

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **1 029 135**

21 Número de solicitud: U 9401430

51 Int. Cl.⁶: H02G 1/06

12

SOLICITUD DE MODELO DE UTILIDAD

U

22 Fecha de presentación: **13.06.94**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **01.05.95**

71 Solicitante/s: **José Robles Sevilla**
C/ Junterones, 8-7º (Edifº Sierra Espuña)
30008 Murcia, ES

72 Inventor/es: **Robles Sevilla, José**

74 Agente: **No consta**

54 Título: **Dispositivo destinado a la medida de flechas geométricas de cables suspendidos.**

ES 1 029 135 U

DESCRIPCION

Dispositivo destinado

Título del invento.

Dispositivo destinado a la medida de flechas geométricas de cables suspendidos. 5

Se trata de una aparato para medir flechas de las catenarias o parábolas que se producen en los cables o elementos flexibles suspendidos entre dos apoyos, o parábolas que cualquier elemento flexible produce al estar apoyado o suspendido sobre puntos firmes. 10

Sector técnico de aplicación.

Los sectores técnicos de fundamental aplicación son las industrias cuyo cometido constructivo implique el tendido de cables suspendidos sobre apoyos, básicamente cables eléctricos, de telecomunicación, etc., pudiendo aplicarse también a elementos elásticos que al flexar proporcionen una convexidad susceptible de ser calibrada. 15

Técnica anterior.

El autor del presente estudio posee una amplia experiencia basada en treinta años dedicado al proyecto, diseño, construcción y mantenimiento de redes eléctricas, y concretamente en redes trenzadas de B.T., desde su aparición aproximadamente por el año 1969 no conociendo técnica anterior similar de uso público o privado. 20

Tradicionalmente, las redes de distribución eléctrica de A.T. y B.T. se han construido con conductores desnudos. Esta circunstancia condiciona la disposición de los conductores sobre los apoyos, en los que la separación entre ellos, en evitación de cortocircuitos, depende del voltaje y la flecha máxima de tendido. 25

La flecha que produce la parábola del cable se calcula mediante la "ecuación de cambio de condiciones", en la que interviene el tense máximo admisible, para un coeficiente de seguridad establecido, las características físicas del cable y las condiciones que señale el Reglamento correspondiente, para las distintas zonas geográficas. A partir de dichos cálculos se obtienen tablas de tendido para cada zona, en las que se dan las tensiones y flechas en función del vano y temperatura ambiental. 30

El conductor es tendido mediante dos procedimientos:

1. Con dinamómetro, en tendido progresivo hasta obtener el valor que señala la tabla. 35
2. Por el procedimiento de la "flecha", midiendo la misma de modo práctico dos operarios subidos en los apoyos. 40

Estos métodos proporcionan un tendido bastante exacto, si son aplicados siguiendo estrictamente las tablas de tendido aplicadas al vano regulador. Ambas técnicas de tendido son ejecutadas longitudinalmente respecto a la línea y siempre por los operarios, siendo preciso y método sencillo de verificación para el Director Técnico o el mismo Capataz. 45

Las redes aisladas, por sus propias características, que permiten una mayor proximidad entre conductores, así como la pluralidad de instalaciones, vanos cortos, apoyos de difícil escalada 50

y numerosos montadores muchos de ellos escasamente especializados, tradicionalmente se han tendido por estimación o "a ojo".

Actualmente, las redes de B.T. se construyen casi exclusivamente con redes aisladas trenzadas en haz, habiendo desaparecido, prácticamente, los tendidos de cobre o aluminio desnudo. También ciertas redes de A.T. se instalan con conductores aislados sobre columnas. 55

La práctica de tendido de redes con la "seguridad" que proporciona el hecho de que las mismas sean aisladas, conduce a una diversidad de tendidos incorrectos, "por estimación", a criterio del operario correspondiente. 60

El dispositivo permite verificar la exactitud de tendido a partir de la regleta específica para dicho cable normalizado y su altitud, o bien, calcular su flecha real para a partir de la misma las condiciones mecánicas de tendido 65

El incorrecto tendido de cables, presenta el fundamental problema de sobrecargas mecánicas sobre los apoyos, los cuales han sido calculados para un determinado tensado, por lo que es fácil observar torceduras en los apoyos de anclaje, fin de línea y ángulo, así como en los postecillos metálicos sobre viviendas y anclajes sobre fachada, introduciendo peligrosidad sobre personas y bienes.

Por otra parte, el proyectista y director de obra no dispone del elemento técnico que le permita verificar la correcta ejecución de la obra, una vez concluida ésta.

El dispositivo pretende resolver el problema mediante la observación transversal de los tendidos a través de la verificación de la flecha de los conductores, pudiendo aplicarse tanto en el momento de tendido o como verificador postmontaje, con un grado de apreciación aceptable. 70

No son conocidos en el mercado especializado aparatos que resuelvan el mencionado problema mediante observación visual que verifique la flecha o mida la longitud de la misma.

1d. Fundamentos técnicos.

Dividiremos este apartado en cuatro partes:

- Flecha
- Cálculos
- Descripción del dispositivo
- Flecha $< F >$.

Es la medida vertical máxima que, en un momento dado, existe entre las paralelas trazadas entre los puntos de apoyo del cable o elemento flexible a medir y la tangente, paralela a la línea de unión de cabezas de apoyo, en el punto de máxima inflexión del elemento flexible, siendo ésta dependiente de las características del material, módulo elástico, coeficiente de dilatación lineal, límite de rotura, temperatura, coeficiente de seguridad, etc. En el caso de cables, éstos se calculan a partir de límites y parámetros establecidos por los reglamentos respectivos, lo que da como resultado la obtención de tablas de tendido normalizados de dichos cables, en las distintas condiciones de vano, altitud, y temperatura, obteniendo los valores de tracción y flecha que deban tener en dichas 75

condiciones. El dispositivo permitirá que en el momento de tendido la flecha sea la correcta, verificar de un modo simple lo correcto o incorrecto (por defecto o exceso) de un tendido, o bien medir en metros la flecha en el vano elegido.

Base de cálculo

Se pretende establecer los parámetros proporcionales a las distintas flechas características sobre una regla calibrada próxima al observador.

Los datos básicos fundamentales de cálculo, son:

- D = Vano entre puntos A y B de apoyo del cable o material flexible
- d = Longitud de la regla calibrada
- F = Flecha del cable o material flexible
- f = Flecha aparente observada sobre la regla calibrada
- D = vano real entre apoyos
- L = Distancia de observación igual a D y medida sobre la perpendicular en el centro del vano
- l = distancia desde el ojo a la regleta y perpendicular e igual al tamaño de ésta.

Se establece que $D/d=L/l$, luego al situarnos a una distancia L igual al vano D y situar la regla de longitud d a una distancia del ojo l igual a d, se establecerá y observará que los extremos de la regla visualmente coincidirán exactamente con los apoyos A y B.

De lo expuesto se deduce que el dispositivo podrá tener cualquier tamaño deseado, siempre que éste se sitúe a una distancia <l> de ojo del observador igual a la longitud del mismo <d>.

Esto se cumple en el caso de que el observador se encuentre en posición perpendicular al centro del segmento F, caso poco probable, por lo que habría que calcular el factor de corrección de la fórmula. La corrección del valor de la escala de medidas <f> se establece a partir de unas distancias, mínima y máxima, de observación, siempre que el observador se sitúe en un plano horizontal respecto a la cota de los apoyos sustentadores siendo la corrección matemática $F'=F \cdot \cos \beta$.

Este factor de corrección se podrá introducir en la escala de medida de la regla calibrada, bien en forma de "escalas de medida" o en "escalas de verificación".

Descripción del dispositivo.(figuras 1, 2 y 3)

Consiste en una caja <G> de longitud cualquiera <l> con dos aberturas, una ocular <O> y otra opuesta para alojar la regleta calibrada <R> de longitud <L> elegida según el tipo de cable que se desee observar, siendo $R=L$. La regleta dispondrá de inscripciones o marcas que señalan el valor equivalente de la flecha real del cable <F> debe tener en proyección óptica <f> sobre la regleta calibrada, según vanos de diez en diez metros u otra medida, si se desea, cuyas marcas o medidas se calculan por la fórmula descrita partiendo de las condiciones de tendido deseadas. Una observación por encima de su "medida", indica sobretense. Una observación por debajo de su "medida" indica tense flojo. La regleta también llevará dos tipos de señales, dos líneas verticales laterales <LV> de coincidencia con los apoyos o columna. Estas líneas estarán cruzadas por varios segmentos horizontales (LH) para compensar desniveles entre cabezas de apoyos, que quedando unidos por la recta <H>, ésta tendrá un punto central <P> punto donde se produce la máxima flecha, y por tanto la medida de la misma.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo destinado a la medida de flechas geométricas de cables suspendidos, **caracterizado** por soportes sobre los que instalan escalas de medida calculadas y calibradas en función del tipo de cable, tensado y altitud geográfica, de modo que situándose perpendicularmente al vano del cable a medir, se podrá efectuar una medida sobre la escala elegida, de modo que la lectura nos permita verificar el estado de tendido o medir el

valor de la flecha.

2. Un soporte según reivindicación 1, **caracterizado** por una caja de material ligero (G) con dos oquedades, una ocular (O) y otra opuesta para instalar la regleta de medida (R) que contenga marcas concretas de escala (E) proporcionales a la flecha del cable a medir en función de su vano.

3. Dispositivo o instrumento destinado a medir o verificar tendido de cables u otros elementos flexibles.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

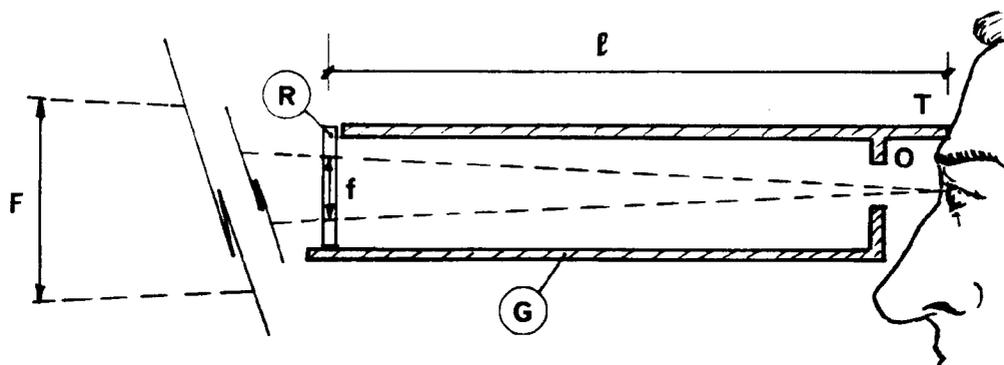


FIG. 1

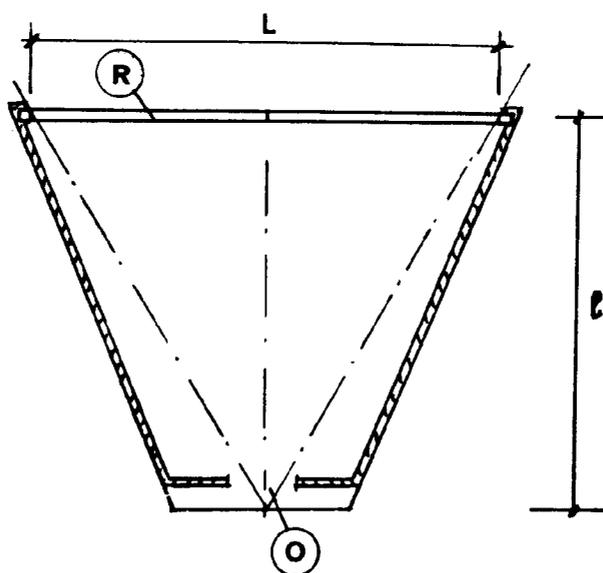


FIG. 2

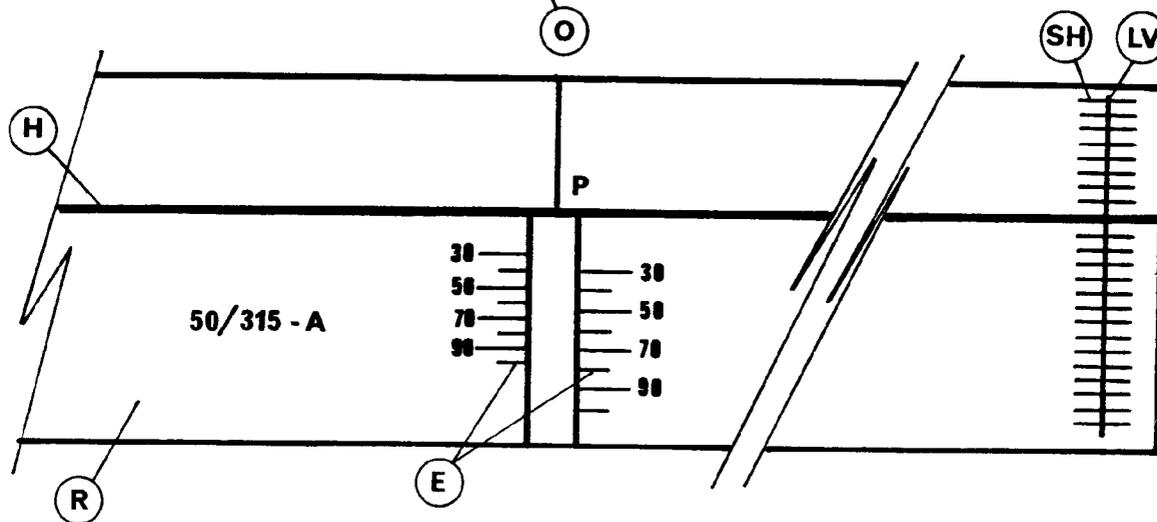


FIG. 3