

Tabla 8-1: códigos de colores internacionales para cables de extensión y compensación

Termopar	Material ⊕ ⊖	IEC 60584-3		DIN 43710*		ANSI MC 96.1		BS 4937		NF C 42-324	
		XC	CC	XC	CC	XC	CC	XC	CC	XC	CC
T	Cu - CuNi	 TX -25 °C hasta +100 °C				 TX 0 °C hasta +100 °C		 TX 0 °C hasta +100 °C		 TX -25 °C hasta +100 °C	
U	Cu - CuNi			 UX 0 °C hasta +200 °C							
J	Fe - CuNi	 JX -25 °C hasta +200 °C				 JX 0 °C hasta +200 °C		 JX 0 °C hasta +200 °C		 JX -25 °C hasta +200 °C	
L	Fe - CuNi			 LX 0 °C hasta +200 °C							
E	NiCr - CuNi	 EX -25 °C hasta +200 °C				 EX 0 °C hasta +200 °C		 EX 0 °C hasta +200 °C		 EX -25 °C hasta +200 °C	
K	NiCr - Ni	 KX -25 °C hasta +200 °C		 KX 0 °C hasta +200 °C		 KX 0 °C hasta +200 °C		 KX 0 °C hasta +200 °C		 KX -25 °C hasta +200 °C	
	NiCr - Ni	 KCA 0 °C hasta +150 °C		 KCA 0 °C hasta +150 °C						 WC 0 °C hasta +150 °C	
	NiCr - Ni	 KCB 0 °C hasta +100 °C						 VX 0 °C hasta +100 °C		 VC 0 °C hasta +100 °C	
N	NiCrSi - NiSi	 NX -25 °C hasta +200 °C		 NC 0 °C hasta +150 °C							
R S	PtRh13 - Pt PtRh10 - Pt	 RCB 0 °C hasta +200 °C		 SCB 0 °C hasta +200 °C		 SX 0 °C hasta +200 °C		 SX 0 °C hasta +200 °C		 SC 0 °C hasta +200 °C	
	B	PtRh30 - PtRh6					 BX 0 °C hasta +100 °C				 BC 0 °C hasta +100 °C

La temperatura definida especifica el rango de temperatura en la aplicación para cada tipo.
 El rango de temperatura de la aplicación tiene que reducirse si lo requiere el material de aislamiento del cable.
 *DIN 43710 fue reemplazada en abril de 1994.

XC = cables de extensión
 CC = cables de compensación

Tabla 8-2: Medición de la temperatura con termopares

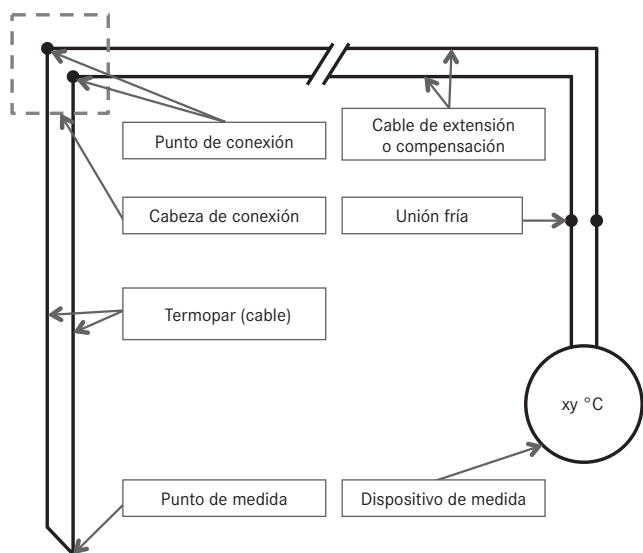
Principio de medición:

El efecto termoeléctrico describe una tensión térmica que surge entre dos conductores eléctricos diferentes, con una diferencia de temperatura entre ambos extremos.

Este efecto puede ser utilizado por los termopares, que constan de dos metales o aleaciones que producen una tensión térmica específica como termopar.

Por medio de esta tensión térmica, la diferencia de temperatura entre los puntos de contacto, que son por lo general el punto de medición y la unión en frío, se determinan como asociadas con un valor de temperatura para cada tensión del termopar. La unión fría debe tener una temperatura conocida y constante con el fin de determinar la diferencia de temperatura con el punto de medición.

Para realizar el cableado entre el punto de medición y el punto de conexión, normalmente se utilizan cables tipo termopar. Entre punto de conexión y la unión fría normalmente se utilizan cables de compensación o extensión para transmitir la señal de tensión.



Hay tres tipos de cables:

Cables termopar:

- Código de tipo de termopar (K, R ...)
- Aprobado para el rango de temperatura del termopar (Tipo K → hasta +1200 °C)
- La misma aleación que el termopar (NiCr/Ni contiene NiCr/Ni)
- Se utiliza como termopar, entre el punto de medición y el punto de conexión o unión fría

Los cables de extensión (XC):

- Código de tipo de termopar + "X" (KX, LX ...)
- Aprobado para el rango de temperatura de aplicación (Tipo KX → hasta +200 °C)
- La misma aleación del termopar (NiCr/Ni contiene NiCr/Ni)
- Generalmente se usa como cable de conexión entre el punto de conexión y la unión fría

Cables de compensación (CC):

- Código de tipo de termopar + "C", a veces complementado con un código para las diferentes aleaciones de compensación (KCA, RCB/SCB ...)
- Aprobado para el rango de temperatura de aplicación (Tipo KCA → hasta +150 °C)
- Aleaciones de compensación (KCA (NiCr/Ni) contiene especial Fe/CuNi)
- Generalmente se usa como cable de conexión entre el punto de conexión y la unión fría

Estas son aleaciones que se utilizan para los cables:

Tipo	Conductor positivo	Conductor negativo
TX	Cu	CuNi
JX	Fe	CuNi
LX	Fe	CuNi
EX	NiCr	CuNi
K	NiCr	Ni
KX	NiCr	Ni
KCA	Fe	CuNi
NX	NiCrSi	NiSi
NC	Cu	CuNi
RCB/SCB	Cu	CuNi

Criterios para la selección de cable:

El tipo de termopar:

Cada termopar tiene sus propiedades termoeléctricas específicas. Si se mezclan diferentes termopares, surgen errores de medición.

Temperatura ambiente a la que está expuesta el cable:

La temperatura ambiente es el factor decisivo para la selección del material de aislamiento y la cubierta del cable. El rango de temperatura de aplicación debe reducirse si lo requiere el material de aislamiento utilizado para el cable.

Material de aislamiento y de cubierta	Rango de temperatura en instalación fija
PVC	de -25 °C hasta +80 °C
Silicona	de -50 °C hasta +180 °C
Fibra de vidrio	de -50 °C hasta +200 °C
FEP	de -100 °C hasta +205 °C
E-Glass	de -90 °C hasta +400 °C
Fibras cerámicas	hasta +1200 °C

Temperatura ambiente en el punto de conexión:

Cada cable de extensión y de compensación es adecuado para un determinado rango de temperatura de aplicación. Eso significa que el cable tiene las mismas propiedades termoeléctricas a las del termopar dentro de este rango de temperaturas. Encuentre el rango de temperatura de aplicación en la tabla T8-1.

Especificidades de los cables:

- El conductor de hierro a menudo se recubre de cobre. Esto debería proteger al conductor contra la corrosión. El conductor de hierro es magnético y puede ser fácilmente identificado por esta característica.
- Para el termopar R y S, la propiedades termoeléctricas son las mismas dentro de la temperatura de aplicación hasta +200 °C, por lo tanto, tan sólo se utiliza un cable de compensación (RCB/SCB) para ambos tipos.