

ES/.

(Gr. 7. Clase 63.)

E. I. Green Case 17.



P A T E N T E

a favor de

S T A N D A R D E L E C T R I C A , S. A. domiciliada en
M a d r i d .

por:

" Disposición para el acoplamiento de un aparato de ondas trans-
portadoras a una línea de transmisión "

M e m o r i a D e s c r i p t i v a

Esta invención se refiere a disposiciones para mejorar la eficiencia del acoplamiento entre un aparato de ondas transportadoras, es decir, un aparato transmisor o receptor por medio de ondas transportadoras y las líneas de transmisión.

Las disposiciones objeto de esta invención son particularmente aplicables a los casos en los cuales es imposible o no es conveniente acoplar un aparato de ondas transportadoras directamente al circuito de la línea por la cual se verifica la transmisión por ondas transportadoras y en los cuales se emplea por tanto un -



sistema de acoplamiento tal como un cuadro o una antena. Estos casos se presentan frecuentemente en los sistemas de transmisión por ondas transportadoras sobre líneas eléctricas de fuerza en algunos de los cuales se emplea una antena de acoplamiento o una antena de cuadro a fin de separar al aparato de ondas transportadoras de las líneas de alto voltaje. Otro campo de aplicación para las disposiciones de esta invención puede presentarse en los sistemas de transmisión por ondas transportadoras para la comunicación con vehículos en marcha, por ejemplo los trenes, en los cuales es imposible conectar directamente el aparato de ondas transportadoras a la línea de transmisión.

Se ha observado que los sistemas de acoplamiento tales como un cuadro o una antena utilizados en sistemas del tipo citado presentan generalmente una considerable capacidad con tierra y al transmitir a un circuito con retorno por tierra o a un circuito de conductores metálicos que presenta una capacidad considerable con tierra, esta capacidad del sistema de acoplamiento constituye una causa de pérdidas. El objeto primordial de las disposiciones objeto de esta invención consiste en utilizar una carga para aumentar la impedancia del sistema de acoplamiento con tierra anulando con ello el efecto no deseado de la capacidad con tierra y aumentando en gran manera la eficiencia del sistema de acoplamiento. Otros objetos, característicos y aplicaciones de esta invención aparecerán con mayor detalle en la descripción siguiente.

Se comprenderá perfectamente el objeto de esta invención por la descripción que sigue hecha con relación a los planos adjuntos en los cuales se representa esta invención. La figura 1 representa una línea eléctrica de fuerza con un aparato de ondas transportadoras acoplado a la misma. La figura 2 es un esquema equivalente al de la figura 1. La figura 3 representa un aparato de ondas transportadoras acoplado a la línea eléctrica de fuerza con las disposiciones objeto de esta invención. Las figuras 4 y 5 representan modificaciones de esta invención. En todas las figuras se emplean siempre los mismos caracteres para designar las partes análogas.



Un método corriente de acoplamiento de un aparato de ondas transportadoras a una línea de fuerza se representa esquemáticamente en la figura 1. El aparato de ondas transportadoras se encuentra conectado por medio de un transformador T conveniente al conductor de acoplamiento o antena -C-C'- con la cual, la corriente transportadora puede ser transmitida a la línea de fuerza -L-L'- por inducción electrostática. La línea de fuerza -L-L'- que está constituida ordinariamente por varios conductores se representa terminando en el extremo transmisor por la impedancia a tierra representada por -Z- del transformador que suministra la corriente de fuerza a los conductores -L-L'-! En el otro extremo más apartado, la línea de fuerza puede suponerse constituida para una línea de gran longitud a las frecuencias transportadoras, terminando en la impedancia característica con tierra -Z₀-. En la práctica esta impedancia -Z₀- característica representa para las frecuencias transportadoras una resistencia pura.

En la figura 2 se representa un equivalente aproximado de las disposiciones representadas en la figura 1. La impedancia en el sentido de retroceso al transformador -T- está representada como constituida por la inductancia -L₁- y la resistencia -R-. La capacidad del conductor de acoplamiento a los conductores de fuerza se representa en -C₂-. La capacidad de los conductores de acoplamiento a tierra está representada por -C₁- y la impedancia -Z- del transformador de fuerza a tierra, está representada por una capacidad -C₃- con una pérdida, generalmente pequeña, representada por -r-. Para el circuito de la figura 2 la eficiencia es igual a la relación entre la fuerza utilizada en -Z₀- y la fuerza total suministrada al circuito. Despreciando por un momento la capacidad y pérdida del transformador de fuerza puede demostrarse que se obtiene el máximo de eficiencia cuando se cumplen las tres condiciones siguientes:

$$\text{Primera: } R = Z_0 \quad (1)$$

en la cual -R- es el componente de resistencia mirando hacia el transformador -T- y -Z₀- es la impedancia característica del conductor de

21



fuerza a tierra. En otras palabras los componentes de resistencia de la impedancia del sistema generador y la impedancia de carga deben equilibrarse.

$$\text{Segunda: } L_1 \omega = \frac{1}{C_2 \omega} \quad (2)$$

en la cual ω es igual a la frecuencia a la cual se desea el máximo de eficiencia multiplicada por 2π . Esto llegaría a anular las reacciones o en otras palabras a sintonizar convenientemente la disposición del circuito para la frecuencia transportadora de trabajo. Es necesario hacer constar que los principios representados en las dos condiciones antes indicadas son ya perfectamente conocidos por lo que a los circuitos en general se refiere. Se ha comprobado de una manera general que la fuerza máxima es suministrada por los bornes de un sistema generador que presenta un determinado voltaje producido y una resistencia interna fija y reactancia cuando la resistencia externa iguala a la resistencia interna y la reactancia externa es igual a la reactancia interna pero de signo opuesto. Sin embargo no se ha indicado hasta ahora la aplicación especial de estos principios para aumentar materialmente la eficiencia del acoplamiento de un circuito análogo al de la figura 2.

La tercera condición para el máximo de eficiencia es que una inductancia $-L_2-$ adicional (representada en líneas punteadas) debe conectarse en paralelo con $-C_1-$ y que $-L_2-$ debe ser escogida de manera que

$$L_2 \omega = \frac{1}{C_1 \omega} \quad (3)$$

El cumplimiento de esta tercera condición que comprende el uso de medios no representados en la figura 1 para obtener el circuito antirresonante entre el conductor de acoplamiento y tierra en uno es uno de los principales objetos de esta invención. La capacidad del transformador de fuerza que ha sido despreciada puede representar un ligero efecto sobre la validez de las dos primeras condiciones pero no sobre la tercera. Desde el punto de vista físico esta tercera condición equivale a dar al cable conductor una impedancia muy alta con



tierra de manera que la mayor parte de energía escogerá este paso de baja impedancia a la línea de fuerza. Esta impedancia elevada con tierra se obtiene cargando el conductor de acoplamiento con uno o más elementos de inductancia tales como se representa en $-L_2-$ y $-L_2'-$ de la figura 3. La separación de los puntos de carga puede ser determinada de la manera usual dependiendo de la frecuencia empleada. Para el conductor ordinario de acoplamiento que eléctricamente es corto serán suficiente una o dos bobinas o redes de carga. La idea primordial consiste en que la frecuencia crítica de la carga sea igual que la frecuencia funcional del aparato de ondas transportadoras. Cuando se emplea más de un conductor de acoplamiento cada uno de ellos ha de estar cargado.

En el caso en que se desee conectar dos series de aparatos de ondas transportadoras funcionando a distintas frecuencias, con el conductor de acoplamiento puede ser conveniente utilizar las disposiciones de carga representadas en la figura 4. En este caso, dos redes de carga tales como $-K-$ y $-K_1-$ deben ser conectadas al conductor de acoplamiento. Las constantes de estas redes se elegirán de tal manera que den dos diferentes puntos de antiresonancia con la capacidad del conductor.

Otro método de acoplamiento en el cual el conductor de acoplamiento $-C-C'-$ se encuentra unido a tierra en el extremo distante se representa en la figura 5. Esto naturalmente representa un tipo de inducción electromagnética en oposición al método electrostático hasta ahora ilustrado. En este caso el efecto de la capacidad del conductor de acoplamiento a tierra consistirá en derivar la corriente y la eficiencia de la disposición será mejorada aumentando la impedancia a tierra de manera que toda la corriente pase a tierra por $-C'-$. Esto se consigue como se ha indicado antes por las disposiciones de carga $-L_2-$ y $-L_2'-$. Los sistemas de acoplamiento que utilizaban en combinación un acoplamiento electrostático y otro electromagnético pueden ser cargados de una manera análoga.



21

El mismo plan general de carga puede ser aplicado a otras disposiciones distintas de las descritas. Por ejemplo cuando se emplea un cuadro metálico en lugar de un conductor a tierra, la capacidad del cuadro introducirá una nueva pérdida que puede ser eliminada por carga. De una manera análoga cuando el acoplamiento se consigue por medio de un circuito metálico en la línea de transmisión, este circuito presentará una considerable capacidad a tierra de manera que resulta todavía ventajoso eliminar el efecto de esta capacidad del sistema de acoplamiento a tierra. En todo caso la carga es enteramente independiente de otros procedimientos como sintonizar la disposición de acoplamiento, equilibrar las impedancias etc. que se han empleado hasta ahora para mejorar la eficiencia del sistema para una frecuencia o frecuencias determinadas. Por consiguiente aunque la invención ha sido descrita como aplicada a una cierta disposición específica considerada conveniente, se comprenderá que esta disposición es capaz de presentar otras varias y determinadas formas sin separarse del espíritu de esta invención.

---.NOTA.---

Se reivindica como objeto de esta patente:

- 1). Una disposición para acoplar un aparato de ondas transportadoras a una línea de transmisión por medio de una línea de acoplamiento o una antena, en la cual existen medios para elevar la impedancia a tierra de dicha línea de acoplamiento o antena.
- 2). Una disposición para el acoplamiento de un aparato de ondas transportadoras a una línea de transmisión por medio de una línea de acoplamiento o antena, en la cual la impedancia a tierra de la línea de acoplamiento o antena para las frecuencias transportadoras empleadas es aumentada por la conexión de impedancias adicionales entre dicha línea de acoplamiento o antena y tierra.
- 3). Una disposición para el acoplamiento de un aparato de ondas transportadoras a una línea de transmisión por medio de una antena o línea de acoplamiento, en la cual se emplean redes de carga conectadas en distintos puntos entre dicha línea de acoplamiento o antena y tierra.



4). Una disposición según las reivindicaciones 1 a 3 caracterizada que existen medios para obtener entre dicha línea de acoplamiento o antena y tierra una condición de antiresonancia aproximada, de las corrientes transformadoras empleadas.

5). Una disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por la existencia de medios asociados a dicha línea de acoplamiento o antena para regular la impedancia del generador de ondas transportadoras de manera que sea de igual magnitud y de ángulo igual pero opuesto, a la impedancia a partir de la disposición de acoplamiento a la línea de transmisión.

6). Una disposición según cualquiera de las reivindicaciones anteriores caracterizada por la existencia de medios asociados a dicha línea de acoplamiento o antena para regular la impedancia del generador de ondas transportadoras con relación a la impedancia a partir de la disposición de acoplamiento a la línea de transmisión, de manera que los componentes de resistencia de las dos impedancias sean prácticamente iguales y los componentes de reactancia de las dos impedancias sean substancialmente iguales en magnitud pero de signo contrario.

7). Disposición para el acoplamiento de un aparato de ondas transportadoras a una línea de transmisión.

Barcelona, 21 de junio de 1927.

P. A.

103429 (2)

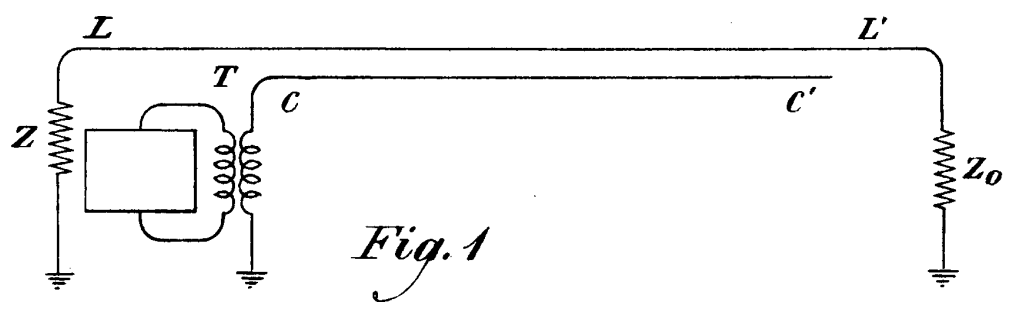


Fig. 1

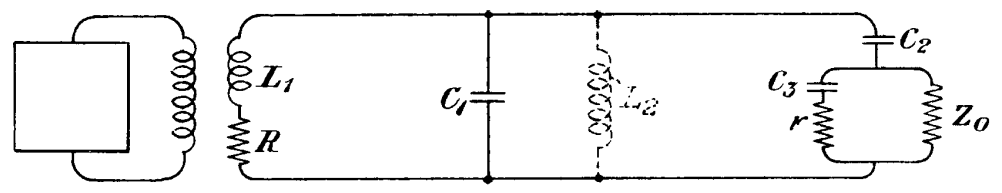


Fig. 2

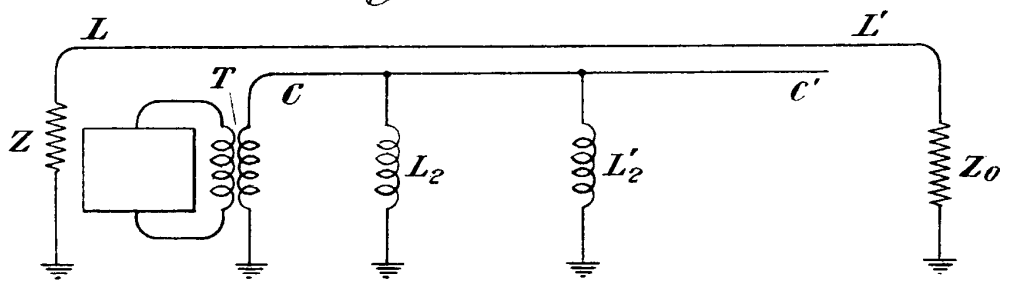


Fig. 3

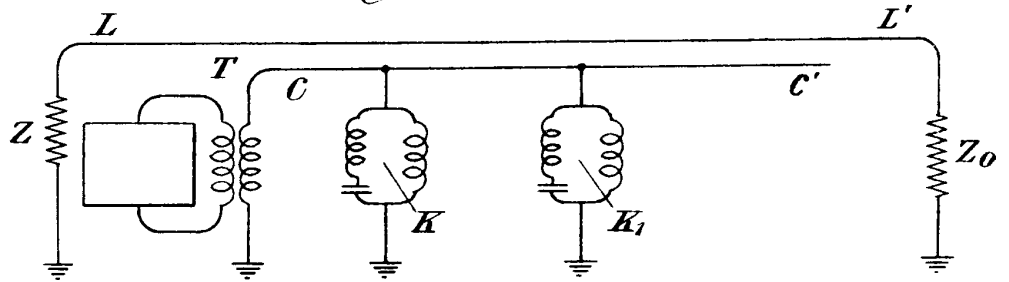


Fig. 4

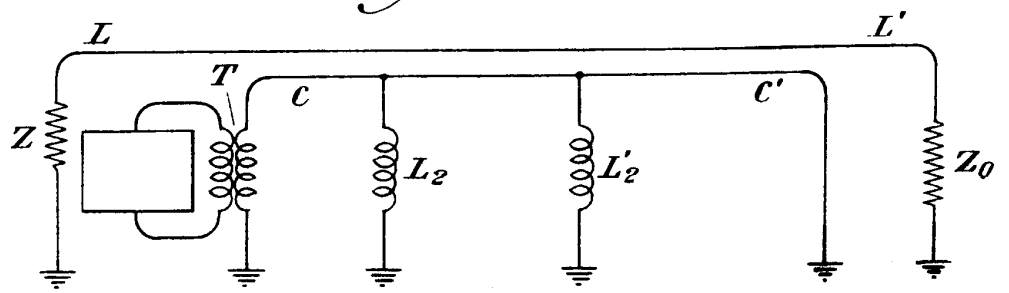


Fig. 5

ESCALA VARIABLE

Orbanuto Lopez