



8

CABLES DE PIROMETRÍA

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

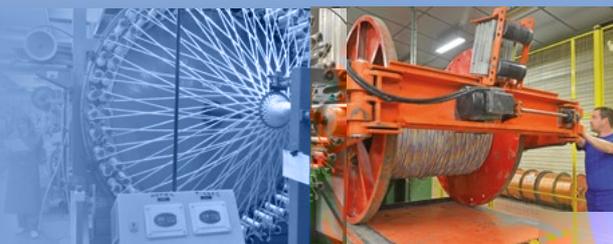


- Primer fabricante mundial de cables aislados con silicona
- Primer trenzador europeo de fibra de vidrio
- Primer fabricante francés de cables de seguridad contra incendios

El Grupo Omerin se dedica a la producción de cables eléctricos para condiciones extremas desde 1959

El saber hacer y las tecnologías que desarrolla Omerin están enfocados a productos con mayores prestaciones.

Su nombre cuenta con reconocimiento en más de 120 países.



Omerin ofrece una gama importante de productos de alto rendimiento que abarcan un gran número de aplicaciones en industrias muy diversas, especialmente en el campo de la electrotérmica, electromecánica, química, nuclear, ferroviaria, naval, aeronáutica, la industria pesada o las centrales energéticas, entre las que se incluyen las energías renovables... La gama se amplía aun más con fundas aislantes trenzadas barnizadas, impregnadas o tratadas, juntas de puertas de hornos, fundas antifuego, cables de termopar, compensación y extensión, y trenzas industriales.

Personas a su servicio

Nuestros equipos ponen sus conocimientos técnicos y su experiencia su disposición para dar respuesta y aportar soluciones a todas sus necesidades.

Los servicios de Métodos, Calidad e Investigación y Desarrollo trabajan en permanente colaboración con miras a mejorar constantemente nuestros productos y procedimientos.

Todo el personal participa en este proyecto con su implicación y un control permanente en todas las etapas de fabricación.

Lista de todos los catálogos disponibles:

CABLES ALTAS TEMPERATURAS PARA EL MERCADO GENERAL 1
PRIMERA PARTE: ELASTÓMEROS RETICULADOS

CABLES ALTAS TEMPERATURAS PARA EL MERCADO GENERAL 2
SEGUNDA PARTE: FLUOROPOLÍMEROS Y TERMOPLÁSTICOS

CABLES ALTAS TEMPERATURAS PARA EL MERCADO GENERAL 3
TERCERA PARTE: AISLAMIENTOS EN COMPOSITOS

CABLES DE SEGURIDAD CON RESISTENCIA AL FUEGO 4

SOLUCIONES DE CABLES PARA MATERIAL RODANTE 5

CABLES PARA CENTRALES ENERGÉTICAS Y AMBIENTES PELIGROSOS 6

CABLES DE MARINA 7

CABLES DE PIROMETRÍA 8

FUNDAS AISLANTES TRENZADAS 9

CABLES DE POTENCIA DE MEDIA TENSIÓN ALTA TEMPERATURA 10

ACONDICIONAMIENTOS Y DATOS TÉCNICOS

Por último, este catálogo es el fruto del trabajo apasionado de todo un equipo que con su talento ha sabido darle forma para poder ponerlo a su disposición.

Debe considerarlo una herramienta de trabajo sencilla y concisa, una guía segura, un documento de referencia que responde a la mayor parte de sus necesidades.

Podrá encontrar este catálogo, así como otros diez catálogos de la colección en línea con sus actualizaciones en tiempo real y varios datos más en

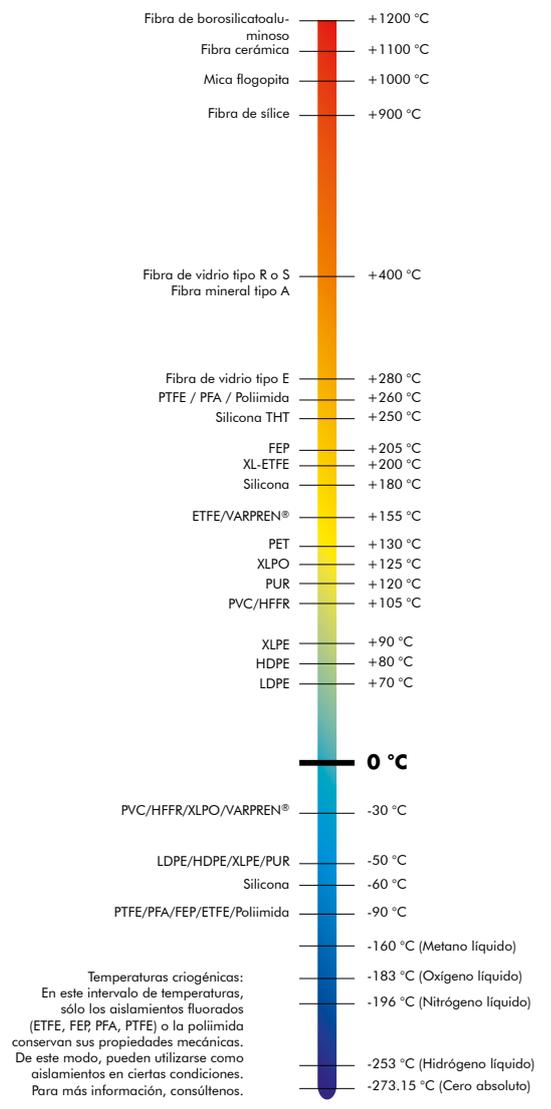
www.omerin.com

Todas las marcas que se citan a continuación son marcas registradas del grupo OMERIN.

BIO-HABITAT®	Cables para uso domestico sin interferencias electromecánicas
CERAFIL®	Cables de cerámica miniaturizados para muy altas temperaturas
COAXRAIL®	Cables coaxiales para la industria ferroviaria
COAXTHERM®	Cables coaxiales especiales para altas temperaturas
COUPLIX®	Cables de pirometría (termopares, extensión y compensación)
DATARAIL®	Cables de datos para la industria ferroviaria
ELECTROAIR®	Cables para el aeroespacial y la defensa
ENERSYL®	Cables eléctricos para centrales de energía y ambientes peligrosos
FLEXBAT®	Cables extra-flexibles para baterías y cargadores de baterías
LUMIPLAST®	Cables para sistemas de iluminación
METALTRESSE®	Trenzas metálicas alta performance
MINOROC®	Cables sintéticos con muy alta resistencia a la tracción
MULTIMAX®	Cables de energía, control e instrumentación para la construcción naval
MULTI-VX®	Cables compósitos de datos y de energía
ODIOSIS®	Cables para sonorización, amplificación y altavoces
OILPLAST®	Cables para ambientes industriales e instalaciones de seguridad intrínseca
OMBILIFLEX®	Cables especiales multifunciones alta performance
PLASTHERM®	Cables especiales con aislamientos termoplásticos
POWER CONNECT®	Cordones de potencia alta performance
PROFIPLAST®	Cables con aislamientos termoplásticos
PYRISOL®	Cables de energía con resistencia al fuego para circuitos de seguridad antiincendio
PYRITEL®	Cables de comunicación con resistencia al fuego para circuitos de seguridad antiincendio
SILIBOX®	Acondicionamiento en caja de cartón para cables
SILICABLE®	Cables especiales altas temperaturas
SILICOUL®	Cables de energía baja y media tensión de clase H (180 °C)
SILIFLAM®	Cables de seguridad antiincendio especiales o cables de muy alta seguridad con resistencia a temperaturas extremas
SILIFLON®	Cables de altas temperaturas con aislamiento en fluoropolímero
SILIGAINÉ®	Fundas aislantes trenzadas
SILIRAD®	Cables eléctricos reticulados mediante haz de electrones (e-beam)
SILITUBE®	Tubos trenzados o extruídos
SOLARPLAST®	Cables de energía para paneles solares fotovoltaicos
SONDIX®	Cables de conexión para sondas en platino
SPIRFLEX®	Cables espirales alta performance
TEXALARM®	Cables para aparatos de seguridad y detección de incendios
TS CABLES®	Cables coaxiales y de datos
TS COM 900®	Cables telefónicos para recepción muy alta velocidad
TS LAN®	Cables informáticos para redes VDI
TWINLINK®	Cables en pares a impedancia controlada alta temperatura
TWINPLAST®	Cables extra-flexibles para cargadores de baterías o cargadores arrancadores
VARPREN®	Cables con aislamiento especial reticulado Varpren®
VEROX®	Juntas especiales trenzadas en fibra de vidrio
VIDEOCOAX®	Cables para la transmisión de señales videos analógicas y numéricas



Clasificación térmica de aislamientos



Índice

**CABLES DE TERMOPARES,
EXTENSIÓN Y COMPENSACIÓN**

FT 8101 a 8108

Páginas 7 a 15

**CABLES DE CONEXIÓN
PARA SONDAS EN PLATINO**

FT 8101 a 8204

Páginas 18 a 21

Nomenclatura

CABLES DE TERMOPARES, EXTENSIÓN Y COMPENSACIÓN

N.º FT	REFERENCIA PRODUCTO	PÁGINA
8101	COUPLIX® - Cables de termopares, generalidades	7
8102	COUPLIX® - Cables de extensión y de compensación, generalidades	8
8103	COUPLIX® - Tablas recapitulativas y códigos de colores normalizados.....	9
8104	COUPLIX® - Guía de utilización y elección de cables de pirometría	10
8105	COUPLIX® - Cables de termopares, construcción y denominación	12
8106	COUPLIX® - Cables de termopares, fabricaciones habituales	13
8107	COUPLIX® - Cables de extensión y de compensación, construcción y denominación	14
8108	COUPLIX® - Cables de extensión y de compensación, fabricaciones habituales	15

CABLES DE CONEXIÓN PARA SONDAS TERMORRESISTENTES EN PLATINO

N.º FT	REFERENCIA PRODUCTO	PÁGINA
8201	SONDIX® - Generalidades.....	18
8202	SONDIX® - Fabricaciones habituales	19
8203	SONDIX® - de aislamiento fluorado y cubierta de silicona.....	20
8204	SONDIX® MC-ECS - de aislamiento y cubierta de silicona ...	21

**CABLES DE TERMOPARES,
EXTENSIÓN Y COMPENSACIÓN**

N.º FT	REFERENCIA PRODUCTO	PÁGINA
8101	COUPLIX® – Cables de termopares, generalidades	7
8102	COUPLIX® – Cables de extensión y compensación, generalidades	8
8103	COUPLIX® – Tablas recapitulativas y códigos de colores normalizados	9
8104	COUPLIX® – Guía de utilización y elección de cables de pirometría	10
8105	COUPLIX® – Cables de termopares, construcción y denominación	12
8106	COUPLIX® – Cables de termopares, fabricaciones habituales	13
8107	COUPLIX® – Cables de extensión y de compensación, construcción y denominación	14
8108	COUPLIX® – Cables de extensión y de compensación, fabricaciones habituales	15



COUPLIX®

Cables de termopares, generalidades

Generalidades - definiciones

- Par termoeléctrico o "Termopar": un termopar está constituido de un par de conductores de metales diferentes unidos en sus extremos (unión de medida y de referencia), con el fin de realizar una medida de temperatura por el efecto termoeléctrico.
 - Efecto termoeléctrico (Seebeck): el efecto termoeléctrico es una fuerza electromotriz (FEM) producida por la diferencia de temperatura entre dos uniones de metales del termopar
 - 1- Unión de medida (T1): unión del termopar que se coloca y somete a la temperatura a medir.
 - 2- Unión de referencia (T2): unión del termopar en la que se conoce la temperatura (temperatura de referencia).

Tolerancias de los termopares

De acuerdo con la norma EN 60584-1, la tolerancia es la desviación máxima admisible inicial de la FEM especificada. A excepción de los tipos A y C, se expresa como una diferencia en grados Celsius (°C), o una función de la temperatura t. Se aplica el valor más alto.

Funcionamiento de un termopar

En un circuito formado por los dos conductores del termopar cuyas uniones están a diferentes temperaturas T1 y T2, se genera una corriente y se produce una fuerza electromotriz (FEM) medible (figura 1) por el efecto termoeléctrico, que depende de la diferencia de temperatura T1 - T2 (T1: unión de medida, T2: unión de referencia) y del termopar empleado.

Por otra parte, si los metales son homogéneos, los cables pueden atravesar zonas de temperatura diferentes sin perturbar la medida de la temperatura entre los 2 extremos (T3 y T4 no influyen en la medida), figura 2.

Los instrumentos de medida están diseñados para recibir directamente el termopar en sus terminales, que representan la unión de referencia.

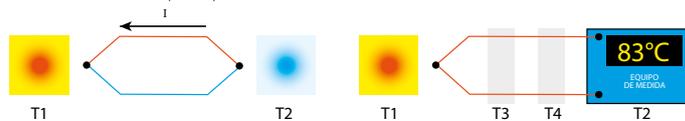


Figura 1

Figura 2

La relación entre la FEM y (T1-T2) no es exactamente lineal.

La relación entre la FEM y la temperatura en grados se expresa mediante polinomios $FEM=f(t^{\circ}C)$, y las uniones de referencia de los termopares se encuentran a 0 °C.

Estos polinomios se definen en la norma EN 60584-1, para cada uno de los termopares normalizados.

Cada tipo de termopar se utiliza en un rango de temperaturas limitado, establecido por la norma de acuerdo con su naturaleza y las limitaciones ambientales.

TIPO DE TERMOPAR

Naturaleza de los metales (1)

VALORES DE TOLERANCIA
(LÍMITES DE TEMPERATURA VÁLIDOS)

Símbolo	Conductor positivo	Conductor negativo	Clase		
			Clase 1	Clase 2	Clase 3 (2)
J	Hierro	Cobre-Níquel J	$\pm 1.5^{\circ}C \pm 0.004.t (-40 a +750^{\circ}C)$	$\pm 2.5^{\circ}C \pm 0.0075.t (-40 a +750^{\circ}C)$	-
K	Níquel-Cromo	Aleación de Níquel	$\pm 1.5^{\circ}C \pm 0.004.t (-40 a +1\ 000^{\circ}C)$	$\pm 2.5^{\circ}C \pm 0.0075.t (-40 a +1\ 200^{\circ}C)$	$\pm 2.5^{\circ}C \pm 0.015.t (-200 a +40^{\circ}C)$
T	Cobre	Cobre-Níquel T	$\pm 0.5^{\circ}C \pm 0.004.t (-40 a +350^{\circ}C)$	$\pm 1.0^{\circ}C \pm 0.0075.t (-40 a +350^{\circ}C)$	$\pm 1.0^{\circ}C \pm 0.015.t (-200 a +40^{\circ}C)$
E	Níquel-Cromo	Cobre-Níquel E	$\pm 1.5^{\circ}C \pm 0.004.t (-40 a +800^{\circ}C)$	$\pm 2.5^{\circ}C \pm 0.0075.t (-40 a +900^{\circ}C)$	$\pm 2.5^{\circ}C \pm 0.015.t (200 a +40^{\circ}C)$
N	Níquel-Cromo Silicio	Níquel-Silicio	$\pm 1.5^{\circ}C \pm 0.004.t (-40 a +1\ 000^{\circ}C)$	$\pm 2.5^{\circ}C \pm 0.0075.t (-40 a +1\ 200^{\circ}C)$	$\pm 2.5^{\circ}C \pm 0.015.t (-200 a +40^{\circ}C)$
R	Platino 13% Rodio	Platino	$\pm 1.0^{\circ}C (0 a +1\ 100^{\circ}C)$ $\pm [1 + 0.003 \times (t-1\ 100)]^{\circ}C (+1\ 100 a +1\ 600^{\circ}C)$	$\pm 1.5^{\circ}C \pm 0.0025.t (+600 a +1\ 700^{\circ}C)$	-
S	Platino 10% Rodio	Platino	$\pm 1.0^{\circ}C (0 a +1\ 100^{\circ}C)$ $\pm [1 + 0.003 \times (t-1\ 100)]^{\circ}C (+1\ 100 a +1\ 600^{\circ}C)$	$\pm 1.5^{\circ}C \pm 0.0025.t (+600 a +1\ 700^{\circ}C)$	-
B	Platino 30% Rodio	Platino 6% Rodio	-	$\pm 1.5^{\circ}C \pm 0.0025.t (+600 a +1\ 700^{\circ}C)$	$\pm 4.0^{\circ}C \pm 0.0025.t (+600 a +1\ 700^{\circ}C)$
C	Tungsteno 5% Renio	Tungsteno 26% Renio	-	$\pm 0.01.t (+426 a +2\ 315^{\circ}C)$	-
A	Tungsteno 5% Renio	Tungsteno 20% Renio	-	$\pm 0.01.t (+1\ 000 a +2\ 500^{\circ}C)$	-

(1) No se ha establecido ninguna composición normalizada de uniones de termopares de metales comunes, con la excepción del tipo N. Sin embargo, la composición en sí es menos crítica que la elección de los conductores positivos y negativos. Los conductores positivo y negativo deben estar emparejados. En particular, los conductores negativos de los termopares J, E y T no son, en general, intercambiables.

(2) Los materiales de los termopares de los tipos T, E, K y N se proporcionan normalmente dentro de las tolerancias especificadas para temperaturas superiores a -40 °C. Los materiales utilizados pueden no cumplir con los niveles de tolerancia de temperaturas inferiores a -40 °C indicadas en la clase 3. El usuario debe indicar si los termopares deben cumplir con los límites de la clase 3, así como los de las clases 1 y 2. Normalmente se requiere una selección de materiales.

www.omerin.com

La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes. Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.

© Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contractuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale

Zone Industrielle - F 63600 Ambert

Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10

omerin@omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

COUPLIX®

Cables de extensión y de compensación, generalidades

Generalidades - definiciones

Los cables de extensión y de compensación se utilizan para conectar eléctricamente los extremos abiertos de los 2 cables de un termopar con la unión de referencia de la instalación donde el termopar no está al lado de la referencia.

Cables de extensión

Los cables de extensión están hechos de la misma composición que los correspondientes cables de los termopares. Se representan con la letra "X" colocada después del código del termopar, por ejemplo "JX". La clase de tolerancia se define por las cifras 1 o 2 colocadas al final del símbolo del cable de extensión, por ejemplo KX1.

Cables de compensación

Los cables de compensación están hechos con cable de una composición diferente de los correspondientes termopares. Se representan con la letra "C" colocada después del código del termopar, por ejemplo "JC". En algunos casos, se aplican tolerancias diferentes para los diferentes rangos de temperatura para el mismo termopar. Se distinguen por las letras suplementarias, por ejemplo KCA y KCB.

Tolerancias

La tolerancia de un cable de extensión o de compensación es la diferencia adicional máxima expresada en microvoltios, producida por la presencia de un cable de compensación o de extensión en el circuito de medida de temperatura.

Principio de utilización

En la mayoría de los casos, los termopares se sitúan a una distancia importante de los equipos de medida, control o registro.

Se utilizan entonces cables de extensión o de compensación que unen el termopar con los aparatos de medida. Estos cables sirven para transportar la información que proporciona el termopar (figuras 3 y 4).

Las características de los cables son las apropiadas a los termopares correspondientes, pero dentro de un rango de temperaturas más reducido y con diferentes tolerancias (ver tabla).

La precisión de la medida es menor cuando se utilice un cable de extensión o de compensación.



Figura 3
(montaje directo)



Figura 4
(montaje con cable de extensión
o de compensación)

Designación y tolerancias de los cables de extensión y de compensación

Las tolerancias se expresan en microvoltios. La tabla indica, entre paréntesis, la tolerancia aproximada equivalente en grados Celsius. La relación FEM-temperatura no es lineal, la tolerancia en grados Celsius depende de la temperatura de la unión de medida del termopar. Los datos de la tabla son los que corresponden a la "Temperatura de la unión de medida" de la última columna.

En la mayoría de los casos, el error expresado en grados Celsius será mayor en el caso de temperaturas más bajas de la unión de medida. La unión entre el termopar y el cable de extensión o de compensación debe realizarse en una zona compatible con el rango de temperatura del cable.

Tipo de cable	Naturaleza de los metales conductores	Denominación	Clase 1 Tolerancia	Denominación	Clase 2 Tolerancia	Rango de temperaturas del cable (1)	Temperatura de la unión de medida
CABLES DE EXTENSIÓN							
JX	Hierro / Cobre-Níquel	JX1	± 85 μV (± 1.5 °C)	JX2	± 140 μV (± 2.5 °C)	-25 a +200 °C	500 °C
TX	Cobre / Cobre-Níquel	TX1	± 30 μV (± 0.5 °C)	TX2	± 60 μV (± 1.0 °C)	-25 a +100 °C	300 °C
EX	Níquel-Cromo / Cobre-Níquel	EX1	± 120 μV (± 1.5 °C)	EX2	± 200 μV (± 2.5 °C)	-25 a +200 °C	500 °C
KX	Níquel-Cromo / Aleación níquel	EX1	± 60 μV (± 1.5 °C)	KX2	± 100 μV (± 2.5 °C)	-25 a +200 °C	900 °C
NX	Níquel-Cromo-Silicio / Níquel-Silicio	KX1	± 60 μV (± 1.5 °C)	NX2	± 100 μV (± 2.5 °C)	-25 a +200 °C	900 °C
CABLES DE COMPENSACIÓN							
KCA	Hierro / Cobre-Níquel	-	-	-	± 100 μV (± 2.5 °C)	0 a +150 °C	900 °C
KCB	Cobre / Cobre-Níquel	-	-	-	± 100 μV (± 2.5 °C)	0 a +100 °C	900 °C
NC	Níquel-Cromo-Silicio / Níquel-Silicio	-	-	-	± 100 μV (± 2.5 °C)	0 a +150 °C	900 °C
RCA	Cobre / Cobre-Níquel	-	-	-	± 30 μV (± 2.5 °C)	0 a +100 °C	1 000 °C
RCB	Cobre / Cobre-Níquel	-	-	-	± 60 μV (± 5.0 °C)	0 a +200 °C	1 000 °C
SCA	Cobre / Cobre-Níquel	-	-	-	± 30 μV (± 2.5 °C)	0 a +100 °C	1 000 °C
SCB	Cobre / Cobre-Níquel	-	-	-	± 60 μV (± 5.0 °C)	0 a +200 °C	1 000 °C
BC	Cobre / Aleación cobre (2)	-	-	-	± 40 μV (± 3.5 °C)	0 a +150 °C	1 400 °C

Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale
Zone Industrielle - F 63600 Ambert
Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10
omerin@omerin.com

(1) La gama de temperaturas de los cables se puede ver reducida a valores inferiores a los indicados en la tabla, debido al límite de temperatura soportados por el aislante.

(2) Un cable compuesto de dos conductores de cobre también puede utilizarse con termopares del tipo B, en ese caso, la gama de temperaturas se reduce a: 0 °C a +100 °C.

www.omerin.com

La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes. Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.

© Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contactuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

COUPLIX®

Tabla recapitulativa y códigos de colores normalizados

TERMOPARES					
Símbolos	Naturaleza de los metales		Rango de temperaturas (°C)	FEM a 0 °C (µV)	Coeficiente de Seebeck a 0 °C (µV/°C)
	+	-			
T	Cobre	Cobre Níquel T	-40 °C a +350 °C	0.4	38.7
J	Hierro	Cobre Níquel J	-40 °C a +750 °C	0.5	50.4
E	Níquel Cromo	Cobre Níquel E	-40 °C a +900 °C	0.6	58.7
K	Níquel Cromo	Níquel Aleación	-40 °C a +1 200 °C	0.4	39.5
N	Níquel Cromo Silicio	Níquel Silicio	-40 °C a +1 200 °C	0.3	25.9
R	Platino 13% Rodio	Platino	0 °C a +1 600 °C	0	5.3
S	Platino 10% Rodio	Platino	0 °C a +1 600 °C	0	5.4
B	Platino 30% Rodio	Platino 6% Rodio	+600 °C a +1 700 °C	0	-0.2
C	Tungsteno 5% Renio	Tungsteno 26% Renio	+426 °C a +2 315 °C	0.1	13.4
A	Tungsteno 5% Renio	Tungsteno 20% Renio	1 000 °C a +2 500 °C	0.8	12.0

EXTENSIÓN - COMPENSACIÓN							
Símbolos	Naturaleza de los metales		Código de color (1) (2)				
	Extensión Clase 1	Extensión clase 2 o compensación	+	-	EN 60584-3 - IEC 60584-3	ANSI-MC96.1 (1982)	JIS C 1610 (1995)
TX1	TX2	Cobre Níquel TX					
JX1	JX2	Hierro Cobre Níquel JX					
EX1	EX2	Níquel Cromo Níquel EX					
KX1	KX2	Níquel Cromo Níquel Aleación					
KCA		Hierro Cobre Níquel KCA					
KCB		Cobre Níquel KCB					
NX1	NX2	Níquel Cromo Silicio Níquel Silicio					
RCA (3) O RCB		Cobre Cobre Níquel RCA o RCB					
SCA (3) O SCB		Cobre Cobre Níquel SCA o SCB					
BC		Cobre Aleación (4)					
CC		Cobre Níquel Hierro CC					
AC							

(1) Los códigos de color representados son los de los cables de extensión y de compensación. En lo que respecta a los cables de termopar, según las normas IEC / EN 60584-3 y JIS C 1610, el código de color proporcionado por OMERIN es el mismo, las normas no definen ningún código de color para los termopares.

(2) Según la norma ANSHMC96.1, el color de los conductores es el mismo, pero el color exterior es marrón.

(3) Los materiales empleados en la fabricación de los cables de compensación SCA son compatibles con los rangos de temperatura y las tolerancias de SCB, RCA y RCB. El estándar fabricado por OMERIN es, por lo tanto, tipo SCA, que se puede emplear para las 4 aplicaciones.

(4) Cuando el enlace del termopar B / cable de compensación BC esté a una temperatura inferior a 100 °C, el núcleo de los dos conductores del cable de compensación puede ser de cobre.

(5) Aunque no están descritos en las normas citadas, los códigos de colores se emplean de manera habitual en estas aplicaciones y constituyen nuestro estándar de producción.

Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale

Zone Industrielle - F 63600 Ambert

Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10

omerin@omerin.com



www.omerin.com

La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes.

Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.

© Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contractuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

COUPLIX®**Guía de utilización y de elección
de cables de pirometría****Termopar**

La elección de un termopar puede realizarse, más allá de las prescripciones de la norma IEC / EN 60584-1, para aspectos tales como el entorno, la aplicación, el rango de temperaturas requerido, la construcción del termopar, etc...

Las siguientes tablas proporcionan una guía de empleo de las principales normas de los termopares, limitada a los productos que fabricamos:

Tabla 1 (ver la siguiente página) = Temperaturas máximas recomendadas en función del diámetro del hilo.

Tabla 2 (ver la siguiente página) = Límites y recomendaciones del entorno.

La resistencia de la línea del termopar influye en la precisión de la medida.

No obstante, conviene que la resistencia de bucle del cable (suma de la resistencia lineal de los dos conductores multiplicada por la longitud del cable del termopar) sea inferior a 100 ohms. Es, por tanto, necesario utilizar un cable de mayor sección si el cable es más largo (ver la tabla 3 de la siguiente página).

**Extensión y compensación**

Cuando los termopares se sitúan a una distancia importante de los aparatos de medida, de control o de registro, es posible utilizar los cables de extensión o de compensación que unen el termopar con los aparatos. Estos cables son, en general, más económicos, pero introducen una imprecisión añadida a la medida efectuada.

Límites de temperaturas

Por otra parte, tienen una gama de temperaturas más reducida. Es, por tanto, primordial que la unión entre el termopar y el cable de extensión o compensación se incluyan en la gama de temperaturas de este último. Además, el cable no debe pasar por ninguna zona donde la temperatura sea superior al rango de temperaturas.

Límites del entorno

Es necesario tener en cuenta el entorno del cable. Debe protegerse de choques, vibraciones, tracciones mecánicas, etc...

Interferencias electromagnéticas

Las señales transportadas por los cables son de muy baja tensión y son, por tanto, sensibles a las perturbaciones electromagnéticas. Por tanto, no se deben encontrar cerca de fuentes de perturbaciones (cables de potencia, motores, etc...). Se recomienda utilizar cables apantallados (trenza de cobre o cinta de aluminio).

Longitudes

Como se indicó para los termopares, la resistencia lineal puede influir en la precisión de la medida, ya que las corrientes y las tensiones son muy débiles. No obstante, se pueden introducir imprecisiones en la señal si la unión es muy larga o si las secciones utilizadas son muy pequeñas, concretamente a causa de las perturbaciones electromagnéticas exteriores y de la inevitable imperfección del aislamiento utilizado. Por lo tanto conviene adaptar la sección del cable a la longitud utilizada, con el fin de no introducir una resistencia de bucle demasiado importante en el circuito, añadida a la del termopar.

Una regla comúnmente admitida es que la resistencia de bucle del circuito completo (sumada la resistencia ohmica de cada conductor multiplicada por la longitud total de la unión) debe ser inferior a 100 ohms, y en todos los casos inferior a 1 000 veces la resistencia de entrada del equipo de medida. La tabla 3 (ver la siguiente página) indica las principales resistencias de bucle de los termopares y de los cables de extensión y de compensación, con el fin de proporcionar una guía al usuario en la elección del producto.

En todos los casos

Las temperaturas límite y los rangos de temperatura indicados en las diferentes tablas vienen definidas por las normas y las soportan los metales que constituyen los conductores de los cables.

La gama de temperaturas de los cables puede verse reducida a valores inferiores por el límite de temperatura soportado por el aislamiento utilizado.

Por lo tanto, conviene adaptar la elección de los aislantes para que sean compatibles con la gama de temperatura de los cables o restringir la utilización de un cable pirométrico a las temperaturas compatibles con el rango de temperaturas autorizado, así como con los límites de los aislantes.

Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale

Zone Industrielle - F 63600 Ambert

Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10

omerin@omerin.com

www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes. Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.

© Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contractuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

TABLA 1

Temperaturas máxima (Tmax) recomendadas en °C en función del diámetro del hilo (1)

Diámetro del hilo (mm)	J	K	T	N	E
0.2	-	-	-	-	-
0.3	-	-	200	-	-
0.5	-	-	200	-	-
0.65	400	750	215	850	440
0.8	425	800	225	900	470
1.6	500	950	300	1 050	570

(1) Tmax = temperatura especificada para un uso normal, la desviación que se alcanza es del 0.75% de la Tmax después de 10 000 horas de exposición en aire limpio.

La norma no define ningún límite para termopares de pequeño diámetro, pero son, en todo caso, inferiores a aquellos con un hilo más grande.

TABLA 2

Se deben tener en cuenta las restricciones del entorno a la hora de la elección del termopar

Tipo de termopar	Límites y recomendaciones
T	Se puede utilizar en atmósferas oxidantes, reductores o inertes y en vacío. Oxidación rápida por encima de 370 °C. Utilícese preferentemente un par en J en temperaturas negativas gracias a su mejor resistencia a la corrosión en atmósferas húmedas.
J	Se puede utilizar en atmósferas oxidantes, reductores o inertes y en vacío. No recomendado por debajo de 0 °C (fragilidad). Rápida oxidación por encima de 540 °C y una atmósfera húmeda.
E	Se puede emplear en atmósferas oxidantes o inertes. Utilización inapropiada por encima de 540 °C y una atmósfera sulfurosa. No recomendado el funcionamiento en vacío.
K	Se puede emplear en atmósferas oxidantes o inertes. Utilización inapropiada en atmósferas sulfurosas, e inestable en altas temperaturas. No recomendado el funcionamiento en vacío.
N	Se puede emplear en atmósferas oxidantes o inertes. La misma utilización que el termopar K, pero menos sensibilidad con atmósferas sulfurosas u oxidantes y más estable a altas temperaturas.

Se debe tener en cuenta que los metales utilizados presentan una estabilidad más o menos grande a la transmutación provocada por la radiación de neutrones. El menos estable es el par T, después el E, J, K y N, que es el más estable.

TABLA 3

Resistencia de bucle de los principales termopares y cables de extensión y compensación fabricados por OMERIN

S (mm²)	Composición (mm)	K	KX	KCA	KCB	J	JX	T	TX	E	EX	N	NX	SCA	BC	CC
0.03	1 x 0.2	31.25				18.37		15.61	15.61	37.1		41.37				
0.05	1 x 0.25	20.1				11.75										
0.07	1 x 0.3	13.89	13.89			8.16	8.16	6.94	6.94	16.49	16.49	18.39	18.39			8.66
0.2	1 x 0.5	4.89		2.61		2.88	2.88	2.47		5.84		6.47	6.47			
0.22	3 x 0.3	4.63	4.63	2.5	2.4	2.72	2.72	2.31	2.31	5.5	5.5		6.13	0.55	0.159	2.89
0.22	7 x 0.2	4.46	4.46	2.39		2.62	2.62	2.23	2.23	5.3						
0.32	1 x 0.65	3.01	3.01			1.77										
0.35	5 x 0.3		2.78	1.49	1.44	1.63	1.63	1.39	1.39		3.3		3.68			
0.5	1 x 0.8	1.92	1.92			1.17	1.17	0.98		2.32		2.54		0.23		
0.5	7 x 0.3	1.98	1.98	1.07	1.03	1.16	1.16	0.99	0.99		2.35		2.62	0.24	0.07	1.23
0.5	16 x 0.2	1.95	1.95			1.15	1.15						2.58			
0.75	11 x 0.3	1.27	1.27	0.68	0.65	0.74	0.74		0.63				1.67	0.15		
1	14 x 0.3		0.99	0.54	0.52		0.58		0.49		1.18		1.31	0.12	0.035	
1.34	19 x 0.3	0.73	0.73	0.39	0.38		0.43		0.36		0.87			0.087	0.025	
1.5	21 x 0.3		0.66	0.36		0.39	0.39		0.32		0.79		0.88	0.078	0.022	
2	1 x 1.6	0.48														

Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale

Zone Industrielle - F 63600 Ambert

Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10

omerin@omerin.com

www.omerin.com



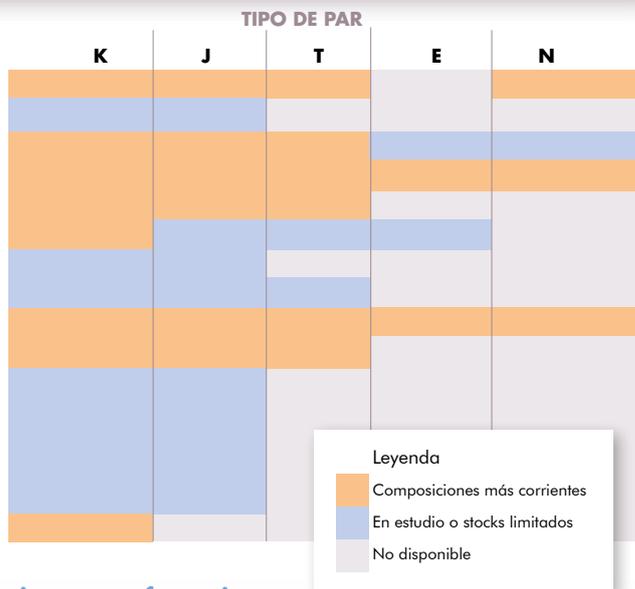
La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes. Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios. © Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contactuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

COUPLIX®

Cables de termopares, construcción y denominación

Núcleos conductores, composición

Sección (mm²)	Sección AWG	Composición
0.03	32	1 x 0.20
0.05	30	1 x 0.25
0.07	28	1 x 0.30
0.2	24	1 x 0.50
0.22	24	7 x 0.20
0.22	24	3 x 0.30
0.34	22	1 x 0.65
0.34	22	5 x 0.30
0.5	20	1 x 0.80
0.5	20	7 x 0.30
0.5	20	16 x 0.20
0.75	-	11 x 0.30
1	18	14 x 0.30
1.34	16	19 x 0.30
1.5	-	21 x 0.30
2	14	1 x 1.60



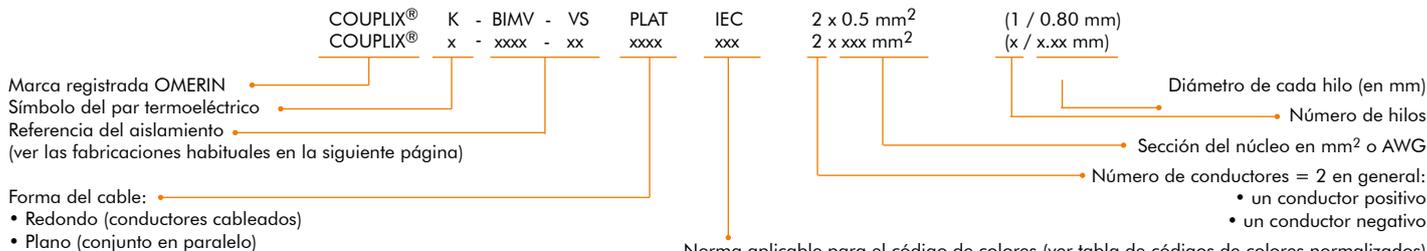
Dimensiones exteriores aproximadas de las principales secciones y referencias

Referencia del aislamiento (1)	Forma del cable (2)	Secciones (composición)					
		2 x 0.03 mm² (1/0.20 mm)	2 x 0.07 mm² (1/0.30 mm)	2 x 0.2 mm² (1/0.50 mm)	2 x 0.22 mm² (7/0.20 mm)	2 x 0.5 mm² (1/0.80 mm)	2 x 0.5 mm² (7/0.30 mm)
MY2-Y2	Redonda	3.0	3.2	3.6	3.8	4.6	4.8
M6-6	Plana	1.1 x 1.7	1.1 x 1.8	1.3 x 2.2	1.4 x 2.4	1.8 x 3.1	2.0 x 3.4
M5-5	Plana	1.1 x 1.7	1.1 x 1.8	1.3 x 2.2	1.4 x 2.4	1.8 x 3.1	2.0 x 3.4
MV-VS	Plana	1.2 x 1.8	1.3 x 2.0	1.5 x 2.4	1.6 x 2.6	1.8 x 3.2	2.0 x 3.6
MV-VS-R	Plana	1.2 x 1.8	1.3 x 2.0	1.5 x 2.4	1.6 x 2.6	1.8 x 3.2	2.0 x 3.6
MS-SI	Plana	1.4 x 1.8	1.6 x 2.2	1.9 x 2.8	2.0 x 2.9	2.2 x 3.3	2.4 x 3.6
MNX-NX	Plana	1.8 x 2.4	1.9 x 2.6	2.1 x 3.0	2.2 x 3.3	2.4 x 3.6	2.6 x 3.9
MK-K	Plana	0.7 x 1.0	0.8 x 1.2	1.1 x 1.6	1.2 x 2.0	1.5 x 2.4	1.6 x 2.6

Opciones

- Otras secciones y composiciones: consúltenos.
- Otros tipos de aislamiento : consúltenos.
- Otros pares termoelectrónicos (R, S, B, C, A): consúltenos.
- Tolerancias de calibración pirométrica especial: consúltenos.

Denominación



Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale
 Zone Industrielle - F 63600 Ambert
 Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10
 omerin@omerin.com



(1) Todos los productos pueden llevar, bajo solicitud, una pantalla eléctrica o una armadura flexible en la cubierta.
 • pantalla eléctrica en cobre estañado (símbolo BE como prefijo en la denominación): dimensiones exteriores aumentadas en 0.5 mm aproximadamente.
 • armadura flexible en acero inoxidable AISI 304 (símbolo BI colocado antes de la referencia): dimensiones exteriores aumentadas en 0.6 mm aproximadamente.
 • armadura flexible en acero galvanizado (símbolo BG colocado antes de la referencia): dimensiones exteriores aumentadas en 0.8 mm aproximadamente.
 En el caso de una pantalla eléctrica (BE), puede incluirse entre los conductores y la cubierta externa.
 (2) Los cables planos (conductores en paralelo) pueden igualmente realizarse en forma "redonda", los conductores se cablean entre ellos con los eventuales rellenos. En este caso, el diámetro exterior es igual a la dimensión más grande del cable plano.
 Los cables propuestos "Redondos" no se pueden suministrar "Planos".
www.omerin.com
 La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes.
 Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.
 © Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contractuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

COUPLIX®

Cables de termopares,
fabricaciones habituales

Esquema	Símbolo de par	Referencia COUPLIX®	Aislamiento de los conductores	Material de la cubierta	Temperatura en servicio continuo del aislamiento (1)
<p>Color representado = IEC, par K</p> 	T, J, E, K, N	- MY2-Y2 - M6-6 - M5-5	PVC 105 °C FEP PFA	PVC 105 °C FEP PFA	-30 a +105 °C -190 a +205 °C -190 a +260 °C
<p>Color representado = IEC, par J</p> 	T, J, E, K, N	- MVVS - MVVS-R	Fibra de vidrio Fibra de vidrio de altas temperaturas	Fibra de vidrio Fibra de vidrio de altas temperaturas	-60 a +300 °C -60 a +400 °C
<p>Color representado = blanco (invariable)</p> 	E, K, N	- MSI-SI - MNX-NX	Fibra de sílice Fibra de borosilicatoaluminoso	Fibra de sílice Fibra de borosilicatoaluminoso	0 a +1 000 °C 0 a +1 200 °C
<p>Color representado = ámbar (invariable)</p> 	T, J, E, K, N	- MKK	Poliimida	Poliimida	-190 a +350 °C
<p>Color representado = IEC, par N</p> 	T, J, E, K, N	- BIM-Y2 - BGM-Y2 - BEM-Y2 - BIM-FEP - BGM-FEP - BEM-FEP - BIM-PFA	PVC 105 °C PVC 105 °C PVC 105 °C FEP FEP FEP PFA	Trenza en acero inoxidable Trenza en acero galvanizado Trenza en cobre estañado Trenza en acero inoxidable Trenza en acero galvanizado Trenza en cobre estañado Trenza en acero inoxidable	-30 a +105 °C -190 a +205 °C -190 a +260 °C
<p>Color representado = ANSI, par K</p> 	T, J, E, K, N	- BIMY2-Y2 - BGMY2-Y2 - BEMY2-Y2 - BIM6-6 - BGM6-6 - BEM6-6 - BIM5-5	PVC 105 °C PVC 105 °C PVC 105 °C FEP FEP FEP PFA	PVC 105 °C/Trenza en acero inoxidable PVC 105 °C/Trenza en cobre estañado PVC 105 °C/Trenza en acero galvanizado FEP/Trenza en acero inoxidable FEP/Trenza en acero galvanizado FEP/Trenza en cobre estañado FPA/Trenza en acero inoxidable	-30 a +105 °C -190 a +205 °C -190 a +260 °C
<p>Color representado = IEC, par E</p> 	T, J, E, K, N	- BIMV-VS - BGMV-VS - BEMV-VS - BIMV-VS-R	Fibra de vidrio Fibra de vidrio Fibra de vidrio Fibra de vidrio de altas temperaturas	Fibra de vidrio/Trenza en acero inoxidable Fibra de vidrio/Trenza en acero galvanizado Fibra de vidrio/Trenza en cobre estañado Fibra de vidrio de altas temperaturas Trenza en acero inoxidable	-60 a +300 °C -60 a +250 °C -60 a +400 °C

Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale

Zone Industrielle - F 63600 Ambert

Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10

omerin@omerin.com

(1) Atención, la temperatura límite del aislamiento no corresponde forzosamente al intervalo de utilización del termopar.

Puede ser superior o inferior.

Conviene tener en cuenta los límites de utilización del termopar considerado y del aislamiento para conocer el intervalo de utilización de uno de los cables de termopar.

www.omerin.com

La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes.

Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.

© Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contactuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

COUPLIX®**Cables de extensión y de compensación,
principales fabricaciones**

Esquema	Símbolo de extensión o compensación	Referencia COUPLIX® (1)	Forma del cable (2)	Aislamiento de los conductores	Material de la cubierta	Temperatura en servicio continuo del aislamiento (3)
	Todos los tipos	- MY2-Y2 - MC-CS	Redondo Redondo	PVC 105 °C Silicona	PVC 105 °C Silicona	-30 a +105 °C -60 a +200 °C
Color representado = IEC, KX1						
	Todos los tipos	- MY2BE-Y2 - MCBE-CS	Redondo Redondo	PVC 105 °C Silicona	Pantalla (trenza en cobre estañado) + PVC 105 °C Pantalla (trenza en cobre estañado) + silicona	-30 a +105 °C -60 a +200 °C
Color representado = IEC, JX1						
	Todos los tipos	- MY2BAL-Y2 - MCBAL-CS	Redondo Redondo	PVC 105 °C Silicona	Pantalla (cinta aluminio/PET) + PVC 105 °C Pantalla (cinta aluminio/PET) + silicona	-30 a +105 °C -60 a +200 °C
Color representado = IEC, EX1						
	Todos los tipos	- MC-FEP	Redondo	FEP	Silicona	-60 a +205 °C
Color representado = IEC, TX1						
	Todos los tipos	- MCBE-FEP	Redondo	FEP	Pantalla (trenza en cobre estañado) + silicona	-60 a +205 °C
Color representado = IEC, NX1						
	Todos los tipos	- M6-6 - M5-5	Redondo Redondo	FEP PFA	PEP PFA	-190 a +205 °C -190 a +260 °C
Color representado = IEC, JX1						
	Todos los tipos	- M6BE-6 - M5BE-5	Redondo Redondo	FEP PFA	Pantalla (trenza en cobre estañado) / FEP Pantalla (trenza en cobre estañado) / PFA	-190 a +205 °C -190 a +260 °C
Color representado = IEC, KX1						
	Todos los tipos	- MV-PFA	Plano	PFA	Fibra de vidrio	-60 a +260 °C
Color representado = IEC, EX1						
	Todos los tipos	- BGMV-CS	Plano	Silicona	Fibra de vidrio + trenza en acero galvanizado	-60 a +220 °C
Color representado = IEC, KX1						
	Todos los tipos	- MV-VS - MV-VS-R	Plano Plano	Fibra de vidrio Fibra de vidrio de altas temperaturas	Fibra de vidrio Fibra de vidrio de altas temperaturas	-60 a +300 °C -60 a +400 °C
Color representado = IEC, JX1						
	Todos los tipos	- BGMV-VS - BIMV-VS	Redondo Redondo	Fibra de vidrio Fibra de vidrio	Fibra de vidrio + trenza en acero galvanizado Fibra de vidrio + trenza en acero inoxidable	-60 a +300 °C -60 a +300 °C
Color representado = IEC, SCA						
	Todos los tipos	- BGMV-FEP - BIMV-PFA	Redondo Redondo	FEP PFA	Fibra de vidrio + trenza en acero galvanizado Fibra de vidrio + trenza en acero inoxidable	-60 a +205 °C -60 a +260 °C
Color representado = IEC, KX1						
	Todos los tipos	- MVK-KVS	Redondo	Poliimida / Fibra de vidrio	Poliimida / Fibra de vidrio	-60 a +350 °C
Color representado = IEC, JX1						

Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale

Zone Industrielle - F 63600 Ambert

Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10

omerin@omerin.com

(1) Recomendamos la utilización de cables de extensión o compensación con pantalla electromagnética, ya que las interferencias electromagnéticas del entorno pueden ser fuente de imprecisiones en la señal transportada.

(2) Los cables planos (conductores en paralelo) pueden igualmente realizarse en forma "redonda", los conductores se cablean entre ellos con los eventuales rellenos. Los cables "Redondos" no se pueden suministrar "Planos".

(3) Atención, la temperatura límite del aislamiento no corresponde forzosamente al rango válido de temperaturas del cable de extensión o compensación. Puede ser superior o inferior. Conviene tener en cuenta los límites de utilización del metal de extensión o compensación considerado y el del aislamiento para conocer el intervalo de utilización de uno de los cables de termopar.

www.omerin.com

La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes. Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.

© Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contractuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.



**CABLES DE CONEXIÓN PARA
SONDAS EN PLATINO**

N.º FT	REFERENCIA PRODUCTO	PÁGINA
8201	SONDIX® - Generalidades	18
8202	SONDIX® - Principales fabricaciones	19
8203	SONDIX® - de aislamiento fluorado y cubierta de silicona	20
8204	SONDIX® MC-ECS - de aislamiento y cubierta de silicona	21

SONDIX®

Generalidades

Principio de funcionamiento

Los cables de enlace de la sonda se utilizan para unir las sondas termorresistentes en platino con los aparatos de medida

FUNCIONAMIENTO DE LAS SONDAS DE PLATINO

La resistencia eléctrica de un conductor metálico crece con la temperatura. Esta variación es reversible.

Para las sondas, el metal más empleado es el platino, que posee una buena linealidad con un gran rango de temperaturas (de -200 a +850 °C). Su pureza y lo inerte que es químicamente le dan una destacable estabilidad.

Existe una relación entre la resistencia del platino y la temperatura:

$$R_t = R_0 [1 + A \cdot t + B \cdot t^2 + C (t - 100) \cdot t^3]$$

- R_t = resistencia a la temperatura t
 - R_0 = resistencia a 0 °C
 - t = temperatura en °C

Para las calidades del platino comúnmente utilizadas en los termómetros resistivos industriales, los valores de las constantes A, B y C son:

- $A = 3.9083 \times 10^{-3} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
- $B = -5.775 \times 10^{-7} \text{ } ^\circ\text{C}^{-2}$
- $C = -4.183 \times 10^{-12} \text{ } ^\circ\text{C}^{-3}$ para temperaturas negativas y $C = 0$ para temperaturas positivas.

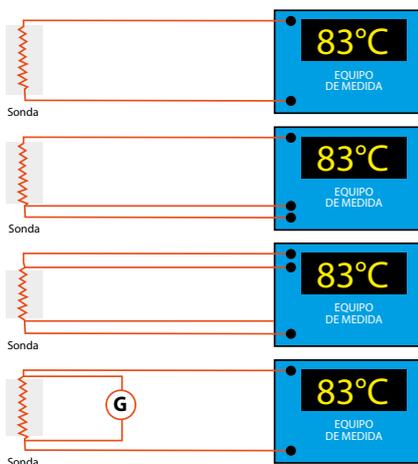
La sonda de resistencia más utilizada es $R_0 = 100$ ohms (a 0 °C) y $R_{100} = 138,5$ ohms (a 100 °C). Usualmente se llama sonda Pt 100

Las tolerancias vienen marcadas por la norma IEC 60 751.

Clase de tolerancia	Tolerancia (°C)
A	$0.15 + 0.002 t $
B	$0.30 + 0.005 t $

La clase de tolerancia A no se utiliza en las sondas empleadas a temperaturas superiores a 650 °C.

Diferentes montajes utilizados



Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale
Zone Industrielle - F 63600 Ambert
Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10
omerin@omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

www.omerin.com

La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes. Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.
© Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contactuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

Homologaciones - normas

- Cables e identificaciones conforme a las normas IEC 60 751, NF C 43-330, DIN 43760 y BS 1904.

Fabricaciones estándar

- Cables de 2, 3 o 4 conductores, 6 u 8 de forma mucho más ocasional.
- Identificación normalizada:
 - 2 conductores: rojo / blanco
 - 3 conductores: 2 rojos / 1 blanco.
 - 4 conductores: 2 rojos / 2 blancos.
- Colores estándar de la cubierta de silicona: gris o rojo teja.
- Color estándar de las cubiertas FEP o PFA : blanco.
- Color estándar de las cubiertas exteriores en fibra de vidrio: blanco.
- Otros colores bajo pedido.
- Naturaleza de los núcleos conductores: cobre desnudo, estañado, plateado o niquelado.
- Diámetros exteriores: consúltenos.

Opciones

- Otros números de conductores: consúltenos.
- Otras secciones y metales conductores: consúltenos.
- Otros materiales de aislamiento y de cubierta: consúltenos.

Aplicaciones

- Cableado de sondas termorresistentes de platino.

• Cable de 2 conductores

El más utilizado pero el menos preciso ya que introduce resistencia lineal en la medida.

No se deben utilizar para las sondas de clase A.

• Cable de 3 conductores - Medida en puente de Wheatstone

Se produce poca resistencia lineal. Sólo introducen errores las resistencias de contacto.

• Cable de 4 conductores - Medida en puente de Wheatstone

Se elimina la resistencia lineal. Sólo introducen errores las resistencias de contacto.

• Cable de 4 conductores - Medida de Kelvin

Una corriente circula a través de la sonda. Se mide la diferencia de potencial (d.d.p.) en los terminales de la sonda, que depende de su resistencia. Por lo tanto, sólo la resistencia de la sonda influye en la medida, lo que hace que ésta sea más precisa que las precedentes.

SONDIX®

Fabricaciones habituales

Esquema	Referencia SONDIX®	Conductor	Cubierta	Temperatura en servicio continuo
	<ul style="list-style-type: none"> • MY2Y2 • MC-CS 	PVC 105 Silicona	PVC 105 Silicona	-30 a +105° C -60 a +200° C
	<ul style="list-style-type: none"> • M5-5 • M6-6 • M7-7 	PFA FEP ETFE	PFA FEP ETFE	-190 a +260° C -190 a +205° C -90 a +155° C
	<ul style="list-style-type: none"> • MC-FEP 	FEP	Silicona	-60 a +200° C
	<ul style="list-style-type: none"> • MV-PFA 	PFA	Fibra de vidrio	-60 a +260° C
	<ul style="list-style-type: none"> • MV-VS 	Fibra de vidrio	Fibra de vidrio	-60 a +300° C
	<ul style="list-style-type: none"> • MV-VS-R 	Fibra de vidrio de altas temperaturas	Fibra de vidrio de altas temperaturas	-60 a +400° C
	<ul style="list-style-type: none"> • MV-KVS 	Polimida + Fibra de vidrio	Fibra de vidrio	-60 a +350° C

Conductores, secciones y composición de los núcleos

Número de conductores	Sección en mm ²	Equivalencia AWG	Composición número de hilos x Ø (mm)
2, 3, 4, 6 u 8	0.14	26	7 X 0.16
2, 3, 4, 6 u 8	0.15	26	19 X 0.10
2, 3, 4, 6 u 8	0.22	24	7 X 0.20
2, 3, 4, 6 u 8	0.25	24	19 X 0.13
2, 3 o 4	0.34	22	7 X 0.25
2, 3 o 4	0.34	22	19 X 0.15
2, 3 o 4	0.50	20	7 X 0.30
2, 3 o 4	0.60	20	19 X 0.20

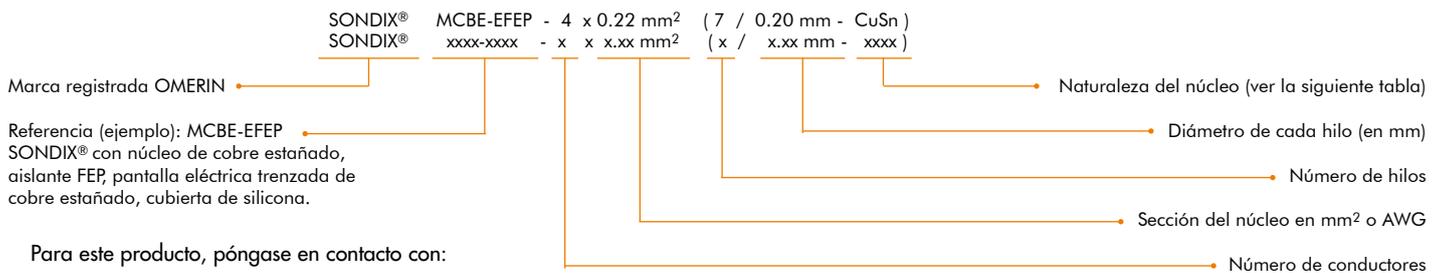
Naturaleza de los núcleos (denominación / símbolo de nuestra referencia)

- Cobre pulido (CuA1 / -)
- Cobre estañado (CuSn / E)
- Cobre plateado (CuAg / A)
- Cobre niquelado (CuNi / CN)
- Plata pura (Ag / Ag)
- Níquel puro (Ni / N)

SONDIX® con pantalla eléctrica y/o armadura flexible externa

- Con pantalla eléctrica trenzada en cobre estañado: ref. xxxBE-xxx.
en cobre niquelado: ref. xxxBCN-xxx.
en cobre plateado: ref. xxxBA-xxx.
- Con pantalla eléctrica de cinta PET/aluminio + drenaje de continuidad: ref. xxxBAL-xxx.
 - Con armadura flexible externa trenzada en acero inoxidable: ref. Bxxx-xxx.
en acero galvanizado: ref. BGxxx-xxx.
en cobre estañado: ref. BExxx-xxx.

Denominación



Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale
 Zone Industrielle - F 63600 Ambert
 Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10
 omerin@omerin.com

www.omerin.com

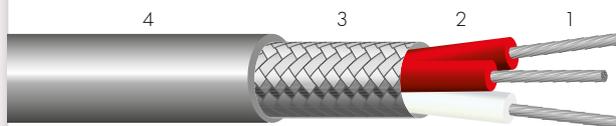


La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes. Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.
 © Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contactuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

SONDIX®

con aislamiento fluorado
y cubierta de silicona

-60°C a +220°C



- 1 • Núcleo en cobre pulido, estañado, niquelado o plateado.
- 2 • Polímero fluorado ETFE, FEP o PFA.
- 3 • Pantalla eléctrica (opcional) en cobre estañado, niquelado o plateado.
- 4 • Cubierta exterior en caucho de silicona.

Homologaciones - normas

- Cables e identificadores conforme a las normas IEC 60 751, NF C 43-330, DIN 43760 y BS 1904.

Aplicaciones

- Cableado de sondas termostables de platino.

Opciones

- Otras secciones de núcleo o número de conductores: consúltenos.
- Núcleos rígidos o extraflexibles: consúltenos.

Características Generales

- Temperaturas máximas admisibles de los cables según los aislantes utilizados:

ETFE	FEP	PFA
En servicio continuo -60 °C a: +150	+200	+220 °C
Periodos limitados de tiempo de -60 °C a: +170	+220	+260 °C
- Excelente resistencia a la humedad y los rayos UV.
- Excelente resistencia a las agresiones químicas.

Eléctricas

- Tensión de utilización: 300 V.

Fabricaciones estándar

- 2, 3, 4, 6 u 8 conductores.
- Identificación:
 - 2 conductores: 1 rojo / 1 blanco.
 - 3 conductores: 2 rojos / 1 blanco.
 - 4 conductores: 2 rojos / 2 blancos.
 - 6 conductores: 4 rojos / 2 blancos.
 - 8 conductores: 4 rojos / 4 blancos.
- Colores de la cubierta: gris o rojo teja.

Referencia de los productos

Cables no apantallados

Cables apantallados

Aislamiento

Aislamiento

Núcleo / pantalla

- Cobre pulido (CuA1)
- Cobre estañado (CuSn)
- Cobre plateado (CuAg)
- Cobre niquelado (CuNi)

	ETFE	FEP	PFA	ETFE	FEP	PFA
• Cobre pulido (CuA1)	MCETFE	-	-	-	-	-
• Cobre estañado (CuSn)	MC-EETFE	MCE-FEP	MCE-PFA	MCBE-EETFE	MCBE-EFEP	MCBE-EPFA
• Cobre plateado (CuAg)	-	MC-AFEP	MC-APFA	-	MCBA-AFEP	MCBA-APFA
• Cobre niquelado (CuNi)	-	-	MCCNPFA	-	-	MCBCN-CN PFA

Conductores aislados

Cables no apantallados

Cables apantallados

Sección nominal (mm ²)	Composición nominal	Diámetro exterior (mm)	Resistencia lineal máx. a 20°C (CuSn) (Ω/km)	Diámetro exterior nominal (mm)	Diámetro de los hilos de la trenza (mm)	Diámetro exterior nominal (mm)
2 x 0.14 ⁽¹⁾	7 x 0.16 ⁽¹⁾	0.8	166	2.8	0.10	3.8
3 x 0.14 ⁽¹⁾	7 x 0.16 ⁽¹⁾	0.8	166	3.2	0.10	4.0
4 x 0.14 ⁽¹⁾	7 x 0.16 ⁽¹⁾	0.8	166	3.6	0.10	4.2
6 x 0.14 ⁽¹⁾	7 x 0.16 ⁽¹⁾	0.8	166	4.2	0.10	4.8
2 x 0.22	7 x 0.20	1.0	92.5	3.2	0.10	3.8
3 x 0.22	7 x 0.20	1.0	92.5	3.8	0.10	4.2
4 x 0.22	7 x 0.20	1.0	92.5	3.8	0.10	4.4
6 x 0.22	7 x 0.20	1.0	92.5	4.5	0.10	5.0
8 x 0.22	7 x 0.20	1.0	92.5	5.2	0.10	5.6
2 x 0.34	7 x 0.25	1.15	59.2	3.5	0.10	4.2
3 x 0.34	7 x 0.25	1.15	59.2	3.8	0.10	4.4
4 x 0.34	7 x 0.25	1.15	59.2	4.0	0.10	4.6
6 x 0.34	7 x 0.25	1.15	59.2	4.8	0.10	5.2

Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale

Zone Industrielle - F 63600 Ambert

Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10

omerin@omerin.com

(1) En cobre pulido (CuA1), la sección y composición nominal son : 0,12 mm² (7x0.15).

www.omerin.com

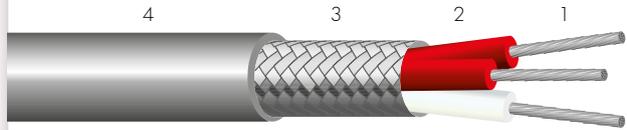
omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes. Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.
© Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contactuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.

SONDIX® MC-ECS

con aislamiento
y cubierta de silicona

-60°C a +200°C



- 1 • Núcleo en cobre estañado.
- 2 • Aislamiento, caucho de silicona.
- 3 • Pantalla eléctrica (opcional) en cobre estañado (ref. MCBE-ECS).
- 4 • Cubierta exterior en caucho de silicona.

Homologaciones - normas

- Cables e identificaciones conformes a las normas IEC 60 751, NF C 43-330, DIN 43760 y BS 1904.

Aplicaciones

- Cableado de sondas termostables de platino.

Opciones

- Núcleo en cobre pulido, ref. MC-CS: consúltenos.
- Otras secciones de núcleo o número de conductores: consúltenos.
- Núcleos rígidos o extraflexibles: consúltenos.
- Núcleo y pantalla eléctrica opcional en cobre niquelado, ref. MC-CNCS y MCBCN-CNCS: consúltenos.

Características Generales

- Temperaturas máximas admisibles en servicio continuo: -60 a +200°C.
- Excelente resistencia a la humedad y los rayos UV.

Eléctricas

- Tensión de utilización: 300 V.

Fabricaciones estándar

- 2, 3, 4, 6 u 8 conductores.
- Identificación:
 - 2 conductores: 1 rojo / 1 blanco.
 - 3 conductores: 2 rojos / 1 blanco.
 - 4 conductores: 2 rojos / 2 blancos.
 - 6 conductores: 4 rojos / 2 blancos.
 - 8 conductores: 4 rojos / 4 blancos.
- Colores de la cubierta: gris o rojo teja.

MC-ECS

MCBE-ECS

Sección nominal (mm ²)	Conductores aislados			Cables no apantallados		Cables apantallados	
	Composición nominal	Diámetro exterior (mm)	Resistencia lineal máx. a 20°C (Ω/km)	Diámetro exterior nominal (mm)	Diámetro de los hilos de la trenza (mm)	Diámetro exterior nominal (mm)	
2 x 0.15	19 x 0.10	1.2	166	4.0	0.10	4.5	
3 x 0.15	19 x 0.10	1.2	166	4.2	0.10	4.7	
4 x 0.15	19 x 0.10	1.2	166	4.5	0.10	5.0	
2 x 0.22	7 x 0.20	1.3	92.5	3.8	0.10	4.5	
3 x 0.22	7 x 0.20	1.3	92.5	3.8	0.10	4.8	
4 x 0.22	7 x 0.20	1.3	92.5	4.8	0.10	5.2	
6 x 0.22	7 x 0.20	1.3	92.5	5.8	0.10	6.0	
2 x 0.34	7 x 0.25	1.5	59.2	4.0	0.10	5.8	
3 x 0.34	7 x 0.25	1.5	59.2	5.0	0.10	6.2	
4 x 0.34	7 x 0.25	1.5	59.2	5.8	0.10	6.4	
2 x 0.5	16 x 0.20	2.1	40.1	5.0	0.13	6.2	
3 x 0.5	16 x 0.20	2.1	40.1	6.2	0.13	6.8	
4 x 0.5	16 x 0.20	2.1	40.1	6.8	0.13	7.2	

Para este producto, póngase en contacto con:

OMERIN division principale

Zone Industrielle - F 63600 Ambert

Tel.: +33 (0)4 73 82 50 00 - Fax: +33 (0)4 73 82 50 10

omerin@omerin.com

www.omerin.com

omerin
LES CABLES DE L'EXTREME

La información proporcionada en esta hoja técnica es indicativa y puede ser modificada sin previo aviso, las condiciones de instalación, del cableado, las condiciones eléctricas y el entorno del cable no pudiendo ser totalmente tomados en cuenta en nuestros estudios. En ningún caso la empresa OMERIN puede ser responsable de eventuales incidentes consecutivos a usos inadecuados, especialmente en el caso de cableados no realizados según las buenas prácticas y las normas vigentes.

Para un uso óptimo de los cables producidos por nuestro grupo, recomendamos probarlos en condiciones reales. Nuestro departamento comercial está disponible para el eventual suministro de muestras, y/o para las condiciones de un estudio completo en nuestros laboratorios.

© Marca registrada del Grupo OMERIN. Dibujos y fotos no contactuales. Reproducción prohibida sin el acuerdo previo de OMERIN.





omerin
division principale

Sede social y division principale
Zone industrielle - 63600 Ambert - France

Tel. +33 **(0)4 73 82 50 00**

Fax +33 (0)4 73 82 50 10

Dirección de correo electrónico: omerin@omerin.com

omerin
division silisol

division silisol

B.P. 87 - 11, allée du Couchant Z.I. du Devey
42010 Saint-Etienne Cedex 2 - France

Tel. +33 **(0)4 77 81 36 00**

Fax +33 (0)4 77 81 37 00

Dirección de correo electrónico: silisol@omerin.com

www.omerin.com