# Sección cables - UNE EN 60228

Autor:
Data de publicació: 22-09-2018

**Cal utilitzar guants i elements de prevenció quan manipular cables elèctrics : recorda que l'estàtica també pot fer mal. Utilitzant cinta aïllant per recobrir els cables que quedin lliures, encara que no s'utilitzin, per evitar inconvenients en el futur.**

**Un circuit ha de tenir dos cables, un de fase i l'altre neutre. Es pot simplificar l'explicació dient el següent: per un dels cbles l'electricitat "entra", i per l'altra "surt". Per això, tota instal·lació ha de tenir aquests dos cables connectats, perqué funcioni.**

Resistencias de conductores eléctricos a diferentes (voltimum.es)

Resistencias de conductores eléctricos a diferentes temperaturas. Tablas de resistencias para cobre y aluminio. Ejemplos de aplicación

24/02/2011

Bien es sabido que la resistencia eléctrica aumenta con la temperatura y esto afecta a los cálculos. Tomando los datos de partida de la norma UNE EN 60228 se pueden obtener valores de resistencias a otras temperaturas y en corriente alterna aplicando los criterios de de la norma UNE 21144, teniendo en cuenta la posición de los cables y afectando los cálculos del efecto piel y proximidad.

La norma UNE EN 60228 contempla las resistencias de los conductores eléctricos a 20 ºC y en corriente continua teniendo en cuenta la clase de conductor: clase 1 (rígido de hilo único), clase 2 (rígido de varios hilos), clase 5 (flexible) y clase 6 (conocido coloquialmente como extraflexible).

Debemos recordar que la distancia entre conductores eléctricos en contacto depende de si se trata de conductor aislado o no y en caso de ser cable (con aislamiento y cubierta) si se trata de cables unipolares o multipolares.

Los valores de resistencia de los conductores eléctricos son útiles para el cálculo de potencia disipada en las líneas dado que como sabemos la expresión $P = RI^2$ expresa la pérdida de potencia por efecto Joule en un conductor. También sabemos que para el cálculo del poder de corte de las protecciones se emplean normalmente valores de resistencia a 20 ºC y para conocer las máximas pérdidas posibles por calentamiento (efecto Joule) se emplean los valores de la citada resistencia a la máxima temperatura admisible en el conductor (70 ºC para cables termoplásticos y 90 ºC para cables termoestables).

Las tablas siguientes suponen disposición de conductores al tresbolillo en un tendido trifásico. Ligeras variaciones de estos valores se producirían para otra disposición de conductores muy próximos (por ejemplo tres unipolares en un plano en trifásica o dos conductores muy próximos en monofásica sea cable bipolar o dos cables unipolares en contacto).

Con fondo gris figuran valores que no son de aplicación a los cables rígidos que se comercializan normalmente. Es decir, los conductores rígidos son de clase 1 (hilo único) hasta 4 mm² y de clase 2 (varios hilos) desde 6 mm² inclusive.

Los cables de aluminio normalmente comercializados son rígidos de clase 2 y con secciones iguales o mayores de 10 mm².

Los valores de resistencia a 70 y 90 ºC expuestos en este apartado están calculados para unas distancias entre conductores que pueden variar mínimamente en función del espesor de aislamiento y/o de cubierta.

Ejemplo de aplicación 1

Calcular las pérdidas por calentamiento en una línea trifásica equilibrada de 83 m realizada con cables unipolares de aluminio Al Voltalene Flamex (S) de 1x50 mm² por la que circulan 116 A de intensidad de línea.

Como sabemos que la potencia perdida en una línea por efecto Joule (calentamiento) responde a la expresión $P = RI^2$, al tratarse de una línea trifásica debemos lógicamente multiplicar por 3 ($P = 3\ RI^2$) y tenemos el valor de I, sólo tenemos que buscar en la tabla correspondiente el valor de R a 90 ºC para cable de 50 mm² de aluminio? R = 0,822 ?/km (al multiplicarlo por la longitud de la línea en km obtendremos el valor de la resistencia en ?).

$P = 3RI^2 = 3 \times 0{,}822\ ?/km \times 0{,}083\ km \times 116^2\ A^2 = 2754\ W\ ?\ 2{,}75\ kW$

Se puede observar que sobredimensionar los cables cuando por cálculo domina el criterio de la intensidad máxima, no es nada a despreciar, 2,75 kW de pérdidas en una línea de menos de 100 m es una potencia perdida considerable que vamos a tener que asumir en forma de coste y además se trata de un peaje que sin ser energía útil para los receptores también provoca emisiones al medio ambiente. Se recomienda, en general, considerar el aumento de sección.

Ejemplo de aplicación 2

Se desea conocer las pérdidas por calentamiento de una línea monofásica de 28 m realizada con cable Afumex 1000 V (AS) de 3G16 (cable de cobre flexible, clase 5) por la que circulan 94 A.

Al tratarse de tendido monofásico la potencia perdida será:

$P = 2RI^2 = 2 \times 1{,}54\ ?/km \times 0{,}028\ km \times 94^2\ A^2 = 762\ W\ ?\ 0{,}76\ kW$

Hemos tomado de nuevo el valor a máxima temperatura de la resistencia. Para obtener el valor de resistencia a la

temperatura real del cable ver ejemplo del apartado K, punto 7 del catálogo. El resultado no diferirá mucho del obtenido. Para este caso si entendemos que el cable estaba instalado en bandeja perforada, la temperatura estándar al aire es de 40 ºC y a esto debemos añadir el calentamiento del cable por efecto Joule que aumenta la resistencia, es decir, el cable estará cerca del valor de 90 ºC. Para que esto no sea así, debe dominar el criterio de la caída de tensión o del cortocircuito en nuestros cálculos (y en ese caso el cable se calentará menos, ya que por el criterio de la intensidad máxima la sección será holgada). Veamos si hubiéramos supuesto 70 ºC en el conductor que valor obtendríamos:

$P = 2RI^2 = 2 \times 1{,}48$ ?/km x 0,028 km x $94^2$ $A^2 = 732$ W ? 0,73 kW Muy similar al anterior

ENLACES

---

Cables y conductores | Las resistencias eléctricas de cables de cobre desnudos con y sin soldaduras cuproaluminotérmicas | Editores (editores-srl.com.ar)

Tabla 2. Características dimensionales, mecánicas y eléctricas de conductores de cobre duro desnudos según IRAM 2004. Resistencia óhmica máxima a veinte grados, resistencia a la tracción nominal y diámetro exterior en función de la sección nominal.