



Alta tensión para instalaciones fijas

Cable unipolar extruido para alta tensión: *Retenax AT*

Prysmian

www.prysmiangroup.com.ar

Retenax AT, de Prysmian, es un cable de alta tensión de 36 hasta 245 kilovolts, construido según las normas de referencia IEC 60840 e IEC 62067. Con cuerdas rígidas, resistente a la absorción de agua, a la abrasión y a la intemperie, opera normalmente hasta con noventa grados centígrados de temperatura de servicio. Se puede utilizar al aire libre o enterrado, directamente o en canaletas o cañerías.

Descripción particular

El conductor puede estar compuesto de alambres de cobre recocido (electrolítico) de máxima pureza o de aluminio de grado eléctrico. Es de forma circular compacta, fabricado según un método que permite obtener superficies externas más lisas y un menor diámetro final que otras cuerdas de igual sección nominal para otros usos. La flexibilidad es propia de cuerdas clase 2, según norma IRAM NM 280 o IEC 60228.

Los cables Retenax son aptos para transmisión y/o distribución de energía en redes subterráneas, ya sea instalados directamente enterrados, en ductos (dentro o no de macizos de hormigón), canales de cables o incluso en aire.



En caso ser necesario, los conductores pueden llevar un bloqueo mediante el agregado de elementos que en contacto con líquidos (agua, generalmente) se hinchan e impiden la propagación longitudinal. Este bloqueo también retarda el desarrollo y la propagación de las arborescencias en la aislación.

La capa semiconductor interna es un semiconductor extruido reticulado.

La aislación se realiza a través de polietileno reticulado químicamente, a través de un medio inerte no saturado de vapor, y se extruyen tres capas simultáneamente: semiconductor interna, aislación y semiconductor externa.

Todo tramo o trozo de cable de alta tensión es provisto en una bobina (generalmente metálica), cerrada completa y adecuadamente de tal manera de proteger al cable durante su transporte hasta

su destino, frente a posibles daños. Únicamente se considera por bobina un solo tramo de cable, con su adecuada cabeza de tiro, sobre la que se ejerce la tracción para el tendido.

Características y usos

Los cables *Retenax* son aptos para transmisión y/o distribución de energía en redes subterráneas, ya sea instalados directamente enterrados, en ductos (dentro o no de macizos de hormigón), canales de cables o incluso en aire. Este tipo de cables son aptos en áreas urbanas o industriales donde las líneas aéreas no pueden utilizarse por

razones de seguridad o por causas ambientales. Los cables aislados permiten minimizar en gran medida las distancias eléctricas requeridas, que de otra manera requerirían mayores superficies asociadas a la instalación.

Además, los cables aislados logran una plena confiabilidad y seguridad tanto para el personal involucrado como para el usuario final.

Por lo expresado, los posibles usuarios pueden ser empresas de generación, transmisión y/o distribución de energía eléctrica, cooperativas, entre otras.

			
Ítem	Vaina extruida	Blindaje mixto	Aluminio soldado
1	Conductor de cobre o aluminio	Conductor de cobre o aluminio	Conductor de cobre o aluminio
2	Capa semiconductor interna: compuesto semiconductor extruido reticulado	Capa semiconductor interna: compuesto semiconductor extruido reticulado	Capa semiconductor interna: compuesto semiconductor extruido reticulado
3	Aislación de polietileno reticulado químicamente	Aislación de polietileno reticulado químicamente	Aislación de polietileno reticulado químicamente
4	Capa semiconductor externa: compuesto semiconductor extruido reticulado	Capa semiconductor externa: compuesto semiconductor extruido reticulado	Capa semiconductor externa: compuesto semiconductor extruido reticulado
5	Fajadura con cintas semiconductoras bloqueantes	Fajadura con cintas semiconductoras bloqueantes	Fajadura con cintas semiconductoras bloqueantes
6	Vaina de aleación de plomo extruido	Pantalla: capa de alambres de cobre recocido aplicados helicoidalmente (del mismo material) antidesenrollante en contacto	Vaina de aluminio soldado (WAS)
7	Vaina externa de polietileno extruido	Fajadura: cintas semiconductoras bloqueantes	Vaina externa de polietileno extruido
8		Barrera a la penetración radial de agua de foil de aluminio laminado	
9		Vaina externa de polietileno extruido	

Cables de alta tensión: esquemas de los posibles diseños de los cables

Recomendaciones y otros conceptos respecto a las condiciones de instalación

En primer lugar, las condiciones de instalación a las que se verán sometidos los cables, la distancia a otros cables de potencia y cualquier otra fuente de calor cercana, serán datos determinantes para el cálculo adecuado de la futura capacidad de transmisión del sistema. Resulta de suma importancia conocer esta información previamente a la instalación del sistema ya que un mismo cable instalado de distintas maneras o bajo distintas condiciones de instalación, transmitirá distintos valores de potencia.

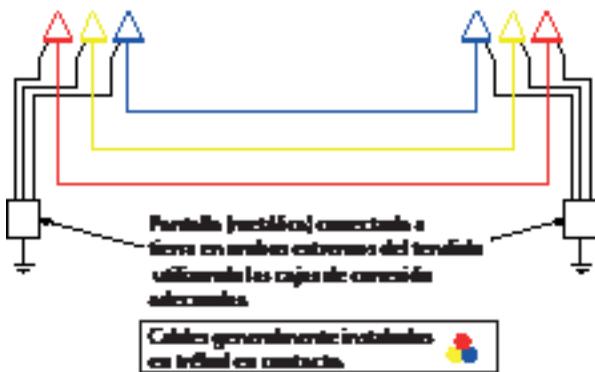
Las condiciones de instalación a las que se verán sometidos los cables [...] serán datos determinantes para el cálculo adecuado de la futura capacidad de transmisión del sistema.

En segundo lugar, los radios mínimos de curvatura: ya sea durante el tendido mismo o cerca de los terminales, se deben respetar los radios mínimos de curvatura indicados, pues aseguran una prolongada vida útil de los cables. Para cualquier tipo de cable, ya sea de cobre o de aluminio e independientemente del tipo de blindaje, los radios mínimos de curvatura requeridos son:

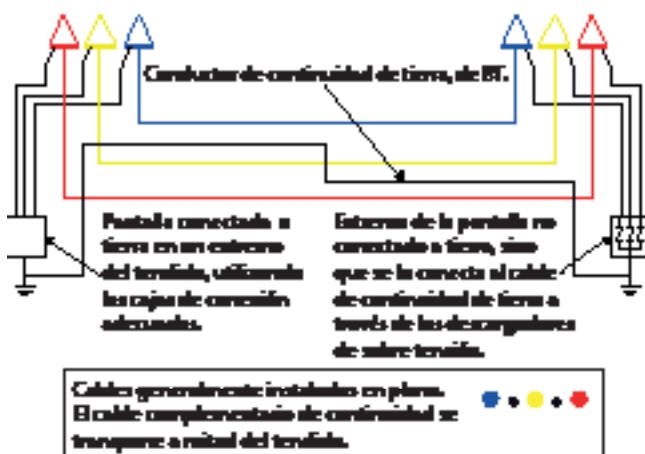
- » durante el tendido, o dinámico: $30 \times D$;
- » cerca de los terminales o estático: $20 \times D$.

‘D’ es el diámetro externo del cable en cuestión.

En tercer lugar, los esfuerzos máximos durante el tendido: los siguientes valores de tracción son los máximos admitidos durante el tendido de los cables: seis kilogramos-fuerza por milímetro cuadrado (6 kgf/mm^2) para los conductores de cobre y tres para los de aluminio. Es importante mencionar que bajo ningún concepto deben superarse los valores máximos calculados para garantizar que los conductores no sufran ningún exceso mecánico que pueda llegar a dañarlos.



Puesta a tierra en ambos extremos – Solid Bonded



Puesta a tierra en un solo extremo
Single Point Bonded, Middle Point Bonded

Es muy importante contar anticipadamente con un proyecto adecuado, pues facilitará los cálculos necesarios de los distintos esfuerzos de tracción a los que se verá sometido el cable durante su tendido de manera que no se superen los valores máximos. Así, se evitan los posibles daños mecánicos que podría llegar a sufrir el cable durante la tracción a la que se lo someterá al momento de la instalación.

Tipos de puestas a tierra de los blindajes metálicos

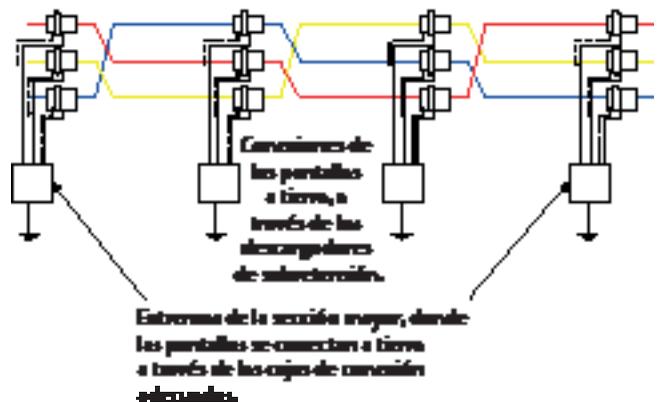
Se presentan tres tipos de puesta a tierra para los blindajes metálicos: en ambos extremos (*solid bonded*), en un solo extremo (*single o middle point bonded*) y *cross bonded*.

Para la puesta a tierra en ambos extremos, los blindajes (y los empalmes, si los hay) se conectan a tierra en ambos extremos. Es recomendable solo para tramos cortos de tendido.

Para la puesta a tierra en un solo extremo, los blindajes se conectan a tierra en un solo extremo de los cables, mientras que en el otro extremo se conectan a descargadores de sobretensión cuya única función es proteger los cables frente a perturbaciones externas. Al mismo tiempo, los descargadores mencionados se conectan directamente a tierra.

Los cables aislados logran una plena confiabilidad y seguridad tanto para el personal involucrado como para el usuario final.

Estas opciones son válidas únicamente para tramos muy cortos de tendido, dependiendo obviamente de la tensión inducida que se admita en el extremo del blindaje no puesto a tierra. En el caso del *middle point bonded*, hay que considerar dos *single point bonded*, "espalda con espalda", colocando una única caja con los seis descargadores que servirán para los dos tramos en conjunto de cada *single point bonded*. Es indispensable, en este



Cross Bonded

caso de puestas a tierra, complementar el sistema con el agregado de un cable de interconexión de tierra, el cual debe acompañar el recorrido del tendido.

Cabe destacar que los descargadores mencionados en ningún momento reemplazan a los conocidos descargadores de línea, generalmente utilizados en las subestaciones o llegadas de líneas aéreas. En estos casos, al no haber corrientes de circulación por los blindajes, se anulan las pérdidas de potencia que estas generan.

Por último, *Cross bonded* es el sistema de puesta a tierra aconsejado para tendidos largos. Se divide el largo total del tendido en tantos "tramos mayores" se requiera y cada tramo mayor se subdivide en tres "tramos menores". Esto se hace para poder anular o bien compensar eléctricamente (en gran medida) las tensiones inducidas. Los extremos de los blindajes de cada tramo mayor se conectan a tierra y los extremos de cada tramo menor se entrecruzan eléctricamente (dos veces) con el fin de anular o minimizar notablemente las corrientes de pérdidas circulantes (pérdidas de potencia) por los blindajes. ■