исполнение для химической промышленности с капиллярной проводкой
Тип	73	73	73
Номинальный размер	100, 160	100, 160	100, 160
Класс (DIN 16 203)	1	1	1
Исполнение	шток с резьбой	в месте присоединения: наклон корпуса до 90°, радиус поворота 360°	с капиллярной проводкой снизу или с тыльной стороны
Диапазон измерения (DIN 16 203)	от - 200 ... +50 °C до 0 ... 700 °C	от - 200 ... +50 °C до 0 ... 700 °C	от - 200 ... +50 °C до 0 ... 700 °C
Допустимое эксплуатационное давление на защитной гильзе или погружаемом штоке	25	25	25
Детали, контактирующие с измеряемой средой	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
Присоединение	осевое, с тыльной стороны или снизу, G 1/2 В, 1/2 NPT, Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов	под любым углом, G 1/2 В, 1/2 NPT, Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов	G 1/2 В, 1/2 NPT, Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов
Корпус	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
Типовой лист (www.wika.ru)	TM 73.01	TM 73.02	TM 73.03
Варианты исполнения	- соединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение (корпус) - термометры для дизелей - термометры для отопительной техники - с гильзами по TM 71.01	- соединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение (корпус)	- соединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение (корпус) - термометры для дизелей - термометры для отопительной техники - с гильзами по TM 71.01



Исполнение для химической промышленности с профильным корпусом и капиллярной проводкой	Исполнение для химической промышленности с прилегающим датчиком	Химическое исполнение с электроконтактами	Комби-термометр для химической промышленности с Pt 100
73	73	73	73
144 x 144	100, 160	100, 160 144 x 144	100, 160
1	1 (в зависимости от монтажа и вида изоляции)	1	1
капиллярный экцентрично с тыльной стороны	с жестко смонтированной трубкой (поворот 360°) с откидным корпусом или с капилляром	с/без капилляра, также с откидным и вращающимся корпусом	со штоком
от - 200 ... +50 °C до 0 ... 700 °C	от - 80 ... +60 °C до 0 ... 300 °C	от - 200 ... +50 °C до 0 ... 700 °C	от - 80...+60 °C до 0...300 °C
25	–	25	25
хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
G 1/2 В, 1/2 NPT, Конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов	гладкий накладной шток, с тыльной стороны или снизу	с тыльной стороны, снизу, поворотно-откидное, прилегающий шток; конструкция и защитные гильзы согласно ДИН и международных стандартов	снизу по форме 4, клеммовое резьбовое соединение G 1/2 В, 1/2 NPT, присоединения к защитной гильзе в соответствии с ДИН и международными стандартами
хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь	хромо-никелевая сталь
ТМ 73.06	ТМ 73.04	ТМ 73.01 до ТМ 73.06 АЕ 08.01(электроконтакты)	ТМ 73.05
- присоединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика	- присоединительные конструкции по спецификации заказчика - гидрозаполнение (корпус)	- присоединительные конструкции и защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение (корпус)	- защитные гильзы по спецификации заказчика - гидрозаполнение (корпус) - электроконтакты - температурный транзистор



именование	Ввинчивающиеся составные		Ввинчивающиеся цельнометаллические		Ввинчивающиеся цельнометаллические
Тип	SD500G	SD800G	SD600G	SD900G	SI710G
Форма	5 по DIN 43 772	8	6 по DIN 43 772	9	международный стандарт
Присоединение	внешняя резьба G 1/2, B, G 3/4 B		внешняя резьба G 1/2, B, G 3/4 B		внешняя резьба 1/2 NPT, 3/4 NPT, 1 NPT
Присоединение к термометру	внутренняя резьба G 1/2, G 3/4	внешняя резьба G 1/2 B, G 3/4 B	внутренняя резьба G 1/2, G 3/4	внешняя резьба G 1/2 B, G 3/4 B	внутренняя резьба 1/2 NPT
Материал	медный сплав или хром-никелевая сталь		хром-никелевая сталь		хром-никелевая сталь
Диапазоны применения (максимум)	160°C с медным сплавом 600°C с хром-никелевой сталью		600 °C		600 °C
Рабочее давление статическое (максимум)	25 бар с медным сплавом 40 бар с хр.-ник. сталью Максимальное рабочее давление может быть ниже в зависимости от других параметров (см раздел Инженерные услуги)		150 бар		150 бар
Типовой лист www.wika.ru	TM 90.10		TM 90.20		TM 90.25



Наименование насадки	Резьбовое присоединение 4 (передвижное)	Резьбовое присоединение 4 (двойной ниппель)	Удлиняющая шейка
Применения	для термометров с гладким штоком (присоединение 1)	для термометров с соединительной гайкой (присоединение 3)	
Материал	хром-никелевая сталь	хром-никелевая сталь	хром-никелевая сталь
Рабочая температура (максимум)	600 °C	600 °C	600 °C



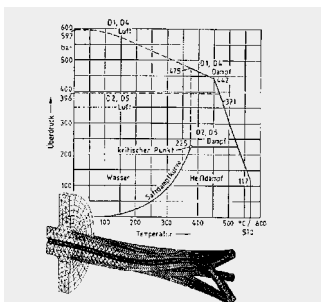
Вварные цельнометаллические	Фланцевая составная	Фланцевая составная	Фланцевая цельнометаллическая	
SD400S	SD300F	SW500F	SW400F	SI400F
4 согласно DIN 43 772	3F согласно DIN 43 772	согласно стандартам WIKA	по WIKA стандартам	по межд. стандартам
для сварки	фланец согласно DIN 2526, DIN 2527	фланец согласно DIN 2526, DIN 2527 или ANSI	фланец по DIN 2526, 2527	фланец согласно ANSI
внутренняя резьба G 1/2, G 3/4, M14 x 1.5, M18 x 1.5	внешняя резьба M24 x 1.5	внутренняя резьба G 1/2, 1/2 NPT	внешняя резьба G 1/2, 1/2 NPT	
хром-никелевая сталь	хром-никелевая сталь	хром-никелевая сталь	хром-никелевая сталь	
600 °C	600 °C	600 °C	600 °C	
150 бар	40 бар	40 бар	150 бар	
Максимальное рабочее давление может быть ниже в зависимости от других параметров (см раздел Инженерные услуги)				
TM 90.60	TM 90.30	TM 90.35	TM 90.50	TM 90.55

Защитные гильзы насадки по спецификации заказчика

Материал

Наслоения

для ввинчивания, для сварки или с фланцем, как составные, так и цельнометаллические
сталь, хром-никелевая сталь, специальная сталь, хастеллой, инконель, монель, никель, тантал, титан
PFA, PTFE



Расчет защитных гильз по Dittrich или ASME / ANSI PTC 19.3

Для расчета защитных гильз используются следующие параметры:

- среда, плотность (кг/дм³)
- давление (бар), температура (°C), скорость потока (м/с)
- размеры гильзы (мм)