



Es ya conocido que existe para este género de cables una relación óptima entre el diámetro D medida sobre el revestimiento de papel y el diámetro d del conductor propiamente dicho. Según la teoría de la gradación esta relación es de: $D : d = 2,718$.

Al efectuar el cálculo de la sección necesaria para el transporte de energía a muy alta tensión sucede muchas veces que el diámetro d del conductor correspondiente a la sección hallada es inferior a d/d 2,718, de manera que numerosos constructores han intentado agrandar por artificios el conductor al objeto de obtener el diámetro deseado. Estos artificios consisten generalmente en la disposición de hilos elementales formando el conductor alrededor de un soporte fibroso o metálico o de cualquier otra materia menos costosa que el cobre que constituye el conductor.

Sabese igualmente que una de las dificultades mas graves encontradas por los constructores de cables para muy altas tensiones es la determinación del tiempo necesario para el secado perfecto del papel y la impregnación completa del mismo por las mezclas aislantes.

Es de importancia extrema el poder reconocer con certeza cuando la humedad total contenida en el papel ha sido extraída, pues el prolongamiento excesivo de la operación puede perjudicar a las propiedades físicas del papel, mientras que un secado imperfecto daría lugar a un mal funcionamiento del cable.

La impregnación es efectuada generalmente despues de haber determinado el tiempo necesario, la viscosidad de la mezcla, la temperatura, la presión empleada y siendo



conocidos el espesor y la permeabilidad del dieléctrico.

Sin embargo en consideración del gran número de variables no es posible limitar la duración de la impregnación al tiempo estrictamente necesario y sucede muchas veces que, apesar de haber empleado para esta operación un tiempo muy superior al que habia sido calculado, se encuentran en el momento de la prueba, puntos donde la impregnación ha sido defectuosa, a veces sobre zonas muy extensas y siempre en la proximidad del conductor, e. á. d. donde el esfuerzo del dieléctrico es el mas fuerte. Estas zonas representan puntos peligrosas destinadas a recalentarse y por consecuencia a arder en el momento del funcionamiento de los cables.

Los perfeccionamientos que forman el objeto de la presente invención, permiten eliminar los inconvenientes antedichos y consisten esencialmente en que:

1.ª. Se provee sobre el cable de cobre que constituye el conductor de la sección requerida, un revestimiento de papel con un extenso grado de porosidad.

2.ª. Se enrolla en hélice sobre el dicho conductor una delgada banda de cobre, latón o de otra materia buena conductora, de manera que se obtenga un cilindro que alcance el diámetro d correspondiente a la relación $D/d = 2,718$, donde D indique el diámetro medido sobre el revestimiento aislante normal, enrollado sobre la hélice metálica antedicha y construido en papel especial, como el empleado normalmente para los cables de alta tensión.

El conductor propiamente dicho es así un cable de formación normal y de sección convenientemente calculada; el espesor de la envoltura de papel muy poroso debe ser tal,



que la misma satisfaga a la relación dada, debiendo ser la hélice formada por la banda metálica unida al conductor interno en los puntos de unión de los trozos del cable y en las bornas del mismo.

Las espiras de la hélice de banda metálica son colocadas muy cerca la una de la otra sin que no obstante lleguen a estar en contacto, con el doble objeto de conservar al cable la flexibilidad necesaria y de permitir la penetración perfecta de la mezcla hasta el conductor interno. Sobre la hélice metálica el enrollamiento de papel que lleva una o varias capas es formado por los métodos usuales hasta que este alcanza el espesor requerido por la tensión, para la cual el cable es construido. Por último se aplica al exterior el revestimiento normal de plomo.

La envoltura de papel interpuesto entre el conductor y la hélice metálica posee las funciones siguientes:

1. Durante el secado del papel permite verificar por medidas eléctricas el progreso del secado y el de interrumpir la extracción de la humedad en el momento conveniente, obteniéndose el doble efecto de no prolongar inutilmente un procedimiento muy costoso y el de no mantener la materia aislante a alta temperatura mas allá del tiempo necesario.

Las medidas eléctricas que se pueden efectuar son medidas de aislamiento, o mejor todavía de pérdidas del dieléctrico por un método de puente de frecuencias telefónicas.

La medida deseada que es la parte mas difícil de secar, es precisamente la envoltura de papel interpuesta entre la hélice metálica y el conductor de cobre. Si se



sigue metódicamente el procedimiento del secado, es posible determinar el máximo de la resistencia de aislamiento, o bien el mínimo de las pérdidas del dieléctrico correspondiente a un secado perfecto.

2^a. Durante la impregnación existe la posibilidad de reconocer cuando la mezcla impregnante alcanza la envoltura de papel poroso interpuesta entre la hélice conductora y el conductor propiamente dicho, ya que notase una variación brusca de la resistencia de aislamiento debida a la fuerte conductibilidad de la mezcla a la temperatura de impregnación.

Si en la lugar de la resistencia de aislamiento se mide la capacidad entre los dos arzones antedichos, se observará un aumento considerable de la capacidad y de las pérdidas en el momento en que la mezcla alcance la envoltura de papel muy poroso.

Como esta envoltura es la última bañada por la mezcla y efectuándose la impregnación del cable del exterior hacia el interior, se tiene la certeza de que cuando la envoltura comprendida entre la hélice y el conductor está impregnada, todo el revestimiento aislante externo está completamente saturado de la mezcla.

A fin de obtener esta condición, es necesario impedir a la mezcla la entrada entre los intersticios del cable de cobre en las extremidades del mismo. La determinación de una forma muy segura de la duración exacta de impregnación representa así como ya se ha dicho, una ventaja considerable, tanto bajo el punto de vista técnico como del punto de vista económico.

3^a. Durante el funcionamiento del cable en ejerci-



- 0 -

cio, la envoltura de papel de porosidad elevada interpuesta entre la hélice y el conductor no está sometida a ningún esfuerzo eléctrico pues, así como ya queda dicho, la hélice metálica está, unida eléctricamente a las uniones de los trozos y a las bornas extremas del cable con el conductor propiamente dicho, de manera que la envoltura mencionada se encuentra entre dos superficies equipotenciales al mismo nivel eléctrico.

Según la invención se repliegan convenientemente los bordes de la banda metálica que constituye la hélice hacia el interior del cable, evitándose así el peligro de crear salientes de pequeño radio de curvatura en dirección de la materia aislante propiamente dicha. No obstante teniendo la envoltura antedicha un espesor calculado de manera que tenga un diámetro d de la hélice que satisfaga a la relación deseada, resulta sobre la superficie de contacto entre la envoltura aislante y el metal que forma la hélice una gradación sensiblemente inferior a la que se tendría sobre la superficie del conductor propiamente dicho, si la plancha metálica representada por la hélice no existiese; pero no solamente, sino como resulta de los estudios y experiencias efectuados en Italia y en América, la superficie de la hélice conductora siendo lisa y perfectamente cilíndrica, el esfuerzo en el punto de gradación máxima es considerablemente inferior al que se obtendría en un agrandamiento artificial del conductor, pues la superficie que soporta los hilos elementales enrollados alrededor de un núcleo de soporte dá lugar a un esfuerzo del eléctrico superior de 10-20 % al debido a un conductor cilíndrico de superficie lisa.



Ademas la envoltura de papel de porosidad elevada forma una especie de depósito de las mezclas aislantes equilibrando en parte las dilataciones experimentadas durante el funcionamiento del cable e impidiendo que las citadas dilataciones tiendan a deformar el tubo de plomo, lo que daría lugar, al producirse el enfriamiento del cable, a espacios huecos debidos a la contracción de la mezcla a su volumen primitivo.

El dibujo adjunto muestra a título de ejemplo, un cable perfeccionado según la invención.

La figura 1, es una vista en corte normal por el eje.

La figura 2, es una vista axial, de las distintas envolturas de revestimiento del conductor, las cuales aparecen sucesivamente levantadas.

La figura 3, es un corte normal por el eje y la

Figura 4, es un corte axial parcial, de las dos últimas figuras mostrando una forma de unión eléctrica entre el conductor y la hélice metálica para las bornas de unión.

La figura 5, muestra parcialmente en corte axial y parcialmente en elevación, un modo de unión entre el conductor y la hélice para las bornas terminales.

En las figuras 1 y 2, 1 indica el conductor calculado con vista a que posea la sección de cobre necesaria para el transporte de la energía. El diámetro del revestimiento helicoidal 3 en hoja metálica conductora es por el contrario calculado con vistas a obtener la mas favorable relación entre el dicho diámetro a y el de D resultante de la envoltura aisladora 4 y que es, como se ha mencionado



anteriormente, $D/a = 2,718$.

Entre el conductor 1 y la banda 3 se interpone una envoltura 2 de papel de porosidad muy elevada.

Una cubierta de plomo 5 protege la envoltura aislante 4 de los agentes exteriores.

En las figuras 3 y 4 los conductores 2 llevan en la extremidad una borna o terminación 6, siendo esta simplemente un anillo de conducción ensartado en los conductores cuyas dos extremidades son colocadas delante, recubriendo la hélice 3 las bornas y los cabos de los conductores. Una aleación de soldadura 8 es introducida por la hendidura existente entre los bordes de la banda 3 por medio de un dispositivo apropiado y forma un cuerpo rígido entre las bornas 6 y un contacto excelente entre el conductor 1 y la hélice 3.

En la figura 5, está representada una borna terminal que lleva un manguito cilíndrico 7 encastrado en el cabo del conductor desprovisto de todo revestimiento y ensanchado en una extremidad para el paso del conductor; se introduce en este ensanchamiento la aleación de soldadura, así como entre los intersticios de la banda que rodea al manguito 7 en sustitución de la envoltura de papel poroso 2. El manguito 7 lleva un prolongamiento fileteado para las conexiones usuales.

Queda bien entendido que las bornas de unión y las terminales podrán variar de las representadas en los dibujos a título de ejemplo, sin salirse por ello del cuadro de la presente invención.



interpuesto.

3^a. Procedimiento de impregnación del cable conforme a la reivindicación la, según la cual el progreso de la operación es controlado por medidas eléctricas de resistencia y de capacidad a efectuar sobre el condensador constituido por la plancha en hélice, el conductor y el dieléctrico interpuesto, haciendo llegar la mezcla al conductor exclusivamente a través de las capas externas de papel, impidiéndose su penetración por las extremidades a través de los canales o aberturas del conductor.

4^a. Perfeccionamientos aportados a los procedimientos de fabricación de los cables eléctricos unipolares de alta tensión.- Según se describe y reivindica en la presente memoria descriptiva y se ilustra con los dibujos que a la misma se acompañan.

Consta esta memoria de diez páginas foliadas y escritas por una sola cara.

Madrid, 9 de julio de 1927.

Leocadio López y López.-

P. R. /



103577

3 JUL 1907

Fig. 1

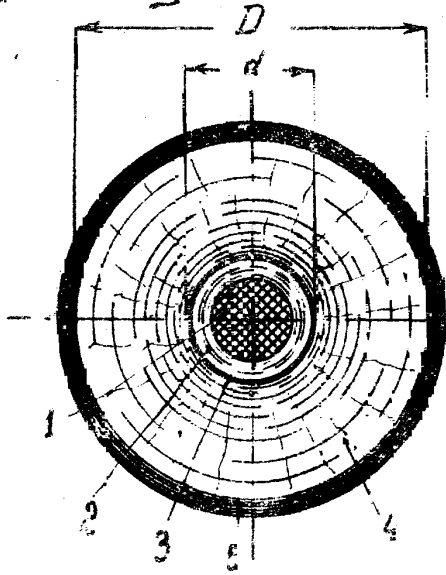


Fig. 2

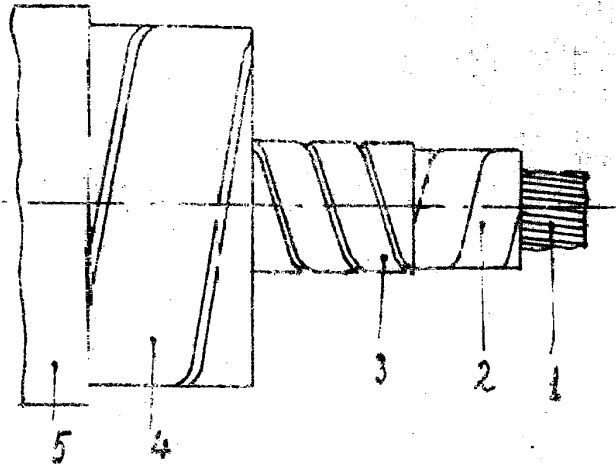


Fig. 3

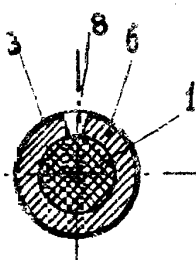


Fig. 4

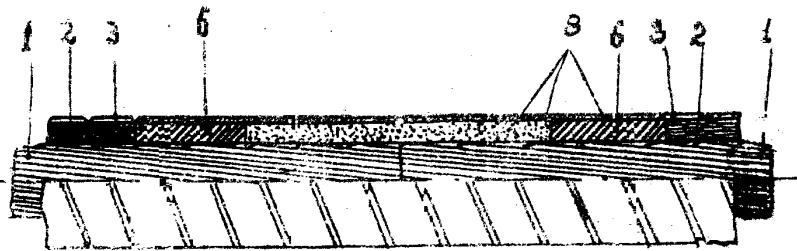
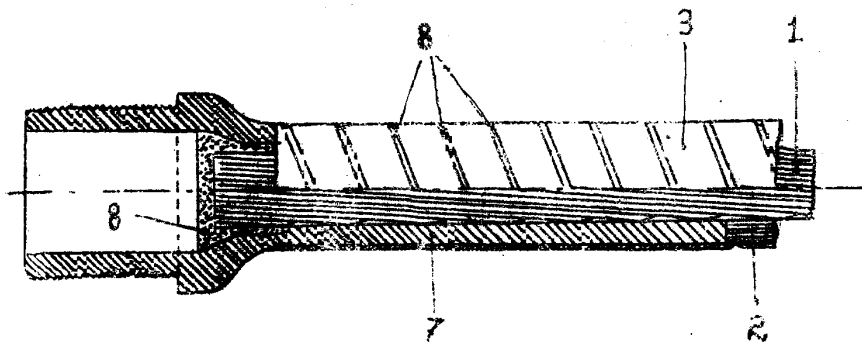


Fig. 5



ESCALA VARIABLE
 LEONARDO LOPEZ
 P. R.

[Handwritten signature]