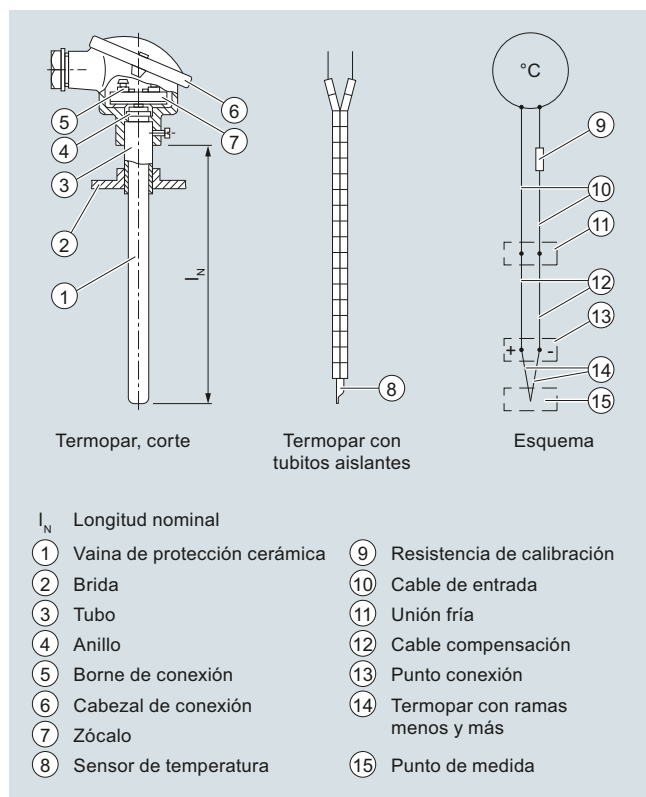


Diseño

Un termopar está compuesto de los siguientes elementos:

- el termopar propiamente dicho (la sonda de medida) y
- los elementos de montaje y de conexión necesarios en cada caso.

El termopar consiste en dos hilos de diferentes materiales o de aleaciones de metal, los cuales están soldados en uno de sus extremos, es decir, en el punto de medida:



Termopar

Funciones

Principio de medida del termopar

Si la temperatura en el punto de medición difiere de la temperatura en los extremos libres del termopar, se genera entre éstos una tensión denominada f. e. m. térmica (efecto Seebeck). El valor de esta tensión depende de la diferencia de temperatura entre el punto de medición y los extremos libres, así como del tipo de material utilizado para el termopar. Un termopar mide siempre una diferencia de temperatura, por lo que los extremos libres deben mantenerse a una temperatura conocida y constante en una unión fría para poder determinar la temperatura en el punto de medición.

Valores básicos de f.e.m. térmicas y desviaciones admisibles

En la norma DIN IEC 584 se especifican los valores básicos de f.e.m. térmicas y las desviaciones admisibles para las parejas de materiales más usuales (ver la tabla "Valores básicos de f.e.m. térmicas y desviaciones límite" en "Datos técnicos").

Los termopares Cu-CuNi y Fe-CuNi según DIN 43710 están previstos como recambios. De serie se suministran termopares de la clase 2. Para obtener medidas más precisas, pueden suministrarse termopares de clase 1, con la mitad de tolerancia DIN o con certificado de inspección en fábrica. Las tolerancias solo son aplicables para el estado de suministro.

Durante el servicio, a altas temperaturas pueden variar las tolerancias de los termopares debido a la absorción de sustancias extrañas, la oxidación o la evaporación de componentes de aleación.

Funcionamiento

Desde su punto de conexión, los termopares se prolongan hasta un punto con la temperatura más constante posible (unión fría) mediante cables de compensación.

Los cables de compensación tienen los mismos colores de identificación que los termopares correspondientes; el polo positivo está marcado en rojo. Es imprescindible conectar correctamente la polaridad ya que, de lo contrario, se obtendrán importantes errores de medida. Hasta 200 °C, para los cables de compensación rigen los mismos valores básicos y las mismas tolerancias que para los termopares correspondientes.

Las fluctuaciones de temperatura en la unión fría pueden compensarse por medio de un circuito de compensación (p. ej., una caja de compensación). La temperatura de referencia es 0 °C (32 °F) o 20 °C (68 °F).

Las uniones frías pueden también mantenerse a una temperatura constante de 50, 60 o 70 °C (122, 140 o 158 °F) con un termostato (para varios puntos de medida).

Desde la unión fría hasta el instrumento de medida o de proceso se tienden cables de cobre. En caso de equipos sujetos a consumo de energía, p. ej., indicadores y registradores de trazo puntual, el circuito entero (termopar, cable de compensación y cable de cobre) debe calibrarse con una resistencia de compensación y en estado operativo. Los convertidores SITRANS T y los registradores de proceso para conexión a termopares llevan un circuito de compensación incorporado para compensar el efecto de la temperatura ambiente sobre la unión fría. Debido a la alta impedancia de entrada, en este caso no es necesario compensar el efecto de la resistencia del cable.

Protectores/vainas de protección

Para proteger el termopar de las sollicitaciones mecánicas y químicas, puede utilizarse una vaina de cerámica o de metal, la cual puede fijarse por rosca, soldadura o brida en tuberías y depósitos. El termopar termina en el cabezal de conexión.

Hay ejemplos de instalación con propuestas de termopares y materiales de vainas en la tabla "Ejemplos de montaje" de la sección "Integración".

Debido a la gran diversidad de condiciones operativas, Siemens no puede hacerse responsable de las consecuencias derivadas del uso de los accesorios protectores. En caso de daños y errores de medida causados por un montaje inadecuado, el fabricante responderá conforme a lo estipulado en las Condiciones de entrega generales, siempre que el montaje lo haya realizado él mismo y el cliente haya especificado correcta y detalladamente las condiciones operativas.

Los termopares se caracterizan por una gran adaptabilidad; se les puede dar la forma y el tamaño necesario para prácticamente todos los casos de aplicación. La parte sensible a la temperatura tiene casi forma de punto. Por lo tanto, los termopares resultan especialmente idóneos para medir temperaturas sujetas a rápidas variaciones.

Medida de temperatura

Termopares

Termopares rectos según DIN 43733, con cabezal de conexión

Sinopsis

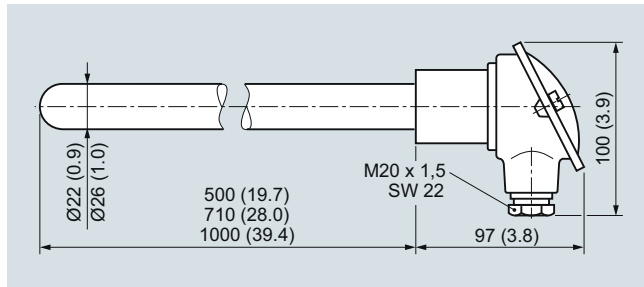


El termopar recto con vaina de protección metálica es idóneo para temperaturas de 0 a 1250 °C (32 a 2282 °F) y está disponible con convertidor de temperatura integrado.

Datos técnicos

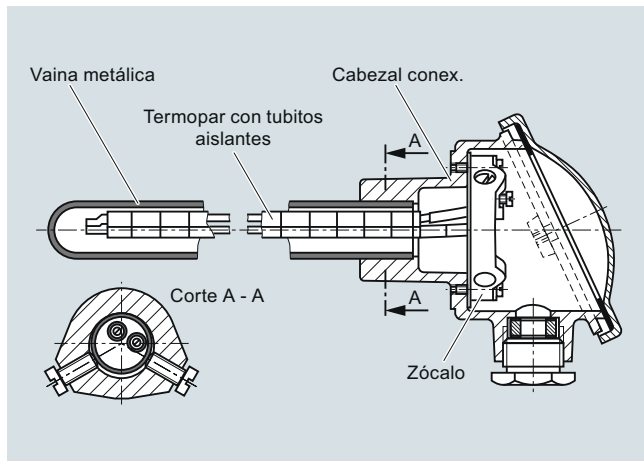
Termopares	Ni Cr/Ni, tipo K
• Número	1 ó 2
• Diámetro de los hilos	2 a 3 mm (0.08 a 0.12 pulgadas)
• Aislamiento de los hilos	Tubo aislante
Vaina de protección	Metálica
Cabezal de conexión	Forma A, DIN 43729; en fundición de metal ligera, con una entrada de cable

Croquis acotados



Termopar recto, medidas en mm (pulgadas)

Diseño



Sonda de termopar recta con termopar no noble Ni Cr/Ni vaina de protección metálica

Datos para selección y pedidos

Referencia

Termopar recto con termopar Ni Cr/Ni (tipo K) con vaina de protección metálica

7MC2000 - 0

➔ Haga clic en la referencia para la configuración online en el PIA Life Cycle Portal.

Longitud nominal

Indicar la longitud específica de cliente con Y44, ver Claves más abajo

300 ... 500 mm (11.81 ... 19.68 pulgadas)
Inicial: 500 mm (19.68 pulgadas)

501 ... 710 mm (19.72 ... 27.95 pulgadas)
Inicial: 710 mm (27.95 pulgadas)

711 ... 1000 mm (27.11 ... 39.37 pulgadas)
Inicial: 1000 mm (39.37 pulgadas)

Vaina de protección

Hasta 1 000 °C (1 832 °F);
X 10 CrAl 24, n.º de material 1.4762
Ø 22 x 2 mm (0.87 x 0.079 pulgadas)
Ø de saliente 2 mm (0.08 pulgadas)

Hasta 1 100 °C; (2 012 °F)
X 18 CrNi28, n.º de material 1.4749
Ø 26 x 4 mm (1.02 x 0.16 pulgadas)
Ø de saliente 3 mm (0.12 pulgadas)

Hasta 1 200 °C; (2 192 °F)
X 15 CrNi Si 24 19, n.º de material 1.4841
Ø 22 x 2 mm (0.87 x 0.079 pulgadas)
Ø de saliente 2 mm (0.08 pulgadas)

Hasta 1 250 °C; (2 282 °F)
CrAl 205 (Kantal AF), n.º de material 1.4767
Ø 22 x 2 mm (0.87 x 0.079 pulgadas)
Ø de saliente 3 mm (0.12 pulgadas)

Número de termopares

1 termopar

2 termopares

Cabezal de conexión, forma A

Aleación ligera, con 1 entrada de cable
- y tapa roscada
- y tapa articulada alta

Datos para selección y pedidos

Clave

Termopar recto con termopar Ni Cr/Ni (tipo K) con vaina de protección metálica

Otras versiones

Completar la referencia con "-Z", incluir la clave y, en caso necesario, añadir texto.

Versión especial, descripción en texto
Número de tramitación versión especial
Placa TAG, acero inoxidable
Especificar n.º de TAG en texto.

Realizar la calibración en un punto, especificar en texto la temperatura deseada (en caso de existir varios puntos de calibración, repetir el pedido tantas veces como sea necesario).

Longitud de montaje U específica de cliente

Seleccionar rango, especificar en texto la longitud deseada (ninguna indicación = longitud estándar)

Para pedir un convertidor de temperatura incorporado en el cabezal de conexión, ver la sección "Convertidores de temperatura para el montaje en cabezal" (página 2/114).

En este caso, el montaje de un convertidor solo es posible en las versiones con tapa articulada alta (7MC2000-....6).

Datos para selección y pedidos	Referencia	Datos para selección y pedidos	Referencia
Vainas de protección metálicas para termopares rectos según DIN 43733		Termopares rectos según DIN 43733	
X 10 CrAl 24, n.º de material 1.4762 Ø 22 x 2 mm (Ø 0.87 x 0.08 pulgadas), 0,55 ... 1,10 kg (1.21 ... 2.42 lb), abombado Longitud nominal Longitud de la vaina en mm (pulgadas): de protección en mm (pulgadas):		Termopar común con tubo aislante Diámetro de cable 3 mm (0.12 pulgadas) Ni Cr/Ni, hasta 1000 °C (máximo 1300 °C), (hasta 1832 °F (máx. 2372 °F)) 0,55 ... 2,10 kg (1.21 ... 4.63 lb) Longitud nominal <i>L1</i> Longitud del termopar <i>L2</i> en mm (pulgadas): en mm (pulgadas):	
500 (19.7) 520 (20.5)	7MC2900-1DA	500 (19.7) 540 (21.3)	7MC2903-1CA
710 (28.0) 730 (28.7)	7MC2900-2DA	710 (28.0) 750 (29.5)	7MC2903-2CA
1000 (39.4) 1020 (40.2)	7MC2900-3DA	1000 (39.4) 1040 (40.9)	7MC2903-3CA
X 18 CrN28, n.º de material 1.4749 Ø 26 x 4 mm (Ø 1.02 x 0.16 pulgadas), 1,25 ... 2,20 kg (2.76 ... 4.85 lb), abombado Longitud nominal Longitud de la vaina en mm (pulgadas): de protección en mm (pulgadas):			
500 (19.7) 520 (20.5)	7MC2900-1EC		
710 (28.0) 730 (28.7)	7MC2900-2EC		
1000 (39.4) 1020 (40.2)	7MC2900-3EC		
X 15 CrNiSi 25 20, n.º de material 1.4841 Ø 22 x 2 mm (Ø 0.87 x 0.08 pulgadas), 1,05 kg (2.31 lb), abombado Longitud nominal Longitud de la vaina en mm (pulgadas): de protección en mm (pulgadas):			
1000 (39.4) 1020 (40.2)	7MC2900-3FA		
CrAl 205 (Kanthal AF), n.º de material 1.4767 Ø 22 x 2 mm (Ø 0.87 x 0.05 pulgadas), 0,55 ... 1,10 kg (1.21 ... 2.42 lb) Longitud nominal Longitud de la vaina en mm (pulgadas): de protección en mm (pulgadas):			
500 (19.7) 520 (20.5)	7MC2900-1HA		
710 (28.0) 730 (28.7)	7MC2900-2HA		
1000 (39.4) 1020 (40.2)	7MC2900-3HA		

Medida de temperatura

Termopares rectos - Piezas y accesorios

Cabezales de conexión

Cabezal de conexión, tipo A (sin zócalo ni bornes de conexión) para diámetro de la vaina de protección (taladro = Ø vaina de protección + 0,5 mm) (0.02 pulgadas)

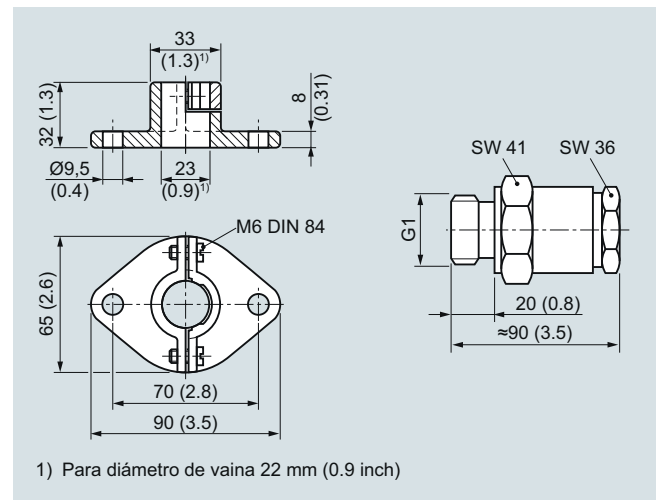
Datos para selección y pedidos	Referencia
Cabezal de conexión, tipo A (sin zócalo ni bornes de conexión) 1 entrada de cable, grado de protección IP53, 0,35 kg (0.77 lb)	
Aleación ligera Cierre desenroscable Para diámetro de la vaina de protección en mm (pulgadas) (taladro = Ø vaina de protección + 0,5 mm) (0.02 pulgadas): 22 (0.87) 26 (1.02)	7MC2905-1AA 7MC2905-1BA
Aleación ligera Tapa articulada alta Para diámetro de la vaina de protección en mm (pulgadas) (taladro = Ø vaina de protección + 0,5 mm) (0.02 pulgadas): 22 (0.87) 26 (1.02)	7MC2905-4AA 7MC2905-4BA

Accesorios de montaje para cabezales de conexión

- Zócalo de conexión
- Borne de conexión
- Juntas anulares
- Arandelas
- Brida de tope
- Manguito roscado

Datos para selección y pedidos	Referencia
Accesorios de montaje	
Zócalo de conexión sin bornes Para termopares comunes; 0,06 kg (0.13 lb)	7MC2998-1AA
Borne de conexión Para termopares comunes; 0,01 kg (0.02 lb)	7MC2998-1BA
Juego de juntas anulares (100 unidades) Para la tapa del cabezal de conexión; 0,01 kg (0.02 lb)	7MC2998-1CA
Juego de arandelas (100 unidades) Para el zócalo de conexión; 0,01 kg (0.02 lb)	7MC2998-1CB
Brida de tope, regulable; de GTW Para diámetro exterior de vaina de protección 22 mm (0.87 pulgadas); 0,35 kg (0.77 lb) Para diámetro exterior de vaina de protección 26 mm (1.02 pulgadas); 0,32 kg (0.71 lb)	7MC2998-2CB 7MC2998-2CC
Manguito roscado Hermético a gases hasta 1 bar (14.5 psi), regulable, n.º de material 1.0718, con junta; 0,40 kg (0.88 lb) Para diámetro exterior de vaina de protección 22 mm (0.87 pulgadas), G1 Para diámetro exterior de vaina de protección 26 mm (1.02 pulgadas), G1	7MC2998-2DB 7MC2998-2DC

Croquis acotados



Brida de tope según DIN 43734 (izda.) y racor (dcha.) para el montaje de termopares rectos, medidas en mm (pulgadas)