

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 577 507**

51 Int. Cl.:

**H02H 3/00** (2006.01)

**H02J 3/38** (2006.01)

**H02J 11/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **17.12.2009 E 09833689 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.06.2016 EP 2368303**

54 Título: **Sistema de detección de funcionamiento en isla**

30 Prioridad:

**17.12.2008 NZ 57374808**

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

**15.07.2016**

73 Titular/es:

**SUMA ALGEBRAICA S.L. (100.0%)  
Avda. de Álava 3  
20550 Aretxabaleta, Gipuzkoa, ES**

72 Inventor/es:

**KUMAR, VINOD y  
BAKER, JOSHUA**

74 Agente/Representante:

**IGARTUA IRIZAR, Ismael**

**ES 2 577 507 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).

**DESCRIPCION**

“Sistema de detección de funcionamiento en isla”

5

SECTOR DE LA TÉCNICA

La invención generalmente se refiere a un sistema de detección de funcionamiento en isla y particularmente, aunque no de manera exclusiva, a un sistema de detección de funcionamiento en isla usado para detectar cuándo un generador distribuido está en una condición de funcionamiento en isla.

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

Una red eléctrica se energiza principalmente mediante generadores propios de y operados por compañías de servicio público. Fuentes de generación independientes tales como fotovoltaicas, microturbinas o unidades de microgeneración (mCHP) pueden conectarse también a la red. Estas fuentes de potencia secundarias se denominan generadores distribuidos (DG) y funcionan de manera común en un nivel de vivienda individual. Una vivienda que opera un DG puede o bien usar la potencia generada (habitualmente suministrada por la red) o bien retroalimentar potencia a la red. El funcionamiento en isla se produce cuando falla el suministro de potencia de red eléctrica, dejando una rama de la red eléctrica principalmente energizada mediante uno o más DG, lo que puede conducir a condiciones peligrosas. Los esquemas de antifuncionamiento en isla se implementan para detectar un funcionamiento en isla y desconectar cualquier DG que energiza la rama.

Los esquemas de antifuncionamiento en isla pueden ser o bien activos, lo que implica una inyección de señales en la red eléctrica y monitorizar las señales resultante, o pasivos, lo que implica monitorizar las señales preexistentes en la red eléctrica. Los esquemas activos implican una compensación entre el tiempo de detección de funcionamiento en isla y la distorsión provocada en la forma de onda de corriente de salida, ya que los métodos de detección más rápidos generalmente provocan más distorsión armónica total.

El documento “*Comparison and review of islanding detection techniques for distributed energy resources*” da a conocer diferentes métodos de detección de funcionamiento en isla para la protección antifuncionamiento en isla en sistemas de potencia, tales como métodos que usan técnicas pasivas que están basadas en información en el lugar local.

Es un objeto de la presente invención proporcionar un sistema de detección de funcionamiento en isla mejorado, o al menos dotar al público de una elección útil.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

En un primer aspecto, la invención consiste de manera amplia en un sistema de detección de funcionamiento en isla para un generador distribuido dispuesto para conectarse a la red eléctrica que comprende:

un primer brazo operativo para conectarse entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red eléctrica;

un segundo brazo operativo para conectarse entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red eléctrica, comprendiendo el primer brazo una mayor impedancia que el segundo brazo; y

un controlador dispuesto para conectar el brazo de mayor impedancia y detectar la corriente a través del mismo, y para conectar el brazo de menor impedancia y detectar la corriente a través del mismo; y para desconectar el generador distribuido de la red eléctrica en el caso de que la corriente detectada en el brazo de menor impedancia sea similar a la corriente detectada en el brazo de mayor impedancia.

Preferiblemente, la impedancia del brazo de mayor impedancia es sustancialmente resistiva.

Preferiblemente, la resistencia del brazo de mayor resistencia es de aproximadamente un ohmio.

Preferiblemente, el sistema de detección de funcionamiento en isla comprende un brazo detector de corriente provisto entre los brazos de mayor y menor impedancia y el neutro, comprendiendo el brazo detector de corriente una impedancia conocida.

Preferiblemente, el controlador está dispuesto para detectar la tensión a lo largo del brazo detector de corriente y para usar el valor de tensión y el valor de impedancia conocido para calcular el valor de corriente a través del brazo detector de corriente.

Preferiblemente, el sistema de detección de funcionamiento en isla comprende un conmutador operativo para conectar y desconectar el brazo de mayor impedancia entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red

eléctrica.

5 Preferiblemente, el sistema de detección de funcionamiento en isla comprende un conmutador operativo para conectar y desconectar el brazo de menor impedancia entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red eléctrica.

10 Preferiblemente, el controlador está dispuesto para desconectar el generador distribuido de la red en el caso de que la corriente detectada en el brazo de menor impedancia sea similar o igual a la corriente detectada en el brazo de mayor impedancia.

Preferiblemente, el controlador está dispuesto para detectar la tensión de la conexión de fase de la red eléctrica.

15 Preferiblemente, el controlador está dispuesto para volver a conectar el generador distribuido a la red eléctrica en el caso de que la red eléctrica siga suministrando potencia un periodo de tiempo después de una condición de funcionamiento en isla detectada.

20 En un segundo aspecto la invención consiste de manera amplia en un generador distribuido dispuesto para conectarse a una red eléctrica que comprende un sistema de detección de funcionamiento en isla que comprende:  
un primer brazo operativo para conectarse entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red eléctrica;

un segundo brazo operativo para conectarse entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red eléctrica, comprendiendo el primer brazo una mayor impedancia que el segundo brazo; y

25 un controlador dispuesto para conectar el brazo de mayor resistencia y detectar la corriente a través del mismo, y para conectar el brazo de menor impedancia y detectar la corriente a través del mismo; y para desconectar el generador distribuido de la red eléctrica en el caso de que la corriente detectada en el brazo de menor impedancia sea similar a la corriente detectada en el brazo de mayor resistencia.

Preferiblemente, la impedancia del brazo de mayor impedancia es sustancialmente resistiva.

30 Preferiblemente, la impedancia del brazo de mayor resistencia es igual a o menor de un ohmio.

Preferiblemente, el generador distribuido comprende un brazo detector de corriente.

35 Preferiblemente, el generador distribuido respectivo comprende un conmutador operativo para conectar y desconectar el brazo de mayor impedancia entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red eléctrica.

Preferiblemente, el generador distribuido comprende un conmutador operativo para conectar y desconectar el brazo de menor impedancia entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red eléctrica.

40 Preferiblemente, el controlador está dispuesto para desconectar el generador distribuido de la red en el caso de que la corriente detectada en el brazo de menor impedancia sea similar o igual a la corriente detectada en el brazo de mayor impedancia.

45 Preferiblemente, el controlador está dispuesto para detectar la tensión de la conexión de fase de la red eléctrica.

Preferiblemente, el controlador está dispuesto para volver a conectar el generador distribuido a la red eléctrica en el caso de que la red eléctrica siga suministrando potencia un periodo de tiempo después de una condición de funcionamiento en isla detectada.

50 Preferiblemente, el generador distribuido es una unidad de microcogeneración.

En un tercer aspecto la invención consiste de manera amplia en un método de desconexión de un generador distribuido de una red eléctrica que comprende:

55 conmutar un primer brazo entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red eléctrica y detectar la corriente a través del primer brazo;

conmutar un segundo brazo entre la conexión de fase y la conexión de neutro de la red eléctrica y detectar la corriente a través del segundo brazo, comprendiendo el primer brazo una mayor resistencia que el segundo brazo; y

60 comparar la corriente a través del brazo de mayor resistencia con la corriente a través del brazo de menor resistencia y desconectar el generador distribuido de la red eléctrica en el caso de que las corrientes detectadas sean las mismas o similares.

Preferiblemente, la corriente promedio a través del brazo de mayor resistencia se compara con la corriente a través del brazo de menor resistencia.

65 El término "que comprende" tal como se usa en esta memoria descriptiva quiere decir "que consiste al menos en

parte en". Cuando se interpreta cada declaración en esta memoria descriptiva que incluye el término "que comprende", pueden estar presentes características distintas de estas o aquellas introducidas por el término. Términos relacionados tales como "comprender" y "comprende" han de interpretarse de la misma manera.

5 La invención consiste en lo anterior y también concibe construcciones de las que se proporcionan ejemplos a continuación.

#### DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10 Realizaciones preferidas de la invención se describen únicamente a modo de ejemplo y con referencia al dibujo, que es un esquema de la forma preferida del sistema de detección de funcionamiento en isla de la invención.

#### 15 EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La invención generalmente se refiere a un sistema de detección de funcionamiento en isla para usar en un generador distribuido que está conectado a la red eléctrica. El sistema detecta si la red eléctrica ha dejado de suministrar potencia, de modo que el generador distribuido puede desconectarse con el fin de evitar una condición de funcionamiento en isla. El sistema de detección de funcionamiento en isla comprende un primer brazo y un segundo brazo que se conmutan en el sistema por turnos y la corriente detectada a través de cada brazo, comprendiendo el primer brazo una mayor impedancia que el segundo brazo. Si la corriente a través de cada brazo es similar, la red eléctrica ha fallado y ha ocurrido una condición de funcionamiento en isla.

25 Haciendo referencia a la figura, puede proporcionarse un sistema 2 de detección de funcionamiento en isla en un generador distribuido (DG). El DG puede ser una unidad de microgeneración o cualquier otro DG adecuado. El DG puede estar dispuesto para conectarse a y suministrar o recibir potencia eléctrica del suministro de potencia doméstica o red eléctrica. Cuando el DG está conectado a la red eléctrica, y la red eléctrica falla a la hora de suministrar potencia tal como durante los apagones, es deseable desconectar el DG para evitar un funcionamiento en isla. Puede ser posible detectar si la red eléctrica ha dejado de suministrar potencia monitorizando su resistencia. Un aumento de etapa de un ohmio en la resistencia de la red eléctrica puede indicar que la red eléctrica ha dejado de suministrar potencia.

35 El sistema 2 de detección de funcionamiento en isla está conectado a la conexión 4 de neutro y la conexión 6 de fase de la red eléctrica. La red eléctrica puede suministrar potencia a 230V a 50Hz, sin embargo puede suministrarse cualquier tensión y frecuencia adecuadas. La potencia puede rectificarse de CA a CC mediante un rectificador 8. El rectificador 8 puede ser un rectificador de media onda, o un rectificador de onda completa, o cualquier otro rectificador adecuado.

40 El sistema 2 de detección de funcionamiento en isla comprende un brazo 10 de mayor impedancia y un brazo 12 de menor impedancia. Preferiblemente, el brazo 10 de mayor impedancia y el brazo 12 de menor impedancia son eléctricamente paralelos entre sí. El brazo 10 de mayor impedancia comprende una primera resistencia 14. Preferiblemente, el brazo 10 de mayor impedancia es puramente resistivo. Preferiblemente, la primera resistencia 14 es una resistencia de 0,82Ω, sin embargo puede usarse cualquier resistencia adecuada. El brazo 10 de mayor impedancia funciona para conectarse y desconectarse entre la conexión 6 de fase y la conexión 4 de neutro de la red eléctrica. Preferiblemente, el brazo 10 de mayor impedancia comprende un primer conmutador 16 que funciona para conectar y desconectar el brazo 10 de mayor impedancia entre la fase 6 y el neutro 4. Preferiblemente, el brazo 12 de menor impedancia tiene una mínima impedancia. Esto quiere decir que debe evitarse proporcionar elementos innecesarios en el brazo 12 de menor impedancia. El brazo 12 de menor impedancia funciona para conectarse y desconectarse entre la fase 6 y el neutro 4. Preferiblemente, el brazo 12 de menor impedancia comprende un segundo conmutador 18 que funciona para conectar y desconectar el brazo 12 de menor impedancia entre la fase 6 y el neutro 4. Preferiblemente, los conmutadores 16, 18 son transistores, sin embargo puede usarse cualquier conmutador adecuado. Preferiblemente, los conmutadores 16, 18 son MOSFET, sin embargo pueden usarse FET, BJT, o cualquier otro transistor adecuado: Debe considerarse que el brazo 10 de mayor impedancia y el brazo 12 de menor impedancia están conectados entre fase y neutro independientemente de si el brazo establece o no una conexión directa entre fase y neutro o si hay elementos adicionales entre los mismos.

Los conmutadores 16, 18 pueden controlarse mediante un controlador 20. Preferiblemente, el controlador es un microcontrolador o un microprocesador, sin embargo puede usarse cualquier controlador adecuado tal como un circuito integrado de aplicación específica, circuitería de lógica cableada u otro hardware, o cualquier otro controlador adecuado. Más preferiblemente, el controlador es un microcontrolador o microprocesador con software asociado dispuesto para cambiar el estado de los conmutadores 16, 18: El controlador 20 puede controlar los conmutadores 16, 18 a través de un excitador 22. Un detector 24 de nivel de tensión puede conectarse entre la conexión 6 de fase y el controlador 20.

65 Preferiblemente, el detector 24 de nivel de tensión es un detector de nivel de tensión de 10V, sin embargo puede

usarse cualquier detector de nivel de tensión adecuado. El detector de nivel de tensión puede enviar una señal al controlador 20 cada vez que la conexión 6 de fase rebasa un nivel de tensión determinado, tal como 10V. El controlador 20 puede alimentarse desde la conexión 6 de fase. Puede proporcionarse un regulador para convertir la tensión 6 de fase en una tensión adecuada para alimentar el controlador 20.

5 El sistema 2 de detección de funcionamiento en isla está dispuesto para detectar un flujo de corriente a través del brazo 10 de mayor impedancia y un flujo de corriente a través del brazo 12 de menor impedancia. En la forma preferida, el sistema 2 de detección de funcionamiento en isla comprende un brazo 13 detector de corriente conectado entre los brazos 10, 12 de mayor y menor impedancia y el neutro 4. Un nodo B eléctrico puede definirse entre los brazos 10, 12 de mayor y menor impedancia y el brazo 13 detector de corriente. El brazo 13 detector de corriente puede comprender una segunda resistencia 15. El valor de la segunda resistencia 15 puede ser pequeño, de modo que la tensión en el nodo B no sobrepasa un nivel determinado, tal como 2V ya que esto podría provocar que los conmutadores 16, 18 funcionen de manera incorrecta. Preferiblemente, la segunda resistencia es de  $0,22\Omega$ , sin embargo puede usarse cualquier valor adecuado. La corriente a través del brazo 13 detector de corriente puede determinarse mediante el controlador 20. El controlador 20 puede medir la tensión a lo largo del brazo 13 detector de corriente midiendo la tensión en el nodo B. La tensión puede amplificarse mediante un amplificador 26 y convertirse entonces en una representación digital adecuada para el controlador 20 mediante un convertidor 28 analógico digital. Puede calcularse entonces la corriente a través del brazo 13 detector de corriente con la ley de Ohm, ya que se conoce la impedancia del brazo 13 detector de corriente. Alternativamente, el nivel de tensión en el nodo B puede usarse directamente sin convertirlo a corriente, y esto debe considerarse, en esta memoria descriptiva, como detección de corriente. Sin embargo, el flujo de corriente a través del brazo 10 de mayor impedancia y el flujo de corriente a través del brazo 12 de menor impedancia pueden medirse de manera adecuada, por ejemplo con una bobina de detección de corriente.

25 Con el fin de determinar la resistencia de la red eléctrica, los brazos 10, 12 de mayor y menor impedancia se conmutan sucesiva y temporalmente entre la fase 6 y el neutro 4. Preferiblemente, cada uno de los brazos 10, 12 de mayor y menor impedancia se conmutan durante entre 10 y 350 microsegundos con el fin de detectar la corriente. Generalmente, los brazos 10, 12 de mayor y menor impedancia pueden conmutarse durante más tiempo si la red eléctrica es más inductiva. Los brazos 10, 12 de mayor y menor impedancia pueden conmutarse durante cualquier periodo de tiempo adecuado. En la forma preferida, ambos conmutadores 16, 18 están inicialmente apagados, lo que quiere decir que los brazos 10 y 12 de mayor impedancia y menor impedancia y el brazo 13 detector de corriente están desconectados del circuito. El controlador 20 puede cambiar el estado del primer conmutador 16 para conectar el brazo 10 de mayor impedancia al circuito para permitir que una corriente fluya a través de este brazo y el brazo 13 detector de corriente al neutro 4. Se detecta el nivel de la corriente y se almacena para su uso posterior. Preferiblemente, el controlador tiene una memoria para almacenar el valor de la corriente. La memoria puede ser una memoria flash, o una memoria de acceso aleatorio, o cualquier otro tipo de memoria adecuada. Entonces, el controlador 20 puede cambiar el estado del primer conmutador 16 de nuevo para desconectar el brazo 10 de mayor impedancia del circuito. Puede haber un periodo en el que tanto el brazo 10 de mayor impedancia como el brazo 12 de menor impedancia estén desconectados del circuito. Entonces, el controlador 20 puede cambiar el estado del segundo conmutador 18 para conectar el brazo 12 de menor impedancia al circuito para permitir que fluya una corriente a través de este brazo y el brazo 13 detector de corriente al neutro 4. Se detecta el nivel de la corriente y se almacena para su uso posterior. Entonces, el controlador 20 puede cambiar el estado del segundo conmutador 18 de nuevo para desconectar el brazo 12 de menor impedancia del circuito.

45 La resistencia de la red eléctrica puede haberse sometido a un cambio de etapa de un ohmio cuando la corriente promedio a través del brazo 10 de mayor impedancia es similar a la corriente a través del brazo 12 de menor impedancia. Esta condición puede indicar que la red eléctrica no está suministrando potencia y que el DG debe desconectarse para evitar un funcionamiento en isla. El controlador 20 puede comparar los dos valores de corriente almacenados. Preferiblemente, el controlador 20 puede estar dispuesto para desconectar el DG de la red eléctrica si la corriente detectada a través del brazo 12 de menor impedancia es igual a la corriente detectada a través del brazo 10 de mayor impedancia. Los valores de corriente almacenados pueden compararse de cualquier manera adecuada. El sistema 2 de detección de funcionamiento en isla puede comprender un conmutador dispuesto para desconectar el DG de la red eléctrica. El conmutador puede controlarse mediante el controlador 20 y puede ser un transistor de potencia, un solenoide, o cualquier otro conmutador adecuado.

55 El método de detección de un cambio de etapa de resistencia puede ejecutarse en cualquier orden adecuado. Puede producirse la comparación de valores de corriente después de cada vez que se detecta un nuevo valor de corriente. Alternativamente, puede producirse la comparación de valores de corriente después de que se haya detectado nuevos valores de corriente para ambos brazos. Preferiblemente, se conecta cada uno del brazo 10 de mayor resistencia y brazo 12 de menor resistencia cinco veces cada segundo. Por ejemplo, el brazo 10 de mayor resistencia puede conectarse en un ciclo particular, y el brazo 12 de menor resistencia puede conectarse en el siguiente ciclo. En un sistema de 50Hz, el brazo 10 de mayor resistencia puede conectarse de nuevo después de 10 ciclos. Los ciclos pueden contarse mediante el controlador 20 usando señales del detector 24 de nivel de tensión.

65 El valor de la resistencia 14 puede cambiarse con el fin de detectar un valor diferente de cambio de etapa en la resistencia de la red eléctrica. El cambio de etapa detectado puede ser proporcional a la resistencia del brazo 10 de

mayor resistencia. Por ejemplo, si la resistencia 14 era de  $2\Omega$ , se ha producido un cambio de etapa de la resistencia de la red eléctrica de  $2\Omega$  cuando las corrientes a través del brazo 10 de mayor resistencia y el brazo 12 de menor resistencia son iguales. Puede detectarse un cambio de etapa de impedancia o resistencia de cualquier valor adecuado cambiando el valor de la resistencia 14.

5 El controlador 20 puede disponerse para detectar la tensión de la conexión 6 de fase después de detectar que la red eléctrica no está suministrando potencia. Esto puede ser preferible en casos en los que la red eléctrica es altamente inductiva. El sistema 2 de detección de funcionamiento en isla puede desconectar erróneamente el DG en casos en los que la red eléctrica es altamente inductiva. Si se detecta una tensión de fase un periodo de tiempo después de la  
10 desconexión del DG, puede sugerir que la red eléctrica sigue suministrando potencia y que el DG no debería haberse desconectado. El DG puede entonces conectarse de nuevo a la red eléctrica. Preferiblemente, el periodo de tiempo es de 5 segundos o más.

15 La descripción anterior de la invención incluye formas preferidas de la misma. Pueden realizarse modificaciones en la misma sin alejarse del alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema (2) de detección de funcionamiento en isla para un generador distribuido (DG) dispuesto para conectarse a una red eléctrica, **caracterizado porque** comprende
  - 5 un primer brazo (10) operativo para conectarse entre la conexión (6) de fase y la conexión (4) de neutro de la red eléctrica;
  - un segundo brazo (12) operativo para conectarse entre la conexión (6) de fase y la conexión (4) de neutro de la red eléctrica, comprendiendo el primer brazo (10) una impedancia mayor que el segundo brazo (12); y
  - 10 un controlador (20) dispuesto para conectar el brazo (10) de mayor impedancia y detectar la corriente a través del mismo, y para conectar el brazo (12) de menor impedancia y detectar la corriente a través del mismo, y para desconectar el generador distribuido (DG) de la red eléctrica en el caso de que la corriente detectada en el brazo (12) de menor impedancia sea similar o igual a la corriente detectada en el brazo (10) de mayor impedancia.
- 15 2. Sistema de detección de funcionamiento en isla según la reivindicación 1, en donde la impedancia del brazo (10) de mayor impedancia es sustancialmente resistiva.
- 20 3. Sistema de detección de funcionamiento en isla según la reivindicación 2, en donde la impedancia del brazo (10) de mayor resistencia es igual a o menor de un ohmio.
- 25 4. Sistema de detección de funcionamiento en isla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, que comprende un brazo (13) detector de corriente provisto entre los brazos (10, 12) de mayor y menor impedancia y el neutro (4), comprendiendo el brazo (13) detector de corriente una impedancia conocida.
- 30 5. Sistema de detección de funcionamiento en isla según la reivindicación 4, en donde el controlador (20) está dispuesto para detectar la tensión sobre el brazo (13) detector de corriente y para usar el valor de tensión y el valor de impedancia conocido para calcular el valor de corriente a través del brazo (13) detector de corriente.
- 35 6. Sistema de detección de funcionamiento en isla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, que comprende un conmutador (16) operativo para conectar y desconectar el brazo (10) de mayor impedancia entre la conexión (6) de fase y la conexión (4) de neutro de la red eléctrica.
- 40 7. Sistema de detección de funcionamiento en isla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, que comprende un conmutador (18) operativo para conectar y desconectar el brazo (12) de baja impedancia entre la conexión (6) de fase y la conexión (4) de neutro de la red eléctrica.
- 45 8. Sistema de detección de funcionamiento en isla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en donde el controlador (20) está dispuesto para desconectar el generador distribuido (DG) de la red en el caso de que la corriente detectada en el brazo (12) de menor impedancia sea similar o igual a la corriente detectada en el brazo (10) de mayor impedancia.
- 50 9. Sistema de detección de funcionamiento en isla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en donde el controlador (20) está dispuesto para detectar la tensión de la conexión (6) de fase de la red eléctrica.
10. Sistema de detección de funcionamiento en isla según la reivindicación 9, en donde el controlador (20) está dispuesto para volver a conectar el generador distribuido (DG) a la red eléctrica en el caso de que la red eléctrica siga suministrando potencia un periodo de tiempo después de una condición de funcionamiento en isla detectada.
- 55 11. Generador distribuido caracterizado porque comprende un sistema (2) de detección de funcionamiento en isla según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10.
12. Generador distribuido según la reivindicación 11, en donde el generador distribuido (DG) es una unidad de microgeneración.
- 60 13. Método de desconexión de un generador distribuido (DG) de una red eléctrica, **caracterizado porque** comprende las etapas de:
  - 60 conmutar un primer brazo (10) entre la conexión (6) de fase y la conexión (4) de neutro de la red eléctrica y detectar la corriente a través del primer brazo (10);
  - conmutar un segundo brazo (12) entre la conexión (6) de fase y la conexión (4) de neutro de la red eléctrica y detectar la corriente a través del segundo brazo (12), comprendiendo el primer brazo (10) una mayor impedancia que el segundo brazo (12); y
  - 65 comparar la corriente a través del brazo (10) de mayor impedancia con la corriente a través del brazo (12) de menor impedancia y desconectar el generador distribuido (DG) de la red eléctrica en el caso

de que las corrientes detectadas sean las mismas o similares.

- 5 14. Método de desconexión de un generador distribuido de una red eléctrica según la reivindicación 13, en donde la corriente promedio a través del brazo (10) de mayor impedancia se compara con la corriente a través del brazo (12) de menor impedancia.

