

Termopares para superficie de tubería V-PAD para sistemas de combustión Modelo TC59-V

Hoja técnica WIKA TE 65.59

Aplicaciones

- Industria química
- Aplicaciones con vapor
- Refinerías
- Hornos de calefacción y calderas de alta potencia
- Intercambiadores de calor

Características

- Rangos de aplicación de 0 ... +1.200 °C
- Mantel, cables con aislamiento mineral
- Alta resistencia mecánica, resistente a vibraciones



**Termopar para superficie de tubería V-PAD,
modelo TC59-V**

Descripción

Con el V-PAD, patentado por WIKA, puede realizarse la medición precisa de la temperatura de la superficie de un tubo en el interior de un horno.

El nombre V-PAD proviene de la forma del sensor. Tiene la forma de una V y permite la construcción de una unión soldada entre sensor y tubo.

La parte flexible del sensor del V-PAD dispone de un cable con aislamiento mineral (mantel) que se compone de una envoltura metálica que contiene de manera aislada una masa cerámica compactada. Los conductores interiores son de material térmico y el conductor exterior puede fabricarse de un material específico para su adaptación a la aplicación.

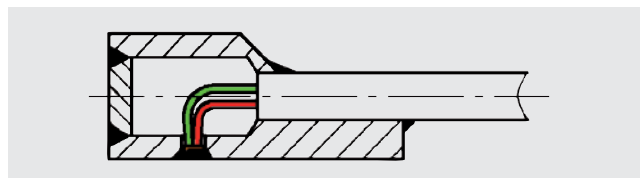
En un lado de la envoltura se sueldan los conductores interiores y en caso de las ejecuciones con punto de medida no aislado (puesto a tierra) se suelda la envoltura al termopar. En el otro lado de la envoltura se conectan los terminales de los conductores y se cierra la envoltura herméticamente con una masa mortero de llenado.

Los terminales componen la base para los tipos de conexión eléctrica, sean cables, conectores o zócalos.

Estructura del sensor

El termopar para superficie de tubería se entrega con punto de medición no aislado (puesto a tierra).

Únicamente de este modo puede asegurarse que el punto de medición sensible a la temperatura se acerca al máximo a la superficie del tubo. Con la soldadura del V-PAD a la superficie, el punto de medición se convierte en una parte de la superficie del tubo proporcionando así los resultados de medición más precisos.



Sensor

| Modelo | Temperatura máx. recomendada |
|-----------------|------------------------------|
| K (NiCr-Ni) | 1200 °C |
| N (NiCrSi-NiSi) | 1200 °C |

Diferencia límite

La desviación límite del termopar se mide con la comparación de la punta fría a 0 °C.

En caso de aplicar un cable de compensación o un cable de extensión hay que considerar un error de medición adicional.

Tipo K

| Clase | Rango de temperatura | Diferencia límite |
|-------------------------------|----------------------|------------------------------|
| DIN EN 60 584 parte 2 | | |
| 1 | -40 °C ... +375 °C | ± 1,5 °C |
| 1 | +375 °C ... +1000 °C | ± 0,0040 · t ¹⁾ |
| 2 | -40 °C ... +333 °C | ± 2,5 °C |
| 2 | +333 °C ... +1200 °C | ± 0,0075 · t ¹⁾ |
| ISA (ANSI) MC96.1-1982 | | |
| Estándar | 0 °C ... +750 °C | ± 2,2 °C ó 2) ± 0,75 % |
| Especial | 0 °C ... +750 °C | ± 1,1 °C ó 2) ± 0,4 % |

Tipo N

| Clase | Rango de temperatura | Diferencia límite |
|------------------------------|----------------------|------------------------------|
| DIN EN 60 584 parte 2 | | |
| 1 | -40 °C ... +375 °C | ± 1,5 °C |
| 1 | +375 °C ... +1000 °C | ± 0,0040 · t ¹⁾ |
| 2 | -40 °C ... +333 °C | ± 2,5 °C |
| 2 | +333 °C ... +1200 °C | ± 0,0075 · t ¹⁾ |

1) |t| es el valor numérico de la temperatura en °C sin considerar el signo.
2) El valor más grande es válido.

Desviación límite a ciertas temperaturas en °C para termopares modelos K y N

| Temperatura (ITS 90) °C | Desviación límite DIN EN 60 584 parte 2 | |
|-------------------------|---|------------|
| | Clase 1 °C | Clase 2 °C |
| 0 | ± 1,5 | ± 2,50 |
| 100 | ± 1,5 | ± 2,50 |
| 200 | ± 1,5 | ± 2,50 |
| 300 | ± 1,5 | ± 2,50 |
| 400 | ± 1,6 | ± 3,00 |
| 500 | ± 2,0 | ± 3,75 |
| 600 | ± 2,4 | ± 4,50 |
| 700 | ± 2,8 | ± 5,25 |
| 800 | ± 3,2 | ± 6,00 |
| 900 | ± 3,6 | ± 6,75 |
| 1000 | ± 4,0 | ± 7,50 |
| 1100 | - | ± 8,25 |
| 1200 | - | ± 9,00 |

Otros termopares a petición

Estructura mecánica

Gracias a su estructura especial, el sensor V-PAD ofrece una alta precisión y una respuesta rápida. La precisión de medición puede aumentarse utilizando un revestimiento aislante adicional y optimizado.

Mantel

El mantel es flexible y el radio de flexión mínimo es cinco veces el diámetro de la envoltura.

Diámetro del mantel

- 6,0 mm
- 8,0 mm

Otros diámetros de mantel a petición

Recomendamos utilizar un cable tan grueso como posible ya que ofrece mejores características mecánicas y eléctricas.

Materiales del mantel de V-PAD

- Aleación de níquel 2.4816 (Inconel 600)
 - hasta 1.200 °C (aire)
 - Material estándar para aplicaciones con riesgo a corrosión a altas temperaturas, resistente a fisuración inducida por corrosión y corrosión por picaduras en medios con contenido de cloruro
 - altamente resistente a halógenos, cloro, cloruro de hidrógeno
 - aplicación problemática con combustibles sulfurados
- Aceros
 - hasta 850 °C (aire)
 - buena resistencia a medios agresivos así como a vapores y gases de combustión en medios químicos

| Materiales del mantel del V-PAD & MI | Resistencia en ambiente sulfuroso | temperatura máxima |
|--------------------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| 2.4665 (Hastelloy X®) | media | 1150 °C |
| 2.4816 (Inconel 600®) | baja | 1150 °C |
| 1.4841 (310 SS) | media | 1150 °C |
| 1.4749 (446 SS) | alto | 1150 °C |
| Pyrosil D® | alto | 1200 °C |
| Haynes HR 160® | muy alta | 1250 °C |
| 1.4401 (316 SS) | media | 850 °C |

Otros termopares a petición

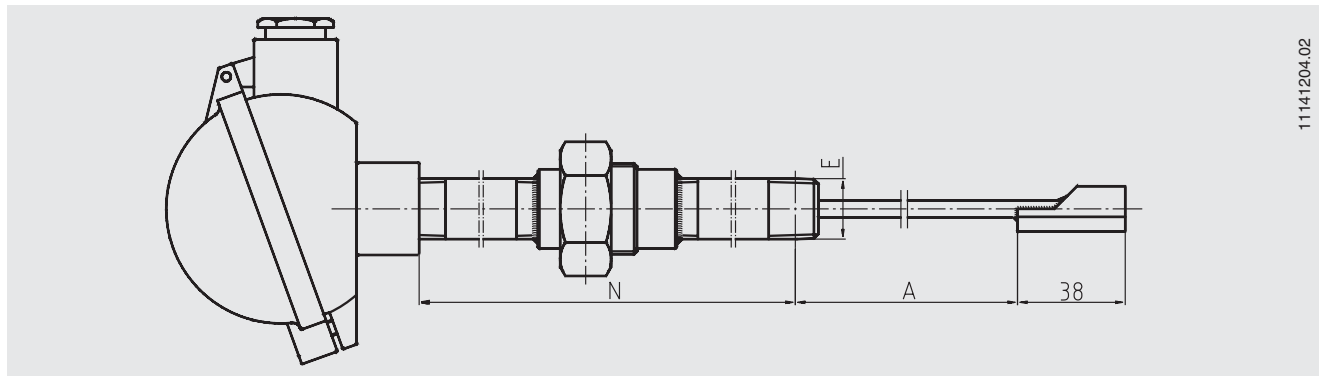
Estructura y conexión eléctrica

Los termopares V-PAD se subdividen en los siguientes modelos dependiendo de la forma de la conexión eléctrica:

- Modelo con cabezal de conexión
- Modelo con rosca deslizante en mantel y terminales de cable
- Modelo con rosca deslizante en mantel y cable de extensión

Modelo con cabezal de conexión

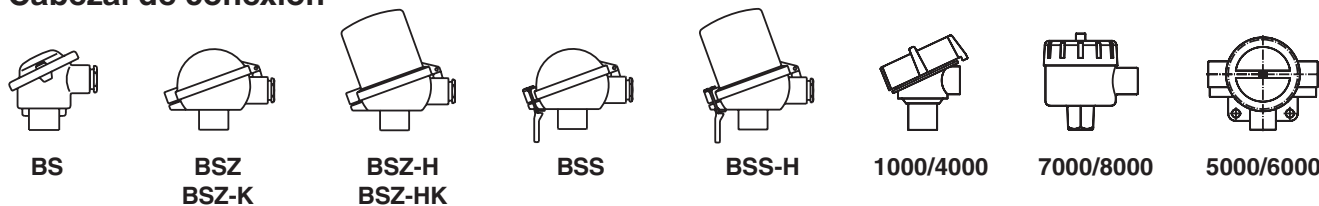
V-PAD con cabezal de conexión, tubo de cuello con racor divisible (opcional) y mantel



11141204.02

La estanqueidad hacia el proceso se realiza en el interior del tubo de cuello.

Cabezal de conexión

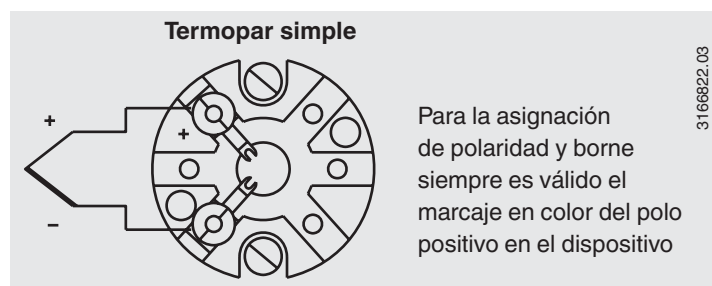


| Modelo | Material | Salida de cable 1) | Tipo de protección | Cierre de tapa | Superficie 2) |
|-----------------|-----------------------|--------------------|--------------------|--|-----------------------------|
| BS | Aluminio | M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa con 2 tornillos | azul, pintada |
| BSZ | Aluminio | M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa abatible con tornillo cilíndrico | azul, pintada |
| BSZ-K | Plástico | M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa abatible con tornillo cilíndrico | Plástico |
| BSZ-H | Aluminio | M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa abatible con tornillo cilíndrico | azul, pintada |
| BSZ-HK | Plástico | M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa abatible con tornillo cilíndrico | Plástico |
| BSS | Aluminio | M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa abatible con palanca | azul, pintada |
| BSS-H | Aluminio | M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa abatible con palanca | azul, pintada |
| 1000 | Aluminio | ½ NPT | IP 65 | Tapa roscada | azul, pintada |
| 1000 | Acero al cromo-níquel | ½ NPT | IP 65 | Tapa roscada | sin tratar |
| 8000 | Aluminio | M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa roscada | azul, pintada |
| 8000 | Acero al cromo-níquel | ½ NPT | IP 65 | Tapa roscada | sin tratar |
| DIH50 | Aluminio | 3 x M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa roscada con mirilla y pantalla LCD DIH50 | azul, pintada, mirilla |
| 5000/6000 | | | | | |
| DIH10/ BSZ-H | Aluminio | M20 x 1,5 | IP 65 | Tapa abatible con tornillo cilíndrico y pantalla LED DIH10 | azul, pintada, con pantalla |

1) Estándar, otros a petición

2) RAL5022, pintura de poliéster, resistente al agua de mar

Conexión eléctrica



3166822.03

Transmisor (opción)

El transmisor puede montarse directamente en el cabezal.

Generalmente pueden realizarse las siguientes opciones de montaje:

| Cabezal de conexión | Modelos de transmisor | | |
|---------------------|-----------------------|-----|-----|
| | T12 | T32 | T53 |
| BS | - | - | ○ |
| BSZ/BSZ-K | ○ | ○ | ○ |
| BSZ-H/BSZ-HK | ● | ● | ● |
| BSS | ○ | ○ | ○ |
| BSS-H | ● | ● | ● |
| 1000/4000 | ○ | ○ | ○ |
| 7000/8000 | ○ | ○ | ○ |
| DIH50 | ○ | ○ | - |
| DIH10 | ○ | ○ | - |

○ Montaje en vez del zócalo de conexión

● Montaje en la tapa del cabezal de conexión

- Montaje imposible

| Modelo | Descripción | Protección contra explosión | Hoja técnica |
|--------|--|-----------------------------|---------------------|
| T12 | Transmisor digital, configurable en ordenador | Opcional | TE 12.03 |
| T32 | Transmisor digital, protocolo HART | Opcional | TE 32.03 + TE 32.04 |
| T53 | Transmisor digital con bus de campo FOUNDATION y PROFIBUS PA | Estándar | TE 53.01 |

Cabezal con pantalla digital (opción)

DIH50

El termómetro puede configurarse opcionalmente con la pantalla digital DIH50 en vez de un cabezal estándar. Para el servicio se requiere un transmisor de 4 ... 20 mA, montado en la caja. Si se utiliza un transmisor HART, por ejemplo el modelo T32, puede realizarse una configuración conjunta de las áreas de medición y visualización de transmisor e indicador.



Ilustr. de un cabezal de conexión con pantalla digital, modelo DIH50

DIH50-F

El DIH50-F puede utilizarse como caja de montaje en la pared. De este modo es posible reequipar los modelos sin cabezal de conexión con una pantalla digital. Para el servicio se requiere un transmisor de 4 ... 20 mA, montado en la caja. Si se utiliza un transmisor HART, por ejemplo el modelo T32, puede realizarse una configuración conjunta de las áreas de medición y visualización de transmisor e indicador.

Para el DIH50-F está disponible un kit opcional de montaje en tubo.



Ilustr. de la caja de campo con pantalla digital, modelo DIH50-F

DIH10

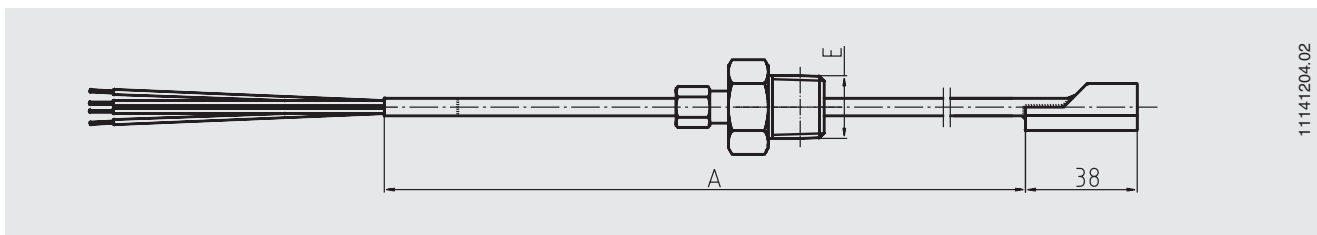
El termómetro puede configurarse opcionalmente con la pantalla digital DIH10 en vez de un cabezal de conexión estándar. El cabezal de conexión utilizado parece por lo tanto al cabezal BSZ-H.

Para el servicio se requiere un transmisor de 4 ... 20 mA; éste se monta en el inserto de medida. El área de visualización de la pantalla se configura manualmente de forma idéntica al rango de medida del transmisor.



Ilustr. de un cabezal de conexión con pantalla digital, modelo DIH10

Modelo con racor de presión en cable con envoltura y terminales de cable

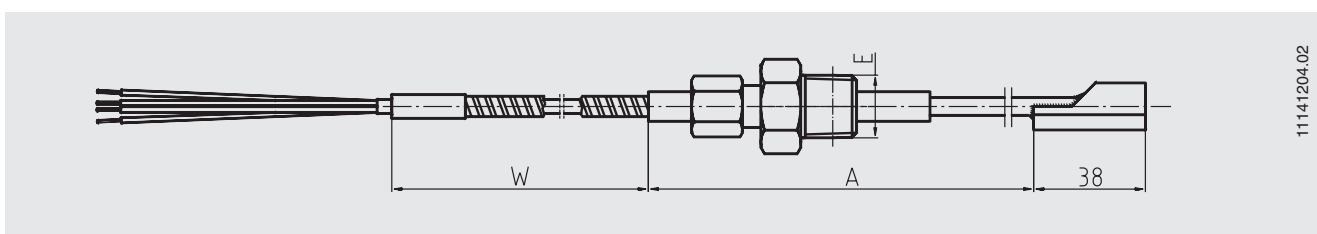


11141204.02

Este modelo con terminales de cable está previsto para ser montado en cajas disponibles. Se hace salir el mantel de la caja para llevarla hacia el punto de medición actual.

- Longitud del cable: 100 mm; otras longitudes a petición
- Conductor térmico flexible, diámetro 0,22 mm
- Tipo de línea de compensación según el tipo de sensor, con aislamiento PTFE
- La estanqueidad hacia el proceso se realiza mediante una rosca deslizante, disponible con todos los tamaños de rosca habituales (p. ej. G 1/2, 1/2 NPT, 3/4 NPT).

Modelo con racor de presión en cable con envoltura y cable de extensión



11141204.02

- Longitud del cable según las especificaciones del cliente
- Línea de compensación, conductor flexible 0,22 mm², tipo de línea de compensación según el tipo de sensor
- Cantidad de conductores según la cantidad de sensores; terminales de conductores pelados
- Aislamiento (material / temperatura ambiente máx.):
 - PVC 105 °C
 - Silicona 200 °C
 - PTFE 250 °C
 - Filamento de vidrio 400 °C
- Otros modelos a petición
- La estanqueidad hacia el proceso se realiza mediante una rosca deslizante, disponible en todos los tamaños habituales (p. ej. G 1/2, 1/2 NPT, 3/4 NPT).

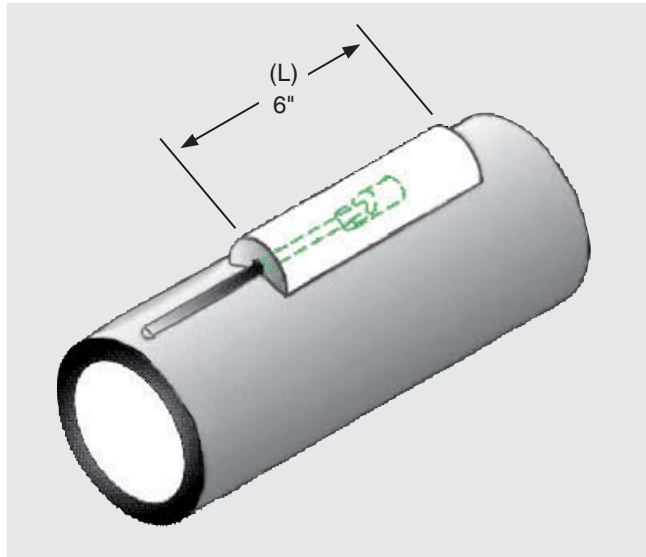
Marcado en color de los cables de conexión (formas B y C)

| Sensor | Norma | Color del mantel exterior | Polo positivo | Polo negativo |
|--------|-----------------|---------------------------|---------------|---------------|
| K | DIN EN 60 584-3 | verde | verde | blanco |
| N | DIN EN 60 584-3 | rosa | rosa | blanco |

Blindaje térmico (opción)

Al contrario de la mayoría de otras mediciones de superficie, los sistemas de combustión presentan en el exterior del tubo una temperatura superior que en el interior. El calor se produce en la mayoría de los casos por una llama abierta; por eso hay altas velocidades de gas y una elevada densidad de radiación térmica. Dado que el sensor V-PAD sobresale de la superficie lisa del tubo, se calienta más que el tubo mismo tanto por la radiación como por la convección. De este modo puede surgir una desviación positiva de la medición, con el resultado de una indicación de la temperatura demasiado alta. Para reducir este error, inducido por la operativa, se puede aplicar para la medida con el V-PAD un blindaje térmico.

Este blindaje, sin embargo, debe adaptarse a las condiciones del material y con exactitud a las dimensiones del tubo.



Instalación

Recomendamos colocar el mantel en la sombra de radiación inmediatamente tras realizar la medición. Para fijar el cable pueden pedirse estribos de fijación; preferiblemente del mismo material que el tubo.

Para compensar la dilatación térmica debería colocarse la línea MI en uno o varios lazos.

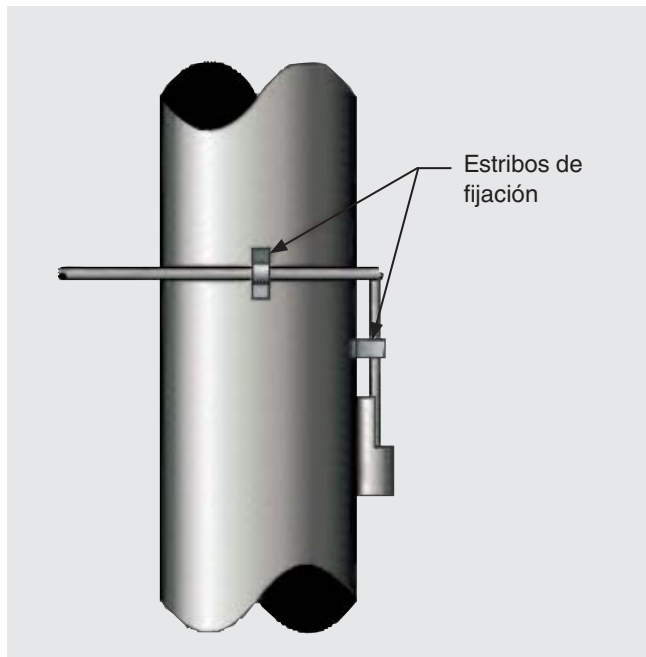
A petición del cliente es posible flexionar el mantel previamente para que esté preparado para el montaje.

Protección antiexplosiva

Es técnicamente posible diseñar el sensor V-PAD para aplicaciones de seguridad intrínseca, pero no es recomendable.

La prueba final de un termopar de seguridad intrínseca requiere una prueba de aislamiento de 500 V. Un termopar puesto a tierra no puede superar esta prueba. Con un termopar aislado, sin embargo, el punto de medición ya no estaría ubicado en la superficie del tubo sino alejado por unos milímetros. Esto provocaría una desviación considerable de la medición.

Una versión conforme a ATEX normalmente no es necesario, ya que se trata de sistemas de combustión con temperaturas superiores de 450 °C fuera del alcance de la clase de temperatura T1, definido por ATEX.



Estribos de fijación

| Cable MI, diámetro | Número S | Material |
|---------------------|----------|-------------|
| Diámetro 6 ... 8 mm | 11051841 | Inconel 600 |
| Diámetro 10 mm | 11197634 | Inconel 600 |

Nos reservamos el derecho a modificar y sustituir materiales.
Las construcciones, dimensiones y materiales de los aparatos descritos corresponden al estado actual de la técnica.

