

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 671 634**

51 Int. Cl.:

G01R 31/02 (2006.01)

G01R 35/04 (2006.01)

G01R 21/133 (2006.01)

G01R 22/06 (2006.01)

G01R 15/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.11.2013 PCT/EP2013/074045**

87 Fecha y número de publicación internacional: **21.05.2015 WO15070927**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.11.2013 E 13792672 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2018 EP 3071986**

54 Título: **Contador de electricidad con mecanismo de detección de fallo y método de detección de fallo**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
07.06.2018

73 Titular/es:
E-DISTRIBUZIONE S.P.A. (100.0%)
Via Ombrone, 2
00198 Roma, IT

72 Inventor/es:
VERONI, FABIO

74 Agente/Representante:
MARTÍN BADAJOZ, Irene

ES 2 671 634 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

Contador de electricidad con mecanismo de detección de fallo y método de detección de fallo

5 **Campo técnico**

La presente solicitud se refiere a un contador de electricidad que tiene un mecanismo de detección de fallo y a un método de detección de fallo.

10 **Antecedentes**

Se usan contadores de electricidad para medir la cantidad de energía eléctrica que un consumidor retira de una red de distribución de energía eléctrica. Normalmente, los contadores de electricidad incluyen un transformador de corriente que comprende un conductor (denominado en adelante "conductor principal"), un devanado (denominado en adelante "devanado secundario") y un núcleo magnético que se acopla magnéticamente con el conductor y el devanado.

Con el propósito de medir la cantidad de energía retirada, la corriente de carga de CA suministrada al consumidor se alimenta a través del conductor principal. Debido al acoplamiento magnético entre el conductor principal y el devanado secundario, el devanado secundario produce una salida según la corriente de carga de CA que fluye a través del conductor principal. Basándose en esta salida, puede determinarse la energía retirada por el consumidor.

En caso, sin embargo, de que se proporcione un campo magnético de CC en las inmediaciones del contador de electricidad, puede verse comprometida la precisión de medición del contador de electricidad. Se usan transformadores de corriente en contadores de electricidad y se dimensionan para trabajar en la región lineal. La presencia de un campo magnético de CC externo puede añadir un desfase que empuje el punto de funcionamiento del transformador de corriente a la región de saturación. Como consecuencia, la corriente que fluye en el devanado secundario deja de ser una representación adecuada de la corriente de carga suministrada al consumidor. Por este motivo, la cantidad de energía determinada basándose en la corriente que fluye a través del devanado secundario puede ser incorrecta. Se necesita una solución para detectar de manera fiable la aparición de un fallo de este tipo.

Las solicitudes de patente británicas 2 232 493 A y 2 409 528 A y la patente estadounidense 4.901.008 A describen contadores de electricidad por los cuales un flujo magnético inducido de manera fraudulenta o accidental a un transformador o bien se cancela o bien se detecta usando devanados auxiliares. La solicitud de patente estadounidense 2010/0164501A describe un dispositivo de conmutación de corriente alterna y un método para la monitorización o el diagnóstico de la capacidad de funcionamiento del mismo.

Sumario

Según una realización descrita en el presente documento, se proporciona un contador de electricidad para medir una cantidad de energía según una corriente de CA principal y una tensión de suministro de CA proporcionadas por una red de distribución eléctrica. La tensión de suministro de CA de la red de distribución eléctrica tiene una frecuencia de tensión de CA dada y la corriente de CA principal se alimenta a través de un conductor principal. El contador de electricidad comprende un transformador de corriente que comprende el conductor principal, un devanado secundario, un devanado auxiliar y un núcleo magnético dispuesto para acoplarse magnéticamente con el conductor principal, el devanado secundario y el devanado auxiliar. El contador de electricidad comprende además un circuito que está configurado para dotar al devanado auxiliar de una señal de prueba modulada según al menos uno de un primer y un segundo estado de modulación, teniendo la señal de prueba la misma frecuencia que la tensión de suministro de CA. El contador de electricidad comprende además una unidad de medición de consumo de energía eléctrica que está acoplada al devanado secundario y configurada para proporcionar un primer valor de prueba como función de una corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario cuando la señal de prueba está en un primer estado de modulación. La unidad de medición de consumo de energía está configurada además para proporcionar un segundo valor de prueba como función de una corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario cuando la señal de prueba está en un segundo estado de modulación, y determinar, basándose en los primer y segundo valores de prueba, si va a generarse una señal de aviso de fallo de medición.

Según una realización adicional descrita en el presente documento, se proporciona un método para detectar un fallo en un contador de electricidad para medir una cantidad de energía según una corriente de CA principal y una tensión de suministro de CA proporcionadas por una red de distribución eléctrica. La tensión de suministro de CA de la red de distribución eléctrica tiene una frecuencia de tensión de CA dada y la corriente de CA principal fluye a través de un conductor principal. El contador de electricidad comprende un transformador de corriente que comprende el conductor principal, un devanado secundario, un devanado auxiliar y un núcleo magnético dispuesto para acoplarse magnéticamente con el conductor principal, el devanado secundario y el devanado auxiliar. El contador de electricidad comprende además un circuito que está configurado para dotar al devanado auxiliar de una señal de prueba modulada según al menos uno de un primer y un segundo estado de modulación, teniendo la señal de prueba la misma frecuencia que la tensión de suministro de CA. El método comprende la etapa de proporcionar un

primer valor de prueba como función de una corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario cuando la señal de prueba está en el primer estado de modulación. El método comprende además la etapa de proporcionar un segundo valor de prueba como función de una corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario cuando la señal de prueba está en el segundo estado de modulación. El método comprende además la etapa de determinar, basándose en los primer y segundo valores de prueba, si va a generarse una señal de aviso de fallo de medición.

Según estas realizaciones, la señal de prueba tiene la misma frecuencia que la frecuencia de tensión de suministro de CA de la red de distribución de potencia. Según realizaciones a modo de ejemplo ventajosas pero no limitativas, la señal de prueba puede generarse fácilmente derivándola de la propia tensión de suministro de CA.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 ilustra un diagrama de bloques esquemático de una realización de un contador de electricidad.

La figura 2a ilustra una modulación de amplitud de una señal de prueba que tiene una forma de onda cuadrada.

La figura 2b ilustra una modulación de fase de una señal de prueba que tiene una forma de onda cuadrada.

La figura 3 ilustra un diagrama de bloques esquemático de una realización adicional de un contador de electricidad.

La figura 4 ilustra un diagrama de flujo de una realización de un método para detectar un fallo en un contador de electricidad.

La figura 5 ilustra un diagrama de flujo de una realización adicional de un método para detectar un fallo en un contador de electricidad.

La figura 6 ilustra un diagrama de flujo de una realización adicional de un método para detectar un fallo en un contador de electricidad.

La figura 7 ilustra un diagrama de flujo de una realización adicional de un método para detectar un fallo en un contador de electricidad.

Descripción detallada

En primer lugar, se describirá una realización de un contador de electricidad con referencia a la figura 1.

El contador de electricidad 100 mostrado en la figura 1 incluye un transformador de corriente 110, que comprende un conductor principal 101, un devanado secundario 111, un devanado auxiliar 112 y un núcleo magnético 113. El núcleo magnético 113 está dispuesto para acoplarse magnéticamente con el conductor principal 101, el devanado secundario 111 y el devanado auxiliar 112.

El contador de electricidad 100 comprende además un circuito 130 que está acoplado eléctricamente al devanado auxiliar 112 y configurado para dotar al devanado auxiliar 112 de una señal de prueba V_{prueba} . La señal de prueba V_{prueba} puede modularse para estar en al menos uno de un primer y un segundo estado de modulación. Es decir, el circuito puede proporcionar la señal de prueba V_{prueba} en el primer o en el segundo estado de modulación. Ejemplos no limitativos de modulación de la señal de prueba incluyen modulación de la amplitud o de la fase de la señal de prueba. Se observa que la señal de prueba V_{prueba} no está limitada a una señal de tensión, pero puede ser cualquier otra señal eléctrica, tal como una señal de corriente.

El contador de electricidad 100 comprende además una unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120, que está acoplada eléctricamente al devanado secundario 111. La unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 está configurada para determinar una cantidad de energía basándose en la corriente que fluye a través del devanado secundario 111 (esta corriente se denomina "corriente secundaria" en adelante).

La unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 está configurada además para determinar valores de prueba cuando la señal de prueba está en el primer o segundo estado de modulación. Según una realización preferible pero no limitativa, los valores de prueba se obtienen usando las mediciones de consumo de energía realizadas por la unidad de medición de consumo de energía presente de todos modos en el contador de electricidad. Los valores de prueba son una función de la corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario. Pueden representar una medición eléctrica suministrada por el devanado secundario a un circuito de medición. Ejemplos adecuados de mediciones eléctricas son al menos una de tensión, corriente, potencia activa, potencia reactiva, energía. Alternativa o adicionalmente, los valores de prueba pueden representar una medición eléctrica como energía eléctrica o potencia activa y/o reactiva que se obtenga por ejemplo multiplicando la corriente o la tensión suministrada por el devanado secundario por la tensión de suministro de CA y promediando o integrando el producto a lo largo del tiempo tal como sea apropiado. El experto en la técnica apreciará que son

adecuadas diversas medidas eléctricas para obtener los valores de prueba y la presente invención no está limitada a usar ninguna medición eléctrica particular. Pueden concebirse muchas maneras diferentes de representar la salida del devanado secundario (la salida puede representarse por valores de energía, valores de potencia, valores de tensión, valores de corriente u otros valores cualesquiera que sean una función de la corriente secundaria.

5 La unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 está configurada además para determinar, basándose en los valores de prueba, si va a generarse una señal de aviso de fallo de medición. Esta determinación se basa en al menos dos valores de prueba que se determinan según al menos dos estados de modulación diferentes de la señal de prueba. Dicho de otro modo, para determinar los valores de prueba diferentes, la señal de prueba toma
10 estados de modulación diferentes. Como ejemplo no limitativo, se modula la amplitud de la señal de prueba, se determina un primer valor de prueba cuando la amplitud de la señal de prueba tiene un primer nivel y se determina un segundo valor de prueba cuando la amplitud de la señal de prueba tiene un segundo nivel diferente del primer nivel. Como otro ejemplo no limitativo, se modula la fase de la señal de prueba, se determina un primer valor de
15 prueba cuando la fase de la señal de prueba toma un primer valor de fase y se determina un segundo valor de prueba cuando la fase de la señal de prueba toma un segundo valor de fase diferente del primer valor de fase.

En adelante, se dará un ejemplo no limitativo del funcionamiento del contador de electricidad.

20 En funcionamiento, es decir cuando el contador de electricidad está acoplado a una red de distribución eléctrica y mide la cantidad de energía proporcionada por la red de distribución eléctrica a un consumidor, la corriente de carga de CA (también denominada corriente de CA principal en adelante) que el consumidor retira de la red de distribución eléctrica se alimenta a través del conductor principal 101. Debido al acoplamiento magnético entre el conductor principal 100 y el devanado secundario 111, la corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario 111 es una función de la corriente de CA principal.

25 En una realización, la unidad de medición de consumo de energía eléctrica puede medir una cantidad de energía o de potencia proporcionada al consumidor basándose en la corriente secundaria y en la tensión de suministro de CA de la red de distribución eléctrica. Esta medición de una cantidad de energía o potencia puede conducirse de una manera bien conocida *per se*. Según una realización adicional, el contador de electricidad puede estar configurado
30 de manera que la tensión de suministro de CA se proporciona a la unidad de medición de consumo de energía eléctrica. Alternativa o adicionalmente, el contador de electricidad puede estar configurado de manera que una señal derivada de la tensión de suministro de CA se proporcione a la unidad de medición de consumo de energía eléctrica. Un ejemplo de una señal derivada de este tipo puede ser una señal obtenida de un divisor de tensión conectado a la tensión de suministro de CA. Otro ejemplo de una señal derivada de este tipo puede ser una señal que varíe según
35 la fase de la tensión de suministro de CA.

A continuación, se describirá en detalle la funcionalidad de detección de fallo del contador de electricidad.

40 Tal como se mencionó en la sección introductoria, la determinación o medición correcta de la cantidad de energía suministrada al consumidor puede verse comprometida por una saturación del núcleo magnético 113 provocada por la aplicación de un campo magnético de CC externo. En caso de que se presente tal saturación del núcleo magnético 113, la corriente secundaria deja de ser una representación adecuada de la corriente de CA principal. Como resultado, la cantidad de energía determinada por la unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 no representa la cantidad real de energía retirada por el consumidor.

45 Según la presente invención, tal fallo puede detectarse por medio del circuito 130, del devanado auxiliar 112 y de la unidad de medición de consumo de energía 120. El devanado auxiliar 112 está acoplado magnéticamente al devanado secundario 112 por medio del núcleo magnético 113. Por tanto, la corriente secundaria es una función de la corriente que fluye a través del devanado auxiliar (esta corriente se denomina en adelante "corriente de prueba").
50 La relación entre la corriente de prueba y la corriente secundaria es una función del punto de funcionamiento del núcleo magnético 113. Es decir, cuando se produce el fallo mencionado anteriormente de un núcleo magnético 113 saturado, la relación entre la corriente de prueba y la corriente secundaria es diferente de la relación entre la corriente de prueba y la corriente secundaria cuando el núcleo magnético 113 se hace funcionar en su región lineal. Proporcionando una señal de prueba predeterminada al devanado auxiliar 112 y evaluando la salida resultante del
55 devanado secundario, puede por tanto determinarse si el núcleo magnético 113 está saturado; es decir si se ha producido un fallo.

60 Como ventaja de este enfoque de acoplamiento de la señal de prueba en el sistema por medio del devanado auxiliar, no tiene que modificarse el conductor principal. Además, como ventaja adicional, si se usa la unidad de medición de consumo de energía para determinar los primer y segundo valores de prueba, el mecanismo de detección de fallo descrito puede implementarse de una manera rentable, ya que una unidad de medición de consumo de energía ya está presente en un contador de electricidad convencional y puede determinar cantidades de energía o potencia, que pueden usarse como valores de prueba.

65 Se observa que, aunque una unidad de medición de consumo de energía convencional no esté configurada para determinar si va a generarse una señal de aviso de fallo de medición basándose en los primer y segundo valores de

prueba, esta funcionalidad puede añadirse al adaptar la unidad de medición de consumo de energía convencional. Tal adaptación puede realizarse de muchas maneras diferentes. Si, por ejemplo, la unidad de medición de consumo de energía comprende un chip programable, el software del chip puede adaptarse para llevar a cabo la determinación descrita si va a generarse una señal de aviso de fallo de medición. Como alternativa, puede añadirse un chip adicional o conjunto de circuitos adicional a la unidad de medición de consumo de energía convencional, u otro chip del contador de electricidad puede volver a programarse para llevar a cabo esta funcionalidad. Ha de entenderse que tal hardware adicional no necesita necesariamente estar físicamente integrado con la unidad de medición de consumo de energía convencional con el fin de implementar la unidad de medición de consumo de energía tal como se describe en el presente documento. Es decir, la unidad de medición de consumo de energía descrita no está limitada a una sola entidad física pero también puede llevarse a cabo por un grupo de entidades físicas diferentes tales como un grupo de chips, etc. Naturalmente, la unidad de medición de consumo de energía puede llevarse a cabo también por un grupo de módulos de software.

La unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 está configurada para proporcionar dos valores de prueba según dos estados de modulación diferentes de la señal de prueba. Por este motivo, la determinación de si va a generarse una señal de aviso de fallo de medición puede ser basándose en una evaluación diferencial de los valores de prueba. Es decir, puede evaluarse cómo cambia la salida del devanado secundario de un estado de modulación de la señal de prueba al otro. Esto tiene la ventaja de que puede compensarse la presencia de una corriente de CA principal. Si la misma corriente de CA principal está presente durante la determinación de los primer y segundo valores de prueba, la contribución de esta corriente de CA principal es la misma para tanto el primer como el segundo valor. Por tanto, la contribución de la corriente de CA principal puede cancelarse fácilmente por ejemplo basando la determinación de si va a generarse la señal de aviso de fallo de medición en la diferencia entre los primer y segundo valores de prueba. Alternativa o adicionalmente, un grado de correlación de los valores de prueba y el estado de modulación de la señal de prueba pueden usarse uno con respecto a otro a lo largo del tiempo como base para determinar si debe generarse una señal de aviso de fallo de medición.

En adelante, se describirá en más detalle la señal de prueba V_{prueba} con referencia a los ejemplos mostrados en las figuras 2a y 2b. Generalmente, el circuito 130 está configurado para proporcionar la señal de prueba en un primer y un segundo estado de modulación. Según una realización, el primer estado de modulación puede diferir del segundo estado de modulación en al menos una de amplitud y fase de la señal de prueba.

La figura 2a ilustra un ejemplo de una señal de prueba que se proporciona en dos estados de modulación que tienen amplitudes diferentes. Tal como puede deducirse a partir de la figura 2a, la amplitud de la señal de prueba en el primer estado de modulación puede ser cero, mientras que la amplitud de la señal de prueba en el segundo estado de modulación puede ser mayor que cero. Tal como puede deducirse adicionalmente a partir de la figura 2a, la frecuencia de la señal de prueba puede ser igual a la frecuencia de la tensión de suministro de CA. Naturalmente, en lugar de aplicar una modulación totalmente activada/totalmente desactivada tal como se muestra en este ejemplo no limitativo, pueden usarse también otros niveles de modulación para los estados de modulación diferentes.

La figura 2b ilustra un ejemplo de una señal de prueba que se proporciona en dos estados de modulación que tienen fases diferentes. Tal como puede deducirse a partir de la figura 2b, la fase del primer estado de modulación puede desviarse en relación con la fase de la señal de prueba en el segundo estado de modulación. En el ejemplo de la figura 2b, la fase se desvía una cantidad de 180° . Tal como puede deducirse adicionalmente a partir de la figura 2a, la frecuencia de la señal de prueba puede ser igual a la frecuencia de la tensión de suministro de CA. Naturalmente, la presente invención no está limitada a una cantidad de desviación de fase de 180° . Es fácilmente aparente que pueden usarse también otras cantidades de desviación de fase diferentes a 180° .

Se observa que, a pesar de que la señal de prueba se muestra como una onda cuadrada en estos ejemplos, la señal de prueba no está limitada a una forma de onda particular. La señal de prueba puede proporcionarse también de cualquier otra forma de onda adecuada tal como una forma de onda sinusoidal, una forma de onda rectangular o una forma de onda triangular.

Además, a pesar de que los ejemplos muestran que el primer estado de modulación está seguido directamente por el segundo estado de modulación, un estado de modulación no necesita necesariamente estar seguido directamente por otro estado de modulación. En su lugar, por ejemplo puede haber un periodo de tiempo extendido entre estados de modulación en los que no se proporcione señal de prueba o modulación de la señal de prueba.

Según una realización adicional, la fase de la señal de prueba puede establecerse en relación con la fase de la tensión de suministro de CA. Tal como se muestra en la figura 2a, la señal de prueba puede dotarse de la misma fase que la tensión de suministro de CA. La señal de prueba puede proporcionarse también con una desviación de fase en relación con la fase de la tensión de suministro de CA.

En adelante, se describirán ejemplos de cómo proporciona el circuito la señal de prueba.

Según una realización, la señal de prueba puede basarse directamente en la tensión de suministro de CA de la red de distribución eléctrica. Es decir, cuando el contador de electricidad está en funcionamiento y conectado a la

5 tensión de suministro de CA, la señal de prueba puede basarse en una señal eléctrica ramificada de la tensión de suministro de CA, por ejemplo por medio de un divisor de tensión. El circuito puede estar configurado para recibir la señal eléctrica y puede estar configurado además para adaptar al menos una de la amplitud y fase de la señal eléctrica para proporcionar la señal de prueba en los estados de modulación respectivos. Dicho de otro modo, según esta realización, el circuito puede estar configurado para adaptar al menos una de la amplitud y fase de la tensión de red de CA y proporcionar la tensión de red de CA adaptada como señal de prueba.

10 Como beneficio de este enfoque, la señal de prueba puede generarse de una manera simple y rentable. Es decir, según esta realización, no es necesario proporcionar un generador de función complejo y costoso para generar la señal de prueba. En su lugar, tal como se desarrolla en más detalle a continuación, para adaptar la amplitud o la fase de la tensión de suministro de CA con el fin de proporcionar la señal de prueba, puede usarse un conjunto de circuitos sencillo y económico.

15 En una realización, el circuito comprende un conmutador que está conectado al devanado auxiliar. Cuando el conmutador esté abierto, no se proporcionará señal eléctrica al devanado auxiliar. Este estado es equivalente al estado de modulación en el que la amplitud de la señal de prueba es cero. Cuando el conmutador esté cerrado, la señal de prueba puede proporcionarse en el estado de modulación en el que la amplitud sea mayor que cero. En una realización, la señal eléctrica es la tensión de suministro de CA adaptada.

20 Según una realización adicional, el circuito comprende medios para establecer la amplitud de la señal eléctrica. El circuito puede comprender por ejemplo una resistencia variable para este propósito. La señal eléctrica puede ser por ejemplo la tensión de suministro de CA, cuando el contador de electricidad esté en funcionamiento y conectado a la tensión de suministro de CA.

25 Según una realización adicional, el circuito comprende medios para adaptar la fase de la señal eléctrica. La señal eléctrica puede ser por ejemplo la tensión de suministro de CA. Esta funcionalidad puede llevarse a cabo por una resistencia variable. El circuito puede comprender adicional o alternativamente componentes pasivos tales como inductores, condensadores y resistencias. Los componentes pasivos pueden estar dispuestos para formar un circuito RL o un circuito RLC junto con el devanado auxiliar, de manera que la fase de la señal de prueba en relación con la fase de la tensión de suministro de CA puede establecerse en un valor predeterminado.

30 Según una realización, el circuito está conectado entre la tensión de suministro de CA y el devanado auxiliar y comprende un conmutador y componentes eléctricos pasivos, tales como las resistencias, los inductores y los condensadores mencionados anteriormente. Según otra realización más, el circuito consiste en un conmutador y en componentes eléctricos pasivos.

A continuación, se describirán ejemplos de la determinación de los primer y segundo valores de prueba.

40 Según una realización adicional, el contador de electricidad 100 comprende una unidad de control 150 configurada para proporcionar una señal de control para el circuito. El circuito puede estar configurado para controlar el estado de modulación de la señal de prueba según la señal de control. En una realización, el circuito puede comprender un conmutador tal como se describió anteriormente y la señal de control puede controlar el conmutador.

45 Según una realización adicional, la unidad de control 150 puede estar configurada para proporcionar la señal de control también a la unidad de medición de consumo eléctrico 120, y la determinación de los primer y segundo valores de prueba puede basarse en la señal de control. En particular, la unidad de medición de energía eléctrica puede establecer un primer y un segundo intervalo de prueba basándose en la señal de control y puede determinar el primer valor de prueba basándose en la corriente secundaria que fluye en el primer intervalo de prueba, y puede determinar el segundo valor de prueba basándose en la corriente secundaria que fluye en el segundo intervalo de prueba.

50 Se observa que un valor de prueba puede basarse en un solo valor de corriente dentro de un intervalo de prueba, tal como una amplitud de cresta. Es decir, un valor de prueba puede ser un solo valor de corriente, valor de tensión o valor de potencia basándose en un valor de cresta de la corriente secundaria que fluye durante el intervalo de prueba respectivo. Un valor de prueba también puede basarse en una integración a lo largo de todo el intervalo de prueba. Es decir, un valor de prueba puede proporcionarse por ejemplo como un valor de energía o valor de potencia promediado obtenido mediante la integración del producto de la corriente secundaria y la tensión de suministro de CA a lo largo de todo el intervalo de prueba. Los primer y segundo valores de prueba pueden ser por tanto valores de potencia o de energía determinados basándose en la corriente secundaria y en la tensión de suministro de CA.

60 Además, la unidad de medición de energía eléctrica 120 puede configurarse para generar una señal de impulso, la frecuencia de impulso de la cual es indicativa de al menos una de potencia activa y potencia reactiva determinada como función de la corriente secundaria y de la tensión de suministro de CA. Entonces, los primer y segundo valores de prueba pueden determinarse como intervalos de tiempo entre impulsos de una señal de impulso. Como el primer valor de prueba, puede proporcionarse un primer intervalo de tiempo entre un primer par de impulsos y, como el

segundo valor de prueba, puede proporcionarse un segundo intervalo de tiempo entre un segundo par de impulsos. En una realización, los valores de prueba pueden basarse en intervalos de tiempo entre impulsos sucesivos. De esta manera, el intervalo de tiempo posible mínimo se elige como la base de los intervalos de prueba. Esto minimiza la probabilidad de que la corriente de CA principal cambie durante una determinación de los valores de prueba. Este enfoque es ventajoso ya que la precisión de la funcionalidad de detección de fallo puede verse comprometida si la corriente de CA principal cambia mientras que se determina uno de los valores de prueba, o cambia entre la determinación de los primer y segundo valores de prueba. Con el fin de reducir adicionalmente este riesgo de que la corriente de CA principal cambie entre mediciones, el segundo intervalo de tiempo puede directamente anteceder o seguir al primer intervalo de tiempo.

Otro enfoque de mitigar la influencia de la corriente de CA principal puede consistir en promediar las contribuciones de la corriente de CA principal determinando los valores de prueba basándose en la corriente secundaria que fluye a lo largo de un periodo de tiempo grande. En una realización, la unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 puede proporcionar una señal de impulso, tal como se describió anteriormente, y los valores de prueba pueden determinarse como números de impulsos registrados durante intervalos de tiempo de acumulación respectivos. Con el fin de promediar contribuciones de la corriente de CA principal, estos intervalos de tiempo de acumulación pueden elegirse para ser de 24 horas o más largos.

Con el fin de reducir adicionalmente el riesgo de la corriente de CA principal de afectar a la funcionalidad de detección de fallo, la unidad de medición puede comprender una unidad de adquisición, configurada para adquirir un perfil de consumo de potencia a lo largo del tiempo, y la unidad de medición puede estar configurada para establecer la longitud de los primer y segundo intervalos de tiempo de acumulación basándose en el perfil de consumo de potencia adquirido a lo largo del tiempo. Por tanto, puede determinarse cómo de largos tienen que ser los intervalos de tiempo de acumulación con el fin de promediar suficientemente las influencias de la primera corriente de CA principal en la corriente secundaria. Basándose en esta determinación, pueden establecerse los intervalos de tiempo de acumulación.

Según otra realización, puede reducirse el riesgo de la corriente de CA principal de afectar a la funcionalidad de detección de fallo estableciendo los primer y segundo intervalos de prueba en momentos predeterminados del día. Es decir, los intervalos de prueba pueden establecerse por ejemplo en momentos después de medianoche o por la mañana temprano, cuando es más probable que la corriente de carga retirada por el consumidor permanezca relativamente constante. Según una realización adicional, los momentos del día puede determinarse basándose en un perfil de consumo de potencia adquirido a lo largo del tiempo.

En adelante, se describirán realizaciones de combinaciones particularmente beneficiosas de proporcionar la señal de prueba y determinar los valores de prueba.

Según una realización de la presente invención, los primer y segundo valores son valores de detección de energía indicativos de una cantidad de energía debida a potencia activa. Los valores de detección de energía se determinan basándose en la corriente secundaria y en la tensión de suministro de CA. Además, según esta realización, la amplitud de la señal de prueba es cero en el primer estado de modulación y mayor que cero en el segundo estado de modulación. Además, la desviación de fase entre la señal de prueba en el segundo estado de modulación y la tensión de suministro de CA es de 90° . En una realización a modo de ejemplo, la señal de prueba es una señal de corriente.

La amplitud de la señal de prueba en el primer estado de modulación es cero. Por tanto, cuando la señal de prueba está en el primer estado de modulación, no influye en la corriente secundaria y por tanto no afectará a la operación de medición de energía del contador de electricidad. Además, cuando la señal de prueba está en el segundo estado de modulación, su fase se desvía 90° con respecto a la tensión de suministro de CA. Si el transformador de corriente funciona normalmente, la corriente secundaria inducida por la señal de prueba tiene la misma desviación de fase con respecto a la tensión de suministro de CA como la señal de prueba. Como tal, la determinación de un valor de detección de energía indicativo de potencia activa basándose en la corriente secundaria y la tensión de suministro de CA no se ven afectados por la señal de prueba en el segundo estado de modulación. Debido a la desviación de fase de 90° , la corriente secundaria inducida por la señal de prueba influye solo en la determinación de potencia reactiva.

En caso de que el núcleo magnético del transformador de corriente se sature, la fase de la corriente secundaria inducida por la señal de prueba cambia. En particular, en caso de que el transformador se sature, la corriente secundaria puede tener una desviación de fase de aproximadamente 90° en relación con la fase de la señal de prueba, que da como resultado una desviación de fase de aproximadamente 180° entre la corriente secundaria y la tensión de suministro de CA. La corriente secundaria inducida por la señal de prueba influye por tanto en la cantidad de potencia activa determinada por la unidad de medición de consumo de energía eléctrica. En particular, debido a la desviación de fase de aproximadamente 180° , la cantidad de potencia activa puede disminuir cuando conmute del primer al segundo estado de modulación.

Por tanto, si el segundo valor de prueba se desvía del primer valor de prueba por más de un umbral predeterminado,

y, en particular, si el segundo valor de prueba es más pequeño que el primer valor de prueba, puede asumirse que el transformador se satura y puede generarse una señal de aviso de fallo de medición.

5 Esta realización es particularmente ventajosa para contadores de electricidad que miden energía indicativa de potencia activa. Ya que la provisión de la señal de prueba no afecta a la determinación de potencia activa siempre y cuando el transformador de corriente esté funcionando normalmente, el mecanismo de detección de fallo descrito no distorsiona el funcionamiento de medición de energía normal.

10 Según una realización adicional, el circuito está configurado para proporcionar la señal de prueba de manera que la fase de la señal de prueba en el primer estado de modulación se desvía 180 ° en relación con la fase de la señal de prueba en el segundo estado de modulación. Además, la fase de la señal de prueba puede establecerse igual a la fase de la tensión de suministro de CA, y la amplitud de la señal de prueba en el primer estado de modulación puede establecerse igual a la amplitud de la señal de prueba en el segundo estado de modulación. Además, el primer intervalo de prueba puede establecerse de igual longitud que el segundo intervalo de prueba. La señal de prueba mostrada en la figura 2b es un ejemplo de esta configuración. Según esta configuración, si el contador de electricidad mide la cantidad de energía retirada basándose en potencia activa basándose en la corriente secundaria y en la tensión de suministro de CA, se consigue la ventaja de que la provisión de la señal de prueba no tiene una influencia neta en la medición de energía. Es decir, las contribuciones de la corriente secundaria adicional inducida por la señal de prueba en los primer y segundo estados de modulación se cancelan entre sí de manera que la contribución neta es cero.

En adelante, se proporcionarán ejemplos de cómo puede determinarse si va a generarse la señal de aviso de fallo de medición.

25 Tal como se discutió anteriormente, la determinación de si va a generarse la señal de aviso de fallo de medición se basa en los primer y segundo valores de prueba. Según una realización, la diferencia entre los primer y segundo valores de prueba puede compararse con un umbral predeterminado para realizar la determinación. El umbral predeterminado puede grabarse de antemano y puede establecerse entre la diferencia entre los primer y segundo valores de prueba obtenidos cuando el núcleo magnético funcione en la región lineal y la diferencia entre los primer y segundo valores de prueba obtenidos cuando el núcleo magnético funcione en la región saturada. Según otra realización, puede evaluarse si la diferencia entre los primer y segundo valores de prueba se encuentra dentro de un primer intervalo predeterminado. Este primer intervalo puede representar un intervalo de diferencias entre los primer y segundo valores de prueba provocados por la señal de prueba en condiciones de funcionamiento normales del contador de electricidad. El intervalo puede grabarse de antemano y puede almacenarse en una memoria del contador de electricidad.

40 Según una realización, la determinación de si va a generarse la señal de aviso de fallo de medición puede basarse en una correlación entre una señal que varía según el estado de modulación de la señal de prueba y en un conjunto formado de los primer y segundo valores de prueba. Es decir, puede formarse un conjunto fuera de los primer y segundo valores y este conjunto puede correlacionarse con una señal que varíe según el estado de modulación de la señal de prueba. Un ejemplo de tal señal es la señal de control descrita anteriormente. En una realización preferida, la señal de prueba puede proporcionarse en los primer y segundo estados de modulación múltiples veces y los primer y segundo valores de prueba puede determinarse múltiples veces, de manera que la correlación puede realizarse a lo largo de un número más grande de valores. Entonces, el valor de correlación resultante puede compararse con un umbral predeterminado con el fin de determinar si va a generarse la señal de aviso de fallo de medición.

En adelante, se proporcionarán ejemplos de cómo puede procesarse la señal de aviso de fallo de medición.

50 Según una realización, la unidad de medición de consumo de energía eléctrica está configurada para generar una señal de indicación de fallo de medición en respuesta a la señal de aviso de fallo de medición generada. Es decir, la señal de aviso de fallo de medición puede no indicar directamente un fallo de medición. Este enfoque es ventajoso en casos en los que una sola señal de aviso de fallo de medición puede provocarse por un cambio de la corriente de CA principal y no por un núcleo magnético saturado.

55 Según una realización adicional, la unidad de medición 120 está configurada para generar la señal de indicación de fallo de medición si un número predeterminado de determinaciones sucesivas de si va a generarse la señal de aviso de fallo de medición ha dado como resultado la determinación de que va a generarse la señal de aviso de fallo. Es decir, la señal de indicación de fallo de medición solo se genera si un número predeterminado de determinaciones sucesivas dan como resultado la generación de la señal de aviso de fallo de medición.

60 Según una realización adicional, la unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 está configurada para generar la señal de indicación de fallo de medición si, dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, un número predeterminado de determinaciones de si va a generarse la señal de aviso de fallo ha dado como resultado la determinación de que va a generarse la señal de aviso de fallo.

Según una realización adicional, la unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 está configurada para generar la señal de indicación de fallo de medición si, en un primer número predeterminado de determinaciones de si va a generarse la señal de aviso de fallo, un segundo número predeterminado de las determinaciones ha dado como resultado la determinación de que va a generarse la señal de aviso de fallo.

5 La figura 3 ilustra una realización adicional de un contador de electricidad 100. El contador de electricidad 100 comprende un transformador de corriente 110, que comprende un conductor principal 101, un devanado secundario 111, un devanado auxiliar 112 y un núcleo magnético 113. El contador de electricidad 100 comprende además un circuito 130, una unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 y una unidad de control 150. Todas estas características corresponden a las características que ya se han descrito anteriormente y a las que se hacen referencia mediante los mismos números. Estas características del contador de electricidad 100 pueden estar configuradas de cualquiera de las maneras descritas anteriormente.

10 El contador de electricidad de la figura 3 comprende además un suministro de energía que se acopla a la tensión de suministro de CA y emite una tensión de suministro de CC. La tensión de suministro de CC se suministra a la unidad de medición de consumo de energía eléctrica.

15 El contador de electricidad comprende además un divisor de tensión que se acopla a la tensión de suministro de CA y proporciona una tensión de suministro de CA adaptada que tiene una amplitud reducida. La tensión de suministro de CA adaptada se proporciona a la unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 y se usa para medir la cantidad de energía retirada por el consumidor de una manera descrita anteriormente. Se observa que el divisor de tensión puede incorporarse en la unidad de medición de consumo de energía eléctrica o puede proporcionarse además a la unidad de medición de consumo de energía eléctrica. La tensión de suministro de CA adaptada puede usarse además para determinar los primer y segundo valores, tal como se describió en detalle anteriormente.

20 Además, la tensión de suministro de CA adaptada puede proporcionarse al circuito 130, en el que puede usarse para generar la señal de prueba en sus estados de modulación, tal como se describió anteriormente. Se observa que, en lugar de proporcionar la tensión de suministro de CA adaptada al circuito 130, es posible también proporcionar la tensión de suministro de CA al circuito 130 y luego adaptar la amplitud de la tensión de suministro de CA en el circuito tal como sea necesario para generar la señal de prueba. Tal como se describió anteriormente, el circuito 130 puede comprender una resistencia variable para modular al menos una de la fase o amplitud de la señal de prueba. Sin embargo, tal como se describió en detalle anteriormente, el circuito 130 puede comprender también otro conjunto de circuitos eléctricos adecuado para generar la señal de prueba, tal como un conmutador y/o componentes eléctricos pasivos.

25 El contador de electricidad puede comprender además una resistencia 121 que esté conectada en paralelo al devanado secundario. Por tanto, la unidad de medición de consumo de energía eléctrica puede detectar la corriente secundaria que fluya a través del devanado secundario midiendo la caída de tensión en toda la resistencia 121. La resistencia 121 puede incorporarse en la unidad de medición de consumo de energía eléctrica o puede proporcionarse además a la unidad de medición de consumo de energía. Se observa que la corriente que fluya a través del devanado secundario también puede detectarse por cualquier otro método de detección de corriente conocido para la persona experta, y que la resistencia 121 puede omitirse para determinados métodos de detección de corriente.

30 El contador de electricidad 100 puede comprender una unidad de control 150 para controlar el estado de modulación de la señal de prueba, tal como se describió en detalle anteriormente. La unidad de control 150 puede incorporarse en la unidad de medición de consumo de energía eléctrica 120 o puede proporcionarse además a la unidad de medición de consumo de energía eléctrica.

35 La figura 4 ilustra una realización adicional de la presente invención. Según esta realización, se proporciona un método de detección de un fallo en un contador de electricidad. El método comprende la etapa ST10 de proporcionar un primer valor de prueba como función de una corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario cuando el devanado auxiliar está dotado de la señal e prueba V_{prueba} en el primer estado de modulación. El método comprende además la etapa ST20 de proporcionar un segundo valor de prueba como función de una corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario cuando el devanado auxiliar está dotado de la señal de prueba en el segundo estado de modulación. El método comprende además la etapa ST30 de determinar, basándose en los primer y segundo valores de prueba, si va a generarse una señal de aviso de fallo de medición.

40 La figura 5 ilustra una realización adicional de un método de detección de un fallo en un contador de electricidad. Las etapas ST10 y ST20 son las mismas que en la realización descrita anteriormente. En la etapa ST530, se obtiene una diferencia entre los primer y segundo valores de prueba. Se observa que esta diferencia puede obtenerse como un valor absoluto. En la etapa ST540, se evalúa, si la diferencia excede un umbral predeterminado. El umbral predeterminado puede grabarse de antemano y puede establecerse entre la diferencia entre los primer y segundo valores de prueba obtenidos cuando el núcleo magnético funcione en la región lineal y la diferencia entre los primero y segundo valores de prueba obtenidos cuando el núcleo magnético funcione en la región saturada. Se observa que este umbral también puede determinarse como un valor absoluto. Si se evalúa en la etapa ST540 que la diferencia

obtenida excede el umbral predeterminado, se determina en la etapa ST550 que va a generarse una señal de aviso de fallo de medición. Por el contrario, si se evalúa en la etapa ST540 que la diferencia obtenida no excede el umbral predeterminado, se determina en la etapa ST450 que no se genera la señal de aviso de fallo de medición.

5 La figura 6 ilustra una realización adicional de un método de detección de un fallo en un contador de electricidad. Las etapas ST10, ST20 y ST30 son las mismas que en la realización descrita conjuntamente con la figura 3. Si se determina en la etapa ST30 que va a generarse la señal de aviso de fallo de medición, el método continúa con la etapa ST640 y determina si se ha generado la señal de aviso de fallo de medición un número predeterminado de veces o más dentro de un intervalo de tiempo predeterminado. Si se determina en la etapa ST640 que se ha
10 generado la señal de aviso de fallo de medición un número predeterminado de veces o más dentro del intervalo de tiempo predeterminado, el método continúa hacia la etapa ST650 y se genera una señal de indicación de fallo de medición. Si se determina en la etapa ST640 que no se ha generado la señal de aviso de fallo de medición un número predeterminado de veces o más, el método retorna a la etapa ST10.

15 De esta manera, la probabilidad puede reducirse a qué cambios coincidentes en la corriente de CA principal conducen a la generación de una señal de indicación de fallo de medición.

La figura 7 ilustra una realización adicional de un método de detección de un fallo en un contador de electricidad. Las etapas ST10, ST20 y ST30 son las mismas que en la realización descrita conjuntamente con la figura 3. Si se
20 determina en la etapa ST30 que no se genera la señal de aviso de fallo de medición, el método continúa con la etapa ST740 y restablece un recuento de señales de aviso de fallo de medición generadas. Por el contrario, si se determina que va a generarse la señal de aviso de fallo de medición en la etapa ST30, el método continúa con la etapa ST750 y aumenta el recuento de señales de aviso de fallo de medición generadas. Entonces, el método procede a la etapa ST760, en la que se evalúa si el recuento de señales de aviso de fallo de medición generadas
25 excede un número predeterminado. Si este no es el caso, el método retornará a la etapa ST10. Por el contrario, si el recuento de señales de aviso de fallo de medición generadas excede un número predeterminado, el método procede a la etapa ST770 y se genera una señal de indicación de fallo de medición.

30 De esta manera, la señal de indicación de fallo de medición se genera solo si un número predeterminado de determinaciones sucesivas de si va a generarse la señal de aviso de fallo ha dado como resultado la determinación que va a generarse la señal de aviso de fallo. Por este motivo, puede reducirse la probabilidad de que cambios coincidentes en la corriente de CA principal conducen a la generación de una señal de indicación de fallo de medición.

35 Según una realización adicional, se proporciona un contador de electricidad que está configurado para realizar cualquiera de los métodos descritos conjuntamente con las figuras 4 a 7.

REIVINDICACIONES

1. Contador de electricidad (100) para medir una cantidad de energía según una corriente de CA principal y una tensión de suministro de CA proporcionadas por una red de distribución eléctrica, teniendo la tensión de suministro de CA una frecuencia de tensión de CA dada y alimentándose la corriente de CA principal a través de un conductor principal (101), comprendiendo el contador de electricidad:
 - un transformador de corriente (110), que comprende el conductor principal (101), un devanado secundario (111), un devanado auxiliar (112) y un núcleo magnético (113) dispuesto para acoplarse magnéticamente con el conductor principal, con el devanado secundario y con el devanado auxiliar;
 - un circuito (130) configurado para dotar al devanado auxiliar (112) de una señal de prueba (V_{prueba}) modulada según al menos uno de un primer y un segundo estado de modulación, teniendo la señal de prueba la misma frecuencia que la tensión de suministro de CA;
 - una unidad de medición de consumo de energía eléctrica (120) acoplada al devanado secundario (111) y configurada para:
 - proporcionar un primer valor de prueba como función de una corriente secundaria (I_{sec}) que fluye a través del devanado secundario cuando la señal de prueba está en un primer estado de modulación,
 - proporcionar un segundo valor de prueba como función de una corriente secundaria (I_{sec}) que fluye a través del devanado secundario cuando la señal de prueba está en un segundo estado de modulación, y
 - determinar, basándose en los primer y segundo valores de prueba, si va a generarse una señal de aviso de fallo de medición.
2. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 1, en el que el circuito que proporciona la señal de prueba está configurado para adaptar al menos una de amplitud y fase de la tensión de red de CA y proporcionar la tensión de red de CA adaptada como la señal de prueba.
3. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones anteriores, que comprende además una unidad de control (150) configurada para proporcionar una señal de control para el circuito (130) para controlar el estado de modulación de la señal de prueba (V_{prueba}).
4. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de medición de consumo eléctrico (120) está configurada para determinar, basándose en una correlación entre una señal que varía según los estados de modulación de la señal de prueba y un conjunto formado de los primer y segundo valores de prueba, si va a generarse la señal de aviso de fallo de medición.
5. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el circuito (130) está configurado para proporcionar la señal de prueba (V_{prueba}) de manera que el primer estado de modulación difiere del segundo estado de modulación en al menos una de una amplitud y una fase.
6. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el circuito (130) está configurado para proporcionar la señal de prueba (V_{prueba}) de manera que, en el primer estado de modulación, la amplitud de la señal de prueba es cero y, en el segundo estado de modulación, la amplitud de la señal de prueba es mayor que cero.
7. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que el circuito está configurado de manera que la fase de la señal de prueba (V_{prueba}) en el primer estado de modulación se desvía 180 ° en relación con la fase de la señal de prueba en el segundo estado de modulación.
8. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica (120) está configurada para determinar si va a generarse la señal de aviso de fallo de medición basándose en una comparación entre una diferencia entre los primer y segundo valores de prueba y un umbral predeterminado.
9. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica (120) está configurada para determinar, según la tensión de suministro de CA, los primer y segundo valores de prueba como valores de detección de energía indicativos de al menos una de una cantidad de energía debida a potencia activa y de una cantidad de energía debida a potencia reactiva, y en el que el circuito está configurado para proporcionar la señal de prueba (V_{prueba}) en al menos uno del primer estado de modulación y del segundo estado de modulación con una fase predeterminada con respecto a la tensión de suministro de CA.

- 5 10. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 9, en el que cada uno de los primer y segundo valores de prueba es un valor de detección de energía indicativo de una cantidad de energía debida a potencia activa, en el que, en el primer estado de modulación, la amplitud de la señal de prueba es cero y, en el segundo estado de modulación, la amplitud de la señal de prueba es mayor que cero, y en el que una desviación de fase predeterminada entre la señal de prueba en el segundo estado de modulación y la tensión de suministro de CA es de 90 °.
- 10 11. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de medición de energía eléctrica (120) está configurada para generar una señal de impulso, siendo la frecuencia de impulso de la señal de impulso indicativa de al menos una de potencia activa y de potencia reactiva determinada como función de la corriente secundaria.
- 15 12. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 11, en el que la unidad de medición (120) está configurada para proporcionar, como el primer valor de prueba, un primer intervalo de tiempo entre un primer par de impulsos sucesivos de la señal de impulso, y proporcionar, como el segundo valor de prueba, un segundo intervalo de tiempo entre un segundo par de impulsos sucesivos.
- 20 13. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 10, en el que el segundo intervalo de tiempo directamente antecede o sigue al primer intervalo de tiempo.
- 25 14. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 11, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica (120) está configurada para determinar los primer y segundo valores de prueba como números de impulsos de la señal de impulso registrada durante los primer y segundo intervalos de tiempo de acumulación, respectivamente.
- 30 15. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 14, en el que la longitud de los primer y segundo intervalos de tiempo de acumulación es de 24 horas o más.
- 35 16. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones 14 a 15, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica comprende una unidad de adquisición, configurada para adquirir un perfil de consumo de potencia a lo largo del tiempo, estando la unidad de medición de consumo de energía eléctrica configurada para establecer la longitud de los primer y segundo intervalos de tiempo de acumulación basándose en el perfil de consumo de potencia adquirido a lo largo del tiempo.
- 40 17. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones 1 a 16, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica (120) está configurada para proporcionar el primer valor de prueba como función de la corriente secundaria que fluye en un primer intervalo de prueba, y proporcionar el segundo valor de prueba como función de la corriente secundaria que fluye en un segundo intervalo de prueba, y establecer los primer y segundo intervalos de prueba en momentos predeterminados del día.
- 45 18. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 17, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica comprende una unidad de adquisición, configurada para adquirir un perfil de consumo de potencia a lo largo del tiempo, estando la unidad de medición configurada para establecer los momentos predeterminados del día basándose en el perfil de consumo de potencia adquirido a lo largo del tiempo.
- 50 19. Contador de electricidad (100) según una de las reivindicaciones anteriores, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica (120) está configurada para generar una señal de indicación de fallo de medición en respuesta a una señal de aviso de fallo de medición generada.
- 55 20. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 19, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica (120) está configurada para generar la señal de indicación de fallo de medición si un número predeterminado de determinaciones sucesivas de si va a generarse la señal de aviso de fallo ha dado como resultado la determinación de que va a generarse la señal de aviso de fallo.
- 60 21. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 19, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica (120) está configurada para generar la señal de indicación de fallo de medición si, dentro de un intervalo de tiempo predeterminado, un número predeterminado de determinaciones de si va a generarse la señal de aviso de fallo ha dado como resultado la determinación de que va a generarse la señal de aviso de fallo.
- 65 22. Contador de electricidad (100) según la reivindicación 19, en el que la unidad de medición de consumo de energía eléctrica (120) está configurada para generar la señal de indicación de fallo de medición si, entre un primer número predeterminado de determinaciones de si va a generarse la señal de aviso de fallo, un segundo número predeterminado de las determinaciones ha dado como resultado la determinación de que va a generarse la señal de aviso de fallo.

23. Método de detección de un fallo en un contador de electricidad (100) para medir una cantidad de energía según una corriente de CA principal y una tensión de suministro de CA proporcionada por una red de distribución eléctrica, teniendo la tensión de suministro de CA una frecuencia de tensión de CA dada y alimentándose la corriente de CA principal a través de un conductor principal (101), en el que el contador de electricidad comprende:

5 un transformador de corriente (110) que comprende el conductor principal, un devanado secundario (111), un devanado auxiliar (112) y un núcleo magnético (113) dispuesto para acoplarse magnéticamente con el conductor principal, con el devanado secundario y con el devanado auxiliar, y

10 un circuito (130) configurado para dotar al devanado auxiliar (112) de una señal de prueba (V_{prueba}) modulada según al menos uno de un primer y un segundo estado de modulación, teniendo la señal de prueba la misma frecuencia que la tensión de CA;

15 en el que el método comprende las etapas de:

– proporcionar (ST10) un primer valor de prueba como función de una corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario cuando la señal de prueba (V_{prueba}) está en el primer estado de modulación,

– proporcionar (ST20) un segundo valor de prueba como función de una corriente secundaria que fluye a través del devanado secundario cuando la señal de prueba (V_{prueba}) está en el segundo estado de modulación, y

25 – determinar (ST30), basándose en los primer y segundo valores de prueba, si va a generarse una señal de aviso de fallo de medición.

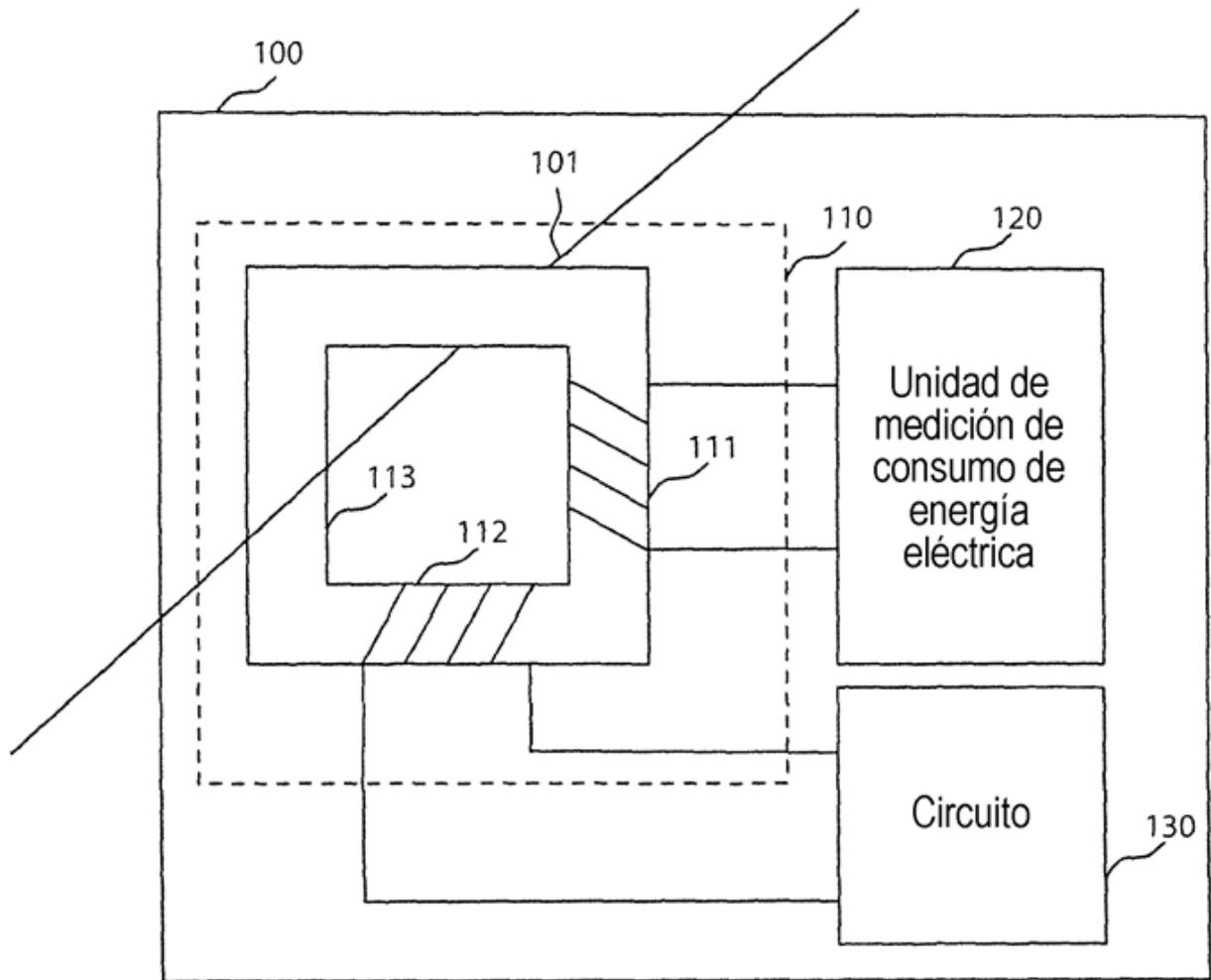


Fig. 1

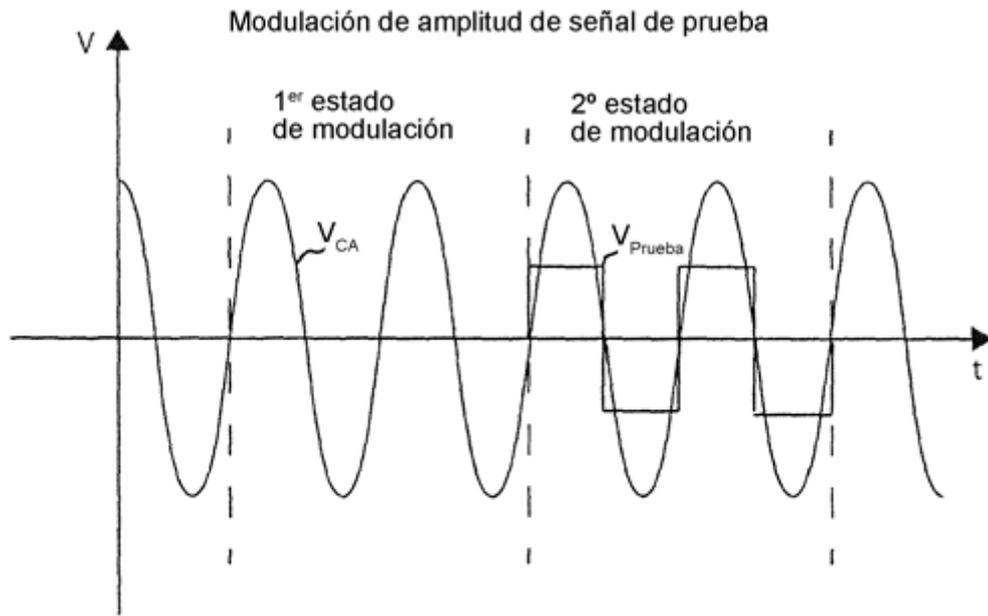


Fig. 2a

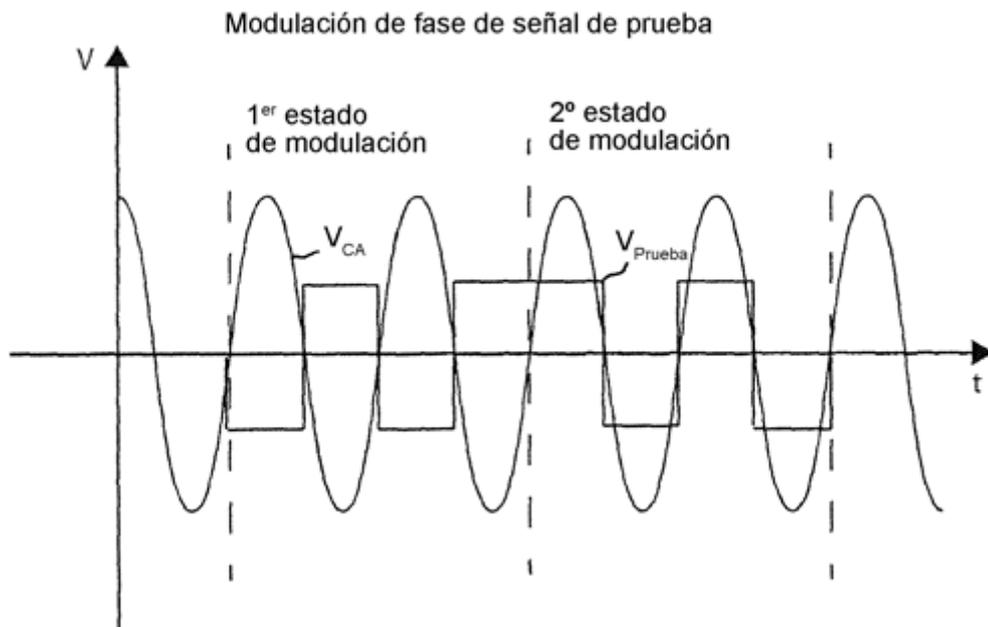


Fig. 2b

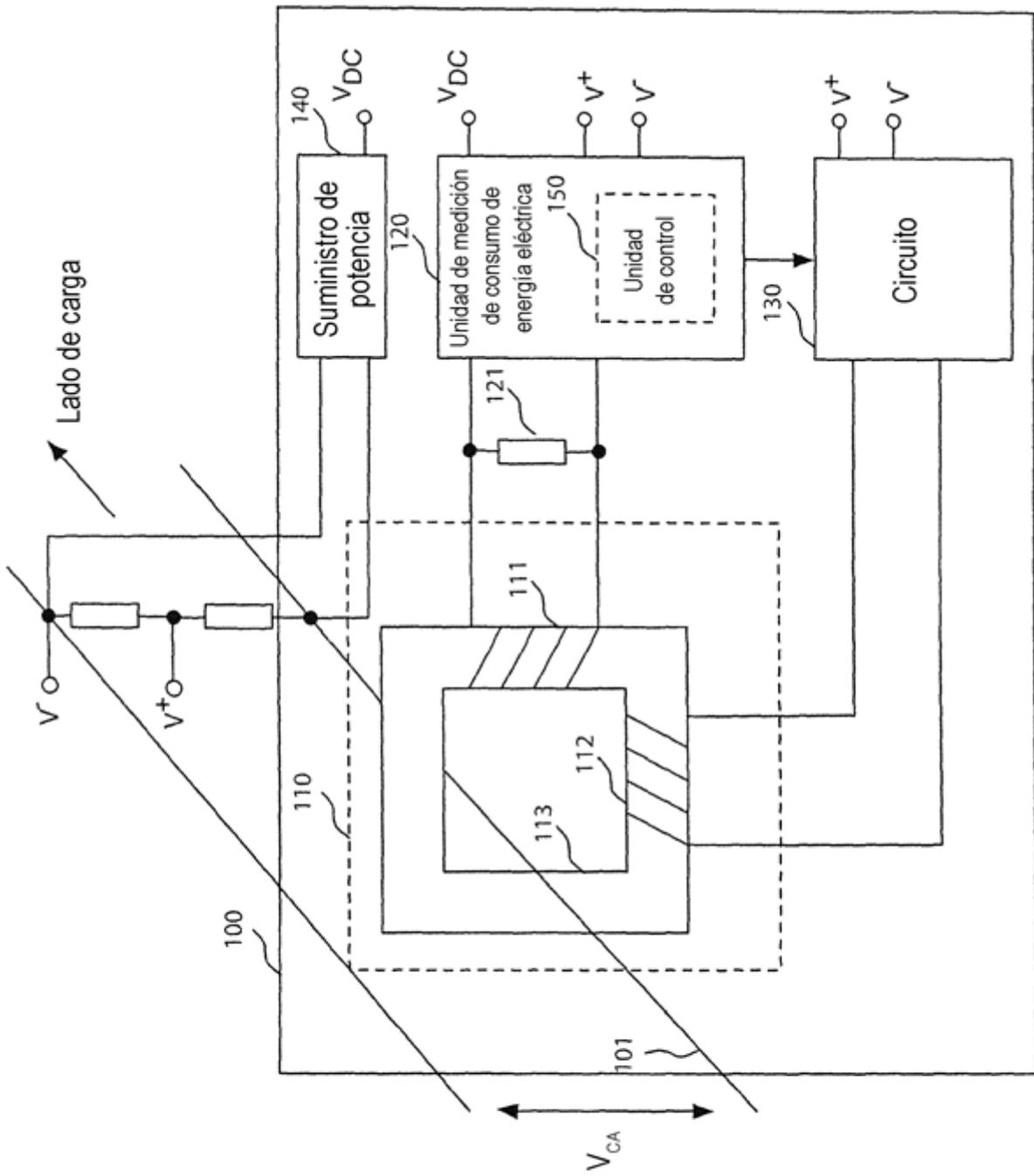


Fig. 3

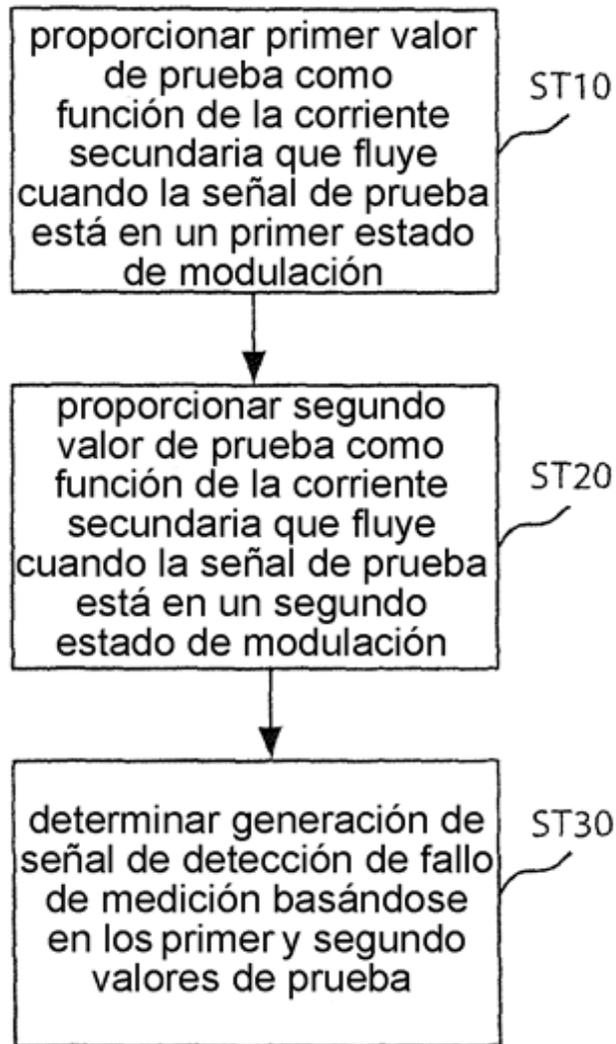


Fig. 4

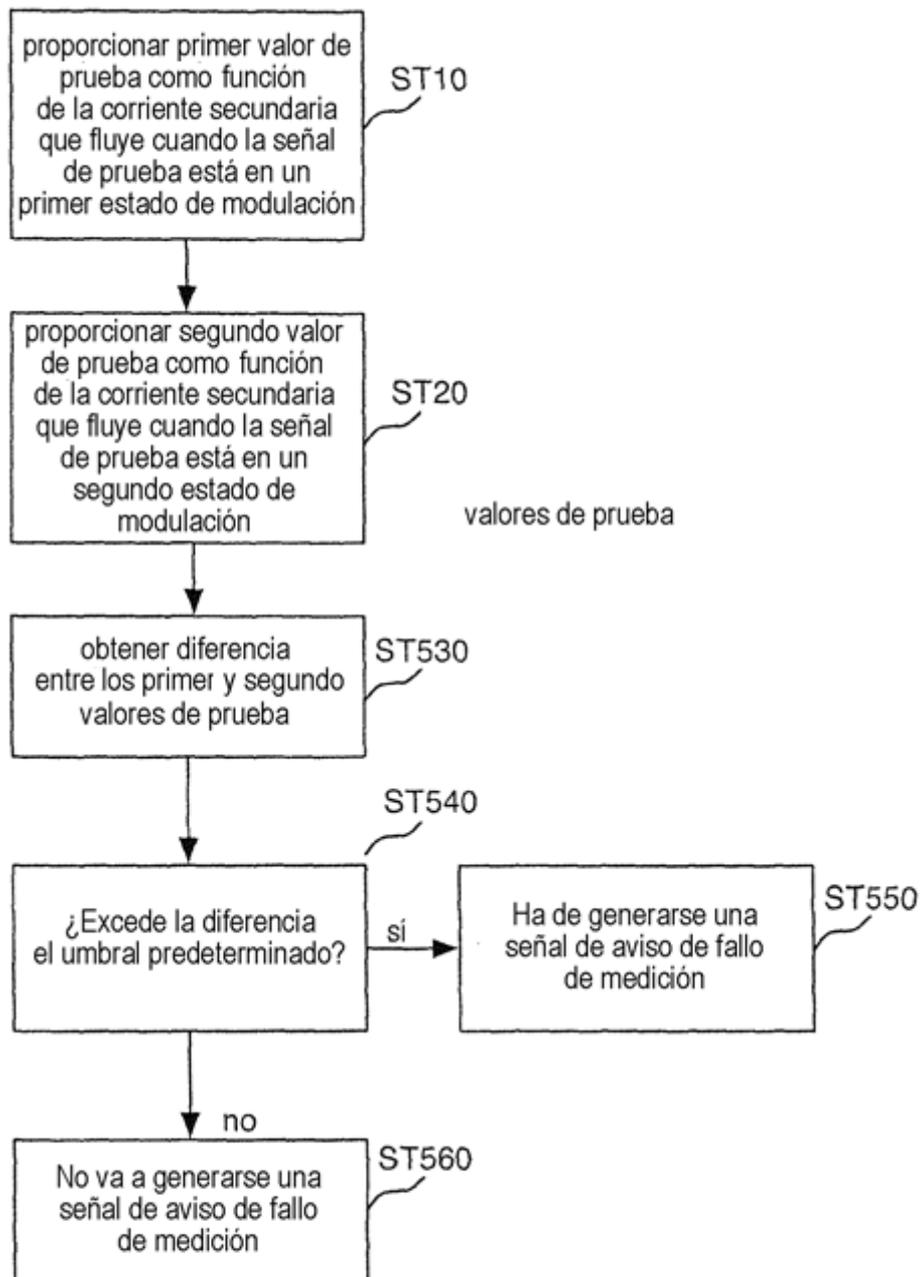


Fig. 5

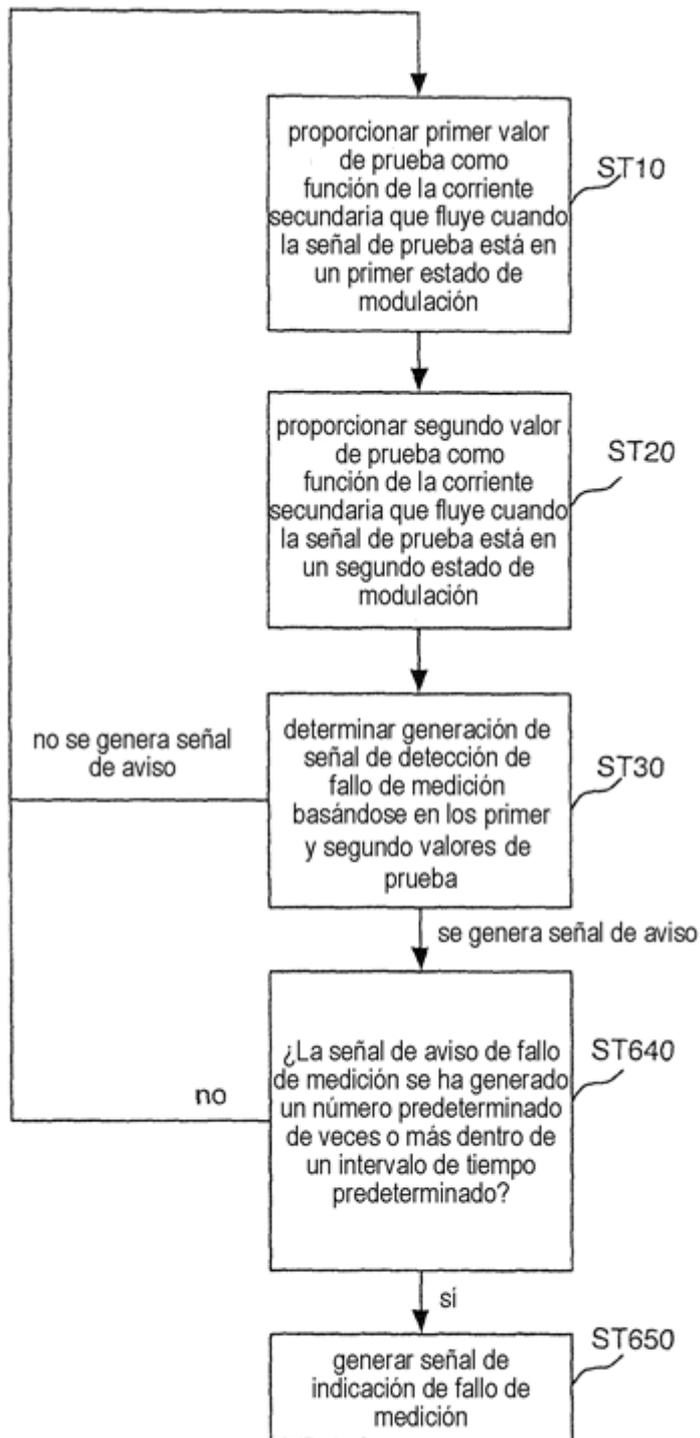


Fig. 6

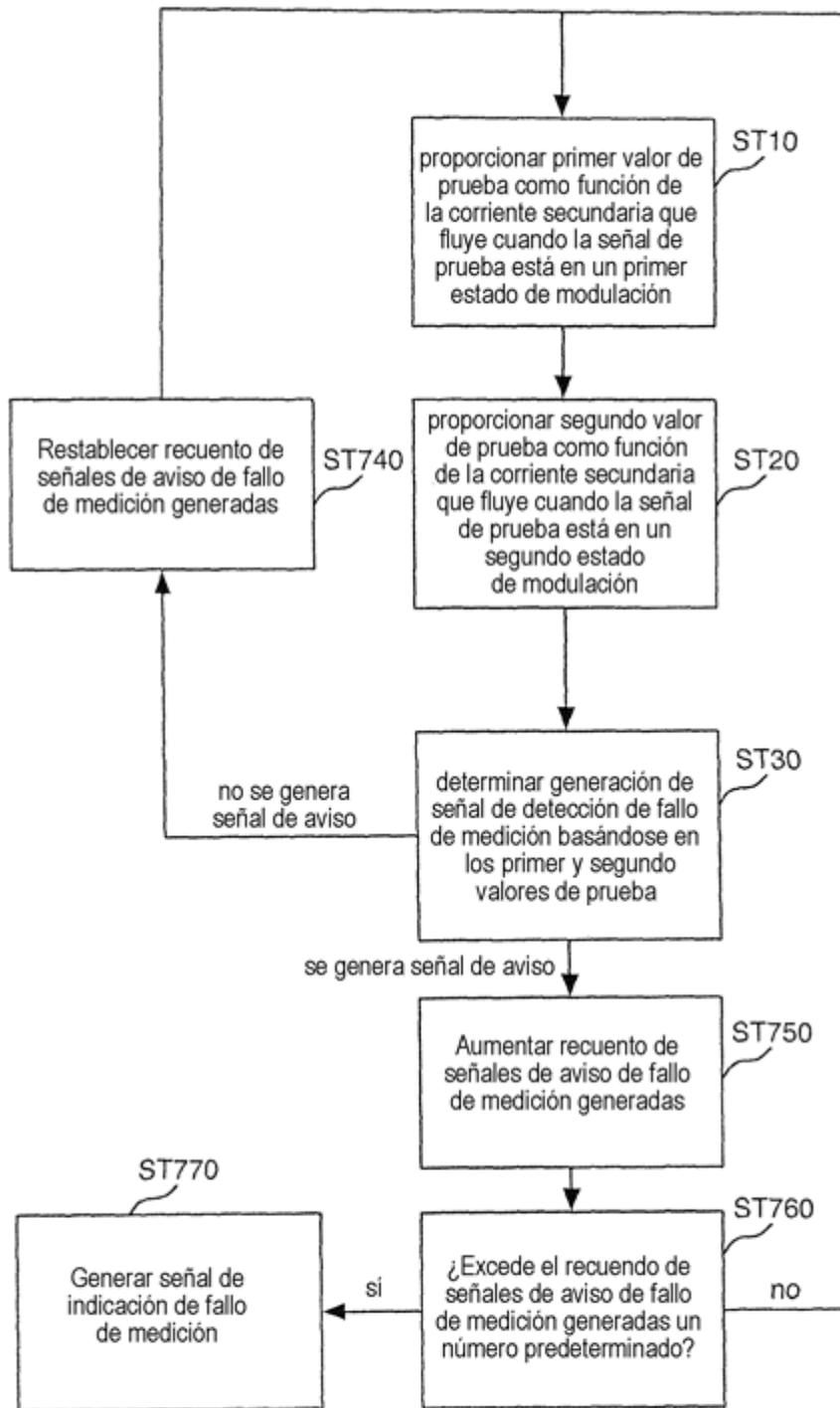


Fig. 7