

Accesorios para sensores de temperatura

Cables compensados y de extensión

Introducción – Materiales

Información general

Un sistema de medición de temperatura con termocupla como sensor de medición, consiste esencialmente en el termopar con su junta de medición o junta caliente y su junta de referencia expuesta a una temperatura conocida y un milivoltímetro. La diferencia de temperatura entre la junta fría y la junta caliente indica la temperatura del proceso.

Por lo tanto, la temperatura de junta fría debe ser conocida para poder calcular la temperatura en la junta caliente. Es conveniente asegurarse que la temperatura de la junta fría sea mantenida en un valor constante por medio de un punto fijo como el hielo y agua o junta termostatazada.

Los conductores del equipo desde la junta fría al instrumento son de alambre de cobre común.

Frecuentemente es necesario conectar la junta fría a alguna distancia desde la junta caliente por razones de diseño, costos o seguridad. En otros casos el circuito de medición está instalado permanentemente y la termocupla que se utiliza es diseñada como un inserto de medición para que pueda ser fácilmente reemplazada.

Es necesario por esto tener una conexión de cable entre la termocupla y la junta fría con las mismas características termoeléctricas del termopar.

Esta conexión es el cable compensado o de extensión.

Materiales para cables compensados y de extensión según norma IEC 60584

Debemos distinguir entre materiales originales para cables de extensión y materiales sustitutos para cables compensados. Los materiales originales de los alambres de extensión son los mismos que utiliza el termopar y pueden ser usados para mediciones de hasta 200°C (tipo TX IEC 60584 solo hasta 100°C).

Se identifican con la letra "x" según la norma IEC 60584, la cual se coloca detrás de la letra que identifica el tipo de termocupla, por ejemplo: "KX"

Los materiales sustitutos de los alambres compensados consisten en aleaciones que no son idénticas al termopar que acompañan. Sin embargo dentro del rango de temperatura permitida para cables compensados (ver IEC 60584) tienen las mismas propiedades termoeléctricas que el termopar que prolongan.

Los materiales sustitutos son usados para las termocuplas tipo K, N, R, S y B ya que su material termoeléctrico tiene componentes muy costosos y los materiales sustitutos son considerablemente más económicos.

Se identifican con la letra "c" según la misma norma, la cual se coloca detrás de la letra que identifica al tipo de termocupla, por ejemplo "KC"

Otra cualidad de los materiales sustitutos es la baja resistencia eléctrica. Los instrumentos electrónicos de medición modernos tienen una resistencia de entrada muy alta, de modo que las resistencias del cable en el circuito del termopar no causan un error de medición significativo incluso con valores de varios kilohms.

La tabla de la página 2/13 "Materiales normalizados y códigos de color" provee una descripción de la norma: materiales y código de color de los cables compensados y de extensión.

Para mayor información consultar tabla en la página 5/13 "codificación de color para cables compensados y de extensión" tanto para normas IEC 60584 como para DIN, ANSI, BS, JIS, NFE, etc.

fem, tolerancias y rangos de temperaturas

Los alambres de extensión y los cables compensados están estandarizados en la norma IEC 60584. La fuerza electromotriz (FEM) de los cables dentro del rango de temperatura permitido corresponde a la FEM para termocuplas según la misma norma.

Las tolerancias para este tipo de cables están especificadas en la misma norma. Hay dos clases o exactitudes:

- la clase 1 se suministra solamente para los cables de extensión (cables con materiales originales)
- la clase 2 se aplica para ambos cables, el de extensión y el compensado.

Los cables compensados y de extensión se identifican según la misma norma IEC 60584 en lo que a términos de código de color se refiere. Los cables U y L están codificados según norma DIN 43714.

La tolerancia para las termocuplas tipo U y L es de +/- 3°C según la norma DIN 43710.

Para termocupla tipo B se utilizan conductores de cobre, pueden ser usados en el rango de temperatura de hasta 100°C. No hay tolerancias especificadas en la norma IEC 60584 para tipo B.

Dentro del rango de 0° a 100°C se estima una tolerancia adicional máxima de 40µV correspondiendo 3,5°C (con junta de medición a 1400°C).

Si tienen que ser utilizados cables compensados para termocuplas tipo B a alta temperatura, es necesario utilizar un cable compensado que debe solicitarse especialmente.

Toda esta información está resumida en la tabla "Tolerancias y Rangos de temperatura según norma IEC 60584" de página 2/13.

Materiales normalizados y códigos de color

Norma	Tipo de Termocupla			Material del cable de compensación o de extensión			Código de color		Cubierta Exterior
	Tipo	Positivo	Negativo		Positivo	Negativo	Positivo	Negativo	
IEC 60584 - 3 -1994	T	Cu	CuNi	TX	Cu	CuNi	marrón	blanco	marrón
	E	NiCr	CuNi	EX	NiCr	CuNi	violeta	blanco	violeta
	J	Fe	CuNi	JX	Fe	CuNi	negro	blanco	negro
	K	NiCr	Ni	KX	NiCr	Ni	verde	blanco	verde
	K	NiCr	Ni	KC A	Fe	CuNi	verde	blanco	verde
	K	NiCr	Ni	KC B	Cu	CuNi	verde	blanco	verde
	N	NiCrSi	NiSi	NX	NiCrSi	NiSi	rosa	blanco	rosa
	N	NiCrSi	NiSi	NC	E-Cu	CuNiMn	rosa	blanco	rosa
	R/S	Pt13/10Rh	Pt	RC A/SC A	E-Cu	CuNiMn	naranja	blanco	naranja
	R/S	Pt13/10Rh	Pt	RC A/SC B	E-Cu	CuNiMn	naranja	blanco	naranja
	B	Pt30Rh	Pt6Rh	BC	CuMn	E-Cu	gris	blanco	gris
ANSI MC 96.1-1982	T	Cu	CuNi	TX	Cu	CuNi	azul	rojo	azul
	E	NiCr	CuNi	EX	NiCr	CuNi	púrpura	rojo	púrpura
	J	Fe	CuNi	JX	Fe	CuNi	blanco	rojo	negro
	K	NiCr	Ni	KX	NiCr	Ni	amarillo	rojo	amarillo
	R/S	Pt13/10Rh	Pt	RX/SX	E-Cu	CuNiMn	negro	rojo	verde
	B	Pt30Rh	Pt30Rh	BX	CuMn	E-Cu	gris	rojo	gris

Tolerancias y rangos de temperaturas según norma IEC 60584

La siguiente tabla muestra las tolerancias específicas para cables compensados y de extensión cuando son usados en temperaturas entre los rangos indicados como rango de temperatura del cable. La tabla también incluye entre paréntesis la equivalencia aproximada en grados Celsius. Como en las termocuplas la fem y su relación con la temperatura

no es lineal, la tolerancia en grados Celsius depende de la temperatura que se tenga en la junta caliente de la termocupla, su valor está especificado en grados Celsius en la última columna de la tabla.

Tipo	Clase / Exactitud		Rango de temperatura del cable	Temperatura de junta de medición
	Clase 1	Clase 2		
JX	$\pm 85 \mu V (\pm 1.5^\circ C)$	$\pm 140 \mu V (\pm 2.5^\circ C)$	-25 °C hasta + 200 °C	500 °C
TX	$\pm 30 \mu V (\pm 0.5^\circ C)$	$\pm 60 \mu V (\pm 1.0^\circ C)$	-25 °C hasta + 100 °C	300 °C
EX	$\pm 120 \mu V (\pm 1.5^\circ C)$	$\pm 200 \mu V (\pm 2.5^\circ C)$	-25 °C hasta + 200 °C	500 °C
KX	$\pm 60 \mu V (\pm 1.5^\circ C)$	$\pm 100 \mu V (\pm 2.5^\circ C)$	-25 °C hasta + 200 °C	900 °C
NX	$\pm 60 \mu V (\pm 1.5^\circ C)$	$\pm 100 \mu V (\pm 2.5^\circ C)$	-25 °C hasta + 200 °C	900 °C
KCA		$\pm 100 \mu V (\pm 2.5^\circ C)$	0 °C hasta + 150 °C	900 °C
KCB		$\pm 100 \mu V (\pm 2.5^\circ C)$	0 °C hasta + 100 °C	900 °C
NC		$\pm 100 \mu V (\pm 2.5^\circ C)$	0 °C hasta + 150 °C	900 °C
RCA		$\pm 30 \mu V (\pm 2.5^\circ C)$	0 °C hasta + 100 °C	1000 °C
RCB		$\pm 60 \mu V (\pm 5.0^\circ C)$	0 °C hasta + 200 °C	1000 °C
SCA		$\pm 30 \mu V (\pm 2.5^\circ C)$	0 °C hasta + 100 °C	1000 °C
SCB		$\pm 60 \mu V (\pm 5.0^\circ C)$	0 °C hasta + 200 °C	1000 °C
BC		$\pm 40 \mu V (\pm 3.5^\circ C)$	0 °C hasta + 100 °C	1400 °C

Materiales de aislación

La opción de material de aislación está determinada principalmente por el tipo de aplicación. Frecuentemente los materiales de aislación son requeridos para altas temperaturas (200°C y más) ya que los cables están cercanos a la junta de medición o a zonas calientes.

Los cables compensados para instalaciones subterráneas necesitan condiciones particulares con respecto a la protección contra la humedad.

La siguiente tabla comprende un sumario de las características de los materiales de aislación más importantes.

Los valores deberán considerarse como valor de referencia y no deben ser utilizados como valor de especificación.

Valores de referencia de características más importantes de materiales aislantes en cables de compensación, extensión y conexión

	PVC normal	PVC resistente al calor	Goma siliconada	Fibra de vidrio	Teflón MFA	Teflón PTFE
Coefficiente dieléctrico μr	5.5 - 6.5	5.0 - 6.0	2.3		2.1	2.1
Resistividad a 20 °C $\Omega \text{ cm}$	10^{12}	10^{14}	$>10^{14}$		$>2 \cdot 10^{18}$	$>10^{18}$
Resistencia a la tracción kN	1250	1250	400		1900 - 2200	1750 - 2700
Temperatura máxima de operación °C	70	105	200	400	250	260
Peso específico g/cm ³	1.3	1.3	1.15 - 1.13		2.14 - 2.17	2.14 - 2.19
Dosis de radiación admisible con un deterioro del 25% rad	10^8	10^8	$4 \cdot 10^6$	10^{10}	$3 \cdot 10^4$	$3 \cdot 10^4$
Inflamabilidad	A	A	A	B	C	C
Absorción de agua	poca	poca	poca	ninguna	ninguna	ninguna
Apropiado para vapor	bueno	bueno	parcialmente resistente	malo	muy bueno	muy bueno
Resistencia química a los	soluciones alcalinas débiles	+	+	+	-	+
	ácidos débiles	+	+	+	-	+
	alcohol	+	+	+	○	+
	gasolina	+	+	-	○	+
	benzeno	-	-	-	○	+
	aceite mineral	+	+	+	○	+

A: autoextinguible C: no inflamable ○: parcialmente resistente

B: no combustible +: resistente -: no resistente

Datos técnicos:

Las siguientes hojas de datos se aplican a todos los cables listados a continuación, cualquier información se puede encontrar en las correspondientes páginas.

Resistencia de aislación:

Los cables con PVC, goma, goma siliconada o Teflón tienen aislación en los conductores individuales y entre los conductores y pantalla $>10 \text{ M}\Omega \cdot \text{km}$.

Test de voltaje:

Los cables compensados son probados con tensión según la norma alemana VDE 0472. Las siguientes pruebas fueron aplicadas en cables con PVC, goma siliconada o Teflón.

Tensión de prueba

Conductor a conductor	1000Vdc
Conductor a pantalla	1000Vdc
Pantalla a pantalla	500 Vdc
Pantalla a pantalla común	500 Vdc

Cables con aislación de fibra de vidrio:	
Conductor a conductor	500V

Equivalencias de distintos calibres de alambres termopares, cables compensados o de extensión

Muchas veces los diámetros o secciones de conductores de cables compensados o extensión se expresan en medidas de calibre AWG. Esto es especialmente así cuando se trate de cables o alambres según normas de USA (ANSI) o en menor medida inglesas (BS). La tabla a continuación le dará las equivalencias métricas.

Calibre AWG (American Wire Gauge) o Brown & Sharp	Diámetro (pulgadas)	Diámetro (mm)	Sección (mm ²)
1	0,2893	7,348	42,406
2	0,2576	6,544	33,634
3	0,2294	5,827	26,667
4	0,2043	5,189	21,147
5	0,1819	4,621	16,771
6	0,162	4,115	13,299
7	0,1443	3,665	10,550
8	0,1285	3,264	8,367
9	0,1144	2,906	6,633
10	0,1019	2,588	5,261
11	0,0907	2,304	4,169
12	0,0808	2,053	3,308
13	0,072	1,829	2,627
14	0,0641	1,628	2,082
15	0,0571	1,45	1,651
16	0,0508	1,291	1,308

Calibre AWG (American Wire Gauge) o Brown & Sharp	Diámetro (pulgadas)	Diámetro (mm)	Sección (mm ²)
17	0,0453	1,15	1,038
18	0,0403	1,024	0,823
19	0,0359	0,9116	0,652
20	0,032	0,8118	0,5189
21	0,0285	0,723	0,41
22	0,0253	0,6438	0,3243
23	0,0226	0,5733	0,258
24	0,0201	0,5106	0,2047
25	0,0179	0,4547	0,162
26	0,0159	0,4049	0,1281
27	0,0142	0,3606	0,102
28	0,0126	0,3211	0,0804
29	0,0113	0,2859	0,064
30	0,01	0,2546	0,0507
31	0,0089	0,2268	0,04
32	0,008	0,2019	0,032

Especificación del cable o alambre que se necesita:

Con todas las consideraciones vistas hasta aquí, ya podemos especificar correctamente el cable o alambre, sea éste compensado, de extensión o para conexión de termorresistencias.

Para obtener el N° de código de producto, debemos completar los casilleros que se indican en la página 6/13

Instrucciones de instalación

Las instrucciones de instalación de los cables de extensión y compensados deben ser cumplidas para tener validez nuestra garantía.

Tipos de cable:

Estas instrucciones se aplican para los siguientes tipos de cable:

Cable compensado o de extensión:

Con aislación de fibra de vidrio

Con aislación de PVC

Con aislación de goma siliconada

Con aislación de Teflon

Instalación:

Cuando se instalan cables hay que asegurarse que los mismos no absorban humedad. Por lo tanto, es necesario realizar mediciones especiales si los cables se colocan mediante una cinta pasacable. En el caso de cables con blindaje especial, al no haber especificaciones particulares, hay que observar valores aproximados para el proceso de instalación:

Tracción permitida:

Los valores de tracción que se indican a continuación sirve para la mayoría de los cables compensados y similares:

- **cable con malla de alambre de acero:** la tracción es absorbida en gran parte por el blindaje, los conductores no se ven muy afectados. La tracción permitida P_{perm} se calcula usando el estrés permitido $\sigma_{perm} = 30 \text{ kp/mm}^2$ para la malla de acero y la sección transversal FB del blindaje: $P_{perm} = \sigma_{perm} \cdot FB$

- **cables no enmallados:** la tracción es transmitida a los conductores y para determinar el grado de tracción permitida hay que tener en cuenta el total de los alambres de los conductores. Para cables con malla de cobre puede ser incluido el 80% de la sección transversal de la malla. El estrés permitido σ_{perm} para conductores y malla de cobre es de 5 kp/mm^2

- **cable con blindaje de cinta metálica:** gran parte de la tracción es

transferida a los conductores ya que la cinta no puede absorber una fuerza significativa. Para determinar el grado de tracción permitida, el total de la sección transversal de los conductores deben ser tenidos en cuenta.

- **radio de curvatura admisible:** cuando se instalan cables, el valor aproximado del radio de curvatura para cables no debería estar debajo de 15 veces el diámetro externo. Al traccionar del cable, el radio de curvatura se debe asegurar con la ayuda de rodillos en codos y curvas.

Si el cable se dobló una vez, por ej. antes de la terminación de las conexiones, en curvas, etc, el radio de curvatura admisible se puede reducir a la mitad si se manipula correcta y cuidadosamente (calentando el cable hasta 30°C y curvándolo sobre un molde)

Longitud suplementaria:

Con respecto a la tensión en los extremos del cable se debe proporcionar una longitud suficiente suplementaria para los empalmes de la bornera. Se recomienda para tirar de cada cable, por lo menos 2 mts. más largo pasado el medio de la bornera. Los metros adicionales se deben tener en cuenta cuando se calcula la longitud requerida.

Control:

Para prevenir posibles daños a los cables durante la instalación, debe observarse lo siguiente:

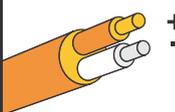
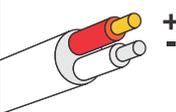
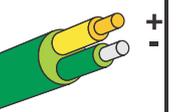
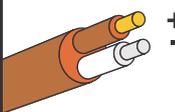
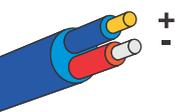
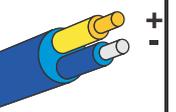
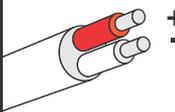
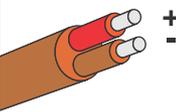
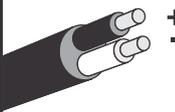
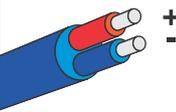
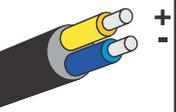
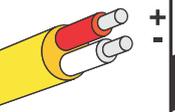
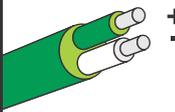
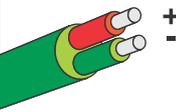
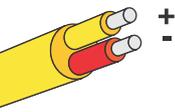
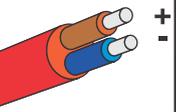
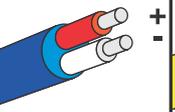
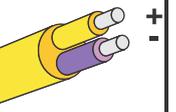
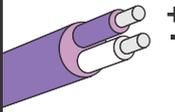
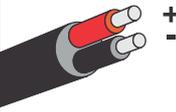
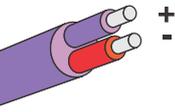
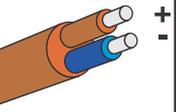
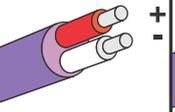
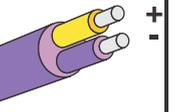
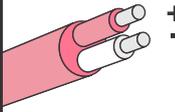
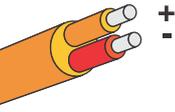
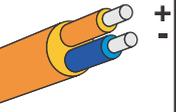
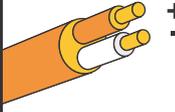
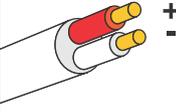
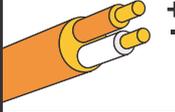
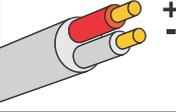
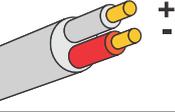
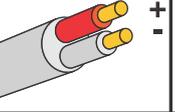
1. el control de la tracción por medio de un dinamómetro (posiblemente con un registrador accesorio).
2. medir la de temperatura del cable antes de su instalación

Lecho del cable:

El lecho necesita mucho cuidado. Como norma general es recomendable el lecho en arena. No se recomienda apoyar los cables no protegidos en tierra pedregosa. Hay que tener especial cuidado cuando se cubre el cable para no causar ningún daño a los conductores (daños con herramientas de cavado y corte).

Accesorios para sensores de temperatura

Codificación de color para cables compensados y de extensión

Termocupla		Sistema de identificación internacional de colores para cables compensados y de extensión					
		IEC 60584	DIN 43710	ANSI/MC96.1	BS 1843	JIS C 1610-1981	NFE - 18001
							
U*	+ Cu (Cobre) - CuNi (Cobre-Niquel)						
T	+ Cu (Cobre) - CuNi (Cobre-Niquel)						
L*	+ Fe (Hierro) - CuNi (Cobre-Niquel)						
J	+ Fe (Hierro) - CuNi (Cobre-Niquel)						
K	+ NiCr (Niquel-Cromo) - Ni (Niquel)						
E	+ NiCr (Niquel-Cromo) - CuNi (Cobre-Niquel)						
N	+ NiCrSi (Nicrosil) - NiSi (Nisil)						
S	+ PtRh10% (Platino-Rodio 10%) - Pt (Platino)						
R	+ PtRh13% (Platino-Rodio 13%) - Pt (Platino)						
B	+ PtRh30% (Platino-Rodio 30%) - PtRh6% (Platino-Rodio 6%)						

* Termoelemento según DIN 43710

NOTA: Sensotec S.A. ha adoptado como estándar de color para la codificación de cables compensados el sistema internacional IEC 60584. Este cuadro comparativo esta sujeto a cambios debido a la revisión de las normas, Sensotec S.A. no se responsabiliza por el uso indebido de esta información.

Esta información técnica esta sujeta a revisiones y actualizaciones.

Cables compensados, extensión y conexión

Completando los casilleros con los datos necesarios se podrá obtener el código de producto, para poder especificar completamente un cable / alambre compensado de extensión o conexión

Código de producto:

99.40 - - x - + + / / -

A B C D E F G H I J ACLARACIONES

Conductores **A**

- C Cable
- A Alambre (sólido)

Aleación / Curva **B**

- Cu Cobre
- T Cobre - Constantán
- J Hierro - Constantán
- K Niquel - Cromo - Niquel
- N Nicrosil - Nisil
- S Platino Rodio 10% - Platino
- R Platino Rodio 13% - Platino
- B Platino Rodio 30% - Platino Rodio 6 %
- 9 Otras a pedido

Compensado / Extensión / Conexión **C**

- C Compensado "C"
- CA Compensado "C" aleación A
- CB Compensado "C" aleación B
- X Extensión "X"
- CN Conexión "CN"

Formación **D**

- 1 1 conductor (unipolar)
- 2 2 conductores
- 3 3 conductores
- 4 4 conductores
- 5 6 conductores
- 9 Otras a pedido

Sección / Diámetro **E**

- | | |
|------|----------------------|
| 0,14 | 0,14 mm ² |
| 0,22 | 0,22 mm ² |
| 0,35 | 0,35 mm ² |
| 0,5 | 0,5 mm ² |
| 1,5 | 1,5 mm ² |
-
- | | |
|--------|---------------------|
| 0,5 Ø | 0,5 mm de diámetro |
| 0,8 Ø | 0,8 mm de diámetro |
| 1,29 Ø | 1,29 mm de diámetro |
- 9 Otras a pedido

Aislación individual **F**

- | | |
|------|-----------------------------|
| PVC | PVC (PVC estándar) |
| PVCA | PVCA (PVC alta temperatura) |
| GS | GS (Goma Siliconada) |
| FV | FV (Fibra de vidrio) |
| MFA | MFA (Teflón MFA) |
| PTFE | PTFE (Teflón PTFE) |
| 9 | Otras a pedido |

Aislación conjunto / exterior **G**

- | | |
|------|-----------------------------|
| PVC | PVC (PVC estándar) |
| PVCA | PVCA (PVC alta temperatura) |
| GS | GS (Goma Siliconada) |
| FV | FV (Fibra de vidrio) |
| MFA | MFA (Teflón MFA) |
| PTFE | PTFE (Teflón PTFE) |
| 9 | Otras a pedido |

Protección mecánica / Malla **H**

- | | |
|---------|--|
| 0 | Sin protección |
| MMCuSn | MM CuSn (Malla metálica Cobre Estañado) |
| MMFeG | MM FeG (Malla metálica Hierro Galvanizado) |
| MM Inox | MM Inox (Malla metálica Acero Inoxidable) |
| 9 | Otras a pedido |

Norma **I**

- | | |
|------|---------------------|
| IEC | IEC (IEC 60584-3) |
| ANSI | ANSI (ANSI MC 96.1) |
| DIN | DIN (DIN 43714) |
| 9 | Otras a pedido |

Adicionales o sin adicionales **J**

- | | |
|---|------------------------------|
| 0 | Sin adicionales |
| 1 | Blindaje / Pantalla aluminio |
| 2 | Mylar y alambre drenaje |
| 3 | Clase 1 IEC 60584 |

Aclaraciones

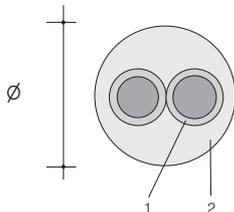
Espacio para describir cualquier dato extra que complete especificación

Ejemplo de pedido

Modelo	Conductores	Aleación/Curva	Compensado/Extensión Conexión	Formación	Sección / Diámetro	Aislación individual	Aislación conjunto/ exterior	Protección mecánica/ Malla
Código de producto: 99.40	C A	- R B	CB C	- 2 D	x 0,5 E	- GS F	+ FV G	+ MMCuSn H
Norma	Adicionales o sin adicionales		Aclaraciones					
/ IEC I	/ 0 J	-						

Accesorios para sensores de temperatura

Cables compensados / extensión de existencia asegurada



1: PVC
2: PVC

Código de producto:

99.40 - - x - + + / /

A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
JX	-25 + 70	2 x 0,5	4,5	IEC	muy buena	buena	muy buena	



1: PVC
2: PVC

Código de producto:

99.40 - - x - + + / /

A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
KX	-25 + 70	2 x 0,5	4,5	IEC	muy buena	buena	muy buena	



1: PVC
2: PVC

Código de producto:

99.40 - - x - + + / /

A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
SCA	0 + 70	2 x 0,5	4,7	IEC	muy buena	buena	muy buena	



1: Goma siliconada
2: Goma Siliconada

Código de producto:

99.40 - - x - + + / /

A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
KX	0 + 200	2 x 0,22	3,8	IEC	muy buena	buena	muy buena	

Accesorios para sensores de temperatura

Cables compensados / extensión de existencia asegurada

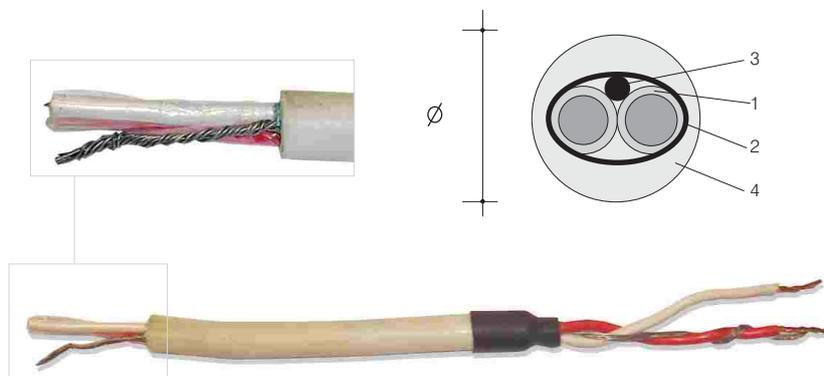


- 1: Teflón
- 2: Goma Siliconada

Código de producto:

99.40 **C** - **K** **CB** - **4** x **0.22** **MFA** + **GS** + **0** / **IEC** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
KCB	0 + 100	4 x 0,22	4,5	IEC	excelente	muy buena	muy buena	

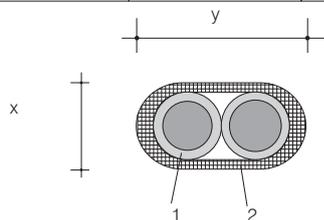


- 1: PVC
- 2: Mylar
- 3: Conductor de drenaje
- 4: PVC

Código de producto:

99.40 **C** - **S** **CB** - **2** x **0.5** - **PVC** + **PVC** + **0** / **s / norma** / **2** - Mylar y conductor de drenaje
A B C D E F G H I J ACLARACIONES

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
SCB	0 + 70	2 X 0,5	6	blanco + rojo/ blanco	muy buena	buena	buena	



- 1: Teflón
- 2: Teflón

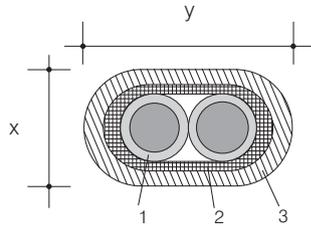
Código de producto:

99.40 **A** - **K** **X** - **2** x **∅0.8** - **MFA** + **MFA** + **0** / **ANSI** / **3**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / diámetro	dimensiones externas mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
KX	-25 + 200	2 x 0,8	4,8	ANSI	muy buena	muy buena	regular	Clase 1 IEC 60584

Accesorios para sensores de temperatura

Cables compensados / extensión de existencia asegurada



- 1: Fibra de vidrio
- 2: Fibra de vidrio
- 3: Malla trenzada de cobre estañado

Código de producto:

99.40 **C** - **J** **X** - **2** x **0.35** - **FV** + **FV** + **MM CuSn** / **ANSI** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	dimensiones externas mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
JX	-25+200	2 x 0.35	3 X 3,5	ANSI	mala	buena	buena	



- 1: Goma siliconada
- 2: Fibra de vidrio
- 3: Malla trenzada de cobre estañado

Código de producto:

99.40 **C** - **J** **X** - **2** x **0.5** - **GS** + **FV** + **MM CuSn** / **IEC** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	dimensiones externas mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
JX	-25+200	2 x 0.5	3 x 4.7	IEC	buena	buena	buena	



- 1: Goma Siliconada
- 2: Fibra de vidrio
- 3: Malla trenzada de cobre estañado

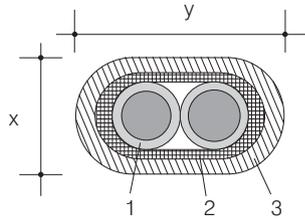
Código de producto:

99.40 **C** - **K** **CB** - **2** x **0.5** - **GS** + **FV** + **MM CuSn** / **IEC** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	dimensiones externas mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
KCB	0+100	2 x 0.5	3 x 5	IEC	buena	buena	buena	

Accesorios para sensores de temperatura

Cables compensados / extensión de existencia asegurada



- 1: Goma Siliconada
- 2: Fibra de vidrio impregnada con resina vinilica
- 3: Malla de acero inoxidable AISI304

Código de producto:

99.40 **C** - **K** **CA** - **2** x **1.5** - **GS** + **FV** + **MM Inox** / **IEC** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	dimensiones externas mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
KCA	0 + 150	2 x 1,5	3,5 x 5,5	IEC	buena	muy buena	buena	



- 1: Goma siliconada
- 2: Fibra de vidrio
- 3: Malla trenzada de cobre estañado

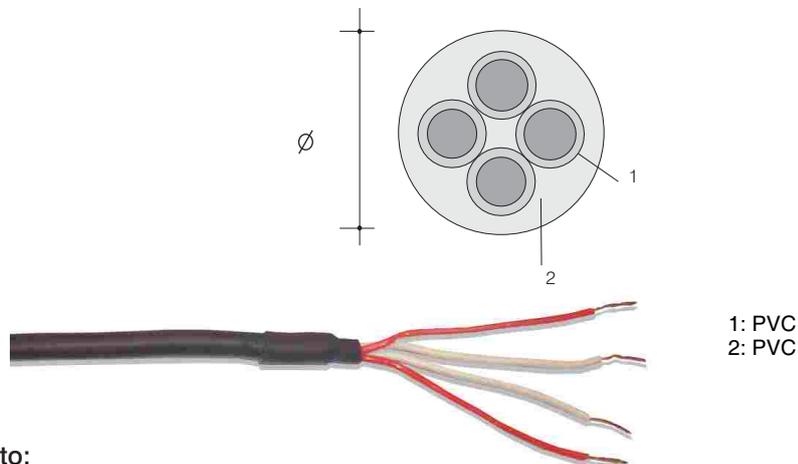
Código de producto:

99.40 **C** - **N** **X** - **2** x **0.5** - **GS** + **FV** + **MMCuSn** / **IEC** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	dimensiones externas mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
NX	-25+200	2 x 0.5	3 x 4,5	IEC	buena	buena	buena	

Accesorios para sensores de temperatura

Cables de conexión para termorresistencias de existencia asegurada

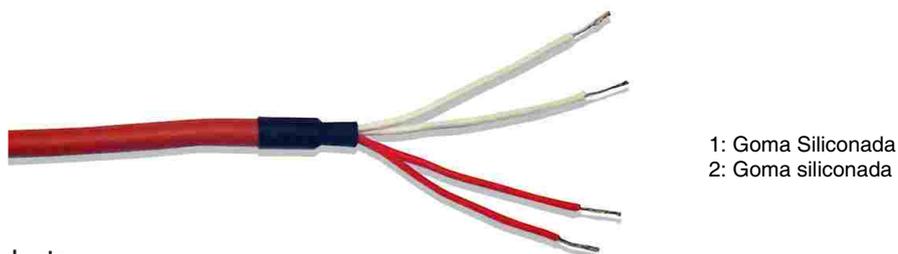


1: PVC
2: PVC

Código de producto:

99.40 **C** - **Cu** **CN** - **4** x **0.22** - **PVC** + **PVC** + **0** / **IEC** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
Cu	+ 5 + 70	4 x 0,22	4,7	IEC	muy buena	buena	excelente	

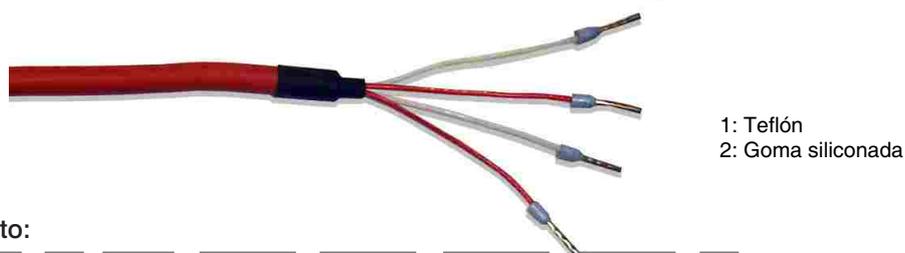


1: Goma Siliconada
2: Goma siliconada

Código de producto:

99.40 **C** - **Cu** **CN** - **4** x **0.22** - **GS** + **GS** + **0** / **IEC** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
Cu	-50 + 180	4 x 0,22	4,7	IEC	muy buena	buena	excelente	



1: Teflón
2: Goma siliconada

Código de producto:

99.40 **C** - **Cu** **CN** - **4** x **0.22** - **PTFE** + **GS** + **0** / **IEC** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
Cu	-50 + 180	4 x 0,22	4,5	IEC	excelente	buena	muy buena	

Accesorios para sensores de temperatura

Cables de conexión para termorresistencias de existencia asegurada

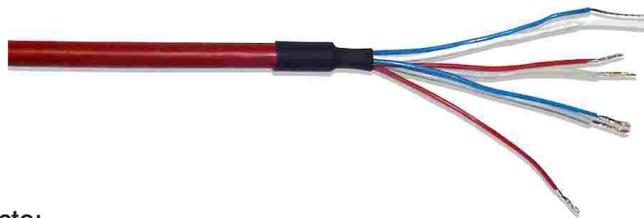
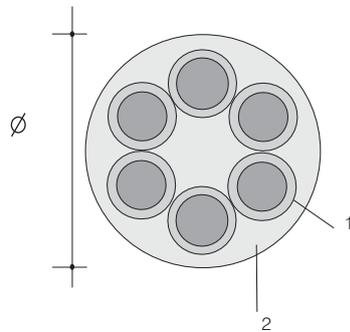


1: Teflón
2: Teflón

Código de producto:

99.40 **C** - **Cu** **CN** - **4** x **0.22** - **PTFE** + **PTFE** + **0** / **IEC** / **0**
A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm ²	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
Cu	-190 + 260	4 X 0,22	3	IEC	excelente	muy buena	muy buena	



1: Teflón
2: Goma siliconada

6 conductores

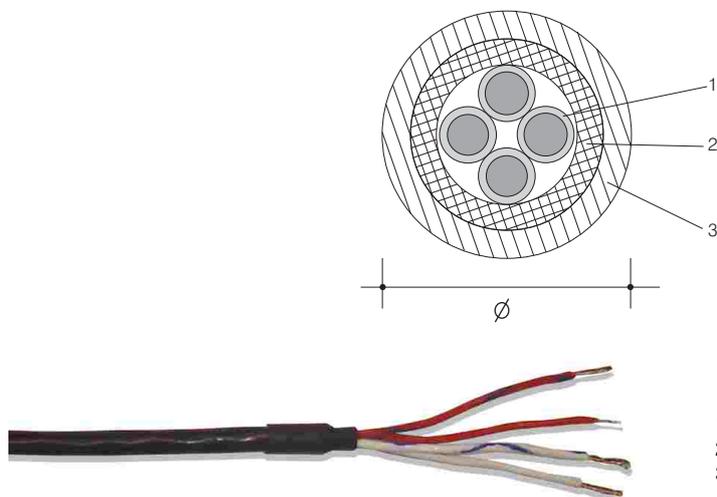
Código de producto:

99.40 **C** - **Cu** **CN** - **6** x **0.14** - **MFA** + **GS** + **0** / **S/NORMA** / **0** - Individuales en diferentes colores
A B C D E F G H I J **ACLARACIONES**

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm ²	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
Cu	-50 + 180	6 X 0,22	4,5	s/norma	muy buena	buena	muy buena	código colores sin norma

Accesorios para sensores de temperatura

Cables de conexión para termorresistencias de existencia asegurada



- 1: Teflón
- 2: Malla trenzada de acero inoxidable
- 3: Teflón

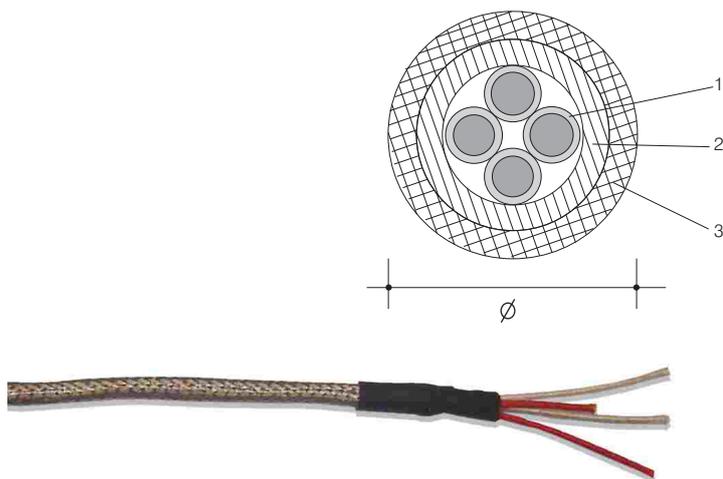
Código de producto:

99.40 **C** - **Cu** **CN** - **4** x **0.5** - **PTFE** + **PTFE** + **MM Inox** / **IEC** / **0** - La malla de acero inoxidable está cubierta por Teflón

A B C D E F G H I J

ACLARACIONES

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
Cu	-190 + 260	4 x 0,5	5	IEC	muy buena	excelente	buena	



- 1: Fibra de vidrio
- 2: Fibra de vidrio
- 3: Malla trenzada de acero inoxidable

Código de producto:

99.40 **C** - **Cu** **CN** - **4** x **0.22** **FV** + **FV** + **MM Inox** / **IEC** / **0**

A B C D E F G H I J

Tipo	Rango de temperatura (°C)	conductor / sección mm2	diámetro externo mm	color / norma	resistencia		flexibilidad	observ.
					a humedad	mecánica		
Cu	-20 + 350	4 X 0,22	4	IEC	regular	muy buena	buena	