

## Termopar de canal caliente Modelo TC46

Hoja técnica WIKA TE 65.46

### Aplicaciones

- Industria del plástico y del caucho
- Clavijas y toberas de canal caliente
- Distribuidor de canal caliente
- Moldes para máquinas de moldeo por inyección
- Para la conexión directa al proceso

### Características

- Un punto de transición recubierto de plástico excluye todos los errores potenciales durante la instalación y el funcionamiento en sistemas de canal caliente.
- El termopar puede instalarse en el sistema de canal caliente sin fijación, sólo curvando y formando el cable con envoltura o utilizando un tornillo de retención girable (con resorte si necesario).
- Los termopares están disponibles con envolturas de varios materiales, p. ej. acero inoxidable austenítico de la serie 300, acero inoxidable ferrítico de la serie 400 y aleaciones resistentes a la corrosión y oxidación en caso de temperaturas altas.
- Diámetro del sensor entre 0,5 ... 3,0 mm (0,020" ... 0,118")
- Cable de compensación aislamiento de varios materiales, p. ej. Kapton, filamento de vidrio, PTFE o PVC, con o sin trenza de acero inoxidable

### Descripción

Los termopares de la serie TC46 se fabrican según las especificaciones del cliente y son adecuados para todas las aplicaciones en que se necesitan termopares con mantel. Para cada aplicación pueden seleccionarse individualmente elementos, tornillos de retención y conexiones. Gracias a la flexibilidad y a los diámetros pequeños, los termopares TC46 pueden utilizarse en puntos de difícil acceso.

Gracias a la construcción singular, los termopares de canal caliente son muy adecuados para aplicaciones en que la punta metálica del sensor se instala directamente en el foro o se introduce en una ranura a lo largo de las piezas mecanizadas.



Termopar de canal caliente modelo TC46

La versión estándar de los termopares no está dotada de una conexión. Los elementos de fijación, como p. ej. tornillo de retención, rosca deslizante, sujetador con resorte o especificado por el cliente, pueden añadirse o están disponibles opcionalmente.

## Sensor

El punto de medición se encuentra en la punta del sensor.

### Modelo de sensor

- Tipo J (Fe-CuNi)
- Tipo L (Fe-CuNi)
- Tipo K (NiCr-Ni)

### Número de sensores

2 hilos termopar individual  
4 hilos termopar doble

### Tolerancias

- Clasificación europea 1 y 2 según DIN EN 60584-2  
DIN 43714 y DIN 43713: 1991  
DIN internacional 43722: 1994  
JISC 1610: 1981  
NFC 4232  
BS 1843
- Clasificación norteamericana 1 y 2  
Normas especiales ISA según ANSI MC 96.1 - 1982

### Punto de medición

- Aislado (no conectado a tierra)
- No aislado (conectado a tierra)

## Opciones

- Longitudes y diámetros estándares o especificados por el cliente
- Calibración en un punto o múltiple
- Marcado para trazar los materiales para el termopar (cable de compensación, material del envoltura y fecha de fabricación)
- Tolerancia de precisión seleccionable
- Opciones de instalación especificadas por el cliente
- Punto de transición en versión especificada por el cliente

## Valores básicos y desviaciones límite

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

Temperatura (ITS 90) °C	Desviación límite DIN EN 60584	
	Tipo J °C	Tipo K °C
0	± 2,5	± 2,5
200	± 2,5	± 2,5
400	± 3,0	± 3,0
600	± 4,5	± 4,5
800	no definida	± 6,0

### Tipo J DIN EN 60584

Clase	Rango de temperatura	Desviación límite
1	-40 ... +375 °C	± 1,5 °C
1	+375 ... +750 °C	± 0,0040 ·  t  <sup>1)</sup>
2	-40 ... +333 °C	± 2,5 °C
2	+333 ... +750 °C	± 0,0075 ·  t  <sup>1)</sup>

### Tipo K DIN EN 60584

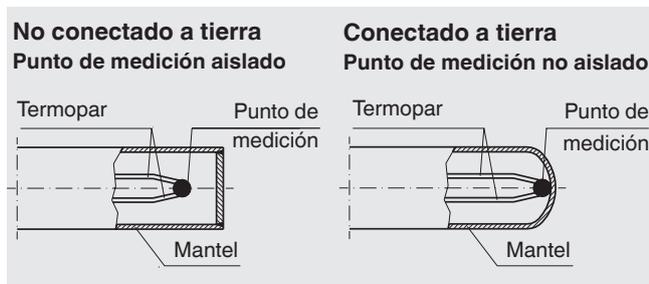
Clase	Rango de temperatura	Desviación límite
1	-40 ... +375 °C	± 1,5 °C
1	+375 ... +1000 °C	± 0,0040 ·  t  <sup>1)</sup>
2	-40 ... +333 °C	± 2,5 °C
2	+333 ... +1200 °C	± 0,0075 ·  t  <sup>1)</sup>

1) |t| es el valor numérico de la temperatura en °C sin considerar el signo

## Ejecución de la punta del sensor

La versión estándar está dotada de un sensor adecuado para el rango de medición seleccionado.

Los termopares de canal caliente están disponibles en dos versiones:



## Estructura del cable con envoltura

La parte de metal del sensor es un cable con aislamiento mineral (cable con mantel). Este aislamiento se compone de una envoltura exterior de acero inoxidable que envuelve y aísla los conductores interiores en un polvo de cerámica compactado (óxido de magnesio MgO).

Se ha recocido el cable con mantel durante el proceso de fabricación y eso permite curvar el sensor durante la instalación o el funcionamiento. Los termopares corresponden a la norma ASTM E839 - 8.5.2 que indica la tolerancia máx. de curvado para cables con mantel. El cable con mantel puede bobinarse tres veces alrededor de un mandril que tiene dos veces el diámetro de la envoltura. Los termopares con mantel pueden utilizarse en puntos difícilmente accesibles gracias a esta flexibilidad.

## Diámetro del mantel

0,5 mm  
1,0 mm  
1,5 mm  
1,6 mm  
2,0 mm  
3,0 mm  
Otros a consultar

## Material de la envoltura

- Acero inoxidable
  - hasta 800 °C (aire)
  - Buena resistencia a medios agresivos así como a vapores y gases de combustión en medios químicos
- Aleación de níquel 2.4816 (Inconel 600)
  - hasta 1200 °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
  - No hay corrosión por amoníaco en soluciones acuosas con todas las temperaturas y concentraciones
  - Altamente resistente a halógenos, cloro, cloruro de hidrógeno

Otros a consultar

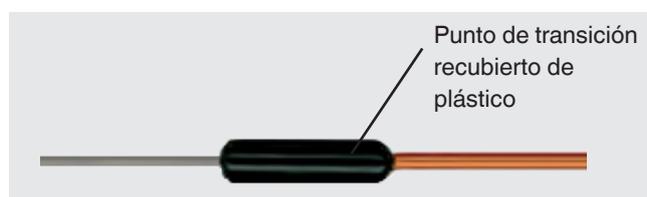
## Punto de transición

El punto de transición entre el cable con envoltura y el cable de compensación del termopar está recubierto de plástico, soldado, rebordeado o envuelto en una masa de relleno. Esta parte no debe sumergirse en el proceso y no debe doblarse. En este tornillo de retención no deben fijarse ni roscas deslizantes ni tornillos de fijación. La estructura y las dimensiones de este punto de transición dependen en gran medida de la combinación de conductor y envoltura metálica y de los requerimientos con respecto a la hermeticidad. La masa de relleno limita la temperatura en el punto de transición.

## Punto de transición recubierto de plástico

- Una forma única utilizada y muy recomendada en la industria de canal caliente. El punto de transición recubierto de plástico con temperaturas altas descarta todos los problemas potenciales que pueden provocar averías durante la instalación y los procesos de producción.
- El punto de transición recubierto de plástico sirve para prevenir la penetración de humedad en el cable con mantel o en los cables de conexión.
- El punto de transición es resistente a temperaturas entre -20 ... +535 °C.
- La resistencia a la tracción del punto de transición recubierto de plástico se comprobó con máx. 13 kg (29 lbs).
- La flexibilidad del cable con mantel corresponde al punto de transición recubierto de plástico.
- Dimensiones estándares diámetro de 5 mm x longitud de 20 mm (0,197" x 0,787")

Otros a consultar



## Cable de conexión

Muchos materiales de aislamiento están disponibles para las diferentes condiciones de proceso.

Los extremos del cable de conexión pueden entregarse preparados para la conexión y opcionalmente equiparse con una clavija.

- Termopar, apto para el sensor
- Sección: mín. 0,20 mm<sup>2</sup> (24 awg)
- Material de aislamiento: Kapton, PVC, PTFE o filamento de vidrio, con o sin trenza de acero inoxidable

Otras opciones disponibles

## Temperaturas admisibles

Los límites de temperatura siguientes son válidos para los cables de conexión convencionales.

- Kapton -25 ... +260 °C
- Filamento de vidrio -50 ... +482 °C
- PTFE -50 ... +260 °C
- PVC -20 ... +105 °C

### Kapton / Kapton

500 °F (260 °C)  
Envoltura de poliamida para mejorar las propiedades eléctricas y las aplicaciones con temperaturas altas.



500 °F (260 °C)  
Envoltura de poliamida para una resistencia óptima a la abrasión y rotura y resistencia muy alta a humedad y sustancias químicas.

### Filamento de vidrio / filamento de vidrio

900 °F (482 °C)  
Aislamiento de fibra de vidrio envuelto para mejor resistencia a humedad y abrasión con temperaturas altas.



900 °F (482 °C)  
Trenzado de fibra de vidrio para mejor flexibilidad y resistencia a abrasión con temperaturas altas.

### PVC / PVC

221 °F (105 °C)  
El aislamiento de PVC garantiza rentabilidad, durabilidad y resistencia mecánica



221 °F (105 °C)  
La envoltura de PVC garantiza rentabilidad, durabilidad y resistencia mecánica. Al mismo tiempo es muy dura y resistente a calor, abrasión y humedad.

### PTFE / PTFE

500 °F (260 °C)  
Aislamiento de PFA para mejorar las propiedades eléctricas y las aplicaciones con temperaturas altas.



500 °F (260 °C)  
Envoltura PFA para inercia química frente a soluciones, ácidos y aceites.

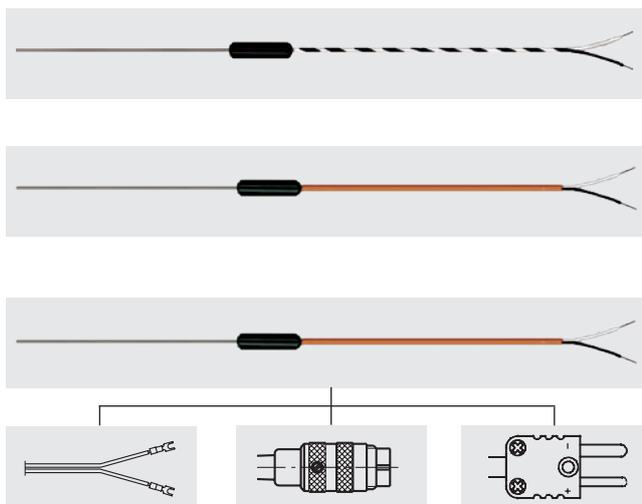
## Clavija opcional

La temperatura máx. admisible en los conectores de aplicación opcional es de 85 °C.

## Versión

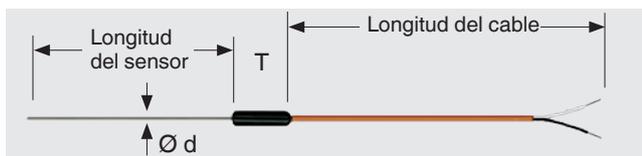
Los termopares de canal caliente se clasifican en los modelos siguientes dependiendo de la conexión eléctrica:

- Conexión de los hilos aislados individualmente a los conductores del sensor
- Conexión de pares de hilos aislados a los conductores del sensor
- Conectores opcionales pueden conectarse a los conductores del sensor



## Nota

- Longitudes estándares del cable  
1000 mm (39") con longitudes intermedias adicionales de 500 mm (20")  
Otras longitudes a consultar
- Cable de extensión, diámetro 0,20 mm<sup>2</sup>  
Los tipos de cables de conexión aislados y conectados al sensor son Kapton, filamento de vidrio, PTFE o PVC  
Otras versiones a consultar



## Conexiones

Los termopares pueden estar dotados de conexiones opcionales o estar formados según la especificación ASTM E839 - 8.5.2. Esas conexiones pueden especificarse individualmente.

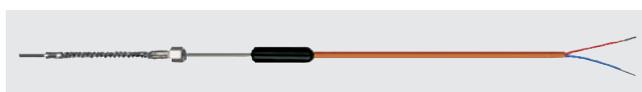
- Sensor formado / curvado  
Individualmente según el dibujo



- Conexión mediante tornillo de retención  
Para instalar el sensor en un racor con rosca interior.

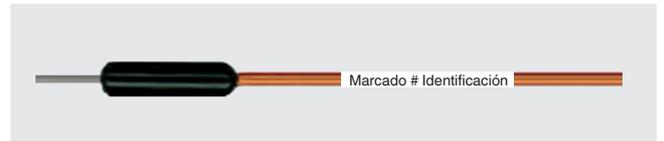


- Conexión con muelle  
Permite una regulación simple de la longitud de instalación necesaria en el punto de instalación y mantiene un contacto positivo entre el medio y el punto de medición del termopar.



## Marcado opcional

- Marcado específico del cliente con número de identificación y código de calibración
- Identificación del lote para trazar el proceso de producción



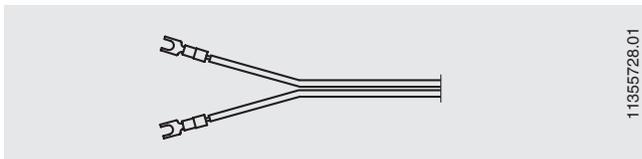
## Clavija (opción)

Los termopares de canal caliente pueden entregarse con clavija montada.

Hay las opciones siguientes:

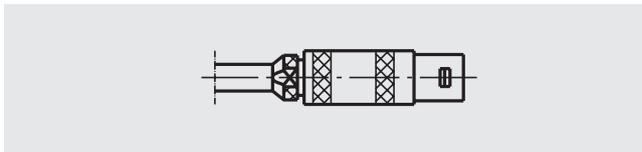
### ■ Terminales de cable

(no aptos para la versión con hilos de conexión desnudos)



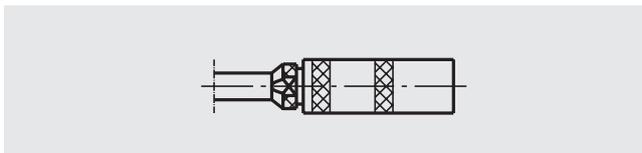
### ■ Conector Lemoso, tamaño 1 S (macho)

### ■ Conector Lemoso, tamaño 2 S (macho)

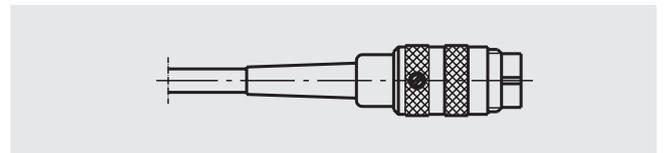


### ■ Conector Lemoso, tamaño 1 S (hembra)

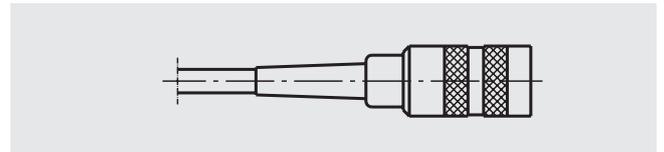
### ■ Conector Lemoso, tamaño 2 S (hembra)



### ■ Conector atornillable y enchufable, Binder (macho)

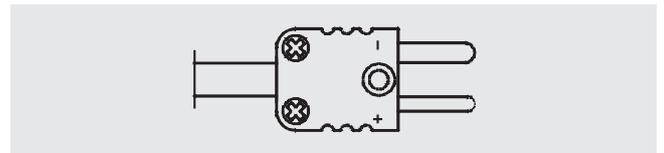


### ■ Conector atornillable y enchufable, Binder (hembra)



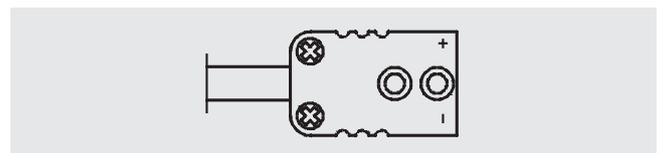
### ■ Conector térmico estándar de 2 pines (macho)

### ■ Miniconector térmico de 2 pines (macho)

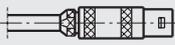
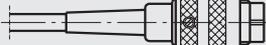
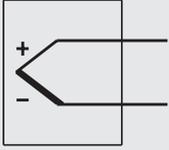
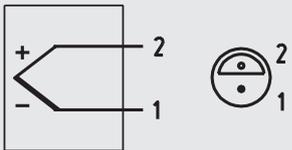
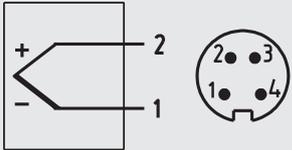
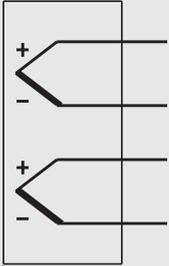
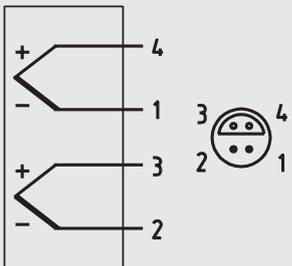
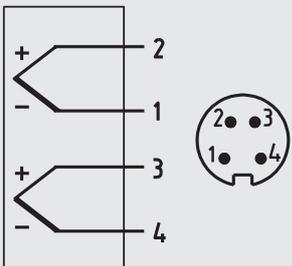
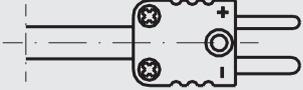


### ■ Conector térmico estándar de 2 pines (hembra)

### ■ Miniconector térmico de 2 pines (hembra)



# Conexión eléctrica

	Cable 3171 966.01	Conector Lemosa, (clavijas de contacto) 3374 896.01	Conector Binder (serie 680), (clavijas de contacto) (Unión atornillada-enchufada) 3374900.02
	Para el código de colores de los terminales de conductores, véase la tabla en página 8		
<b>Termopar simple</b>			
<b>Termopar doble</b>			
<b>Termoconectores</b>	El polo positivo y el polo negativo están identificados. En los termopares dobles se emplean dos termoconectores.		

## Clases de desviaciones límite para termopares (temperatura de la punta fría 0°C)

Clases IEC de las desviaciones límite según EN 60584-2				
Termopar modelo		Clase 1	Clase 2	Clase 3
T	Rango de temperatura	-40 ... +125 °C	-40 ... +133 °C	-67 ... +40 °C
	Desviación límite	±0,5 °C	±1,0 °C	±1,0 °C
	Rango de temperatura	+125 ... +350 °C	+133 ... +350 °C	-200 ... -67 °C
	Desviación límite	±0,004 t/l	±0,0075 t/l	±0,015 t/l
J	Rango de temperatura	-40 ... 375 °C	-40 ... +333 °C	-
	Desviación límite	±1,5 °C	±2,5 °C	-
	Rango de temperatura	+375 ... +750 °C	+333 ... +750 °C	-
	Desviación límite	±0,004 t/l	±0,0075 t/l	-
E	Rango de temperatura	-40 ... +375 °C	-40 ... +333 °C	-167 ... +40 °C
	Desviación límite	±1,5 °C	±2,5 °C	±2,5 °C
	Rango de temperatura	+375 ... +800 °C	+333 ... +900 °C	-200 ... -167 °C
	Desviación límite	±0,004 t/l	±0,0075 t/l	±0,015 t/l
K o N	Rango de temperatura	-40 ... +375 °C	+40 ... +333 °C	-167 ... +40 °C
	Desviación límite	±1,5 °C	±2,5 °C	±2,5 °C
	Rango de temperatura	+375 ... +1000 °C	+333 ... +1200 °C	-200 ... -167 °C
	Desviación límite	±0,004 t/l	±0,0075 t/l	±0,015 t/l
R o S	Rango de temperatura	0 ... +1100 °C	0 ... +600 °C	-
	Desviación límite	±1,0 °C	±1,5 °C	-
	Rango de temperatura	+1100 ... +1600 °C	+600 ... +1600 °C	-
	Desviación límite	±[1 + 0,003 (t-1100)]	±0,0025 t/l	-
B	Rango de temperatura	-	-	+600 ... +800 °C
	Desviación límite	-	-	+4,0 °C
	Rango de temperatura	-	+600 ... +1700 °C	+800 ... +1700 °C
	Desviación límite	-	±0,0025 t/l	+0,005 t/l

Diferencias límite ASTM (ASTM E230)					
Termopar modelo		Estándar		Especial	
		(el valor más grande es válido)		(el valor más grande es válido)	
T	Rango de temperatura	0 ... +370 °C	+32 ... +700 °F	0 ... +370 °C	+32 ... +700 °F
	Desviación límite	±1 °C ó ±0,75 %	±1,8 °F ó ±0,75 %	±0,5 °C ó 0,4 %	±0,9 °F ó 0,4 %
	Rango de temperatura	-200 ... 0 °C	-328 ... 32 °F	-	-
	Desviación límite	±1,0 °C ó ±1,5 %	±1,8 °F ó ±1,5 %	-	-
J	Rango de temperatura	0 ... +760 °C	+32 ... +1400 °F	0 ... +760 °C	+32 ... +1400 °F
	Desviación límite	±2,2 °C ó ±0,75 %	±4,0 °F ó ±0,75 %	±1,1 °C ó 0,4 %	±2,0 °F ó 0,4 %
E	Rango de temperatura	0 ... +870 °C	+32 ... +1600 °F	0 ... +870 °C	+32 ... +1600 °F
	Desviación límite	±1,7 °C ó ±0,5 %	±3,1 °F ó ±0,5 %	±1,0 °C ó ±0,4 %	±1,8 °F ó ±0,4 %
	Rango de temperatura	-200 ... 0 °C	-328 ... 32 °F	-	-
	Desviación límite	±1,7 °C ó ±1,0 %	±3,1 °F ó ±1,0 %	-	-
K	Rango de temperatura	0 ... +1260 °C	+32 ... +2300 °F	0 ... +1260 °C	+32 ... +2300 °F
	Desviación límite	±2,2 °C ó ±0,75 %	±4,0 °F ó ±0,75 %	±1,1 °C ó ±0,4 %	±2,0 °F ó ±0,4 %
	Rango de temperatura	-200 ... 0 °C	-328 ... 32 °F	-	-
	Desviación límite	±2,2 °C ó ±2,0 %	±4,0 °F ó ±2,0 %	-	-
N	Rango de temperatura	0 ... +1260 °C	+32 ... +2300 °F	0 ... +1260 °C	+32 ... +2300 °F
	Desviación límite	±2,2 °C ó ±0,75 %	±4,0 °F ó ±0,75 %	±1,1 °C ó ±0,4 %	±2,0 °F ó ±0,4 %
R o S	Rango de temperatura	0 ... +1480 °C	+32 ... +2700 °F	0 ... +1480 °C	+32 ... +2700 °F
	Desviación límite	±1,5 °C ó ±0,25 %	±2,7 °F ó ±0,25 %	±0,6 °C ó ±0,1 %	±1,1 °F ó ±0,1 %
B	Rango de temperatura	+870 ... 1700 °C	+1600 ... +3100 °F	+870 ... 1700 °C	+1600 ... +3100 °F
	Desviación límite	±0,5 %	±0,5 %	±0,25 %	±0,25 %
W, W3 o W5 *	Rango de temperatura	0 ... +2315 °C	+32 ... +4200 °F	-	-
	Desviación límite	±4,4 °C ó 1,0 %	±8,0 °F ó 1,0 %	-	-

\* Sin marcado ANSI

# Código de colores de los cables de extensión y de los cables de compensación

Country	North America		Britian / Czechoslovakia	Germany / The Netherlands	Japan	France	International	
	ANSI MC 96.1 T/C Grade	ANSI MC 96.1 Extension Grade	BS 1843	DIN 43714	ISC1610-198	NF C42-323	IEC 584-3 T/C Grade	IEC 584-3 Intrinsically Safe
<b>N</b>				No Standard Use ANSI Colour Codes	No Standard Use ANSI Colour Codes	No Standard Use ANSI Colour Codes		
<b>J</b>								
<b>K</b>								
<b>E</b>								
<b>T</b>								
<b>R</b>	None Established							
<b>S</b>	None Established							
<b>B</b>	None Established		No Standard Use Copper Wire			No Standard Use Copper Wire		
<b>W</b>	None Established		None Established	No Standard Use ANSI Colour Codes	No Standard Use ANSI Colour Codes	No Standard Use ANSI Colour Codes	None Established	None Established
<b>W3</b>	None Established		None Established	No Standard Use ANSI Colour Codes	No Standard Use ANSI Colour Codes	No Standard Use ANSI Colour Codes	None Established	None Established
<b>W5</b>	None Established		None Established	No Standard Use ANSI Colour Codes	No Standard Use ANSI Colour Codes	No Standard Use ANSI Colour Codes	None Established	None Established

Los datos técnicos descritos en este documento corresponden al estado actual de la técnica en el momento de la publicación. Nos reservamos el derecho de modificar los datos técnicos y materiales.



**Instrumentos WIKA, S.A.**  
 C/Josep Carner, 11-17  
 08205 Sabadell (Barcelona)  
 Tel. (+34) 933 938 630  
 Fax (+34) 933 938 666  
 E-mail info@wika.es  
 www.wika.es