

349077

19



PATENTE DE INVENCIÓN

por 20 años

por "Un método para la colocación de cables eléctricos en caminos subterráneos o en galerías" - - - - -

a favor de: PIRELLI, Società per Azioni, de nacionalidad italiana, domiciliada en Centro Pirelli, Piazza Duca d'Aosta, nº 3, MILANO (Italia).

- - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

La presente invención se refiere a un método de colocación de cables eléctricos para fuertes corrientes, provistos de vaina de plomo, en caminos subterráneos o en galerías, según una configuración en espiral cilíndrica, de modo de hacer uniformes las deformaciones debidas a las variaciones térmicas, durante el ejercicio.

Un cable eléctrico sufre al paso de la corriente un recalentamiento del conductor por efecto Joule y tiende a dilatarse longitudinalmente y, estando fijas sus extremidades, a variar de configuración. Cuando el cable está directamente enterrado las variaciones de configuración son impedidas por el vínculo continuo constituido por el terreno circunstante y por consiguiente el aumento de tem-



peratura del conductor conduce a que surjan esfuerzos mecánicos en el cable y empujes axiales en sus extremidades.

5 Cuando el cable está colocado en camino subterráneo o en galería simplemente apoyado sobre repisas éste podría, a consecuencia de variaciones de temperatura, modificar libremente su configuración formando sinuosidades o espiras con radios de curvatura fácilmente menores que aquel mínimo admisible por la deformación cíclica. Es por  
10 lo tanto necesario en estos casos controlar de cualquier modo la configuración que el cable pueda asumir.

Un método posible para lograr este fin sería el de vincular el cable a intervalos próximos (por ejemplo < 0,5 metros). De este modo no obstante se vendría a  
15 crear una situación mecánicamente análoga a aquella del cable enterrado con el surgimiento en consecuencia de esfuerzos y empujes de extremidad.

Un método perfeccionado y ampliamente empleado previene a su vez disponer el cable rectilíneo en pasarelas y guiarlo a intervalos regulares de aproximadamente 3  
20 metros. De este modo éste es libre de alargarse, por aumentos de temperatura, creando unas sinuosidades. La configuración que un cable así pueda asumir, en caliente, se presenta pues como ondulada; las ondulaciones no obstante no siempre asumen una dirección regular porque  
25 intervienen los roces entre el cable y la pasarela en la que éste se apoya. Se tendrán por lo tanto, en caliente, unas porciones casi rectilíneas y unas porciones con si-



5 nuosidades pronunciadas. Estas sinuosidades pronunciadas son unos puntos débiles para el cable por cuanto en éstas la deformación de la vaina de plomo y las continuas flexiones a que ésta viene sometida a consecuencia de las variaciones de temperatura consecuentes de las variaciones de carga periódica, pueden fácilmente provocar la rotura.

10 Por ejemplo, si la deformación alcanza un valor del 0,3 %, la vaina se puede fracturar por una unión dada de plomo, después de un millar de ciclos, vale decir admitiendo ciclos de frecuencia periódica, después de aproximadamente 3 años. Estos valores, aportados a título de ejemplo, han sido efectivamente verificados en instalaciones realizadas con este método de colocación.

15 Para obviar este inconveniente se ha propuesto entonces colocar el cable siempre sobre pasarela pero con configuración inicial ondulada y vinculado el cable mismo a la pasarela en cada semipaso (por ejemplo aproximadamente 3 metros). Recalentándose, el cable mantiene la misma configuración aumentando simplemente la amplitud de la ondulación inicial. Con éste método se obtiene una cierta mejora, por cuanto las deformaciones vienen repartidas más uniformemente a lo largo de la línea, permanece no obstante el hecho que, en el ámbito de cada sinuosidad la vaina se deforma desuniformemente siendo su deformación 20 máxima en el punto de máxima curvatura, y ésto en el punto medio entre dos vínculos sucesivos, y mínima en los puntos en correspondencia con los vínculos en los cuales la curvatura es nula siendo estos puntos de flexión.

25 La configuración ondulada según la cual se dispone



el cable, viene también obtenida apoyando y vinculando éste a repisas dispuestas a intervalos regulares y dejando suspendida en el aire la parte del cable comprendida entre dos repisas sucesivas.

5 También en este caso se obtiene una distribución no uniforme de la deformación de la vaina entre repisa y repisa.

10 Un cable colocado con ondulaciones impuestas inicialmente alcanza en condiciones de carga comparables con aquellas del primer ejemplo citado, una duración de aproximadamente 10 años; duración todavía insuficiente para garantizar el servicio normalmente requerido a instalaciones de este tipo.

15 Una solución satisfactoria del problema se obtiene colocando el cable con una configuración en espiral cilíndrica de paso muy alargado. Es sabido en efecto que la espiral posee la característica de tener radio de curvatura constante en cada punto suyo; por lo tanto un cable dispuesto en espiral, alargándose a consecuencia de aumentos de temperatura, manteniendo invariada su configuración, se deforma de modo uniforme en toda su extensión. Su radio de curvatura permanece en efecto constante también si cambia de valor respecto al de la configuración inicial.

25 La colocación de los cables con configuración en espiral es ya conocida, véase por ejemplo la patente italiana n° 599.496, para líneas de cables de conducción. En estos casos la espiral viene obtenida predeformando



19

- 5 -

el cable de modo de hacerle asumir la forma helicoidal, por medio de oportunos dispositivos. El cable viene luego introducido en un conducto que actúa para éste de sostén.

5 El fin de la presente invención es aquel de realizar un método de colocación con configuración en espiral, para el caso de cables colocados en caminos subterráneos o en galerías, que elimine los inconvenientes antes indicados y sea de rápida y sencilla ejecución.

10 El objeto de la presente invención es un método de colocación de cables eléctricos para fuertes corrientes, provistos de vaina de plomo, en caminos subterráneos o en galerías según una configuración en espiral, caracterizado por el hecho que dicha configuración se obtiene disponiendo primero el cable, en un plano vertical que pasa  
15 por la línea del trazado de colocación, sobre una pluralidad de sostenes regularmente intervalados en el camino subterráneo o galería y dejando en éste una disposición entre sostén y sostén, y dando después al cable en correspondencia con cada sostén una desviación respecto a la  
20 línea de colocación de un ángulo correspondiente a la inclinación establecida por la espiral.

El método de la presente invención emplea para su ejecución un dispositivo caracterizado por el hecho de  
25 comprender una pluralidad de sostenes dispuestos a lo largo del camino subterráneo a intervalos regulares y, asociados con cada sostén, medios aptos de impartir al cable, inicialmente dispuesto en un plano vertical que pasa por la línea de colocación, una desviación, perpendi-



cularmente a dicho plano, de un ángulo igual a aquel de la inclinación establecida para la espiral.

5 Con la denominación línea de colocación se entiende de la línea según la cual será dispuesto el cable pero colocado rectilíneamente.

10 Según una forma de realización preferida, los medios para impartir la desviación al cable están constituidos por un par de apoyos deslizables sobre el plano portante de cada sostén en dirección perpendicular al plano vertical que pasa por la línea de colocación y provistos de adecuados asientos en los cuales el cable se ajusta, dichos apoyos y dichos asientos estando inicialmente ali-  
15 neados en la dirección de la línea de colocación y estando por consiguiente separados entre sí, en dirección perpendicular a dicho plano vertical, para impartir al cable la desviación deseada.

20 Según una forma distinta de realización los medios para impartir la desviación al cable están constituidos por un apoyo único, empernado en el sostén, giratorio alrededor de un eje vertical y provisto de un adecuado asiento de longitud y curvatura adecuadas, en el cual se ajusta el cable; dicho apoyo estando inicialmente alineado en la dirección de colocación y viniendo luego girado respecto a tal dirección en un ángulo igual a  
25 aquel de la inclinación establecida por la espiral, para impartir al cable la desviación deseada.

Los sostenes son de preferencia realizados en forma de repisa empotrada en una zona intermedia de una pared del camino subterráneo y extendiéndose de ésta perpendi-



cularmente a la dirección de colocación. En el caso que la desviación venga impartida al cable por cambio de puesto recíproco de los dos apoyos cada sostén viene ventajosamente dividido en dos partes de repisa, una para cada apoyo.

Los asientos en los cuales se ajusta el cable están formados como huecos en la superficie misma de los apoyos y pueden ser de tipo abierto, simple apoyo del cable, o de tipo cerrado, a collar, con o sin vínculo rígido para el cable mismo.

Ulteriores particularidades relativas a la presente invención resultarán de la descripción que sigue con referencia a la figura adjunta que tiene carácter únicamente ilustrativo y no limitativo, en la cual se ha esquematizado una forma particular de realización.

En la figura se ha indicado con 1 el cable colocado. Los números 2 y 3 indican respectivamente una pared y el fondo del camino subterráneo o de la galería en la cual se hace la colocación. En la pared 2 están empotradas las repisas 4 y 4' sobre las cuales discurren los apoyos 5 y 5'. Sobre estos últimos están formados los asientos 6,6' para el cable.

Los asientos son de forma de hueco semicilíndrico de modo de poder constituir un oportuno vínculo para el cable y puedan ser eventualmente cerrados por collares, con o sin vínculo para el cable mismo, los cuales impiden una eventual salida del cable del asiento, a consecuencias de sollicitaciones bruscas, por ejemplo causadas por cortos circuitos. Los apoyos 5 y 5' discurren sobre las repisas

4 y 4' con medios adecuados que no quedan comprendidos en la presente invención y no están indicados en el dibujo.

5 Como se puede notar, las repisas están dispuestas en pares 4 y 4', distanciadas por intervalos regulares.

10 La disposición a pares es útil para hacer asumir al cable en correspondencia de cada par una curvatura opuesta a aquella de la zona entre dos pares sucesivos. La distancia entre las dos repisas de un mismo par viene fijada, con un cierto margen, con dependencia de las dimensiones del cable a colocar.

15 Inicialmente los apoyos 5,5' vienen dispuestos de modo que todos los asientos 6 y 6' resulten alineados en la dirección de colocación. El cable viene luego apoyado rectilíneo sobre estos asientos teniendo en cuenta el dejar una disposición siempre igual, entre par y par de repisas. La parte de cable sobrepuesta a cada par recibirá así una curvatura en sentido opuesto a aquel de la disposición. A este punto bastará causar un movimiento relativo, de amplitud oportuna y constante, entre los dos apoyos 5 y 5' de cada par para obtener la configuración en espiral deseada. El movimiento relativo puede naturalmente suceder por movimiento del apoyo 5 respecto al apoyo 5' o viceversa o bien por movimiento de ambos; en cada caso deberá ser siempre el mismo para todos los pares de apoyo. 25 La amplitud del movimiento será además tal que confiera a la espiral la inclinación establecida que resulta únicamente determinada una vez dados el paso y el diámetro de



la espiral.

A título de ejemplo para un cable de 50 milímetros de diámetro los pares de repisas están dispuestos a intervalos de 3 metros y tal resulta por consiguiente también el paso de la espiral. La distancia entre las dos repisas se tiene a 80 centímetros y el diámetro de la espiral, calculado respecto al eje del cable, de 10 centímetros.

La colocación efectuada con el procedimiento de la presente invención se efectúa de manera extremadamente rápida y sencilla y no requiere el empleo de personal con particular adiestramiento.

La configuración en espiral obtenida presenta pues una vigorosa constancia de paso siendo éste predeterminado por la distancia entre los pares de repisas que es exactamente mantenida siempre constante.

Una vez impuesta la configuración en espiral una variación uniforme de temperatura del cable provocará un alargamiento igual para cada sinuosidad y por consiguiente tal que no estropea la uniformidad, por variaciones del valor, de la curvatura de la espiral y por consiguiente de la deformación del cable.

Admitiendo una variación térmica cíclica, igual a aquella de los ejemplos aportados antes, las sollicitaciones a flexión que resultarían para la vaina de plomo del cable colocada con el procedimiento de nuestra invención serían tales que la duración del cable llegaría a más de 30 años, valor éste normalmente aceptado en fase de proyecto.



- 10 -

El método de la invención así como el dispositivo para su ejecución son susceptibles de sufrir variaciones, respecto a cuanto aquí se ha descrito e ilustrado a puro título de ejemplo sin carácter limitativo, con tal de no apartarse de la esencialidad que los caracteriza.

N O T A

Por la patente de invención a que se refiere la presente memoria descriptiva se REIVINDICA la propiedad y la explotación exclusiva de:

10 1.- un método para la colocación de cables eléctricos en caminos subterráneos o en galerías, para fuertes corrientes y provistos de vaina de plomo, según una configuración en espiral, caracterizado por el hecho que dicha configuración viene obtenida disponiendo primero el cable, 15 en un plano vertical que pasa por la línea de colocación, sobre una pluralidad de sostenes regularmente intervalados en el camino subterráneo o galería y dejando a éste una disposición entre sostén y sostén, e impartiendo luego al cable, en correspondencia con cada sostén una desviación, 20 respecto a dicho plano vertical, de un ángulo igual a aquel de la inclinación establecida por la espiral.

25 2.- Un método, tal como el especificado en 1, caracterizado por el hecho que para su ejecución se emplea un dispositivo que comprende una pluralidad de sostenes dispuestos a lo largo del camino subterráneo a intervalos regulares y, asociados con cada sostén, medios aptos para impartir al cable, dispuesto inicialmente en dicho plano vertical que pasa por la línea de colocación, una desvia-



ción, perpendicularmente a dicho plano, de un ángulo igual a aquel de la inclinación establecida por la espiral.

5           3.- Un método, tal como el especificado en 2, caracterizado por el hecho que dichos medios para impartir la desviación al cable están constituidos por un par de apoyos deslizables sobre el plano portador de cada sostén, en dirección normal a dicho plano vertical y provistos de adecuados asientos en los cuales el cable se ajusta; dichos  
10           apoyos y dichos asientos estando inicialmente alineados en dicho plano vertical y viniendo por consiguiente movidos entre sí en dirección normal a dicho plano para impartir al cable la desviación deseada.

15           4.- Un método, tal como el especificado en 2, caracterizado por el hecho que dichos medios para impartir la desviación al cable están constituidos por un único apoyo empernado en el sostén, giratorio en el plano portante de éste alrededor de un eje vertical y provisto de un adecuado asiento de longitud y curvatura adecuada, en el cual  
20           se ajusta el cable; los apoyos de cada sostén estando inicialmente alineados en dicho plano vertical y viniendo por consiguiente girados respecto a tal plano en un ángulo igual a aquel de la inclinación establecida por la espiral, para impartir al cable la desviación deseada.

25           5.- Un método, tal como el especificado en 3 o 4, caracterizado por el hecho que dichos sostenes están en forma de repisas empotradas en una zona intermedia de una pared del camino subterráneo y extendiéndose perpendicular-



5 mente a ésta, y los asientos en que se ajusta el cable estén formados como huecos en la superficie misma de los apoyos y pueden ser de tipo abierto, simple apoyo del cable, o de tipo cerrado, a collar con o sin vínculo rígido para el cable mismo.

6.- Un método, tal como el especificado en 3 y 5, caracterizado por el hecho que el sostén está dividido en dos partes en forma de repisa, una para cada apoyo deslizable.

10 7.- "Un método para la colocación de cables eléctricos en caminos subterráneos o en galerías".

Consta la presente memoria descriptiva de doce hojas foliadas, escritas por una sola cara.

Barcelona, 19 de Diciembre de 1967.

E. LAVIN REYNALDO

p. p.

