

R 58®

Dirección postal: RECKMANN GMBH · Postfach 60 01 64 · 58137 Hagen (Alemania)
Teléfono: (02331) 3501-0 / Fax: -70 / Email: info@reckmann.de / service@reckmann.de

Instrucciones de instalación y servicio para termopares revestidos

1. Condiciones generales de servicio

1.1 Modelo

Los termopares revestidos (MTE) de nuestra serie R9 están especialmente diseñados para ser utilizados a temperaturas medias y bajas.

Los modelos están fabricados conforme a DIN EN 61515 y DIN EN 60584, dependiendo de los deseos del cliente y el material utilizado, para un rango de medidas desde -200°C hasta 1200°C.

Nuestros termo-elementos están equipados en su versión estándar con 1, 2 o, en versiones especiales, con 3 termopares.

1.2 Notas importantes

El montaje de termopares sólo puede ser efectuado por personal instruido y autorizado. La seguridad del servicio depende considerablemente de que se monten y utilicen adecuadamente. Los termopares revestidos estén destinados exclusivamente a la medición de temperaturas y funcionan siempre en combinación con sistemas electrónicos de evaluación adaptados específicamente como reguladores, registros, conversores, etc. Los termopares son sensores del tipo llamado de contacto, la conexión entre el medio cuya temperatura se mide y el sensor se produce por medio de contacto con el medio. El personal debe haber leído cuidadosamente estas instrucciones y debe haberlas comprendido antes de comenzar cualquier trabajo. Para un trabajo seguro, es condición indispensable que se respeten todas las instrucciones de seguridad y manipulación indicadas en este manual. Además, se deben respetar las normas locales de prevención de riesgos laborales y las disposiciones generales de seguridad para la finalidad de uso.

1.3 Limitación de responsabilidad

Todas las notas e instrucciones de este manual se han elaborado considerando las normas y disposiciones vigentes, el estado actual de la técnica así como nuestros conocimientos y experiencias obtenidos a lo largo de los años. El fabricante no acepta ninguna responsabilidad por los daños derivados de:

- no respetar este manual
- no hacer un uso adecuado del producto
- empleo de personal no formado
- reformas no autorizadas
- modificaciones técnicas
- utilización de repuestos no autorizados

El alcance real del suministro puede diferir en caso de versiones especiales, la utilización de opciones adicionales en el pedido o debido a cambios técnicos más recientes de las explicaciones e ilustraciones contenidas en este manual. Son válidas las obligaciones acordadas en el contrato de suministro, las condiciones generales del negocio así como las condiciones de entrega del fabricante y las regulaciones legales vigentes en el momento del cierre del contrato.

1.4 Derechos de autor

Este manual está protegido por las leyes de derechos de autor y está destinado exclusivamente a fines internos.

Quedan prohibidas la transferencia de este manual a terceros, su reproducción de cualquier forma – también parcial – así como la utilización y / o comunicación de su contenido sin autorización por escrito del fabricante para fines distintos del uso interno. La violación de estas condiciones implica el resarcimiento de daños y perjuicios. Nos reservamos el derecho a otras reclamaciones.

1.5 Atención al cliente

Para consultas técnicas, tiene a su disposición nuestro servicio de atención al cliente. Puede encontrar sus datos de contacto en la página 1.

Además, nuestros trabajadores están interesados siempre en nuevas experiencias e informaciones que resulten de la aplicación del producto y puedan ser valiosos para mejorar nuestros productos.

2. Instalación y servicio

2.1 Comprobaciones antes de la instalación

Antes del montaje, hay que comprobar si los termopares de nuestra serie R9 presentan daños mecánicos y/o derivados del transporte, esto es,

- que no presenten daños en el revestimiento exterior del MTE ni en las líneas conectadas
- que se han respetados los radios mínimos de curvatura (véase para ello, el capítulo 2.2).

2.2 Montaje del termopar revestido

El conector del MTE debe coincidir con el conector del equipo.

En caso de montaje del MTE con una unión roscada, se aprieta la tuerca de conexión a mano hasta el tope, que se nota claramente, se fija definitivamente con una llave adecuada a la medida, dándole $\frac{1}{4}$ de vuelta en caso de anillos de presión PTFE y $1 \frac{3}{4}$ vueltas en caso de anillos cónicos de acero inoxidable.

Para temperaturas $< 0^{\circ}\text{C}$, hay que preferir una sonda con clase 3 de precisión (según DIN EN 60584-2).

Para prevenir grietas y/o modificaciones en las juntas del revestimiento exterior, sólo se deben introducir termopares de revestimiento en un proceso muy lentamente o pre-calentados.

Los materiales que hemos utilizado en el revestimiento cumplen la norma DIN EN 61515.

Las líneas revestidas pueden curvarse sin perjuicio de las propiedades técnicas, siempre que el radio de curvatura sea mayor que 6 veces el diámetro exterior de la línea revestida.

En caso de diámetros exteriores menores, los alambres térmicos son muy delgados y, por ello, producen una resistencia de bucle desproporcionadamente alta. Especialmente en estos casos, hay que prestar atención a que los equipos electrónicos conectados estén provistos de entradas de alta impedancia.

La sustituibilidad de los termopares sólo está garantizada en caso de termopares normalizados.

Para que los fallos de medición por derivación del calor sean lo más pequeños posible, se debe sumergir el extremo del termopar lo más hondo posible dentro del medio a medir.

Las profundidades de inmersión mínimas recomendadas para termopares son, en líquidos, de 6 - 8 veces y en aire / gases, 10 - 15 veces el diámetro del tubo protector. Si no hay ninguna profundidad de inmersión suficiente en tubos de diámetro pequeño en caso de montaje vertical, se debe montar el MTE inclinado o en un codo de tubo en sentido contrario al del flujo.

2.3 Conexión eléctrica

Sólo se debe realizar la conexión entre el termopar y la electrónica de evaluación con un conductor térmico o igualador que se corresponda con el termopar (según DIN EN 60584-3).

Al seleccionar y colocar la línea de conexión, hay que prestar atención a los siguientes aspectos:

- los materiales de aislamiento utilizados deben ser resistentes a los esfuerzos térmicos, mecánicos y químicos que aparecen en el lugar de aplicación
- todos los conductores en los puntos de conexión deben estar desnudos (no utilice manguitos terminales en bornes de igualación), libres de corrosión, humedad, suciedad y en perfecto estado eléctrico.
- para evitar interferencias electromagnéticas, se deben colocar todos los conductores de igualación y térmicos a 0,5 m de distancia y / o perpendiculares a los cables de suministro eléctrico. Al utilizar cables con par trenzado y apantallamiento estático, también se puede lograr una reducción de las interferencias electromagnéticas.
- En caso de conectar sensores de temperatura certificados para áreas Ex de riesgo explosivo, se requiere colocar por separado (en canales separados para los cables) las líneas de medición y las líneas de carga conforme a las directivas actuales ATEX (véase también en este sentido nuestro manual especial para sondas térmicas protegidas contra explosiones).
- el riesgo de "tensiones térmicas parasitarias" por formación de elementos intermedios, se puede reducir manteniendo la temperatura en los puntos de conexión (bornes normales, sin material térmico).

2.4 Conversor de la lectura de temperatura en el cabezal

Al utilizar un conversor electrónico de la lectura de temperatura en el cabezal (según modelo) del termopar, se puede reducir el esfuerzo necesario para implementar la instalación eléctrica (sin conductor necesario dentro de material térmico, la señal 4 - 20 mA es insensible a las interferencias electromagnéticas).

La conexión eléctrica del conversor de lecturas debe realizar conforme a las instrucciones de servicio del fabricante del conversor.

Al montar un conversor de cabezal, hay que cerciorarse de que la temperatura del cabezal de conexión no supere la temperatura máx. de servicio del conversor.

3. Mantenimiento y comprobación del termopar revestido

3.1 Recomendaciones de mantenimiento

A intervalos regulares (dependiendo de las condiciones de uso), se debe realizar una comprobación del termopar, así como del circuito de medición:

- Comprobación visual del tubo protector o revestimiento del MTE buscando desgaste mecánico y químico
- Comprobación de la deriva térmica comparando con un elemento calibrado (zócalo de conexión o conector con agujero de prueba necesario)
- Comprobación de la suciedad y la humedad con una medición del aislamiento
- Comprobación de los cambios mecánicos y químicos de la instalación eléctrica, así como de sus elementos de conexión (zócalos y bornes de conexión, manguito de transición)

3.2 Primer análisis de fallos

Para la comprobación funcional de un circuito de medición de temperatura, necesita un medidor con rango de mV y Ohmios, un dispositivo medidor del aislamiento con una tensión de prueba de entre 60 y 100 V c.c. y un calibrador para tensiones de mV conforme a las señales del termopar.

Los elementos térmicos con termopares de metal noble y un revestimiento exterior de Inconel pueden hacerse funcionar básicamente hasta una temperatura máx. de aprox. 800°C. (Pérdida de estabilidad por la suciedad del par térmico en caso de aislamientos Inconel).

Lo mismo puede producirse en caso de MTEs con un revestimiento Pt10%Rh. Dependiendo de las condiciones de utilización y el tiempo de uso, también en este caso comienza una "transferencia de material" debida a la reducción de la resistencia de aislamiento del MgO, en caso de temperaturas más elevadas (a partir de 900° C), lo que puede producir una modificación de la aleación si se altera simultáneamente la tensión térmica. Estas modificaciones aumentan al reducirse el diámetro exterior, con lo que se puede ver influido aún más negativamente el error de medición por la formación de puentes "adicionales" dentro del conductor revestido.

Conforme a las condiciones de uso (p. ej. cambio rápido de temperatura), los termopares revestidos se pueden volver inestables en el rango de temperaturas altas por el llamado efecto "K". En estos casos, recomendamos emplear el tipo N. El revestimiento de silicio de este termopar compensa en su mayor parte este efecto, de forma que el tipo N se puede emplear hasta 1200° C.

Un termopar está en orden cuando, a temperatura ambiente:

- al calentarse la punta de medición (con mechero, quemador Bunsen o similar) del MTE, la tensión en mV aumenta paulatinamente conforme a la tensión del termopar (sencilla prueba de funcionamiento de los termopares).

La tensión térmica normalizada (según DIN EN 60584-1) para 20 °C es de:

Tipo J 1,019 mV, para Tipo T 0,790 mV, para Tipo E 1,192 mV, para Tipo K 0,798 mV, para Tipo N 0,525 mV, para Tipo S 0,113 mV, para Tipo R 0,111 mV y para Tipo B -0,003 mV

- la resistencia de aislamiento ascienda a $R_{iso} \geq 1000 \text{ M}\Omega \times \text{m}$.

Nota:

La resistencia de aislamiento de un conductor revestido depende, aparte del polvo aislante utilizado, de la longitud de la línea y, por ello, viene dada para una longitud de MTE $\geq 1 \text{ m}$ como resistencia referida a la longitud en $\Omega \times \text{m}$. La resistencia mínima de aislamiento para MTE's $\geq 1 \text{ m}$ es de $1000 \text{ M}\Omega \times \text{m}$ para temperatura ambiente, esto es, que la magnitud de la resistencia real medida (p.ej. $15 \text{ M}\Omega$) multiplicada por la longitud de la línea (p.ej. 100 m) debe ser mayor que $\geq 1000 \text{ (M}\Omega \times \text{m)}$.

- se mida la resistencia del termopar (según la tabla siguiente). (Tenga en cuenta, con el cable conectado, la longitud y la sección del cable).

\varnothing revestimiento	Fe-CuNi-1 TP	Fe-CuNi-2 TP	NiCr-Ni-1 TP	NiCr-Ni-2 TP	NiCrSi-NiSi-1 TP
0,25 mm			226,0 Ω / m		879,0 Ω / m
0,5 mm	122,0 Ω / m		135,0 Ω / m		
1,0 mm	24,0 Ω / m		32,0 Ω / m		
1,5 mm	11,0 Ω / m	12,0 Ω / m	14,0 Ω / m	16,0 Ω / m	
3,0 mm	2,8 Ω / m	3,4 Ω / m	4,4 Ω / m	5,6 Ω / m	
4,5 mm	1,2 Ω / m	1,5 Ω / m	1,9 Ω / m	2,5 Ω / m	
6,0 mm	0,7 Ω / m	0,9 Ω / m	1,2 Ω / m	1,4 Ω / m	
8,0 mm	0,4 Ω / m	0,5 Ω / m	0,6 Ω / m	0,96 Ω / m	

Conectando un calibrador en vez del termopar, se puede comprobar fácilmente la función y / o la interrupción del circuito de medición conectado

Consejo práctico si ya no dispone del identificador de color:

- Fe-CuNi => La parte positiva es magnética
- Cu-CuNi => La parte positiva es de color cobrizo
- NiCr-Ni => La parte negativa es magnética
- PtRh-Pt => La parte negativa es más blanda

4. Ejemplos relativos a la forma y la fijación

