

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 760 555**

51 Int. Cl.:

H04B 3/56

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.05.2017 E 17173412 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.09.2019 EP 3291453**

54 Título: **Circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía y sistema de comunicación**

30 Prioridad:

29.08.2016 CN 201610756781

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

14.05.2020

73 Titular/es:

**SUNGROW POWER SUPPLY CO., LTD. (100.0%)
No. 1699 Xiyou Road New & High Technology
Industrial Development Zone
Hefei, Anhui 230088, CN**

72 Inventor/es:

**ZHAI, JIWEN;
DAI, YUNHAI;
FANG, LIANGSHU;
HAO, ZHUQING y
CHANG, YANFEN**

74 Agente/Representante:

GARCÍA GONZÁLEZ, Sergio

ES 2 760 555 T3

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).

DESCRIPCIÓN

Circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía y sistema de comunicación

5 **Campo**

La presente divulgación se refiere al campo técnico de la comunicación por portadoras de energía y, en particular, a un circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía y a un sistema de comunicación.

10 **Antecedentes**

La Comunicación por Líneas Eléctricas (PLC) se convierte en un procedimiento de comunicación preferido en la red de comunicación del sistema de energía, ya que una red de distribución tiene ricos recursos de usuario y eficiencia económica.

15

Sin embargo, un canal de línea eléctrica no es un canal ideal. Esto se debe a que la línea eléctrica tiene una baja confiabilidad, debido a graves interferencias de ruido en la línea eléctrica, situaciones de carga cambiante para la línea eléctrica y los parámetros del canal afectados por el tiempo, la ubicación, la frecuencia y un dispositivo conectado a la línea eléctrica.

20

Con el fin de mejorar la fiabilidad, en un procedimiento de acuerdo con tecnologías convencionales, un dispositivo maestro y un dispositivo esclavo para la portadora de línea eléctrica se conectan en paralelo a través de un inductor o condensador y se acoplan entre una línea trifásica y una línea cero. En este procedimiento, se necesitan tres grupos de circuitos o dispositivos de acoplamiento, por lo tanto, la instalación es complicada y el coste es alto.

25

En otro procedimiento, las señales de portadora con diferentes frecuencias se acoplan respectivamente a tres fases para transmitir datos. Las señales de portadora múltiples son moduladas por múltiples circuitos de modulación para generar señales de portadora de línea eléctrica trifásicas balanceadas que incluyen una primera señal de fase, una segunda señal de fase y una tercera señal de fase, y las señales de portadora de línea eléctrica trifásicas balanceadas se acoplan en la línea trifásica. En este procedimiento, se necesitan múltiples circuitos de modulación de portadoras y dispositivos de recepción, por lo tanto, el costo también es alto.

30

El documento de patente US 2006/0262881 A1 divulga un sistema para proporcionar una interfaz de línea eléctrica entre una línea eléctrica de CA que incluye una pluralidad de líneas de fase eléctrica y dispositivos de comunicación. El sistema incluye un puerto de entrada de energía de CA para la conexión a una línea eléctrica de CA, un puerto de salida de energía de CA para suministrar energía desde la línea eléctrica de CA, un circuito de supresión de sobretensión de energía de CA para limitar la tensión en el puerto de salida de energía de CA, un puerto de datos, un acoplador de datos capacitivo para acoplar una señal de datos entre el puerto de entrada de energía de CA y el puerto de datos, y un circuito de supresión de sobretensión de puerto de datos para limitar la tensión en el puerto de datos, en el que el circuito de supresión de sobretensión de puerto de datos se implementa mediante tubos de gas, un transformador de señales, cadenas de diodos avalancha y resistencias. Específicamente, la fase 1 y la fase 3 del cable eléctrico están conectadas a la terminal negativa del transformador de señal, y la fase 2 del cable eléctrico está conectada a la terminal positiva del transformador de señal. Dicho sistema puede accionar diferentes conductores de fase con señales PLC de fases mutuamente opuestas, a fin de obtener cierta cancelación de emisiones, mientras protege los circuitos de los nodos de sobretensiones transitorias de alta tensión y proporciona un diagnóstico remoto de fallas.

35

40

45

Sumario

50

El objeto principal de la presente divulgación es proporcionar un circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía para mejorar la fiabilidad de la comunicación por portadoras de energía y reducir el coste de la comunicación por portadoras de energía.

55

Con el fin de lograr el objetivo anterior, se proporciona un circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con la presente divulgación. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye un primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía que incluye un primer condensador y un segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía que incluye un segundo condensador. Y una fase de una línea eléctrica de corriente alterna (CA) trifásica sirve como un canal común, el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre el canal común y una de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común, y el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre el canal común y la otra de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común. Una señal de portadora de energía está acoplada al primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía y al segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye además un transceptor de señal y

60

65

un transformador de acoplamiento. El transformador de acoplamiento incluye un devanado primario, un primer devanado secundario y un segundo devanado secundario. Una primera terminal del primer devanado secundario está conectada al transeceptor de señal. Una segunda terminal del primer devanado secundario está conectada a una primera terminal del segundo devanado secundario. Y una segunda terminal del segundo devanado secundario está conectada al transeceptor de señal. Un primer diodo supresor de tensión transitoria. Un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado al canal común, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distintas del canal común. Una primera terminal del primer condensador está conectada a una de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común, una segunda terminal del primer condensador está conectada a una primera terminal del devanado primario, una primera terminal del segundo condensador está conectada a la otra de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común, una segunda terminal del segundo condensador está conectada a la primera terminal del devanado primario y una segunda terminal del devanado primario está conectada al canal común.

Preferentemente, con una fase A de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común, el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase A de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase B de la línea eléctrica de CA trifásica, el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase A de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase C de la línea eléctrica de CA trifásica, un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a la fase A de la línea eléctrica de CA trifásica, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a la fase B y la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica.

Preferentemente, con una fase B de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común, el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase A de la línea eléctrica de CA trifásica, el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase C de la línea eléctrica de CA trifásica, un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a la fase A y a la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica.

Preferentemente, con una fase C de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común, el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase A de la línea eléctrica de CA trifásica, el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase B de la línea eléctrica de CA trifásica, un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a la fase A y a la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica.

Preferentemente, el transeceptor de señal incluye un circuito de filtrado de paso de banda, el circuito de filtrado de paso de banda incluye un primer resistor, un segundo resistor, un tercer condensador y un cuarto condensador, una primera terminal del tercer condensador está conectada a la primera terminal del primer devanado secundario y una segunda terminal del tercer condensador está conectada a tierra a través del primer resistor, y una segunda terminal del cuarto condensador está conectada a la segunda terminal del segundo devanado secundario y una segunda terminal del cuarto condensador está conectada a tierra a través del segundo resistor.

Preferentemente, el transeceptor de señal incluye además un segundo diodo supresor de tensión transitoria y un tercer diodo supresor de tensión transitoria, y el transeceptor de señal incluye además una primera terminal de señal, una segunda terminal de señal y una terminal eléctrica; la primera terminal de señal del transeceptor de señal está conectada a la primera terminal del primer devanado secundario, la segunda terminal de señal del transeceptor de señal está conectada a la segunda terminal del segundo devanado secundario, y la terminal eléctrica del transeceptor de señal está conectada a un punto común entre el primer devanado secundario y el segundo devanado secundario; y un cátodo del segundo diodo supresor de tensión transitoria está conectado a la primera terminal de señal del transeceptor de señal y un ánodo del segundo diodo supresor de tensión transitoria está conectado a tierra, y un cátodo del tercer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a la segunda terminal de señal del transeceptor de señal y un ánodo del tercer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a tierra.

Preferentemente, un nivel de energía se emite a través de una terminal eléctrica del transeceptor de señal cuando el transeceptor de señal envía una señal a través de una primera terminal de señal y una segunda terminal de señal.

Además, se proporciona un sistema de comunicación de acuerdo con la presente divulgación, el sistema de comunicación incluye el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía como se ha descrito anteriormente. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía que incluye un primer condensador y el segundo canal de

acoplamiento de señal de portadora de energía que incluye un segundo condensador. Una fase de la línea eléctrica de CA trifásica sirve como el canal común. El primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre el canal común y una de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común, y el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre el canal común y la otra de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distintas del canal común. Una señal de portadora de energía está acoplada al primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía y al segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye además un transceptor de señal y un transformador de acoplamiento. El transformador de acoplamiento incluye un devanado primario, un primer devanado secundario y un segundo devanado secundario. Una primera terminal del primer devanado secundario está conectada al transceptor de señal. Una segunda terminal del primer devanado secundario está conectada a una primera terminal del segundo devanado secundario. Y una segunda terminal del segundo devanado secundario está conectada al transceptor de señal. Un primer diodo supresor de tensión transitoria. Un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado al canal común, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria está conectado a las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distintas del canal común. Una primera terminal del primer condensador está conectada a una de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común, una segunda terminal del primer condensador está conectada a una primera terminal del devanado primario, una primera terminal del segundo condensador está conectada a la otra de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común, una segunda terminal del segundo condensador está conectada a la primera terminal del devanado primario y una segunda terminal del devanado primario está conectada al canal común.

En las soluciones técnicas de acuerdo con la presente divulgación, una señal de portadora de energía se acopla al primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía y al segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía mediante un dispositivo esclavo. Se puede conectar un dispositivo maestro a cualquiera de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica, y la señal de portadora de energía se puede recibir al menos en una fase, con lo que se reduce extremadamente el costo y la complejidad de la instalación. Mientras tanto, si una señal de interferencia en un canal es grande, el dispositivo maestro puede recibir datos a través de otro canal de señal. Por lo tanto, se evita el problema de que la información no se puede transmitir debido a la interferencia en el caso de que los datos se transmitan en un solo canal.

Breve descripción de los dibujos

Los dibujos que se utilizarán en la descripción de las realizaciones o la tecnología convencional se describirán brevemente a continuación, de modo que las soluciones técnicas de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación o de acuerdo con la tecnología convencional resultarán más claras. Es evidente que los dibujos en la siguiente descripción solo ilustran algunas realizaciones de la presente divulgación. Para los expertos en la técnica, se pueden obtener otros dibujos de acuerdo con estos dibujos sin ningún trabajo creativo.

- La Figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con una realización de la presente divulgación;
- La Figura 2 es un diagrama estructural esquemático de un circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;
- La Figura 3 es un diagrama estructural esquemático de un circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con otra realización adicional de la presente divulgación; y
- La Figura 4 es un diagrama estructural esquemático de un sistema de comunicación de acuerdo con una realización de la presente divulgación.

Los números de referencia se describen a continuación.

50

Número de referencia	Nombre	Número de referencia	Nombre
R1	Primer resistor	C4	Cuarto condensador
R2	Segundo resistor	T1	Transformador de acoplamiento
C1	Primer condensador	D1	Primer diodo supresor de tensión transitoria
C2	Segundo condensador	D2	Segundo diodo supresor de tensión transitoria
C3	Tercer condensador	D3	Tercer diodo supresor de tensión transitoria
10	Transceptor de señal	11	Filtro de paso de banda

55

60

Las implementaciones, características de función y ventajas de la presente divulgación se describen adicionalmente junto con realizaciones que hacen referencia a los dibujos.

65

Descripción detallada de las realizaciones

- La solución técnica de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación se describirá clara y completamente a continuación junto con los dibujos. Es evidente que las realizaciones descritas son solo unas cuantas en lugar de todas las realizaciones de acuerdo con la presente divulgación. Cualquier otra realización obtenida por los expertos en la técnica basada en las realizaciones de la presente divulgación sin ningún trabajo creativo cae en el ámbito de protección de la presente divulgación.
- Debe hacerse notar que, todas las indicaciones direccionales en las realizaciones de la presente divulgación (tales como arriba, abajo, izquierda, derecha, frontal y posterior) solo se usan para ilustrar una relación de posición relativa entre partes, situaciones de movimiento de las partes y similares bajo cierta actitud (como se muestra en la figura). En el caso de que cambie cierta actitud, las indicaciones direccionales deberían cambiar correspondientemente.
- Además, los términos tales como “primero” y “segundo” en la presente divulgación únicamente tienen fines descriptivos, y no se debe considerar que indican o implican una importancia relativa de las características técnicas indicadas por el “primero” y el “segundo” ni que especifican implícitamente el número de características técnicas indicadas por el “primero” y el “segundo”. Por lo tanto, las características indicadas por “primero” y “segundo” pueden incluir explícita o implícitamente al menos una de las características. Además, las soluciones técnicas de las realizaciones se pueden combinar entre sí para obtener una solución técnica que puedan implementar los expertos en la técnica. En el caso de que la solución técnica recientemente combinada tenga conflictos o no se pueda implementar, se debe considerar que la solución técnica no existe ni se encuentra dentro del ámbito de protección reivindicado por la presente divulgación.
- Se proporciona un circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con la presente divulgación. Se hace referencia a la Figura 1. En una realización de la presente divulgación, el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye un primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía (no mostrado) y un segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía (no mostrado). Una fase de una línea eléctrica de corriente alterna (CA) trifásica sirve como un canal común. El primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre el canal común y una de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta de la fase de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común, y el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre el canal común y la otra de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta de la fase de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común.
- Debe hacerse notar que el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía se aplica en una línea eléctrica trifásica sin línea N que no solo puede recibir sino también enviar una señal de portadora de energía. En una aplicación real, se incluyen un dispositivo maestro y al menos un dispositivo esclavo. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto en cada uno de los dispositivos maestros y esclavos. El dispositivo esclavo envía una señal de portadora de energía a través del primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía y el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía. Después de transmitirse en un cable eléctrico, el dispositivo maestro recibe la señal de portadora de energía a través del primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía y/o el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía. Además, el caso en que el dispositivo maestro envía una señal al dispositivo esclavo es similar al caso en que el dispositivo esclavo envía una señal al dispositivo maestro.
- En la solución técnica de acuerdo con la presente divulgación, una señal de portadora de energía se acopla al primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía y al segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía mediante un dispositivo esclavo. Se puede conectar un dispositivo maestro a cualquiera de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica, y la señal de portadora de energía se puede recibir al menos en una fase, con lo que se reduce extremadamente el costo y la complejidad de la instalación. Mientras tanto, si una señal de interferencia en un canal es grande, el dispositivo maestro puede recibir datos a través de otro canal de señal. Por lo tanto, se evita el problema de que la información no se puede transmitir debido a la interferencia en el caso de que los datos se transmitan en un solo canal.
- Además, el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye además un transformador de acoplamiento T1 y un transceptor de señal 10. Un lado primario del transformador de acoplamiento T1 está conectado al primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía y al segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía, y un lado secundario del transformador de acoplamiento T1 está conectado al transceptor de señal 10.
- Una tensión en un cable eléctrico generalmente puede ser de hasta varios kilovoltios, incluso varias decenas de kilovoltios, mientras que una tensión operativa en el transceptor de señal 10 es generalmente una baja tensión. En este caso, el transformador de acoplamiento T1 está configurado para aislar una alta tensión de una baja tensión, evitando así que un dispositivo de baja tensión sea dañado por una alta tensión. Y el transceptor de

señal 10 está configurado para realizar modulación, demodulación y procesamientos relacionados.

Además, el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye un primer condensador C1, y el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye un segundo condensador C2. El transformador de acoplamiento T1 incluye un devanado primario N3, un primer devanado secundario N1 y un segundo devanado secundario N2. Una primera terminal del primer devanado secundario N1 está conectada al transceptor de señal 10, una segunda terminal del primer devanado secundario N1 está conectada a una primera terminal del segundo devanado secundario N2, y una segunda terminal del segundo devanado secundario N2 está conectada al transceptor de señal 10.

Una primera terminal del primer condensador C1 está conectada a una de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta de la fase de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común y una segunda terminal del primer condensador C1 está conectada a una primera terminal del devanado primario N3. Una primera terminal del segundo condensador C2 está conectada a la otra de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta de la fase de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común y una segunda terminal del segundo condensador C2 está conectada a la primera terminal del devanado primario N3, y una segunda terminal del devanado primario N3 está conectada al canal común.

Debe hacerse notar que, tanto el primer condensador C1 como el segundo condensador C2 son condensadores de acoplamiento, y cada uno del primer condensador C1 y el segundo condensador C2 forma un circuito resonante LC con el devanado primario N3 del transformador de acoplamiento T1, para filtrar la interferencia causada por una señal fundamental de baja frecuencia.

Debido a que diferentes fases pueden servir como un canal común, el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía se puede implementar siguiendo tres realizaciones.

En una realización, el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye un primer diodo supresor de tensión transitoria D1, con una fase A de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común. El primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase A de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase B de la línea eléctrica de CA trifásica, y el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase A de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase C de la línea eléctrica de CA trifásica. Un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria D1 está conectado a la fase A de la línea eléctrica de CA trifásica, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria D1 está conectado a la fase B y la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica.

En otra realización, el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye además un primer diodo supresor de tensión transitoria D1, con una fase B de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común. El primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase A de la línea eléctrica de CA trifásica, y el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase C de la línea eléctrica de CA trifásica. Un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria D1 está conectado a la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria D1 está conectado a la fase A y a la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica.

En otra realización adicional, el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía incluye además un primer diodo supresor de tensión transitoria D1, con una fase C de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común. El primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase A de la línea eléctrica de CA trifásica, y el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase B de la línea eléctrica de CA trifásica. Un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria D1 está conectado a la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria D1 está conectado a la fase A y a la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica.

El primer diodo supresor de tensión transitoria D1 está configurado para suprimir la sobretensión instantánea entre fases para evitar que el transformador de acoplamiento T1 u otros elementos electrónicos que no son resistentes a la tensión se quemem.

Además, el transceptor de señal 10 incluye un circuito de filtrado de paso de banda. El circuito de filtrado de paso de banda incluye un primer resistor R1, un segundo resistor R2, un tercer condensador C3 y un cuarto condensador C4. Una primera terminal del tercer condensador C3 está conectada a la primera terminal del primer devanado secundario N1 y una segunda terminal del tercer condensador C3 está conectada a tierra a través del primer resistor R1. Una segunda terminal del cuarto condensador C4 está conectada a la segunda terminal del segundo devanado secundario N2 y una segunda terminal del cuarto condensador C4 está conectada a tierra a través del segundo resistor R2.

El primer resistor R1 y el tercer condensador C3 forman un filtro de paso de banda, y el segundo resistor R2 y el cuarto condensador C4 forman un filtro de paso de banda. Los filtros de paso de banda están configurados para evitar que el dispositivo maestro y el dispositivo esclavo sufran interferencia de ruido de pulso provocado en el instante de la conexión a la red. En la realización, el filtro de paso de banda no tiene atenuación en una señal con una frecuencia que varía de 10kHz a 1MHz, y suprime eficazmente una señal con una frecuencia fuera de una banda para una comunicación por portadoras de línea eléctrica.

Además, el transceptor de señal 10 incluye además un segundo diodo supresor de tensión transitoria D2 y un tercer diodo supresor de tensión transitoria D3. Y el transceptor de señal 10 incluye una primera terminal de señal señal1, una segunda terminal de señal señal2 y una terminal eléctrica LDVDD.

La primera terminal de señal señal1 del transceptor de señal 10 está conectada a la primera terminal del primer devanado secundario N1. La segunda terminal de señal señal2 del transceptor de señal 10 está conectada a la segunda terminal del segundo devanado secundario N2. Y la terminal eléctrica LDVDD del transceptor de señal 10 está conectada a un punto común entre el primer devanado secundario N1 y el segundo devanado secundario N2.

Un cátodo del segundo diodo supresor de tensión transitoria D2 está conectado a la primera terminal de señal señal1 del transceptor de señal 10, y un ánodo del segundo diodo supresor de tensión transitoria D2 está conectado a tierra. Un cátodo del tercer diodo supresor de tensión transitoria D3 está conectado a la segunda terminal de señal señal2 del transceptor de señal 10, y un ánodo del tercer diodo supresor de tensión transitoria D3 está conectado a tierra.

El segundo diodo supresor de tensión transitoria D2 y el tercer diodo supresor de tensión transitoria D3 también están configurados para suprimir una alta tensión instantánea para evitar que se dañe un elemento de baja tensión.

Además, un nivel de energía se emite a través de una terminal eléctrica LDVDD del transceptor de señal 10 cuando el transceptor de señal 10 envía una señal a través de una primera terminal de señal señal1 y una segunda terminal de señal señal2.

Debe notarse que, cuando se envía una señal de portadora de energía, una señal de nivel de una parte de transmisión de energía se aplica directamente a través de una toma central del primer devanado secundario N1 y el segundo devanado secundario N2 para mejorar la eficiencia de envío de la señal.

Además, se proporciona un sistema de comunicación de acuerdo con la presente divulgación. El sistema de comunicación incluye el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía descrito anteriormente cuya estructura se puede referir a las realizaciones anteriores. Dado que el sistema de comunicación adopta todas las soluciones técnicas de las realizaciones anteriores, al menos tiene todas las ventajas de las soluciones técnicas de las realizaciones anteriores que no se describen en la presente memoria descriptiva.

En la realización, el sistema de comunicación se aplica en una comunicación con inversor fotovoltaico. Una estructura de un sistema completo de comunicación por portadoras de energía es como se muestra en la Figura 4. El sistema incluye múltiples inversores INV, adopta una solución de acoplamiento de interfaz de portadora de energía con línea trifásica sin línea N, y utiliza una arquitectura maestro-esclavo que incluye un nodo maestro PLC coo y múltiples nodos esclavos PLC esclavo. El nodo maestro y los nodos esclavos están dispuestos cada uno con un circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía. Dentro de un intervalo de transformador, el nodo maestro establece y mantiene una red al recibir señales de portadora de energía enviadas desde cualquiera de las dos fases, y accede al registrador de software y al software de monitor a través de un enlace ascendente RS485. El nodo esclavo está dispuesto en cada uno de los inversores fotovoltaicos y realiza un acoplamiento de señal con cualquiera de las dos fases de la línea eléctrica. El nodo esclavo, después de activarse, busca activamente acceder a la red establecida por el nodo maestro, comunicándose de este modo con el registrador de software y el software de monitor.

Las realizaciones anteriores son solo realizaciones preferentes de la presente divulgación, y no pretenden limitar el ámbito de la presente divulgación. Cualquier transformación de estructura equivalente realizada utilizando la memoria descriptiva y los dibujos de la presente divulgación bajo el concepto de la presente divulgación, o soluciones técnicas que apliquen directa/indirectamente el concepto a otros campos técnicos relacionados, se encuentra dentro del ámbito de protección de la presente divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía, conectado a una línea eléctrica de corriente alterna (CA) trifásica, que comprende:

5 un primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía, que comprende un primer condensador (C1); y
un segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía, que comprende un segundo condensador (C2), en el que:

10 una fase de la línea eléctrica de CA trifásica sirve como un canal común,
el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre el canal común y una de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común,
el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre el canal común y la otra de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común, y
15 una señal de portadora de energía está acoplada al primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía y al segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía, en el que:
el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía, además comprende:

20 un transceptor de señal (10);
un transformador de acoplamiento (T1), que comprende un devanado primario (N3), un primer devanado secundario (N1) y un segundo devanado secundario (N2), en el que una primera terminal del primer devanado secundario (N1) está conectada al transceptor de señal (10), una segunda terminal del primer devanado secundario (N1) está conectada a una primera terminal del segundo devanado secundario (N2), y una segunda terminal del segundo devanado secundario (N2) está conectada al transceptor de señal (10); y
25 un primer diodo supresor de tensión transitoria (D1), en el que un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria (D1) está conectado al canal común, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria (D1) está conectado a las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distintas del canal común, en el que
30 una primera terminal del primer condensador (C1) está conectada a una de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común, una segunda terminal del primer condensador (C1) está conectada a una primera terminal del devanado primario (N3), una primera terminal del segundo condensador (C2) está conectada a la otra de las dos fases de la línea eléctrica de CA trifásica distinta del canal común, una segunda terminal del segundo condensador (C2) está conectada a la primera terminal del devanado primario (N3), y una
35 segunda terminal del devanado primario (N3) está conectada al canal común.
2. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con la reivindicación 1, en el que con una fase A de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común, el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase A de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase B de la línea eléctrica de CA trifásica, el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase A de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase C de la línea eléctrica de CA trifásica, un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria (D1) está conectado a la fase A de la línea eléctrica de CA trifásica, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria (D1) está conectado a la fase B y a la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica.

40
3. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con la reivindicación 1, en el que con una fase B de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común, el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase A de la línea eléctrica de CA trifásica, el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase C de la línea eléctrica de CA trifásica, un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria (D1) está conectado a la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria (D1) está conectado a la fase A y a la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica.

50
4. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con la reivindicación 1, en el que con una fase C de la línea eléctrica de CA trifásica que sirve como el canal común, el primer canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase A de la línea eléctrica de CA trifásica, el segundo canal de acoplamiento de señal de portadora de energía está dispuesto entre la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica y una fase B de la línea eléctrica de CA trifásica, un cátodo del primer diodo supresor de tensión transitoria (D1) está conectado a la fase C de la línea eléctrica de CA trifásica, y un ánodo del primer diodo supresor de tensión transitoria (D1) está conectado a la fase A y a la fase B de la línea eléctrica de CA trifásica.

60

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- 30
- 35
5. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, en el que el transceptor de señal (10) comprende un circuito de filtrado de paso de banda, el circuito de filtrado de paso de banda comprende un primer resistor (R1), un segundo resistor (R2), un tercer condensador (C3) y un cuarto condensador (C4), una primera terminal del tercer condensador (C3) está conectada a la primera terminal del primer devanado secundario (N1) y una segunda terminal del tercer condensador (C3) está conectada a tierra a través del primer resistor (R1), y una segunda terminal del cuarto condensador (C4) está conectada a la segunda terminal del segundo devanado secundario (N2) y una segunda terminal del cuarto condensador (C4) está conectada a tierra a través del segundo resistor (R2).
 6. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el transceptor de señal (10) además comprende un segundo diodo supresor de tensión transitoria (D2) y un tercer diodo supresor de tensión transitoria (D3), y el transceptor de señal (10) además comprende una primera terminal de señal (señal1), una segunda terminal de señal (señal2) y una terminal eléctrica (LDVDD);
la primera terminal de señal (señal1) del transceptor de señal (10) está conectada a la primera terminal del primer devanado secundario (N1), la segunda terminal de señal (señal2) del transceptor de señal (10) está conectada a la segunda terminal del segundo devanado secundario (N2), y la terminal eléctrica (LDVDD) del transceptor de señal (10) está conectada a un punto común entre el primer devanado secundario (N1) y el segundo devanado secundario (N2); y
un cátodo del segundo diodo supresor de tensión transitoria (D2) está conectado a la primera terminal de señal (señal1) del transceptor de señal (10) y un ánodo del segundo diodo supresor de tensión transitoria (D2) está conectado a tierra, y un cátodo del tercer diodo supresor de tensión transitoria (D3) está conectado a la segunda terminal de señal (señal2) del transceptor de señal (10) y un ánodo del tercer diodo supresor de tensión transitoria (D3) está conectado a tierra.
 7. El circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con la reivindicación 5, en el que se emite un nivel de energía a través de una terminal eléctrica del transceptor de señal (10) cuando el transceptor de señal (10) envía una señal a través de una primera terminal de señal (señal1) y una segunda terminal de señal (señal2).
 8. Un sistema de comunicación, **caracterizado porque** comprende el circuito de acoplamiento de señal de portadora de energía de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7.

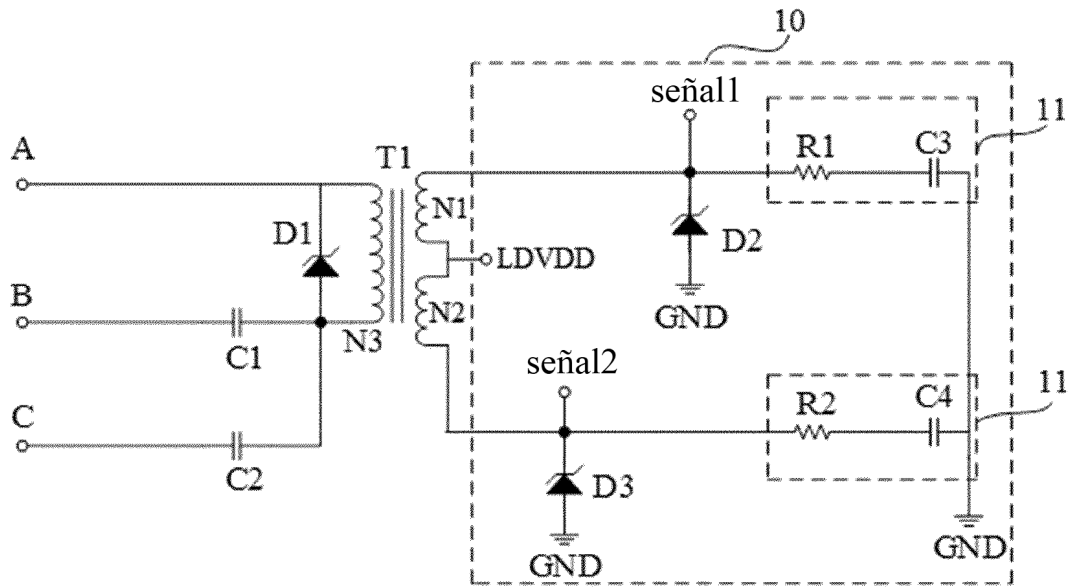


Figura 1

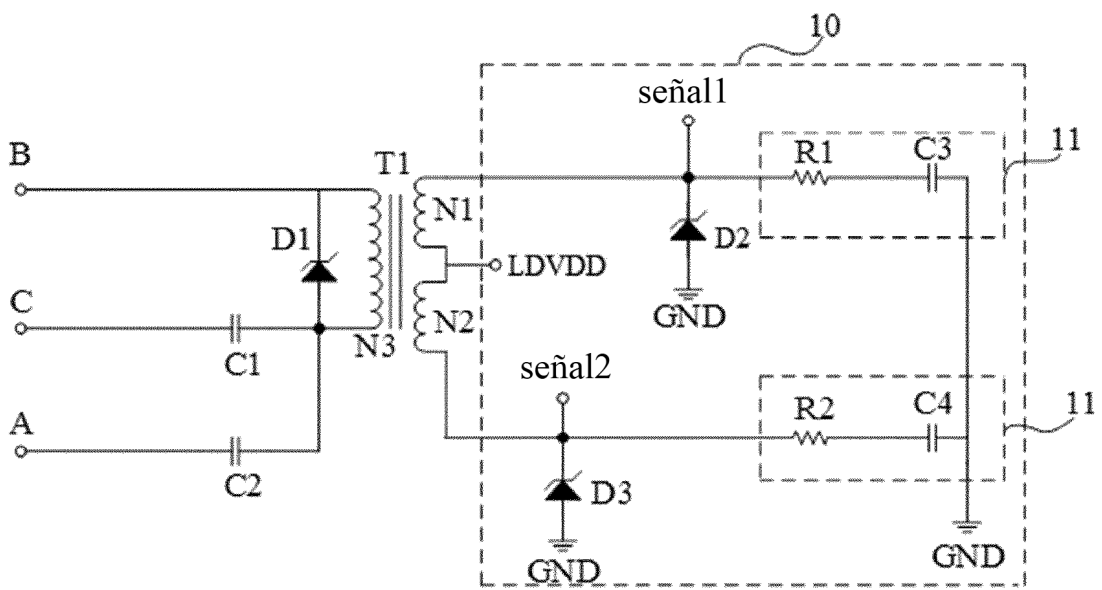


Figura 2

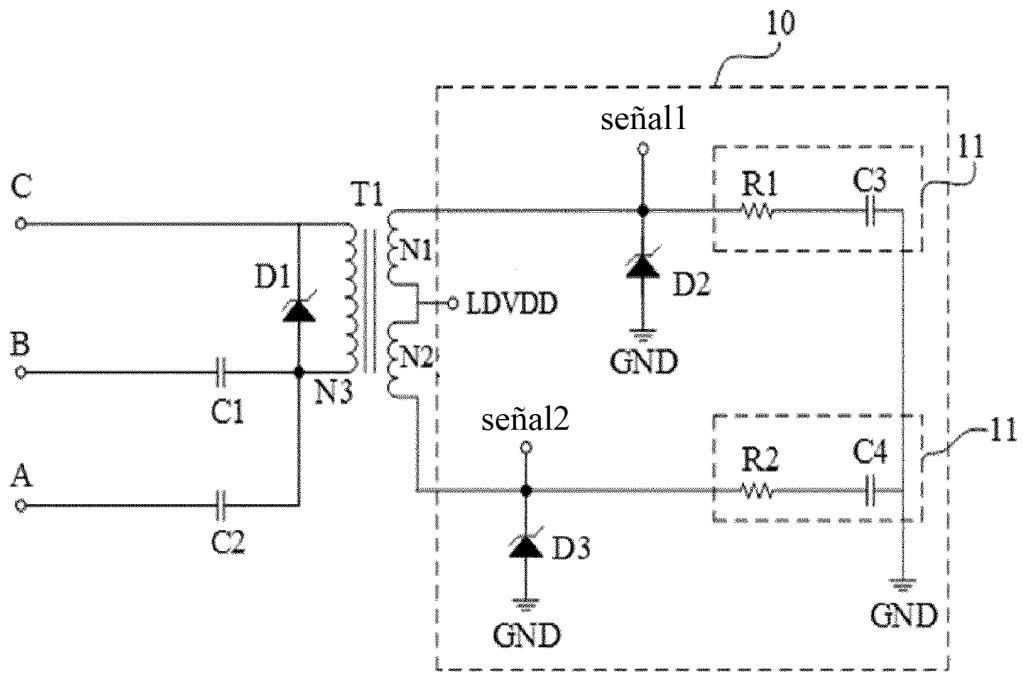


Figura 3

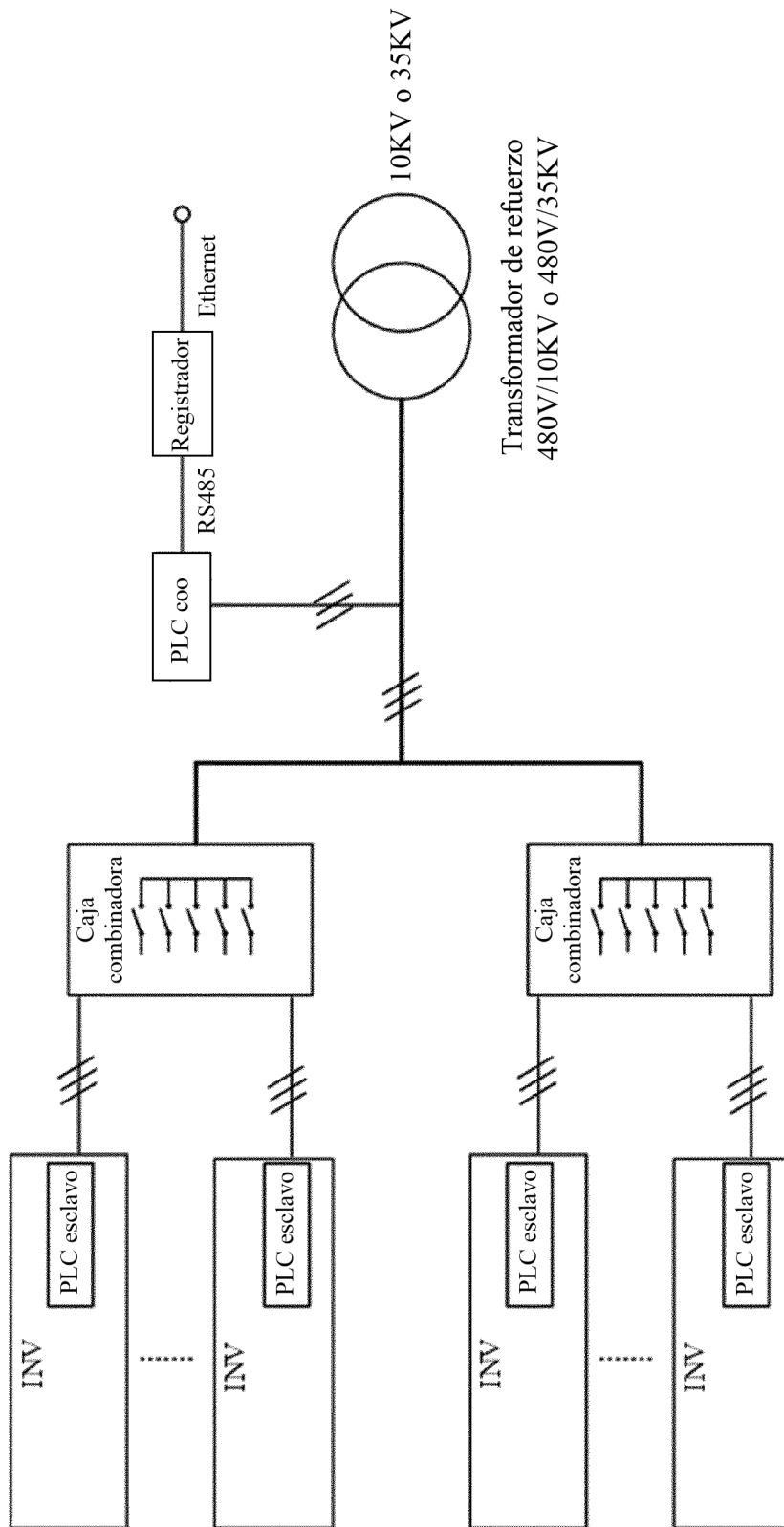


Figura 4