

# Preguntas frecuentes sobre conductores eléctricos

Marlew  
www.marlew.com.ar

## **Cables de instrumentación electrónica**

**¿Todos los cables de instrumentación deben ser pareados?**

No necesariamente, ya que, para la transmisión de señales digitales o de alto nivel en instalaciones con reducidas interferencias electromagnéticas, es posible su uso sin que se produzcan disturbios sobre la información transmitida.

De todas maneras, siempre se recomiendan los cables a pares, ya que el pareado ayuda a eliminar o reducir interferencias por disturbios magnéticos o por diafonía.

**¿Cuándo debe ir el blindaje general y cuando individual más general?**

Como recomendación dada por diferentes fabricantes de cables y usuarios de sistemas de instrumentación, se dice que: a) si un cable multipar lleva señales digitales, con un blindaje general alcanza; b) si un cable digital lleva señales analógicas, se debe usar blindaje individual más general; c) si un cable multipar lleva señales digitales y señales analógicas, se debe usar blindaje general más individual, pero no se recomienda el envío de señales de diferente tipo por un mismo cable.

Como concepto marco, el blindaje general sirve para proteger las señales de un cable de las interferencias electromagnéticas externas. El blindaje individual se usa para proteger, dentro de un mismo cable, la señal de un par respecto de otro contiguo.

**¿El drenaje de los blindajes está especificado en la norma de fabricación de cables?**

En algunas sí, en otras no. En el caso de la UL 13, norma en la cual se basa la mayoría de la producción de *Marlew*, no especifica ni calibre ni tipo de cuerda para el drenaje. Esto queda a criterio del fabricante.

La BS 5308 establece que: todas las pantallas serán de cinta de aluminio y el drenaje estará conformado por una cuerda de siete hilos de 0,5 milímetros cuadrados de sección, sin importar calibre de los conductores o si es para blindaje individual o general.

*El blindaje general sirve para proteger las señales de un cable de las interferencias electromagnéticas externas. El blindaje individual, para proteger, dentro de un mismo cable, la señal de un par respecto de otro contiguo.*

**¿Qué es una termocupla?**

La termocupla es un sensor de temperatura, el más usado tradicionalmente, pero nuevas tecnologías de medición la van desplazando de a poco.

La termocupla consiste en dos alambres de metales o aleaciones distintas, soldados entre sí en uno de sus extremos y libres en el otro. Expuesta la termocupla a variaciones de temperatura, se establecerá una circulación de corriente que origina una fuerza electromotriz medible (en el orden de los milivolts).

Cuando el instrumento está muy alejado del lugar de medición, se utilizan los cables de extensión y compensación para unirlos con la termocupla.

### ¿Cuál es la diferencia entre extensión de la termocupla y compensado?

Los alambres de extensión son aleaciones que básicamente difieren en su composición química (son de menor pureza) respecto a los alambres que forman la termocupla.

Por supuesto, para ambos casos, los materiales tendrán las mismas características termoeléctricas que la de las termocuplas correspondientes y no generan termocuplas parásitas o no deseadas en el empalme entre el alambre de extensión o compensación y el alambre de termocupla.

Para termocuplas EX, JX, KX y TX se utilizan extensiones de termocuplas, mientras que para RX y SX se utilizan compensados.

### Cables para electrónica, información y comunicaciones

#### ¿Cuáles son los parámetros eléctricos más importantes en un cable de esta familia?

Los parámetros más importantes son: la impedancia característica y la atenuación.



#### En un cable, ¿cuanta mayor impedancia característica, mejor?

No es ni mejor ni peor. El valor de impedancia característica debe coincidir con la impedancia del sistema de transmisión que use el cliente. Si el cable tiene un valor diferente (mayor o menor) producirá reflexión en la onda que está transportando, lo que genera disturbios en la transmisión. La reflexión es una onda de menor amplitud que se genera en el punto donde hay un cambio brusco de impedancia y viaja hacia el emisor, este efecto hará que se vuelva a generar desde el emisor una onda más pequeña que viajará junto a la información principal que se transmite provocándole una distorsión al receptor. Este fenómeno en equipos complejos puede dar interpretaciones erróneas de comunicación haciendo que un equipo funcione mal o directamente no funcione. La impedancia se expresa en ohmios.

Un ejemplo de impedancia incorrecta se da en las telecomunicaciones cuando por teléfono hay un eco en la voz, o en la transmisión de video cuando hay fantasmas en la imagen.

*En cables de potencia, si un fabricante cumple resistencia eléctrica con la menor sección mecánica posible, es porque está usando un cobre de excelente calidad. En cambio, hay que desconfiar de aquellos que se exceden en la sección mecánica.*

#### ¿Es mejor un valor de atenuación más bajo o más alto?

Es mejor un valor de atenuación más bajo. La atenuación mide la pérdida de potencia de una señal a una determinada frecuencia desde el emisor al receptor. Cuanto más baja sea, mejor es la calidad del cable usado. A medida que aumenta la frecuencia de transmisión, aumenta el valor de atenuación.

La atenuación se mide en decibel por kilómetro o decibel por cien metros.

### Cables de potencia

#### ¿Cuáles son los cables libres de plomo o ecológicos?

Cuando se piden cables con compuestos plásticos libres de plomo, se trata de PVC libres de plomo.

A su vez, es importante saber que cuando se pide un cable con estas condiciones, todos sus compuestos deberán estar exentos de ese metal. Ejemplo: se solicita un 3 x 70, tanto la aislación, como el relleno y la cubierta deberán ser libres de plomo.

XLPE es un material que ya de origen no posee plomo, en este caso, entonces el PVC de relleno y de cubierta serán los materiales distintos al estándar.

*Los parámetros más importantes en cables para electrónica, información y comunicaciones son: la impedancia característica y la atenuación.*

#### ¿Por qué se utilizan conductores formados por una cuerda de varios alambres en lugar de conductores formados por un único alambre?

La principal ventaja de la cuerda por sobre el conductor sólido es su flexibilidad. Cuanto mayor sea la cantidad de hilos (alambres) que componen la cuerda, mayor será la flexibilidad del cable. La norma internacional IEC 60228 y la Mercosur NM 280 dan las formaciones, características eléctricas y mecánicas que deben cumplir las distintas cuerdas conductoras.

Las cuerdas están clasificadas según su flexibilidad en clases, estas van de 1 a 6 en orden creciente de flexibilidad. Una mayor flexibilidad implica una mejor manipulación durante la aislación y facilita el pasaje por cañerías.

En clase 1 y 2, el valor de resistencia eléctrica para igual sección es el mismo, mientras que en clases 4 a 6, el valor coincide pero es mayor que el valor

de resistencia informado en clases 1 y 2. La clase 3 fue dada de baja en las normas mencionadas.

#### ¿Cuál es la diferencia entre cuerdas de clase 4, 5 y 6?

La única diferencia es la flexibilidad, puesto que el valor de resistencia eléctrica es el mismo. Por lo tanto, en teoría, la cantidad de cobre necesaria para una misma sección es idéntica.

La clase 5 es más flexible que la clase 4. La clase 6 es más flexible que la 5.

#### Para cables de potencia y comando, ¿es suficiente un blindaje constituido por una pantalla de aluminio-poliéster?

Para cables de comando y potencia, este tipo de blindaje puede resultar débil pues no tiene una capacidad suficiente para transportar corrientes de





cortocircuito. Para cables de comando y potencia, lo más adecuado son cintas o alambres de cobre que puedan garantizar una sección más importante de blindaje, y en caso de la IRAM 2178, cumplan el valor de resistencia eléctrica establecida en la norma.

El aluminio-poliéster es un blindaje adecuado para evitar interferencias electromagnéticas a las que puedan estar expuestas señales débiles transmitidas por cables de instrumentación. Los cables de comando transportarán corrientes mayores con valores de tensión más altos que los cables de instrumentación.

Conclusión: no se recomienda el uso de pantalla de aluminio-poliéster para blindar cables de comando y potencia.

### ¿Cuál es la máxima caída de tensión admitida para una instalación de energía?

Eso dependerá del uso y de las reglamentaciones vigentes y admitidas. Para el caso de Argentina, la reglamentación vigente es la de la Asociación Electrotécnica Argentina, la cual especifica lo siguiente en su reglamento (edición 2002, página 52):

- » Circuito de alumbrado: 3%
- » Circuito de fuerza motriz: 5% régimen
- » Circuito de fuerza motriz: 15% arranque

Para definir la sección correcta de los conductores, se deberá calcular la caída de tensión y chequear que la sección elegida pueda conducir la intensidad de corriente necesaria.

### ¿Qué significan las denominaciones de tensión $U_o/U_{(UM)}$ kilovolt en cables de potencia y comando?

Tenemos para su explicación las definiciones dadas en la norma IRAM 2178:

- » Las tensiones nominales normalizadas  $U_o/U_{(UM)}$  responden a los siguientes valores: 0,6/1 (1,2) un kilovolt.
- » La  $U_o$  es la tensión nominal a frecuencia industrial entre el conductor y el conductor de tierra o pantalla metálica, si hubiere en el cable.
- » La  $U$  es la tensión nominal a frecuencia industrial entre conductores.
- » La  $U_m$  es la máxima tensión para el equipamiento usado.

En definitiva, son los valores máximos que podrán soportar los cables diseñados según dicha norma. La IRAM 2178 se basa en la IEC 60502-1, para la cual, dichas explicaciones y definiciones son igualmente válidas.

### ¿Por qué en los conductores de los cables de potencia y comando la sección indicada no coincide con la real?

La sección informada por las normas tanto internacionales como nacionales hace referencia a un valor de sección eléctrica, esto quiere decir que los cables cumplen un valor de resistencia equivalente a una sección determinada. Es esto lo que deben controlar los clientes, la sección eléctrica sirve a los efectos de cumplir con el cálculo de caída de tensión y la corriente admisible por los conductores.

Si un fabricante cumple resistencia eléctrica con la menor sección mecánica posible (por ejemplo, 65 milímetros cuadrados en lugar de 70), eso quiere decir que está usando un cobre de excelente calidad con una conductividad superior al 99,99%. En cambio, hay que desconfiar de aquellos fabricantes que se exceden en la sección mecánica (por ejemplo, 74 mm<sup>2</sup> en lugar de 70) pues están usando un cobre de baja calidad o recuperado (que está prohibido por norma). ■