

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 387 197**

51 Int. Cl.:
G05B 11/01 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **05782153 .0**
96 Fecha de presentación: **04.08.2005**
97 Número de publicación de la solicitud: **1776618**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **25.04.2007**

54 Título: **Procedimiento y sistema para el acoplamiento de señales de frecuencia de radio con líneas de potencia de tensión media, con dispositivo de auto-sintoma**

30 Prioridad:
04.08.2004 US 598783 P
31.03.2005 US 667106 P

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
17.09.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
17.09.2012

73 Titular/es:
QUADLOGIC CONTROLS CORPORATION
33-00 NORTHERN BLVD., 2ND FL.
LONG ISLAND CITY, NY 11101, US

72 Inventor/es:
SWARZTRAUBER, Sayre, A. y
NEWSOME, Mike

74 Agente/Representante:
Carpintero López, Mario

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

ES 2 387 197 T3

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y sistema para el acoplamiento de señales de frecuencia de radio con líneas de potencia de tensión media, con dispositivo de auto-sintonía.

Referencia cruzada con solicitudes relacionadas

- 5 La presente solicitud reivindica el privilegio de la Solicitud Provisional de Patente Estadounidense N° 60 / 598.783, depositada el 4 de agosto de 2004, y de la Solicitud Provisional de Patente Estadounidense N° 60 / 667.106, depositada el 31 de marzo de 2005.

Antecedentes

- 10 Las líneas de tensión media llevan electricidad para su distribución a los usuarios finales. Tales líneas llevan habitualmente un potencial de entre 4 kilovoltios y 33 kilovoltios, medidos fase a fase. Habitualmente están configuradas como de fase única y neutra, de tres fases sin neutra, o de tres fases con neutra, aunque existen otras combinaciones. La línea de distribución es a menudo aérea hasta que se acerca a los hogares o áreas urbanas, donde a menudo se convierte en distribución subterránea. Los cables subterráneos de tensión media son usualmente cables coaxiales de fase única. Estos cables tienen una pantalla coaxial y aislada que lleva corriente neutra y protege contra la
15 acumulación de campos eléctricos, que serían peligrosos al tacto. Los cables subterráneos debidamente conectados son seguros para el tacto sin guantes aislados u otra protección.

- Allí donde los cables subterráneos se conectan con los cables aéreos, se tiene un cuidado especial en la junta. Los cables aéreos a menudo están expuestos (no aislados) o cubiertos solamente con una funda impermeable. Los cables subterráneos tienen aislamiento de múltiples capas entre el conductor de fase en el centro y la pantalla neutra coaxial, que está cubierta por un cable aislante por el exterior. Para impedir que un arco eléctrico descienda por el exterior del cable, se conecta un “cono de tensión” al extremo del cable subterráneo. La pantalla neutra coaxial se descubre allí donde se encuentra con el cono de tensión y se conecta a tierra.
- 20

- Las líneas de tensión media emanan de una subestación donde hay una transformación desde el voltaje de transmisión (habitualmente entre 60 y 150 kilovoltios) hasta el nivel adecuado del voltaje de tensión media. Las líneas de distribución troncales se irradian desde la subestación, y las líneas ramales de distribución emanan de las líneas troncales.
- 25

- El documento US 5.644.598 se refiere a una disposición de conmutación para acoplar una unidad de transmisión con una línea de transmisión. La disposición comprende un transformador, cuyo bobinado secundario es una parte de la línea de transmisión y cuyo bobinado primario está conectado con la unidad transmisora, e integrado en un circuito resonante paralelo. El circuito resonante se sintoniza en la frecuencia portadora de una señal transmitida, activando uno o más condensadores, a fin de inducir una mayor corriente en el bobinado secundario con una menor potencia suministrada.
- 30

Resumen

- De acuerdo a la presente invención, se proporciona un procedimiento para sintonizar dinámicamente un sistema de comunicación de línea de potencia de acuerdo a la reivindicación 1 y un sistema para la comunicación de línea de potencia de acuerdo a la reivindicación 9.
- 35

El procedimiento puede ser usado para acoplar una señal de frecuencia de radio a cables de distribución, bien subterráneos o bien aéreos, y sintonizar automáticamente el acoplador de señales para la mayor eficiencia (para maximizar la razón entre señal y ruido) según varía la corriente en la línea de distribución.

- 40 Se revela en el presente documento un procedimiento para sintonizar un dispositivo de acoplamiento de señales inductivas de comunicación de línea de potencia, que comprende un acoplador y una pluralidad de condensadores, comprendiendo el procedimiento: pasar una señal de frecuencia portadora a través del acoplador; detectar una amplitud de la señal; y conmutar los condensadores hasta que la amplitud de la señal alcance un máximo.

- 45 En diversas realizaciones: (a) la señal es transmitida por un segundo transmisor, y el procedimiento comprende adicionalmente conmutar a un primer transmisor para la transmisión de datos; (b) la señal es recibida por un receptor después de atravesar el acoplador; y (c) los condensadores son conmutados por un controlador de relés que recibe comandos de un microprocesador.

- También se revela en el presente documento un sistema para la comunicación de línea de potencia, que comprende: un transmisor operable para transmitir una señal a una frecuencia deseada; un acoplador inductivo en comunicación con el transmisor; un receptor operable para recibir señales que han atravesado el acoplador; un microprocesador en comunicación con el receptor; un controlador de relés en comunicación con el microprocesador; y una pluralidad de
- 50

condensadores; en el cual el controlador es operable para conmutar los condensadores a consecuencia de los comandos recibidos desde el microprocesador, y en el cual el microprocesador es operable para analizar amplitudes de señales transmitidas por el transmisor a través del acoplador y recibidas por el receptor, y adicionalmente operable para enviar comandos al controlador de relés para conmutar los condensadores hasta que las amplitudes estén maximizadas.

También se revela en el presente documento un sistema para la comunicación de línea de potencia, que comprende un acoplador inductivo configurado para reemplazar un cable tendido desde una línea alimentadora hasta una línea lateral.

También se revela en el presente documento un procedimiento para la comunicación de línea de potencia, que comprende: identificar un cable tendido entre una línea alimentadora y una línea lateral; y reemplazar el cable tendido por un acoplador inductivo. En una realización, el acoplador es operable para realizar la auto-sintonía.

También se revela en el presente documento un procedimiento para la comunicación de línea de potencia, que comprende: identificar un cable tendido desde una línea alimentadora a un banco de condensadores de corrección de factor de potencia; y reemplazar el cable tendido por un acoplador inductivo en línea. En una realización, el acoplador es un acoplador de auto-sintonía.

Breve descripción de los dibujos

La FIG.1 ilustra una realización preferida de la invención

La FIG. 2 proporciona una tabla que muestra que la máxima impedancia permite la máxima eficacia de acoplamiento de señales.

La FIG. 3 es un diagrama esquemático que ilustra la construcción preferida de una caja de auto-sintonía.

La FIG. 4 es un diagrama que ilustra la instalación preferida de un Transpondedor-5 de Rastreo en un circuito de bifurcación que usa un optimizador de acoplamiento.

La FIG. 5 ilustra una instalación en el terreno de un acoplador preferido de señal inductiva.

La FIG. 6 ilustra una instalación en el terreno según lo mostrado en la FIG. 5, pero también ilustra (véase la inserción) una instalación alternativa.

La FIG. 7 es una ampliación de los condensadores ilustrados en la FIG. 1

Descripción detallada de las realizaciones preferidas

El aparato, preferiblemente, se instala, y el acoplador de señales se monta, sobre el cable de distribución en el punto donde comienza una línea de bifurcación. Esto tiene el efecto de maximizar la señal en la línea de bifurcación, ya que la baja impedancia de la línea troncal proporciona un trayecto de retorno para la corriente. También tiene el efecto de aislar parcialmente la línea de bifurcación de la línea troncal, ya que el acoplador tiene una impedancia en serie en la frecuencia de señal (aproximadamente entre 15 y 95 kHz) que es mayor que la impedancia en la línea troncal.

Para variar automáticamente la impedancia del acoplador, se usa preferiblemente el procedimiento en el diagrama en bloques de la FIG. 1. El acoplador tiene 16 vueltas de cable que se usa para formar un circuito de depósito paralelo con condensadores externos seleccionables. La línea de distribución de potencia aislada de tensión media atraviesa el centro del acoplador. Dos cables de señal de transmisión atraviesan el acoplador; una lleva una señal portadora en la frecuencia deseada, mientras que la otra lleva la señal de datos modulados en la misma frecuencia.

El transmisor #2 se activa en la frecuencia deseada, atravesando la señal de frecuencia portadora un resistor de 250 ohmios y el acoplador. El receptor está conectado con el mismo circuito y se usa para detectar la amplitud de la señal en el acoplador. El microprocesador envía comandos del protocolo MODBUS al controlador DI-509 para controlar los relés, que conmutan los condensadores para integrarse o desvincularse del circuito hasta que se reciba la máxima señal en el acoplador. Esto causa que el acoplador se sintonice con la máxima impedancia para la frecuencia seleccionada. La máxima impedancia es deseable porque permite la máxima eficacia de acoplamiento de señal, según se muestra en la tabla en la FIG. 2.

Cuando se completa la secuencia de auto-sintonía y se alcanza el máximo acoplamiento de señal (la mayor razón entre señal y ruido), el Transmisor #1 se usa entonces para la transmisión de datos.

En una realización preferida, el acoplador se monta sobre una sección de cable (p. ej., de dos metros de longitud, o similar) y luego se rodea por un material resistente a la intemperie (p. ej., moldeado plástico). Esto mejora la durabilidad y realza la instalación.

La invención tiene numerosas ventajas sobre la técnica anterior, que serán evidentes para los expertos en la técnica. Por ejemplo, como se ha expuesto anteriormente, debido a que la impedancia relativa de la línea troncal es baja y que la de un ramal es algo mayor, el acoplador tiende a aislar las señales que están en el ramal desde el acoplador, impidiendo que sean absorbidas en el ramal. Por lo que le da una mayor impedancia para enviar las señales hacia fuera y recibirlas de vuelta. Tienen que atravesar el acoplador antes de ir hacia la línea troncal, de modo que el acoplador tiende a capturar la señal (como un receptor). Para la transmisión, tener una menor impedancia detrás del acoplador es bueno para enviar señales por el ramal.

Otra ventaja es la facilidad de instalación, que a menudo entraña simplemente reemplazar una sección pre-existente de un cable (un "bucle"), usado para acoplar una línea troncal con un ramal, por el acoplador montado en cable de la invención.

Una ventaja de la auto-sintonía es que permite no solo resintonizar según se necesite para compensar los cambios de temperatura, sino que también permite resintonizar debido a cambios de frecuencia de señal. Preferiblemente, se usan varias frecuencias distintas (p. ej., 16) para reducir problemas de interferencia o para permitir que se usen distintas frecuencias en líneas ramales adyacentes.

En una realización alternativa, el acoplador está dotado de, o en comunicación con, un sensor de temperatura, para permitir la resintonización como consecuencia de los valores de la temperatura (o los valores del cambio de temperatura). En otra realización, el acoplador está dotado de, o en comunicación con, un detector de frecuencia, para permitir la resintonización como consecuencia de un cambio de frecuencia. En realizaciones adicionales, cuando se detectan cambios de temperatura o de frecuencia, la resintonización total no ocurre necesariamente. En cambio, el acoplador se sintoniza en el estado que se usó anteriormente cuando se detectó esa frecuencia o temperatura. Esto reduce el número de resintonizaciones requeridas. Las resintonizaciones frecuentes pueden ser problemáticas, por ejemplo, cuando las frecuencias se cambian a menudo.

El acoplamiento con el punto donde un alimentador ramal (o lateral) se separa del alimentador troncal (o expreso) se emplea óptimamente (por razones económicas) allí donde hay más de entre 50 y 75 clientes en el alimentador lateral, con los cuales está conectado el acoplador. Un acoplador se instala habitualmente junto con un Transpondedor (un dispositivo de comunicaciones bidireccionales para las comunicaciones de línea de potencia, vendido por Quadlogic Controls Corp. de Nueva York, NY, EE UU ("QLC")). El coste total del acoplador, más el Transpondedor, merece una planificación cuidadosa del despliegue de las sedes del acoplador / Transpondedor.

El acoplador de sintonización automática puede usarse en situaciones adicionales:

1) En el alimentador principal, añadiendo condensadores de bloqueo de alto voltaje (por ejemplo, condensadores de CA de 12 kilovoltios y 0,25 microfaradios de poliéster metalizado, o condensadores de tipo correctivo de factor de potencia, rellenos de aceite, comercialmente disponibles). Para usar este procedimiento, instalar un condensador de boquilla dual en un polo utilitario. Conectar una boquilla con una línea de fase de 12kV, conectar la otra boquilla con una línea de fase adyacente, o neutra, mediante el acoplador anteriormente descrito. Esto pone al acoplador en serie con el condensador. Esto puede lograrse usando un condensador VAR de 10k, comercialmente disponible, con boquilla dual, de un fabricante tal como ABB (Asea Brown Bovari).

2) Toda vez que haya bancos de condensadores de corrección de factor de potencia ya instalados antes de que se instale el acoplador, debería instalarse un acoplador en el banco de condensadores existente. Los bancos de condensadores existentes se instalan en el alimentador troncal, o en otros alimentadores, con el fin de la corrección del factor de potencia. Estos bancos de condensadores, con máxima probabilidad, usan condensadores tales como el descrito en el párrafo anterior. El resultado final de esto es el mismo que el párrafo 1 anterior. El acoplador acaba en serie con un condensador conectado, bien fase a fase, o bien fase a neutro. La única diferencia es si el banco de condensadores existía antes de que se instalara el acoplador, o si fue instalado como parte de la instalación del acoplador.

Colocación y selección de Transpondedor / Acoplador

Colocación de Transpondedor / Acoplador: Los factores principales que influyen sobre la ubicación de un Transpondedor / Acoplador son el número de laterales (ramales) y el número de clientes por lateral. Si hay contadores suficientes en un lateral para justificar la instalación de un Transpondedor / Acoplador, el Transpondedor / Acoplador debería localizarse en ese lateral. Algunas reglas caseras generales son:

1. Máximo número de contadores por ubicación de Transpondedor / Acoplador: 200

2. La señal puede atravesar:

a. Un transformador

b. Tres ramales (p. ej., Exprés a lateral a sublateral O Lateral a sublateral a sub-sublateral)

c. Por encima de los 15km (Probado en el terreno a 15km) de línea exprés

3. Mínimo número de acopladores por Transpondedor / Acoplador:

a. Trifásico de 3 W: 1 acoplador

5 b. Trifásicos de 4W: 3 acopladores

c. Cargas de fase única: 1 acoplador por fase

Opciones de despliegue de la Unidad de Acoplamiento de Señal (SCU):

1. Acoplador lateral en línea:

10 Esta unidad reemplaza el cable tendido desde el alimentador al lateral. Este acoplador debería usarse en laterales que tengan grandes números de clientes (mayores que 75).

2. Acoplador Alimentador Exprés:

15 Esta unidad se instala directamente en el alimentador exprés con el añadido de un condensador de boquilla dual de 12 kilovoltios, 10KVAR (ABB fabrica condensadores para esta aplicación). Puede instalarse bien fase a fase o bien fase a neutro. Esto es útil en alimentadores exprés largos con laterales que tienen pocos clientes (hasta 200 o 15 km de longitud de línea exprés).

3. Acopladores capacitivos:

De manera similar al acoplador lateral en línea, esta unidad reemplaza el cable tendido desde el alimentador hasta el banco existente de condensadores de corrección de factor de potencia. Debe usarse toda vez que hay un banco de condensadores instalado en cualquier alimentador – ya sea alimentador exprés (troncal) o lateral (ramal).

20 4. Acopladores de núcleo dividido:

Estas unidades están diseñadas para cables subterráneos aislados y deberían desplegarse en todo lugar donde haya condensadores de corrección de factor de potencia. Habitualmente, estas unidades se usarían para subdivisiones suburbanas con distribución subterránea.

Notas de diseño tradicional:

25 1. Un Transpondedor / Acoplador debe instalarse en todo lugar donde haya condensadores de corrección de factor de potencia.

2. Un Transpondedor / Acoplador 200 tiene una capacidad máxima de 200 clientes. (Excepto en casos de laterales densamente poblados, por ejemplo, de entre 75 y 100 clientes, donde un Transpondedor / Acoplador se instalara para este subconjunto de clientes).

30 3. Para cada 15 km de longitud de línea exprés, probablemente se requerirá un Transpondedor / Acoplador.

4. Se espera que un Transpondedor / Acoplador atraviese no más de 3 ramales (p. ej., exprés a lateral a sublateral, o lateral a sublateral a sub-sublateral).

5. No pueden transmitirse datos de clientes a través de más de un transformador al Transpondedor / Acoplador (esto es muy raro).

35 6. Un acoplador puede servir como un bloque para que un Transpondedor / Acoplador vecino eluda un lateral y se comunique con contadores más allá de ese acoplador. Por ejemplo, el Transpondedor / Acoplador "A" se comunica con un área geográfica de 15 laterales escasamente poblados. Dentro de ese área, hay un lateral densamente poblado (entre 75 y 100 clientes) que requiere el Transpondedor / Acoplador B. El Transpondedor / Acoplador B no permitirá que la señal de PLC del Transpondedor / Acoplador A descienda por su lateral ("PLC" es comunicación de línea de potencia). Por lo tanto, el Transpondedor / Acoplador B permite que el Transpondedor / Acoplador A ignore básicamente el lateral densamente poblado y lo eluda para comunicarse con los restantes laterales escasamente poblados a lo largo de la línea.

40 7. Mediante una adaptación cuidadosa de cada sistema, ya que cada sistema es único, utilizando los distintos sistemas de acoplamiento, es posible optimizar la integridad de la comunicación con un mínimo de conjuntos de transpondedor / acoplador, reduciendo así la dependencia de aranceles mensuales costosos provenientes de terceros proveedores.

45

8- Los diseños de acopladores están disponibles hasta los 35 kV, y todos son para uso interno o externo, en cobre o aluminio.

Utilización de SCU (Unidad de control de conmutación): Los acopladores aéreos están diseñados para permitir la instalación usando técnicas de línea activa cuando se usan en alimentadores laterales o alimentadores exprés. Esto significa que los acopladores pueden instalarse sin desconectar la energía. Véanse las FIGS. 5 y 6. El núcleo dividido puede instalarse de esta forma en instalaciones subterráneas donde el neutro concéntrico está expuesto o no existe.

El acoplador también actuará como un bloque flujo arriba para las señales flujo abajo, haciendo de él una herramienta útil en el diseño de comunicación de la PLC. Como puede unirse más de un acoplador a un Transpondedor / Acoplador, pueden usarse para la comunicación cruzada entre dos laterales distintos, en estrecha proximidad.

Transpondedor: El módulo transpondedor tiene la capacidad de abordar los requisitos bidireccionales para hasta 200 unidades de medición, y hasta tres módulos pueden agruparse entre sí para hacer una unidad transpondedora que pueda dar servicio a 600 unidades de medición mediante la PLC. La unidad transpondedora tiene la capacidad de emitir a una gran variedad de medios de comunicación (todos mediante las interfaces existentes RS232, RS485 o el antiguo módem telefónico POTS):

1. GPRS
2. POTS Par telefónico de cobre mediante módem interno (19.200 baudios)
3. CDMA / GSM
4. RS 232
5. RS 485
6. Fibra (mediante convertidor de fibra a RS232)
7. PLC a transpondedor maestro mediante líneas de potencia

El sistema tiene la capacidad de transmitir por varias frecuencias y de tener la capacidad de tener la temporización de la comunicación planificada y programada de modo que los grandes sistemas puedan ser adaptados para evitar cuestiones de comunicaciones y de colisiones de datos.

El transpondedor, en una realización, requiere una fuente de alimentación trifásica a 60 Hz.

Frecuencias de la PLC: cuando se instalan múltiples Transpondedores en un alimentador, los Transpondedores utilizarán la característica de los "grupos de canales" a fin de no interferir entre sí. Los transpondedores se ponen en distintas frecuencias. La PLC de QLC tiene cinco bandas, cada una de ellas con 16 frecuencias, lo que da un total de 80 canales.

- 32 canales se usan para la comunicación de tensión media a baja
- 32 canales se usan para la comunicación de tensión media a media
- 16 canales se usan para la comunicación de tensión baja a baja
- = 80 canales en total

Cada canal puede recoger información de mediciones diarias para 200 clientes dentro del tiempo adjudicado para realizar esta tarea.

Ancho de Banda de la PLC: El sistema de QLC funciona en un ancho de banda lo bastante alto como para permitir la recolección de datos de intervalos provenientes de grandes poblaciones de contadores. Cada módulo Transpondedor es capaz de recolectar 200 contadores programados con datos de intervalos horarios dentro de un marco temporal de 5 horas, a fin de tener datos disponibles para la recolección alrededor de las 5 de la mañana.

Aunque los expertos en la tecnología entenderán, a partir de la descripción anterior, cómo hacer y usar la invención reivindicada, se proporcionan a continuación detalles adicionales con respecto a la construcción de una realización preferida.

Construcción de Acopladores de señales para una aplicación de 150 amperios

Bloque de ferrita:

ES 2 387 197 T3

Materiales requeridos:

10 Ferritas en forma de U – (Magnetics 49925 F)

20 segmentos de 1,27 cm de tubería encogida por calor de 3,81 cm de diámetro (3M: CP221)

8 segmentos de 0,64 cm de tubería encogida por calor de 3,81 cm de diámetro (3M: CP221)

5 20 uniones de cremallera de 17,78 cm (Gardner Bender: 46-308)

22 uniones de cremallera de 27,94 cm (Gardner Bender: 46-310)

10 separadores – plástico incompresible de 0,95 cm x 0,95 cm x 0,41 cm

Cola Krazy

18,29 m)de Cable de Enganche 18 AWG (Alpha Brand UL1015)

10 Procedimiento de construcción:

Colocar dos segmentos de 1,27 cm como mangas sobre cada púa de la ferrita en forma de U.

Deslizar ambos segmentos en toda su extensión hacia el fondo de la U. Encoger por calor el segmento para crear una manga ajustada. Envolver dos uniones de cremallera de 7 pulgadas (17,78 cm) sobre el lado inferior de cada manga y ajustar para proteger a cada manga del deslizamiento. Repetir el proceso para crear 10 piezas.

15 Apilar entre sí 5 piezas en forma de U en paralelo. Emparejar un segmento aplanado de 0,64 cm en cada una de las cuatro superficies donde se encuentran los puntos más bajos de las U. Asegurar dos uniones de cremallera de 11 pulgadas (27,94 cm) entre sí, cabeza con cola, para hacer una unión de cremallera de doble longitud. Usar esta “doble unión” para mantener las U juntas en los puntos más bajos. Hacer dos uniones dobles más para mantener juntas las U en cada púa de las U. Repetir este proceso con las restantes piezas en U para hacer otra pila.

20 Designar una pila como la “pila inferior” y la otra como la “pila superior”. En la pila inferior, encolar 10 separadores, uno sobre la superficie de cada extremo de cada U. Dejar secar la cola.

Aparear las dos pilas entre sí para crear un bloque rectangular cerrado. Los extremos superficiales de las U deberían encontrarse, creando una pila de 5 marcos rectangulares paralelos. Crear 5 uniones dobles más. Asegurar cada uno de los cinco marcos rectangulares bajo tensión con una unión doble.

25 Proporcionar 16 vueltas de cable 14 AWG sobre la pila superior y dejar una longitud sobrante de 20 pies (6,10 m) en ambos lados. Retorcer el alambre sobrante para crear un par cruzado.

Caja de auto-sintonía

Materiales requeridos:

Recinto plástico

30 Placa de circuitos

Condensadores High-Q de alto voltaje

2 Cerámicos de 1 KV y 0,15nF (Panasonic: ECC-D3A151JGE)

2 Cerámicos de 1 KV y 0,27nF (Panasonic: ECC-D3A271JGE)

2 Cerámicos de 1 KV y 0,47nF (Panasonic: ECC=D3A471JGE)

35 2 Polipropileno de 630 V y 1,0nF (Panasonic: ECQ-P6102JU)

2 Polipropileno de 630 V y 2,2nF (Panasonic: ECQ-P6222JU)

2 Polipropileno de 630 V y 3,9nF (Panasonic: ECQ-P6392JU)

2 Polipropileno de 630 V y 8,2nF (Panasonic: ECQ-P6822JU)

2 Polipropileno de 630 V y 15nF (Panasonic: ECQ-P6153JU)

40 2 Polipropileno de 630 V y 27nF (Panasonic: ECQ-P6273JU)

ES 2 387 197 T3

2 Polipropileno de 630 V y 47nF (Panasonic: ECQ-P6473JU)

20 Relés Reed SPST 12VDC (US Relays & Technology, Inc.: P1A12A)

1 Bloque Terminal Conector de 4 posiciones y 5,08 MM PCB (Phoenix Contact: 1729144)

2 Conductores de 45,72 cm 22AWG UL2464 12 (general Cable / Carol Brand; C4067-12-10)

5 1 – Placa plástica delgada de 6,93 x 43,18 cm (Keystone Electronics: 3407)

Construcción: Véanse la FIG. 1 y la FIG. 3.

Si bien ciertas realizaciones específicas de la invención han sido descritas en el presente documento con fines ilustrativos, la invención no está limitada a los detalles específicos, los dispositivos representativos y los ejemplos ilustrativos mostrados y descritos en el presente documento. Pueden hacerse varias modificaciones sin apartarse del alcance de la invención, definido por las reivindicaciones adjuntas y sus equivalentes.

10

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento para sintonizar dinámicamente un sistema de comunicación de línea de potencia que comprende un acoplador inductivo, un circuito de depósito que comprende una pluralidad de condensadores, un primer transmisor y un receptor, estando dicho procedimiento **caracterizado por**:
- 5 hacer pasar una primera señal de frecuencia portadora seleccionada, generada por dicho primer transmisor, a través de dicho acoplador;
- recibir dicha primera señal de frecuencia portadora seleccionada en dicho receptor;
- medir la amplitud de dicha primera señal de frecuencia portadora seleccionada recibida;
- 10 conmutar dichos condensadores para incorporarse a, y desvincularse de, dicho circuito de depósito, hasta que dicha amplitud medida de dicha señal primera de frecuencia portadora seleccionada recibida esté en un máximo;
- hacer pasar una segunda señal de frecuencia portadora seleccionada, generada por dicho primer transmisor, a través de dicho acoplador;
- recibir dicha segunda señal de frecuencia portadora seleccionada en dicho receptor;
- 15 medir la amplitud de dicha segunda señal de frecuencia portadora seleccionada recibida; y
- conmutar dichos condensadores dentro y fuera de dicho circuito de depósito hasta que dicha amplitud medida de dicha segunda señal de frecuencia portadora seleccionada recibida esté en un máximo;
- en el que dicha segunda señal de frecuencia portadora seleccionada es distinta a dicha primera señal de frecuencia portadora seleccionada.
- 20 2. Un procedimiento como en la reivindicación 1, que comprende adicionalmente conmutar a un segundo transmisor para la transmisión de datos.
3. Un procedimiento como en la reivindicación 1, en el cual dicha pluralidad de condensadores son conmutados por un controlador de relés que recibe comandos desde un microprocesador.
- 25 4. Un procedimiento como en la reivindicación 1, en el cual dicha etapa de pasar dicha segunda señal de frecuencia portadora seleccionada, generada por dicho transmisor, a través de dicho acoplador, se realiza en respuesta a uno o más cambios en las condiciones de la línea de potencia.
5. Un procedimiento como en la reivindicación 1, en el cual dicha etapa de pasar dicha segunda señal de frecuencia portadora seleccionada, generada por dicho transmisor, a través de dicho acoplador, se realiza en respuesta a uno o más cambios en la temperatura.
- 30 6. Un procedimiento como en la reivindicación 1, en el cual dicha etapa de pasar dicha segunda señal de frecuencia portadora seleccionada, generada por dicho transmisor, a través de dicho acoplador, se realiza en respuesta a uno o más cambios en la frecuencia de dicha primera señal de frecuencia portadora seleccionada.
7. Un procedimiento como en la reivindicación 1, en el cual dicha etapa de pasar dicha segunda señal de frecuencia portadora seleccionada, generada por dicho transmisor, a través de dicho acoplador, se realiza en respuesta a uno o
- 35 más cambios en la razón entre señal y ruido en una línea de potencia.
8. Un procedimiento como en la reivindicación 1, en el cual dicho circuito de depósito es un circuito paralelo en serie con una línea de potencia.
9. Un sistema para la comunicación de línea de potencia, **caracterizado por**:
- un transmisor operable para transmitir señales a una pluralidad de frecuencias deseadas;
- 40 un acoplador inductivo en comunicación con dicho transmisor;
- un receptor operable para recibir señales transmitidas por dicho transmisor y pasadas a través de dicho acoplador;
- un microprocesador en comunicación con dicho receptor;
- un controlador de relés en comunicación con dicho microprocesador; y

una pluralidad de condensadores;

en el que dicho controlador es operable para conmutar dichos conmutadores a consecuencia de comandos recibidos desde dicho microprocesador, y

5

en el que dicho microprocesador es operable para analizar amplitudes de cada una entre una pluralidad de señales de frecuencia portadora transmitidas por dicho transmisor a través de dicho acoplador, y recibidas por dicho receptor, y adicionalmente operable para enviar comandos a dicho controlador de relés para conmutar dichos condensadores hasta que dichas amplitudes se maximicen.

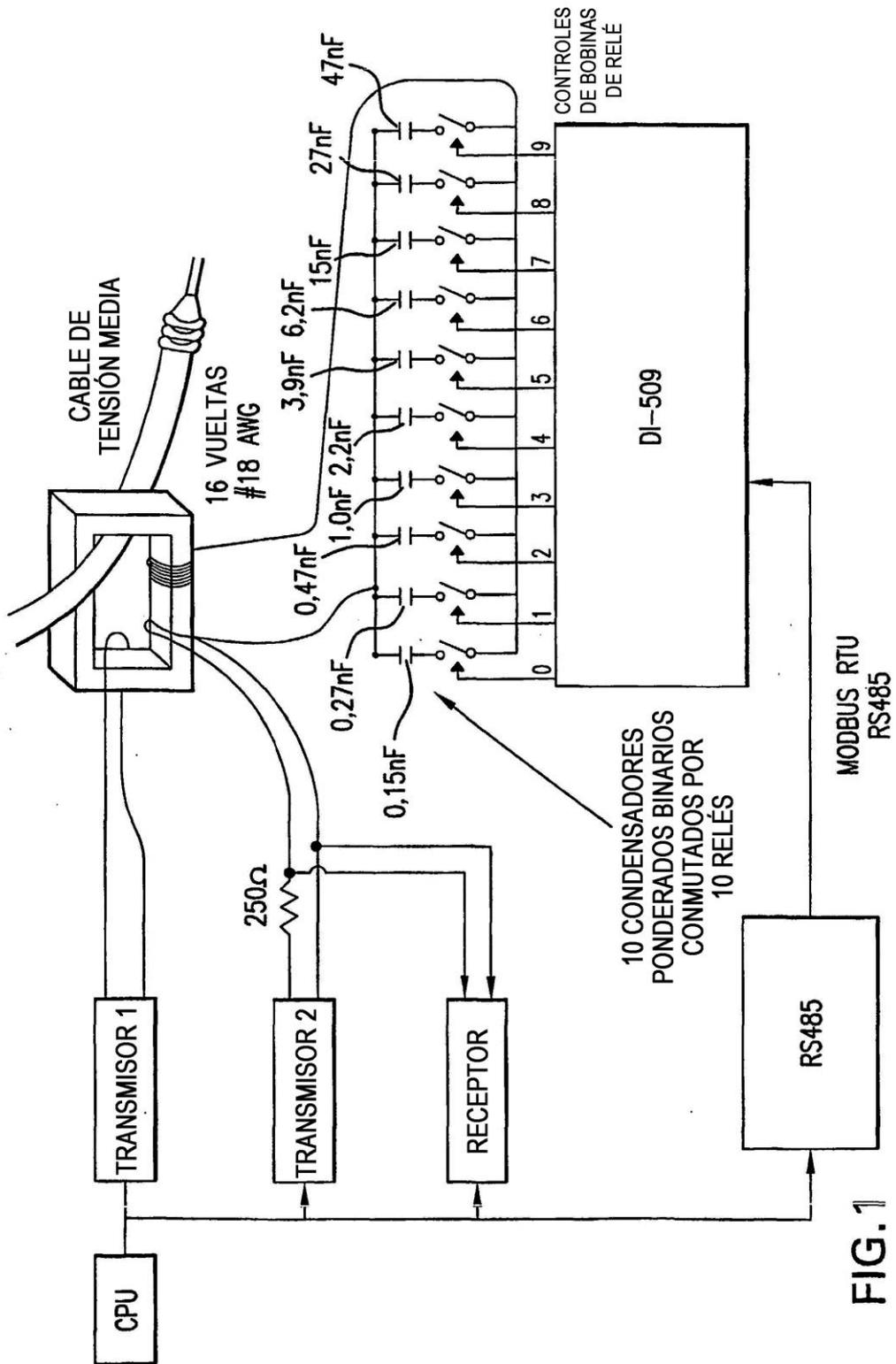


FIG. 1

Ferritas de 5 capas – Usando un múltiplo binario de condensadores									
Frecuencia	Código binario	V (resistor)	V (bobinados)	Impedancia	Condensadores usados (pF)				
15	0x4A1	1,35	0,87	30					
17	0x36F	1,26	1,04	39	0,15	Cerámica – Baja pérdida			
19	0x2C1	1,21	1,18	46	0,27	Cerámica – Baja pérdida			
21	0x1F1	1,12	1,35	57	0,47	Cerámica – Baja pérdida			
23	0x1AA	1,05	1,49	67	1,00	Polipropileno			
25	0x169	0,99	1,61	76	2,20	Polipropileno			
27	0x13A	0,93	1,73	87	3,90	Polipropileno			
29	0x115	0,87	1,85	100	8,20	Polipropileno			
31	0x006	0,83	1,93	109	15,00	Polipropileno			
35	0x0AC	0,74	2,11	134	27,00	Polipropileno			
40	0x083	0,74	2,25	143	47,00	Polipropileno			
45	0x063	0,58	2,43	197	94,00	Polipropileno (47x2)			
50	0x04F	0,60	2,52	197					
55	0x041	0,51	2,63	242					
60	0x037	0,80	2,52	148					
70	0x029	0,55	2,75	235					
80	0x020	0,37	2,89	367					
90	0x016	0,95	2,94	145					
100	0x011	1,44	1,62	53					
100	0x012	0,62	2,80	212					
100	0x013	1,62	1,13	33					

FIG.2

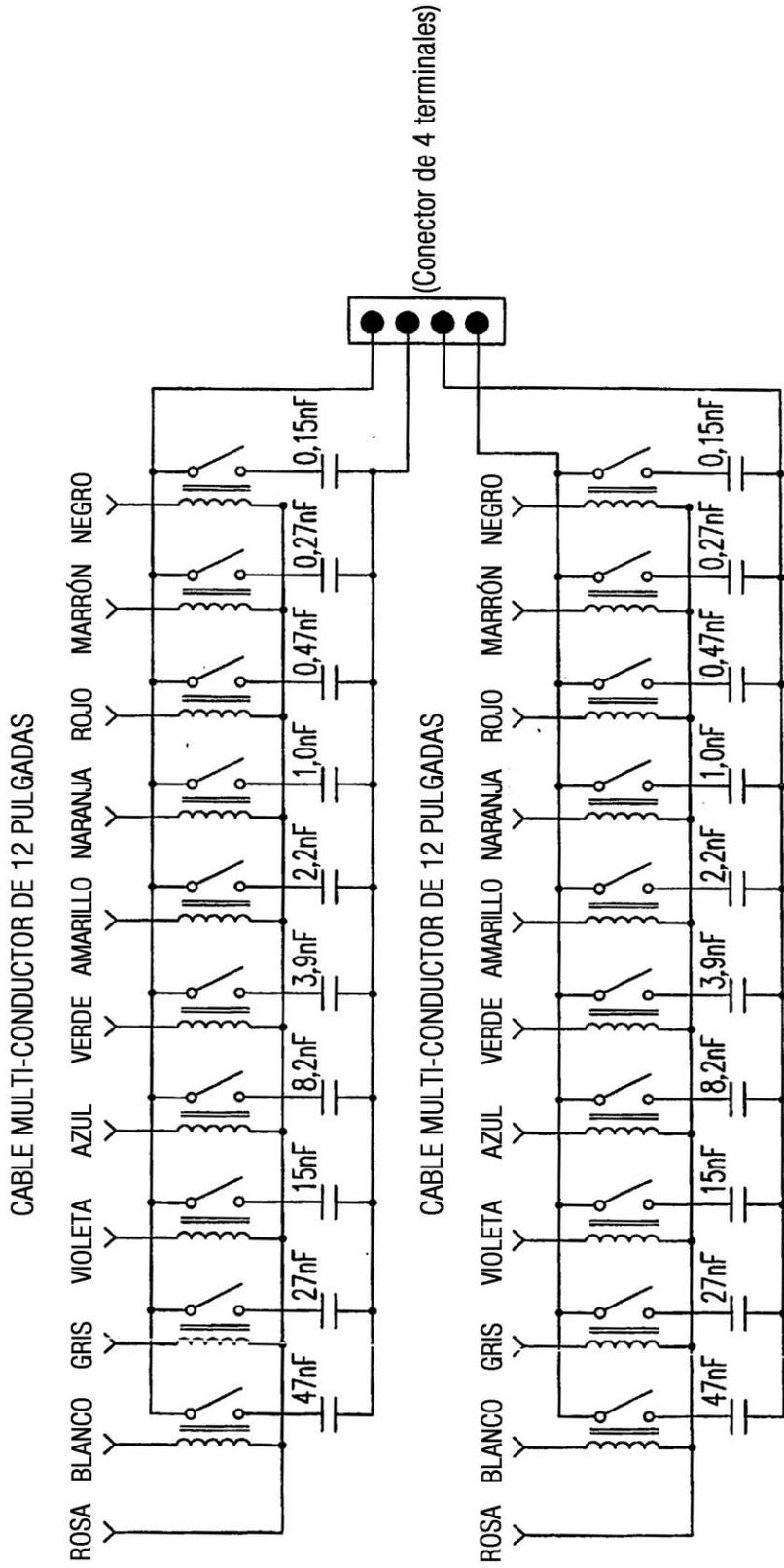
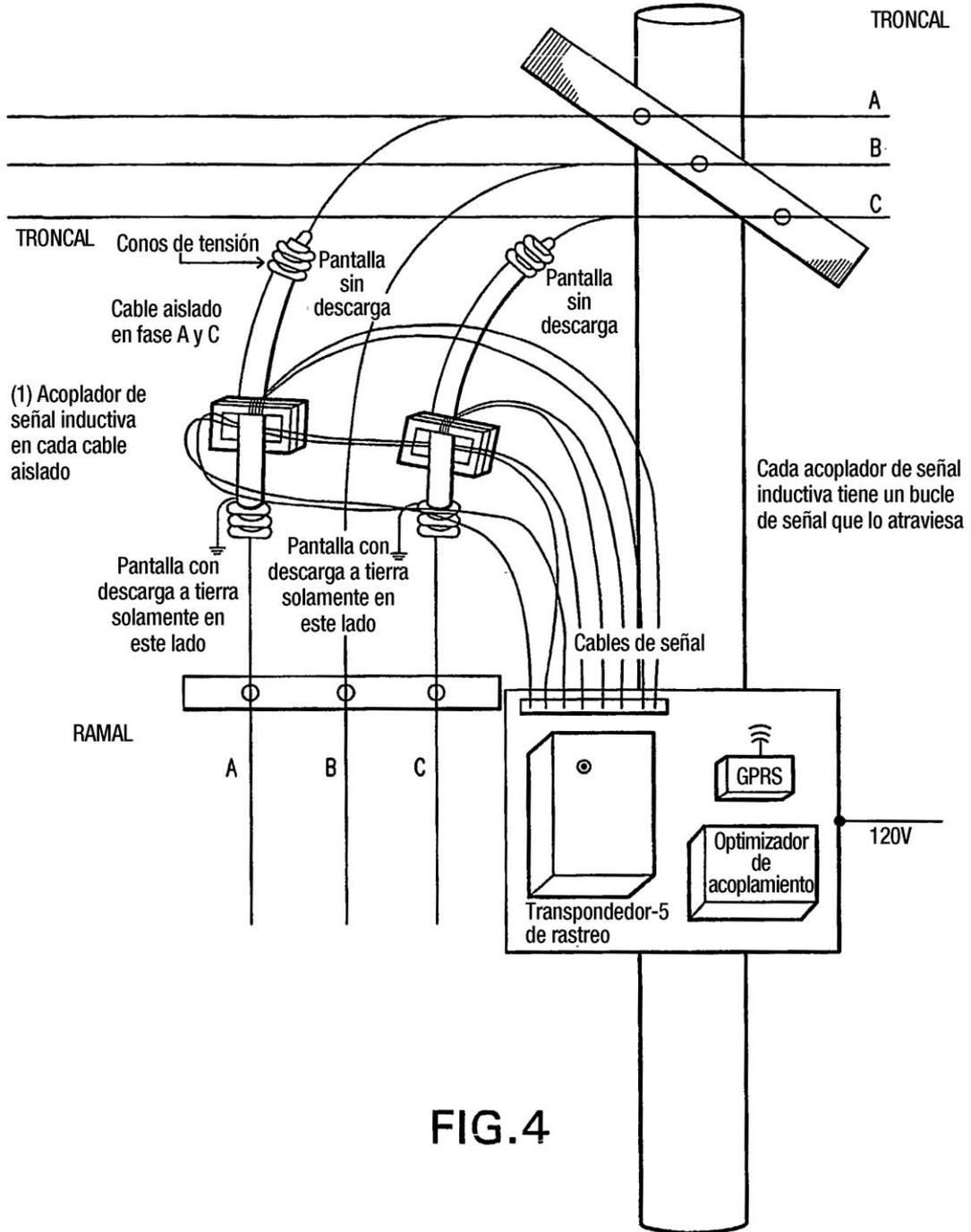
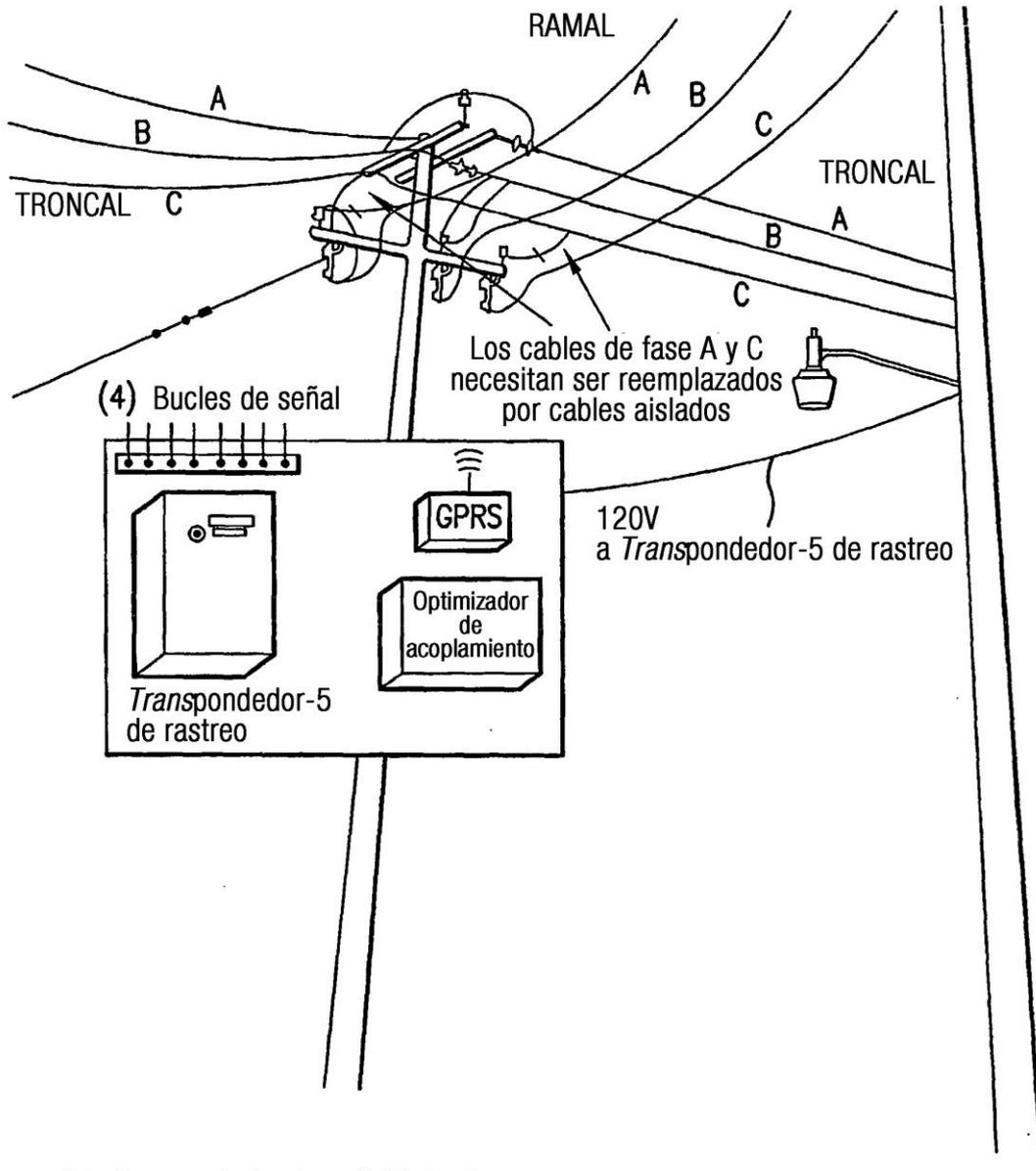


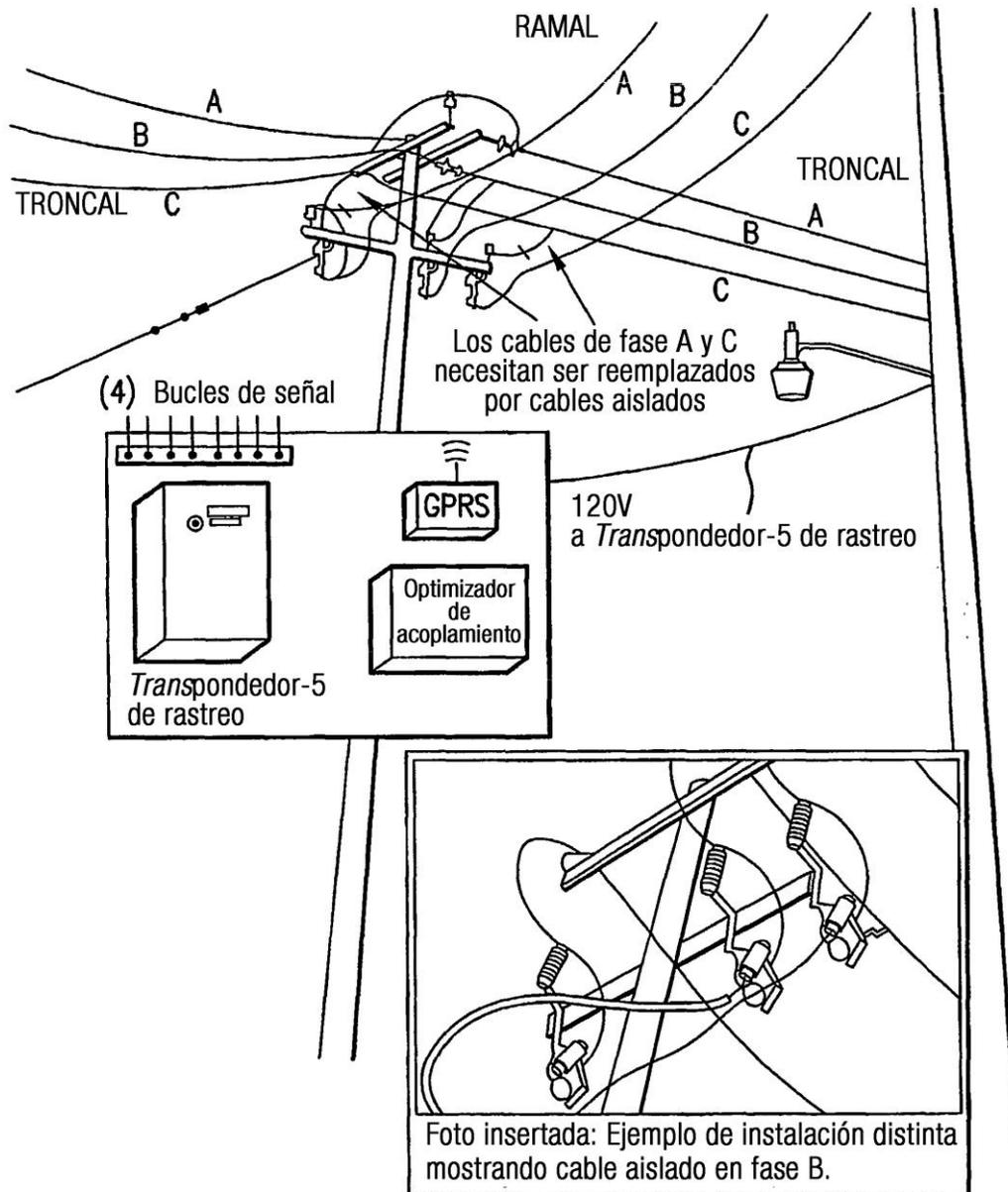
FIG.3





\ indica acoplador de señal inductiva.
 Cada acoplador de señal inductiva tiene (2) cables de señal que lo atraviesan.
 Los cables de señal se inician y se terminan en el optimizador de acoplamiento.
 (2 cables aislados – A y C; 2 acopladores de señal inductiva con 2 bucles de
 señal a través de cada uno).

FIG.5



\ indica acoplador de señal inductiva.
 Cada acoplador de señal inductiva tiene (2) cables de señal que lo atraviesan.
 Los cables de señal se inician y se terminan en el optimizador de acoplamiento.
 (2 cables aislados – A y C; 2 acopladores de señal inductiva con 2 bucles de
 señal a través de cada uno).

FIG.6

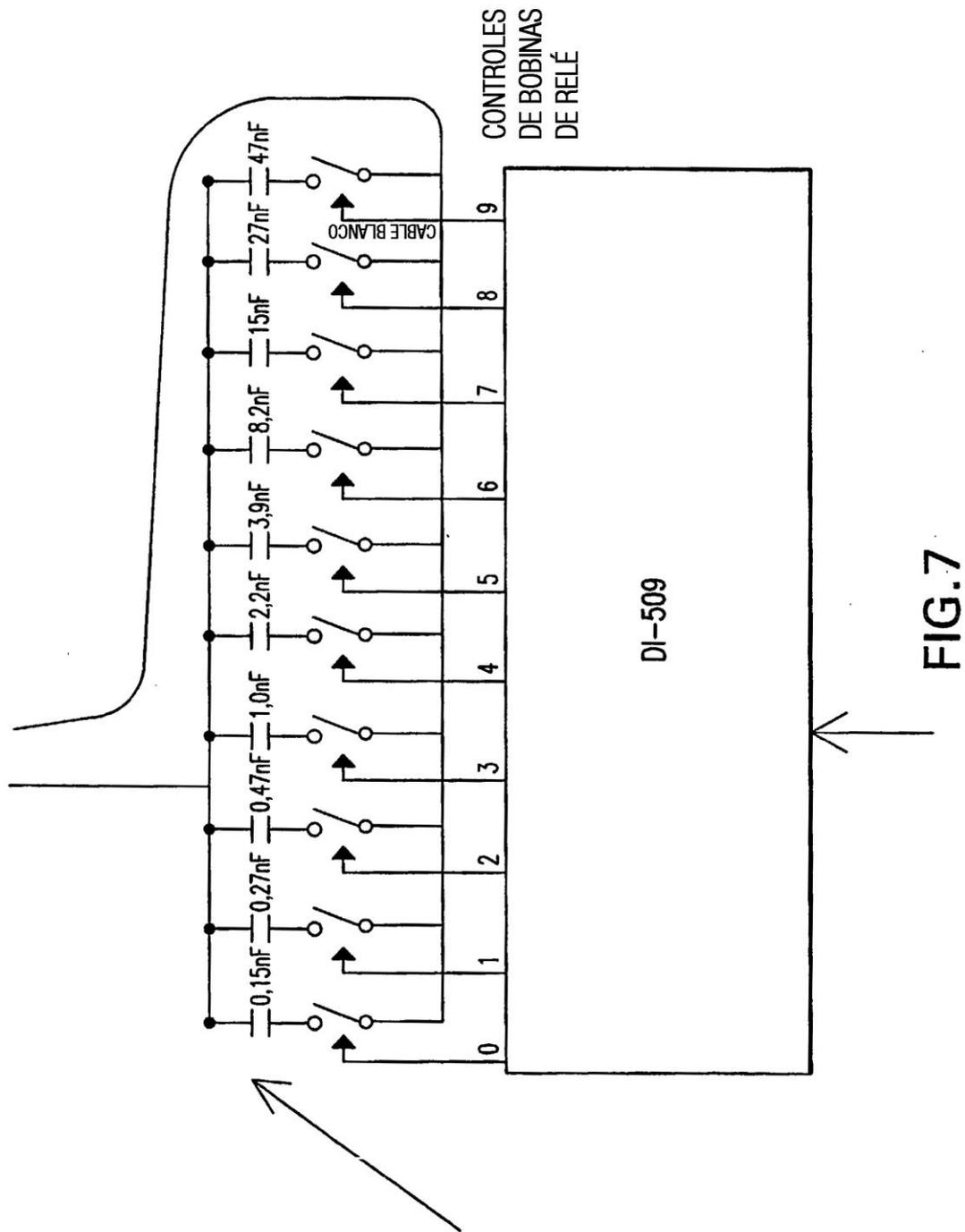


FIG. 7