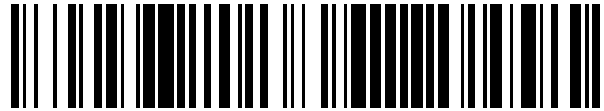


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 578 737**

51 Int. Cl.:

H01H 71/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.10.2012** **E 12189418 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016** **EP 2584581**

54 Título: **Procedimiento y relé para comunicar un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar**

30 Prioridad:

21.10.2011 SG 201107779

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

29.07.2016

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)**

**35 rue Joseph Monier, CS 30323
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**LOUNG, LIEW YEW;
HAN, YONG HENG y
JONG, CHONG PAT**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 578 737 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

Procedimiento y relé para comunicar un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar

Campo técnico

5 La presente invención se refiere, en general, a un procedimiento y a un relé para comunicar un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar.

Antecedentes

En la industria de la electrónica, los dispositivos que comprenden relés se usan típicamente para operar maquinaria y circuitos. Tales dispositivos tipo se basan en la aplicación de energía o conexión/desconexión para operaciones.

10 En algunos de tales dispositivos, los usuarios pueden establecer parámetros a monitorizar por el relé. Por ejemplo, cuando el dispositivo está conectado a una fuente de alimentación trifásica, los parámetros monitorizados pueden incluir el rango de tensión de operación nominal, límite de sobre tensión, límite de infra tensión, retardo de tiempo, umbral de asimetría de fase, etc. Los parámetros se calculan a partir de una condición de funcionamiento/operación deseada que el usuario también programa manualmente en el relé. Por ejemplo, si un usuario establece la condición de funcionamiento de una fuente de alimentación como 240 V, una tolerancia de sobretensión del 5 %, que se ha establecido también, provoca que el relé calcule un límite de sobretensión de 252 V de manera que el relé se conecta/desconecta cuando el nivel de tensión monitorizado cumple el límite calculado. Como un ejemplo adicional, si un usuario establece un rango de tensión a 400 V, un límite de infra-tensión a 300 V, un límite de sobre-tensión a 440 V, un límite de asimetría a 30 V y un ajuste de tiempo a 5 segundos, esto ordenaría al relé monitorizar un parámetro de entrada físico de una fuente sobre si el parámetro es menor de 300 V o mayor de 440 V, o la diferencia de tensión entre los cables de las 3 fases es mayor de 30 V. Si se cumple cualquier condición, el relé deja de aplicar energía después de retardar durante un retardo de tiempo de 5 segundos.

20 Un relé de acuerdo con el preámbulo de la reivindicación 1 se desvela en el documento EP 0 949 734 A2. El documento GB 2 476 448 A describe un dispositivo de complemento para un dispositivo de protección de circuito, que posibilita una comunicación bi-direccional del dispositivo de protección con una pasarela de red. Un sistema de relé que comprende una placa AD/DSP, una placa de procesador anfitrión y una placa de panel frontal se desvelan en el documento US 5.224.011 A1.

30 Sin embargo, en el ejemplo anterior, un problema que surge típicamente es que cuando el relé deja de aplicar energía, el usuario únicamente tiene conocimiento de que al menos se cumple una de las condiciones pero típicamente no puede decir exactamente qué condición o condiciones se cumplen. Por ejemplo, el usuario no puede diferenciar entre un fallo de pérdida de fase, un fallo de secuencia de fase, un fallo de infra-tensión de fase, fallo de sobretensión de fase o fallo de asimetría de fase.

35 La ausencia de conocimiento de las causas exactas de una desconexión de un dispositivo de este tipo puede hacer el diagnóstico difícil y costoso. Ya que puede usarse típicamente el enfoque de ensayo y error para diagnosticar problemas, toda la sesión de diagnóstico puede tomar extremadamente mucho tiempo. También sin tener información en tiempo real de una fuente (por ejemplo, una fuente de alimentación), un disparo no puede prevenirse o evitarse con precisión. Por consiguiente, ya que el disparo puede tener lugar en cualquier momento sin proporcionar ningún signo de advertencia, esto puede conducir a tiempo de inactividad innecesario del equipo controlado por el relé, que puede conducir a su vez a una caída indeseable en la productividad.

40 Actualmente, los inventores han reconocido que no hay dispositivo o procedimiento adecuado que pueda proporcionar información sobre las causas exactas de un disparo o información en tiempo real de las diferentes características de una fuente de entrada, por ejemplo una fuente de alimentación para prevenir cualquier aberración potencial en la fuente de entrada. Esto puede deberse a la ausencia de un procedimiento o mecanismo eficaz para detectar las características de una fuente de entrada y comunicar tal información.

45 Por lo tanto, en vista de lo anterior, existe una necesidad de un procedimiento y dispositivo para comunicar información con relación a una fuente de entrada que busca tratar o mejorar al menos alguno de los problemas anteriores.

Sumario

50 De acuerdo con un aspecto, se proporciona un relé para comunicar un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar, comprendiendo el relé un módulo de muestreo de entrada para acoplar la fuente a monitorizar, el módulo de muestreo configurado para detectar el valor de un parámetro de la fuente a monitorizar; y un módulo de salida para comunicar el valor a un usuario. El relé comprende un módulo de procesamiento configurado para monitorizar un rango de funcionamiento, en el que el módulo de procesamiento puede ordenar a un módulo activador para transmitir una señal activadora desde el relé si el valor del parámetro está fuera del rango de funcionamiento. El relé está caracterizado por un módulo de almacenamiento acoplado al módulo de procesamiento para almacenar el valor detectado, en el que el módulo de almacenamiento comprende un almacenamiento de

memoria permanente. El relé puede comprender adicionalmente un módulo activador acoplado al módulo de procesamiento para controlar un elemento de conmutación basándose en la señal activadora. En una realización, el módulo de muestreo de entrada detecta una pluralidad de valores. El elemento de conmutación puede ser al menos uno de un conmutador de relé electromecánico o un conmutador de relé en estado sólido. El parámetro puede seleccionarse a partir de un grupo que consiste en tensión trifásica, tensión monofásica, corriente monofásica, ángulo de fase, frecuencia de fase, potencia, temperatura, resistencia y señales digitales. El módulo de salida puede comunicar una pluralidad de valores a un usuario. El relé puede comprender adicionalmente un puerto de salida acoplado al módulo de salida para facilitar la comunicación de dicho valor. El puerto de salida puede configurarse para recibir un enchufe compatible. El puerto de toma puede seleccionarse a partir del grupo que consiste en un puerto de Bus Serie Universal (USB), un puerto de Clavija Registrada 45 (RJ45), un puerto IEEE 1384, un puerto serie, un puerto paralelo, un puerto de la Asociación Internacional de Fabricantes de Tarjetas de Memoria de Ordenador Personal (PCMCIA), un puerto de Circuito Inter-Integrado (I²C), un puerto de Interfaz para Pequeños Sistemas Informáticos (SCSI), un puerto óptico, un puerto coaxial, un puerto de Clavija Registrada 11 (RJ11), un puerto RS232, un puerto RS485, y un puerto RS442. El módulo de salida puede comprender un transceptor inalámbrico. El transmisor inalámbrico puede seleccionarse a partir del grupo que consiste en un transceptor Bluetooth, un transceptor WIFI, un transceptor Zigbee, un transceptor de Frecuencia de Radio (RF), un transceptor Bluetooth, transceptor de infra-rojos. El transceptor inalámbrico puede usar un protocolo inalámbrico seleccionado a partir del grupo que consiste en el protocolo Bluetooth, Zigbee y WLAN. El módulo de salida puede comprender una pantalla que puede comunicar el valor directamente al usuario.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un procedimiento para comunicar, desde un relé, un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar, comprendiendo el procedimiento detectar el valor de un parámetro de la fuente a monitorizar mediante un módulo de muestreo del relé; y comunicar el valor a un usuario desde un módulo de salida del relé. El procedimiento puede comprender adicionalmente monitorizar un rango de funcionamiento; y transmitir una señal activadora desde el relé si el valor del parámetro está fuera del rango de funcionamiento. El procedimiento está caracterizado por almacenar el valor en un almacenamiento de memoria permanente de un módulo de almacenamiento del relé. El procedimiento puede comprender adicionalmente controlar un elemento de conmutación del relé basándose en la señal activadora. La etapa de detección puede comprender detectar una pluralidad de valores. El elemento de conmutación puede ser al menos uno de un conmutador de relé electromecánico o un conmutador de relé en estado sólido. El parámetro puede seleccionarse a partir de un grupo que consiste en tensión trifásica, tensión monofásica, corriente monofásica, ángulo de fase, frecuencia de fase, potencia, temperatura, resistencia y señales digitales. La etapa de comunicación puede comunicar una pluralidad de valores a un usuario. La etapa de comunicación del valor puede comprender conectar unos medios de recepción al módulo de salida usando al menos uno de un cable de Bus Serie Universal (USB), un cable de Clavija Registrada 45 (RJ45), un cable IEEE 1384, un cable serie, un cable paralelo, un cable de la Asociación Internacional de Fabricantes de Tarjetas de Memoria de Ordenador Personal (PCMCIA), un cable de Circuito Inter-Integrado (I²C), un cable de Interfaz para Pequeños Sistemas Informáticos (SCSI), un cable óptico, un cable coaxial, un cable de Clavija Registrada 11 (RJ11), un cable RS232, un cable RS485, y un cable RS442. La etapa de comunicación del valor puede comprender conectar unos medios de recepción al módulo de salida que usan un protocolo inalámbrico. El protocolo inalámbrico puede seleccionarse a partir del grupo que consiste en el protocolo Bluetooth, Zigbee y WLAN. Los medios de recepción pueden comprender al menos uno de un ordenador o un teléfono móvil.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un sistema de notificación para un relé, comprendiendo el sistema un relé de acuerdo con la reivindicación 1. El sistema de notificación comprende además un dispositivo de notificación para acoplarse al módulo de salida del relé para recibir el valor, en el que el dispositivo de notificación está configurado para alertar al usuario. El dispositivo de notificación puede comprender un controlador de lógica programable.

De acuerdo con otro aspecto, se proporciona un medio de almacenamiento de datos legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo medios de código informático para ordenar a un módulo de procesamiento de un relé ejecutar un procedimiento para comunicar, desde un relé, un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar, comprendiendo el procedimiento detectar el valor de un parámetro de la fuente a monitorizar mediante un módulo de muestreo del relé; y comunicar el valor a un usuario desde un módulo de salida del relé. El procedimiento puede comprender adicionalmente monitorizar un rango de funcionamiento; y transmitir una señal activadora desde el relé si el valor del parámetro está fuera del rango de funcionamiento. El procedimiento está caracterizado por almacenar el valor en un almacenamiento de memoria permanente de un módulo de almacenamiento del relé.

Breve descripción de los dibujos

Las realizaciones de ejemplo de la invención se entenderán mejor y serán fácilmente evidentes para un experto en la materia a partir de la siguiente descripción escrita, a modo de ejemplo únicamente, y en relación con los dibujos, en los que:

La Figura 1(a) es un diagrama esquemático que ilustra un relé en una realización de ejemplo.

La Figura 1(b) es un diagrama de circuito esquemático que ilustra el relé en la realización de ejemplo.

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático para ilustrar en general un algoritmo de un firmware ejemplar para el módulo de procesamiento de las Figuras 1(a) y 1(b) en una realización de ejemplo.

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un procedimiento 300 para comunicar, desde un relé, un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar en una realización de ejemplo.

5 La Figura 4 muestra un sistema de notificación que comprende dos relés, tres pulsadores inalámbricos, un controlador de lógica programable y un teléfono móvil en una realización de ejemplo.

La Figura 5(a) muestra un relé de control de electrónica que tiene capacidades de comunicación Bluetooth en una realización de ejemplo.

10 La Figura 5(b) es una implementación de ejemplo del relé de control de electrónica de Figura 5(a) donde el relé se comunica con otros dispositivos habilitados con Bluetooth.

La Figura 6 es un ejemplo de una línea de procedimiento de fabricación para una realización del relé desvelado en el presente documento.

Descripción detallada

15 Las realizaciones de ejemplo descritas a continuación pueden proporcionar un relé, procedimiento y sistema para comunicar un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar.

En realizaciones de ejemplo, puede proporcionarse un relé para detectar un valor de parámetro de una fuente a monitorizar y para comunicar el valor detectado a un usuario. El relé puede acceder a uno o más niveles umbral pre-establecidos o establecidos por el usuario y aplicar los niveles umbral a una condición de funcionamiento establecida manual o automáticamente para obtener un rango de funcionamiento. El relé monitoriza valores de parámetros de la fuente a monitorizar frente al rango de funcionamiento y si el valor está fuera del rango de funcionamiento, se transmite una señal activadora.

20

En una realización de ejemplo, la señal activadora comprende aplicar energía y dejar de aplicar energía (por ejemplo conectar o desconectar) un elemento de conmutación del relé. En una realización de ejemplo, un usuario puede establecer condiciones de funcionamiento o rangos de funcionamiento basándose en ajustes de un rango de tensión, límite de sobre-tensión pre-establecido, límite de infra-tensión, límite de asimetría y ajuste de tiempo. Después de que se establecen las condiciones de funcionamiento o rangos de funcionamiento, el relé puede monitorizar los valores de parámetros.

25

En una realización de ejemplo, el relé está equipado con características de comunicación, por ejemplo usando un protocolo de comunicación Zigbee y puede comunicar el parámetro de entrada físico instantáneo a un usuario mediante un controlador de lógica programable y un teléfono móvil. La información que puede comunicarse al usuario puede incluir el valor de tensión en 3 fases instantánea (puede representarse gráficamente y/o numéricamente al usuario), y los tipos de fallo que han tenido lugar (es decir que dan como resultado el disparo del relé). Tales fallos pueden incluir, pérdida de fase, aberraciones de secuencia de fase, asimetría de fase, infra-tensión o sobretensión etc. Las capacidades de comunicación entre el relé pueden implementarse mediante la presencia de un módulo de salida.

30

35

En la descripción en el presente documento, un relé puede ser un elemento que puede aplicarse energía que puede incluir, pero sin limitación, cualquier dispositivo que puede conectarse/encenderse y desconectarse/apagarse tal como una bobina de un relé eléctrico. El elemento puede incluir también otros dispositivos, componentes o partes de conmutación electromecánicos. El relé puede ser también un relé de estado sólido.

40 Los términos "acoplado" o "conectado" como se usan en esta descripción pretenden cubrir tanto conectado directamente o conectado a través de uno o más medios intermedios, a menos que se indique de otra manera.

La descripción en el presente documento puede describirse, en ciertas porciones, explícita o implícitamente como algoritmos y/u operaciones funcionales que operan en datos en una memoria informática o un circuito electrónico. Estas descripciones algorítmicas y/u operaciones funcionales se usan normalmente por los expertos en la materia del procesamiento de información/datos para la descripción eficaz. Un algoritmo se refiere en general a una secuencia de etapas auto-coherentes que conducen a un resultado deseado. Las etapas algorítmicas pueden incluir manipulaciones físicas de cantidades físicas, tales como señales eléctricas, magnéticas u ópticas que pueden almacenarse, transmitirse, transferirse, combinarse, compararse o manipularse de otra manera.

45

Además, a menos que se indique específicamente de otra manera, y fuera normalmente evidente a partir de lo siguiente, un experto en la materia apreciará que a lo largo de toda la presente memoria descriptiva, los análisis que utilizan términos tales como "explorar", "calcular", "determinar", "sustituir", "generar", "inicializar", "emitir", y similares, se refieren a acción y procedimientos de un procesador de instrucciones/sistema informático, o circuito/dispositivo/componente electrónico similar, que manipula/procesa y transforma datos representados como cantidades físicas en el sistema descrito en otros datos representados de manera similar como cantidades físicas en

50

el sistema u otro almacenamiento de información, de transmisión o dispositivos de visualización, etc.

La descripción también desvela dispositivos/aparatos relevantes para realizar las etapas de los procedimientos descritos. Tales aparatos pueden construirse específicamente para los fines de los procedimientos, o pueden comprender un ordenador/procesador de fin general u otro dispositivo activado o reconfigurado de manera selectiva mediante un programa informático almacenado en un miembro de almacenamiento. Los algoritmos y pantallas descritos en el presente documento no se refieren intrínsecamente a ningún ordenador particular u otro aparato. Se entiende que pueden usarse dispositivos/máquinas de fin general de acuerdo con las enseñanzas del presente documento. Como alternativa, puede desearse la construcción de un dispositivo/aparato especializado para realizar las etapas del procedimiento.

Además, se afirma que la descripción cubre implícitamente también un programa informático, que sería evidente que las etapas de los procedimientos descritos en el presente documento pueden llevarse a efecto mediante código informático. Se apreciará que puede usarse una gran diversidad de lenguajes de programación y codificación para implementar las enseñanzas de la descripción del presente documento. Además, el programa informático, si es aplicable, no está limitado a ningún flujo de control particular y puede usar diferentes flujos de control sin alejarse del alcance de la invención.

Adicionalmente, una o más de las etapas del programa informático, si es aplicable, pueden realizarse en paralelo y/o secuencialmente. Un programa informático de este tipo, si es aplicable, puede almacenarse en cualquier medio legible por ordenador. El medio legible por ordenador puede incluir dispositivos de almacenamiento tales como discos magnéticos u ópticos, chips de memoria, u otros dispositivos de almacenamiento adecuados para interconectar con un ordenador de fin lector/general adecuado. El medio legible por ordenador puede incluir incluso un medio cableado tal como se ejemplifica en el sistema de internet, o medio inalámbrico tal como se ejemplifica en la tecnología bluetooth. El programa informático cuando se carga y ejecuta en un lector adecuado da como resultado de manera eficaz un aparato que puede implementar las etapas de los procedimientos descritos.

Las realizaciones de ejemplo pueden implementarse también como módulos de hardware. Un módulo es una unidad de hardware funcional designada para uso con otros componentes o módulos. Por ejemplo, un módulo puede implementarse usando componentes electrónicos digitales o discretos, o puede formar una porción de un circuito electrónico completo tal como un Circuito Integrado Específico de la Aplicación (ASIC). Un experto en la materia entenderá que las realizaciones de ejemplo pueden implementarse también como una combinación de módulos de hardware y software.

La Figura 1(a) es un diagrama esquemático que ilustra un relé en una realización de ejemplo. En la realización de ejemplo, el relé es un relé 100 de control. El relé 100 está configurado para acoplarse a una fuente a monitorizar tal como una fuente 110 de tensión de línea de fuente de alimentación trifásica. El relé 100 puede detectar valores de uno o más parámetros de la fuente a monitorizar. El relé 100 puede comunicar también los valores detectados de uno o más parámetros de la fuente a monitorizar a un usuario mediante un módulo 106 de salida.

La Figura 1 (b) es un diagrama de circuito esquemático que ilustra el relé 100 en la realización de ejemplo.

En la realización de ejemplo, el relé 100 comprende un módulo 104 de muestreo de entrada acoplado a un módulo 101 de procesamiento. El módulo 101 de procesamiento está acoplado a un módulo 103 de ajuste que a su vez está acoplado a una interfaz 108 de usuario. El módulo 101 de procesamiento está acoplado adicionalmente a un módulo 105 activador que puede controlar un elemento 208 de conmutación del relé 100. El módulo 104 de muestreo de entrada puede acoplarse a la fuente 110 usando por ejemplo los cables L1, L2, L3. Se proporciona un módulo 102 de fuente de alimentación para suministrar potencia a los diversos componentes del relé 100. El relé 100 puede comprender opcionalmente un módulo 107 de almacenamiento acoplado al módulo 101 de procesamiento para almacenar valores detectados de uno o más parámetros de la fuente a monitorizar. El relé 100 comprende también un módulo 106 de salida acoplado al módulo de procesamiento para comunicar los valores detectados de uno o más parámetros de la fuente a monitorizar a un usuario. Un puerto 111 de salida acoplado al módulo 106 de salida para facilitar la comunicación con un usuario puede estar presente opcionalmente. El relé 100 puede acoplarse también a un controlador de lógica programable (no mostrado) para realimentación.

En la realización de ejemplo, la fuente indicada en el número 110 no está limitada a una tensión trifásica y puede incluir diversos parámetros para fuentes a monitorizar tales como tensión monofásica, corriente monofásica, temperatura (desde por ejemplo sensores de temperatura tales como PT100, PTC, termoacopladores, etc.), señales eléctricas asociadas con características de frecuencia, resistencia (desde por ejemplo sondas de resistencia para detección de nivel líquido), y señales digitales (desde por ejemplo sensores de salida digital tales como sensores ultrasónicos, foto sensores, sensores inductivos, sensores de presión, etc.). Otros parámetros tales como el ángulo de fase o la potencia de una fuente de alimentación trifásica pueden monitorizarse también. Por consiguiente, el relé 100 no está limitado a monitorizar parámetros de fuente de alimentación sino que puede adaptarse para monitorizar temperatura, nivel de líquido, velocidad, presión, luz, y otros parámetros que son adecuados para monitorizarse.

El módulo 104 de muestreo de entrada comprende una pluralidad de resistencias por ejemplo R2, R3, R4, R5, R7, R8, R9, R10 y un regulador de tensión lineal REG3 que regula la tensión a aproximadamente 1,8 V. REG3 puede

5 implementarse como un Regulador de Tensión de 1,8 V LD2981ABM36TR a partir de STMicroelectronics. Se incluyen condensadores, por ejemplo C6, C7, C10, para fines de filtrado de ruido. El módulo 104 de muestreo de entrada reduce y desplaza un nivel de tensión de la tensión de 3 fases desde el número 110 a un nivel de tensión adecuado para procesarse mediante el módulo 101 de procesamiento. Se apreciará que el módulo 104 de muestreo puede tener disposiciones de circuito diferentes para adaptarse a diversos tipos de parámetros de entrada físicos desde diferentes fuentes para monitorizar en el número 110.

10 El módulo 101 de procesamiento acepta entradas desde el módulo 104 de muestreo de entrada y realiza procesamiento. El módulo 101 de procesamiento puede comprender un microcontrolador U1. U1 puede implementarse usando, por ejemplo, STM32F100C a partir de STMicroelectronics o LPC1114 a partir de NXP. Otros componentes pueden proporcionarse conectados al microcontrolador como un circuito de soporte para posibilitar que el microcontrolador funcione. Se apreciará que el circuito de soporte puede variar dependiendo del tipo de microcontrolador seleccionado para implementación. En la realización de ejemplo, el módulo 101 de procesamiento funciona como un elemento de proceso inteligente que interactúa con los componentes en el relé 100. El procesamiento en el módulo 101 de procesamiento es dependiente del firmware escrito.

15 La interfaz 108 de usuario puede comprender elementos manipulados externos para accederse por un usuario del relé 100. La manipulación o ajuste establecido por el usuario en la interfaz 108 de usuario se detecta mediante el módulo 103 de ajuste y se traduce en una señal eléctrica en el módulo 103 de ajuste. La señal se transmite al módulo 101 de procesamiento para procesamiento en el módulo 101 de procesamiento.

20 Existen diversos tipos de manipulación o ajustes dependiendo del tipo de relé 100. En este ejemplo, la manipulación o ajuste posible puede incluir ajuste de selección de rango de tensión, ajuste de infra-tensión, ajuste de sobre-presión, etc. El ajuste de simetría puede incluirse también. En una realización de ejemplo alternativa, para un relé 100 que se pretende para monitorizar frecuencia como un tipo de entrada físico, la manipulación o ajuste posible a hacerse por un usuario puede incluir ajuste de infra-temperatura, ajuste de sobre-temperatura, etc. Los ajustes establecidos mediante la interfaz 108 de usuario proporcionan uno o más niveles umbral o "conjuntos de condiciones" que el relé 100 usa para determinar si los valores de parámetros muestreados en la fuente en el número 110 caen dentro de un rango de funcionamiento basándose en estos "conjuntos de condiciones".

25 En la realización de ejemplo, el módulo 103 de ajuste comprende una pluralidad de potenciómetros P1, P2, P3 pretendidos para convertir el ajuste establecido por el usuario en la interfaz 108 de usuario a una señal eléctrica que puede transmitirse y reconocerse por el módulo 101 de procesamiento. Por ejemplo, P1 puede traducir una selección de rango de tensión nominal seleccionada por el usuario (por ejemplo 200 V, 220 V, 380 V, 400 V, 440 V, 480 V); P2 puede traducir un ajuste de usuario de sobretensión; y P3 puede traducir un ajuste de usuario de infra-tensión. Se apreciará que el módulo 103 de ajuste no está limitado como tal y que puede ampliarse a más ajustes tales como asimetría, ajuste de tiempo, etc.

30 En la realización de ejemplo, el módulo 101 de procesamiento puede establecer un rango de funcionamiento basándose en aplicar el uno o más niveles umbral a una condición de funcionamiento pre-establecida, los niveles umbral suministrados mediante el módulo 103 de ajuste. Si un valor monitorizado del parámetro de la fuente a monitorizar cae fuera del rango de funcionamiento, se transmite una señal activadora. La señal activadora puede transmitirse mediante el módulo 101 de procesamiento que ordena al módulo 105 activador controlar el elemento 108 de conmutación. Se apreciará que la condición de funcionamiento puede establecerse manualmente o establecerse automáticamente.

35 El módulo 105 activador comprende un transistor T1 para accionar o controlar el elemento 208 de conmutación. En la realización de ejemplo, cuando T1 está ENCENDIDO, se aplica energía o se conecta el elemento 208. Cuando T1 está APAGADO, se deja de aplicar energía o se desconecta el elemento 208 de conmutación. Se apreciará que existen diversas posibilidades para modificar el diseño y/o para invertir la lógica anterior dependiendo de la preferencia del diseñador.

40 En la realización de ejemplo, el elemento 208 de conmutación puede construirse como un conmutador de relé electro-mecánico. El elemento 208 de conmutación comprende una porción 204 de bobina y una porción 206 de contacto. Puede aplicarse o dejarse de aplicar energía a la porción 204 de bobina mediante el módulo 105 activador para conmutar la posición o la lógica de la porción 206 de contacto. Se apreciará que el elemento de conmutación puede ser cualquiera del relé electro-mecánico o el conmutador de estado sólido.

45 En la realización de ejemplo, el módulo 102 de fuente de alimentación funciona como un circuito de fuente de alimentación del relé 100. El módulo 102 de fuente de alimentación reduce y regula una fuente de alimentación externa (véase el número 109) proporcionada al relé 100 a un nivel de suministro de tensión que es adecuado para los componentes en el relé 100. En la realización de ejemplo, el módulo 102 de fuente de alimentación comprende un circuito integrado regulador de conmutación REG1. REG1 puede implementarse usando, por ejemplo, un regulador de conmutación NCP1052ST44T3G a partir de ON Semi. El módulo 102 de fuente de alimentación comprende también un regulador de tensión lineal REG2 que regula la tensión a aproximadamente 3,6 V. REG2 puede implementarse usando por ejemplo un regulador de tensión de 3,6 V LD2981ABM36TR a partir de STMicroelectronics. Los diodos D3, D6, un inductor L1, el diodo Zener Z1, y los condensadores C5, C1, C2

proporcionan una construcción de un convertidor reductor. Los diodos D4, D5, la resistencia R6 y el condensador C4 funcionan como un circuito de realimentación para REG1, y funcionan para muestrear una tensión de salida regulada a aproximadamente +5,6 V para poder conseguir un fin de regulación de tensión. Se proporciona un condensador C3 como un elemento de arranque para REG1 cuando la fuente de alimentación se proporciona inicialmente al relé 100. Una resistencia R1 y los diodos D1, D2 funcionan como un circuito para protección de tensión transitoria.

Con referencia a la Figura 1 (a), el número 109 en los cables L2, L3 indica una fuente externa de tensión de suministro para el relé 100. En este ejemplo, la fuente de la tensión de suministro es la misma entrada física del relé 100 (es decir en los cables L2, L3). Sin embargo, se apreciará que no es necesario que la fuente de tensión de suministro sea la misma que la de la entrada al relé 100.

El módulo 106 de salida puede comprender un circuito integrado transceptor U2. U2 puede implementarse usando, por ejemplo, un Transceptor Zigbee CC2530 a partir de Texas Instrument. El circuito integrado transceptor puede transmitir y recibir información inalámbricamente o a través de un medio cableado a y desde el relé 100, en comunicación con dispositivos externos tales como un teléfono móvil, un ordenador y/o un controlador de lógica programable. El circuito integrado transceptor puede ser, pero sin limitación, un transceptor Bluetooth, un transceptor WIFI, un transceptor Zigbee, un transceptor de bus serie universal (USB), un transceptor de Puerto Serie, un transceptor de Frecuencia de Radio (RF), un transceptor Bluetooth, transceptor de infra-rojos. En casos donde no se requiere comunicación en dos sentidos entre el usuario y el relé 100, el transceptor relevante puede sustituirse por un transmisor en su lugar. Los protocolos inalámbricos ejemplares que pueden utilizarse mediante el transceptor/transmisor inalámbrico pueden incluir, pero sin limitación, Bluetooth, Zigbee y red de área local inalámbrica (WLAN) etc.

Como se ha analizado anteriormente, un puerto 111 de salida puede estar presente opcionalmente para facilitar la comunicación de información entre el relé 100 al usuario. El puerto 111 de salida puede ser un puerto físico para recibir información desde otros dispositivos y canalizar esta información al módulo 106 de salida y viceversa. El puerto 111 de salida puede ser una antena U4 si el módulo 106 de salida comprende un transceptor inalámbrico como el transceptor Zigbee, el transceptor Bluetooth etc. U4 puede implementarse usando, por ejemplo, una antena MMZ1005S102ET a partir de TDK Electronics. El puerto 111 de salida puede ser un puerto de Bus Serie Universal (USB) cuando el módulo 106 de salida es un transceptor USB. El puerto 111 de salida puede ser un puerto de Clavija Registrada 45 (RJ45) u otro puerto de conector no convencional cuando el módulo 106 de salida comprende los receptores correspondientes. Otros posibles puertos de conector o de comunicación incluyen, pero sin limitación, un puerto IEEE 1384, un puerto serie, un puerto paralelo, un puerto de la Asociación Internacional de Fabricantes de Tarjetas de Memoria de Ordenador Personal (PCMCIA), un puerto de Circuito Inter-Integrado (I^2C), un puerto Interfaz para Pequeños Sistemas Informáticos (SCSI), un puerto óptico, un puerto coaxial, un puerto de Clavija Registrada 11 (RJ11), un puerto RS232, un puerto RS485 y un puerto RS442.

Como se ha descrito, un módulo 107 de almacenamiento puede incluirse opcionalmente en el relé 100. El módulo 107 de almacenamiento puede almacenar toda la información instantánea de la tensión de 3 fases, que incluye nivel de tensión instantánea, nivel de tensión histórico, frecuencia, fallos históricos que han ocurrido, etc. En otras realizaciones, el módulo 107 de almacenamiento puede comprender un almacenamiento de memoria transitoria o permanente. El almacenamiento de memoria puede ser uno seleccionado a partir del grupo que consiste en memoria magnética, una memoria electrónica y una memoria óptica. Por consiguiente, el módulo de almacenamiento puede ser un dispositivo de tipo magnético, óptico o de semiconductores. Cuando el módulo de almacenamiento es un dispositivo de tipo semiconductor, el almacenamiento de memoria puede seleccionarse a partir del grupo que consiste en memoria flash, memoria de sólo lectura (ROM), memoria de acceso aleatorio magnetoresistiva (MRAM), memoria de acceso aleatorio estática (SRAM), memoria de acceso aleatorio dinámica síncrona (SDRAM), memoria de acceso aleatorio dinámica (DRAM) y DRAM rambus (RDRAM). Preferentemente, el módulo 107 de almacenamiento toma la forma de un circuito integrado EEPROM, FLASH o PROM externo. En otras realizaciones, el módulo 107 de almacenamiento puede embeberse también en el módulo 101 de procesamiento. En esta realización de ejemplo, el módulo 107 de almacenamiento está en forma de una EEPROM U3. U3 puede implementarse usando, por ejemplo, 24LC01 B a partir de Microchip.

Por lo tanto, en la realización de ejemplo, el relé 100 puede funcionar como un dispositivo de control y monitorización para monitorizar parámetros de entrada físicos y para determinar automáticamente la condición de los parámetros de entrada físicos, es decir si los parámetros están cumpliendo uno o más niveles umbral establecidos por un usuario. El relé 100 puede reflejar el estado en términos de una forma/realimentación digital. Esto puede ser una señal activadora en términos de "cerrar un contacto" o "abrir un contacto" si el elemento 208 de conmutación es un relé electro-mecánico o en términos de "ENCENDIDO" o "APAGADO" si el elemento 208 de conmutación es un conmutador de estado sólido. El relé 100 puede alimentarse mediante una fuente separada de tensión de suministro o compartir la misma fuente de tensión de suministro que los parámetros de entrada físicos de la fuente a monitorizar. En la realización de ejemplo, la fuente de alimentación es preferentemente una fuente de alimentación trifásica, aunque pueden usarse también otros tipos de fuentes de alimentación. Se apreciará que la fuente de alimentación puede ser cualquiera de una potencia de corriente alterna (CA) o corriente continua (CC).

La Figura 2 es un diagrama de flujo esquemático para ilustrar en general un algoritmo de un firmware ejemplar para el módulo de procesamiento de las Figuras 1(a) y 1(b) en una realización de ejemplo.

En la etapa 502, en presencia de una fuente 109 de alimentación, el módulo 101 de procesamiento lee los ajustes establecidos a través de la interfaz 108 de usuario mediante una señal eléctrica del módulo 103 de ajuste.

5 En la etapa 504, todos los ajustes del conjunto a través de la interfaz 108 de usuario se traducen a un valor de raíz cuadrática media y se almacenan en el módulo 107 de almacenamiento.

Posteriormente, en la etapa 506, el módulo 101 de procesamiento muestrea el valor ADC (convertido de analógico a digital) del parámetro de entrada físico de la fuente 110 mediante los cables L1 y L2 en intervalos de 200 μ s. Se apreciará que estos intervalos pueden cambiarse de acuerdo con la elección del diseñador o a través de un ajuste por el usuario.

10

A continuación, en la etapa 508, todos los valores muestreados ADC esperan el procesamiento, en verdadero cálculo de raíz cuadrática media mediante el módulo 101 de procesamiento.

El procesamiento real se lleva a cabo en la etapa 510, donde los parámetros de entrada físicos de la fuente 110 obtenidos mediante los cables L1 y L2 se traducen en valores de raíz cuadrática media equivalentes así como para comparación con el ajuste establecido a través de la interfaz 108 de usuario más tarde.

15

Después de que se obtiene el valor de raíz cuadrática media de los parámetros de entrada físicos de la fuente 110, el módulo 101 de procesamiento ordena el almacenamiento de los valores ADC en el módulo 107 de almacenamiento, en la etapa 512. En la etapa 512, debería indicarse que todos los valores de raíz cuadrática media instantáneos de los parámetros de entrada físicos se almacenan también en el módulo 107 de almacenamiento.

20 En la etapa 514, el módulo 101 de procesamiento compara valores de raíz cuadrática media de todos los ajustes del conjunto a través de la interfaz 108 de usuario con los valores la raíz cuadrática media de los parámetros de entrada físicos para determinar si los parámetros de entrada físicos cumplen la condición de establecimiento por el usuario. Si la condición se cumple, se envía al módulo 105 activador una señal activadora para desactivar el elemento 208 de conmutación y emitir también una señal de fallo que se ha de almacenar en el módulo 107 de almacenamiento.

25 En la etapa 516, el módulo 101 de procesamiento envía toda la información que está almacenada en el módulo 107 de almacenamiento a través del módulo 106 de salida a un dispositivo externo mediante el puerto 111 de salida.

La Figura 3 es un diagrama de flujo esquemático que ilustra un procedimiento 300 para comunicar, desde un relé, un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar en una realización de ejemplo. En la etapa 302, al menos se detecta un valor de un parámetro de la fuente a detectarse por un módulo de muestreo del relé. Puede detectarse dos o más valores de al menos un parámetro de la fuente. Cada valor puede corresponder a un parámetro particular. En tal caso, el número de valores puede corresponder al número de parámetros detectado. Como alternativa, una pluralidad de valores puede corresponder a un parámetro y viceversa. En la etapa 304, el valor se comunica a un usuario desde un módulo de salida del relé. El relé puede monitorizar también un rango de funcionamiento y de manera que transmite una señal activadora desde el relé si el valor del parámetro está fuera del rango de funcionamiento, como se muestra en la etapa 306. En tal situación, un elemento de conmutación del relé se controla para estar en el estado encendido o apagado, basándose en la señal activadora, como se muestra en la etapa 308.

30

35

La Figura 4 muestra un sistema 400 de notificación que comprende dos relés 402, tres pulsadores 404 inalámbricos 404, un controlador 406 de lógica programable y un teléfono 410 móvil en una realización de ejemplo. En uso, los relés 402 detectan y producen información con respecto a condiciones de fallo relacionadas con la fuente de alimentación. Como se ha mencionado anteriormente, se apreciará que el sistema de notificación no está limitado a monitorizar parámetros de fuente de alimentación sino que puede adaptarse para monitorizar temperatura, nivel de líquido, velocidad, presión, luz y otros parámetros que son adecuados para monitorizar. Esta información se transmite al controlador 406 de lógica programable inalámbricamente. La transmisión inalámbrica puede ser directamente desde los relés 402 al controlador 406 de lógica programable o indirectamente mediante los pulsadores 404 inalámbricos. Una vez que el controlador 406 de lógica programable recibe la información de fallo, envía una señal para iluminar las luces 408 de torre apropiadas. Cada luz de torre corresponde a una condición de fallo particular y la iluminación de cada luz de torre representa la presencia de esa condición de fallo particular en la fuente de alimentación. Al mismo tiempo, el controlador 406 de lógica programable puede enviar también la información de fallo al teléfono 460 móvil del usuario por ejemplo mediante el servicio de mensajes cortos (SMS) para alertar al usuario de la condición o condiciones de fallo. En ciertas realizaciones, el sistema de notificación no está limitado a notificar únicamente al usuario cuando surge una condición de fallo, el controlador 406 de lógica programable puede enviar también actualizaciones continuas periódicas o en tiempo real sobre las condiciones de la fuente de alimentación al teléfono móvil del usuario. En ciertas realizaciones, los ajustes en los relés 402 pueden sobre-escribirse mediante las señales transmitidas desde el controlador 406 de lógica programable y el teléfono 410 móvil. En este sentido, el usuario puede aplicar ajustes a los relés 402 mediante la comunicación inalámbrica.

40

45

50

55

La Figura 5(a) muestra un relé 602 de control de electrónica que tiene capacidades de comunicación Bluetooth en una realización de ejemplo. Se añade una interfaz RS485 al relé 602 de control de electrónica usando un protocolo

MODBUS. El relé 602 de control de electrónica puede implementarse usando por ejemplo la parte n.º de relé de control de electrónica EN60255-6. El relé 602 de control de electrónica está conectado a un transceptor 606 Bluetooth mediante un miembro 604 de acoplamiento. El transceptor 602 Bluetooth puede implementarse usando una parte de Transceptor Bluetooth n.º TCSWAAC13FB y el miembro 604 de acoplamiento puede implementarse usando la parte de miembro de acoplamiento n.º TWDXCAF0J10. En tal configuración, el relé de control de electrónica puede intercambiar información con cualquier otro dispositivo con tecnología Bluetooth.

La Figura 5(b) es una implementación de ejemplo del relé de control de electrónica de Figura 5(a) donde el relé se comunica con otros dispositivos 608 habilitados con Bluetooth. Cuando los dispositivos 608 habilitados con Bluetooth están equipados con una aplicación compatible, la información que puede intercambiarse entre el relé 606 de control de electrónica y los dispositivos 608 habilitados con Bluetooth incluye (a) datos de entrada históricos / en tiempo real del producto, (b) datos de salida históricos / en tiempo real del producto, (c) ajustes (debido a tolerancia) de producto reales históricos / en tiempo real en comparación con el ajuste de usuario, (d) estado (tipo de fallo) histórico / en tiempo real, (e) almacenamiento de información de fabricación (información de calidad de cada procedimiento).

La Figura 6 es un ejemplo de una línea de procedimiento de fabricación para una realización del relé desvelado en el presente documento. Toda la información de calidad desde por ejemplo el Procedimiento (A) al (D) se almacena en cada uno de los productos que salen de fábrica. Esta información de calidad puede recuperarse a través de ajustes y procedimientos especiales llevados a cabo en los relés por los fabricantes. Esta información puede recuperarse especialmente para análisis de devolución de cliente para ayudar en diagnóstico de problemas. Esta información puede usarse también para análisis estadístico para evitar desviación de calidad.

Aplicaciones

Las realizaciones de ejemplo anteriormente descritas pueden proporcionar ventajosamente información relacionada con condiciones de la fuente de alimentación. Esto puede proporcionar advertencia temprana a usuarios de un fallo inminente. Como tal, esto puede evitar o reducir el tiempo de inactividad innecesario del equipo conectado y controlado por el dispositivo que puede aplicarse energía. La información puede también ayudar a asegurar que las máquinas o el equipo que utiliza el elemento que puede aplicarse energía están funcionando a sus condiciones óptimas. El trabajo de mantenimiento y diagnóstico puede por lo tanto hacerse más sencillo y más barato. Adicionalmente, en las realizaciones donde la comunicación de la información se hace inalámbricamente, los usuarios pueden seguir el estado de la fuente de alimentación remotamente, sin tener que estar presentes físicamente en el sitio.

Desde una perspectiva del usuario, pueden conseguirse las siguientes ventajas en algunas realizaciones. El usuario puede leer información crítica desde el relé a través de: (i) datos de entrada en tiempo real del relé; (ii) datos de salida en tiempo real del relé; (iii) ajustes (debido a tolerancia) de relé reales en tiempo real en comparación con el ajuste del usuario; (iv) estado (tipo de fallo) en tiempo real. Durante una comprobación de mantenimiento, el usuario puede poner en práctica medidas preventivas cuando sea necesario basándose en la información crítica leída a partir de lo anterior. Por ejemplo, cuando los datos muestran que la entrada del relé está tendiendo hacia el punto de activación (es decir el disparo del relé), el usuario puede comprobar el sistema con antelación para evitar la caída innecesaria del sistema.

Desde una perspectiva del fabricante en términos de fabricación, pueden conseguirse las siguientes ventajas en algunas realizaciones. El relé puede almacenar / registrar toda la información de fabricación para cada uno de los relés individuales en cada etapa de procesamiento durante la fabricación que se produce para: (i) asegurar que cada uno de los relés producidos está completamente conforme con los procedimientos de calidad definidos; (ii) para ayudar a análisis estadístico del procedimiento de fabricación y parámetros de diseño de los relés. En otras palabras, toda la información de calidad desde por ejemplo el procedimiento (A) a (D) (véase Figura 6) se almacena en cada uno de los productos que sale de fábrica. Esta información de calidad puede recuperarse a través de ajustes y procedimientos especiales llevados a cabo en los relés por los fabricantes. Esta información puede recuperarse especialmente para análisis de devolución de cliente para ayudar en diagnóstico de problemas. Esta información puede usarse también para análisis estadístico para evitar desviación de calidad.

Desde una perspectiva del fabricante en términos de soporte para el usuario, pueden conseguirse las siguientes ventajas en algunas realizaciones. El fabricante puede entender la aplicación del usuario en términos de los parámetros establecidos, parámetros del entorno, parámetros de entrada y parámetros de salida para: (i) diagnosticar las causas de raíz de la incompatibilidad de los relés en la aplicación específica del usuario; (ii) para diagnosticar las causas de raíz de los daños de relés en la aplicación del usuario si fuera necesario; (iii) para proponer solución al usuario desde el diagnóstico anterior.

REIVINDICACIONES

1. Un relé (100, 402, 602) para comunicar un valor de un parámetro de una fuente a monitorizar, comprendiendo el relé (100, 402, 602):
 - 5 un módulo (104) de muestreo de entrada para acoplar a la fuente (110) a monitorizar, estando configurado el módulo (104) de muestreo para detectar el valor de un parámetro de la fuente (110) a monitorizar; un módulo (101) de procesamiento configurado para monitorizar un rango de funcionamiento, en el que el módulo (101) de procesamiento puede ordenar a un módulo (105) activador para transmitir una señal activadora desde el relé (100, 402, 602) si el valor del parámetro está fuera del rango de funcionamiento; y un módulo (106) de salida para comunicar el valor a un usuario,
 - 10 **caracterizado por** un módulo (107) de almacenamiento acoplado al módulo (101) de procesamiento para almacenar el valor detectado, en el que el módulo (107) de almacenamiento comprende un almacenamiento de memoria permanente.
2. El relé (100, 402, 602) de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende además:
 - 15 un módulo (105) activador acoplado al módulo (101) de procesamiento para controlar un elemento (208) de conmutación en base a la señal activadora.
3. El relé (100, 402, 602) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo (104) de muestreo de entrada detecta una pluralidad de valores.
4. El relé (100, 402, 602) de acuerdo con la reivindicación 2, en el que el elemento (208) de conmutación es al menos uno de un conmutador de relé electromecánico o un conmutador de relé en estado sólido.
- 20 5. El relé (100, 402, 602) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores en el que el parámetro se selecciona a partir del grupo que consiste en tensión trifásica, tensión monofásica, corriente monofásica, ángulo de fase, frecuencia de fase, potencia, temperatura, resistencia y señales digitales.
6. El relé (100, 402, 602) de acuerdo con la reivindicación 3, en el que el módulo (106) de salida puede comunicar una pluralidad de valores a un usuario.
- 25 7. El relé (100, 402, 602) de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el relé (100, 402, 602) comprende además un puerto (111) de salida acoplado al módulo (106) de salida para facilitar la comunicación de dicho valor.
8. El relé (100, 402, 602) de acuerdo con la reivindicación 7, en el que el puerto (111) de salida está configurado para recibir un enchufe compatible, en el que el puerto de salida se selecciona preferentemente a partir del grupo que consiste en un puerto de Bus Serie Universal (USB), un puerto de Clavija Registrada 45 (RJ45), un puerto IEEE 1384, un puerto serie, un puerto paralelo, un puerto de la Asociación Internacional de Fabricantes de Tarjetas de Memoria de Ordenador Personal (PCMCIA), un puerto de Circuito Inter-Integrado (I²C), un puerto de Interfaz para Pequeños Sistemas Informáticos (SCSI), un puerto óptico, un puerto coaxial, un puerto de Clavija Registrada 11 (RJ11), un puerto RS232, un puerto RS485 y un puerto RS442.
- 30 9. El relé (100, 402, 602) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo (106) de salida comprende un transceptor inalámbrico, en el que el transceptor inalámbrico se selecciona preferentemente a partir del grupo que consiste en un transceptor Bluetooth, un transceptor WIFI, un transceptor Zigbee, un transceptor de Frecuencia de Radio (RF), un transceptor Bluetooth, transceptor de infrarrojos, en el que el transceptor inalámbrico preferentemente usa un protocolo inalámbrico seleccionado a partir del grupo que consiste en protocolo Bluetooth, Zigbee y WLAN.
- 40 10. El dispositivo de relé (100, 402, 602) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el módulo (106) de salida comprende una pantalla que puede comunicar el valor directamente al usuario.
11. Un procedimiento para comunicar, desde un relé (100, 402, 602), un valor de un parámetro de una fuente (110) a monitorizar, comprendiendo el procedimiento:
 - 45 detectar el valor de un parámetro de la fuente (110) a monitorizar mediante un módulo de muestreo del relé (100, 402, 602); y comunicar el valor a un usuario desde un módulo (106) de salida del relé (100, 402, 602),
 - 50 **caracterizado por** almacenar el valor en un almacenamiento de memoria permanente de un módulo (107) de almacenamiento del relé (100, 402, 602).
12. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 11, que comprende además monitorizar un rango de funcionamiento; y

transmitir una señal activadora desde el relé (100, 402, 602) si el valor del parámetro está fuera del rango de funcionamiento.

13. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 12, que comprende además, controlar un elemento (208) de conmutación del relé (100, 402, 602) en base a la señal activadora.

5 14. Un sistema (400) de notificación para un relé (100, 402, 602), comprendiendo el sistema:

un relé (100, 402, 602), comprendiendo el relé (100, 402, 602):

10 un módulo (104) de muestreo de entrada para acoplar a una fuente (110) a monitorizar, el módulo (104) de muestreo configurado para detectar un valor de un parámetro de la fuente (110) a monitorizar;
un módulo (101) de procesamiento configurado para monitorizar un rango de funcionamiento, en el que el módulo (101) de procesamiento puede ordenar a un módulo activador para transmitir una señal activadora desde el relé (100, 402, 602) si el valor del parámetro está fuera del rango de funcionamiento; y
un módulo (106) de salida para comunicar el valor a un usuario; y

15 un dispositivo de notificación para acoplar al módulo (106) de salida del relé (100, 402, 602) para recibir el valor, en el que el dispositivo de notificación está configurado para alertar al usuario, en el que el dispositivo de notificación comprende preferentemente un controlador (406) de lógica programable,

caracterizado por

un módulo (107) de almacenamiento acoplado al módulo (101) de procesamiento para almacenar el valor detectado, en el que el módulo (107) de almacenamiento comprende un almacenamiento de memoria permanente.

20 15. Un medio de almacenamiento de datos legible por ordenador que tiene almacenado en el mismo medios de código informático para ordenar a un módulo de procesamiento de un relé (100, 402, 602) ejecutar un procedimiento para comunicar, desde un relé (100, 402, 602), un valor de un parámetro de una fuente (110) a monitorizar, comprendiendo el procedimiento:

25 detectar el valor de un parámetro de la fuente (110) a monitorizar mediante un módulo de muestreo del relé (100, 402, 602); y
comunicar el valor a un usuario desde un módulo (106) de salida del relé (100, 402, 602),

caracterizado por

almacenar el valor en un almacenamiento de memoria permanente de un módulo (107) de almacenamiento del relé (100, 402, 602).

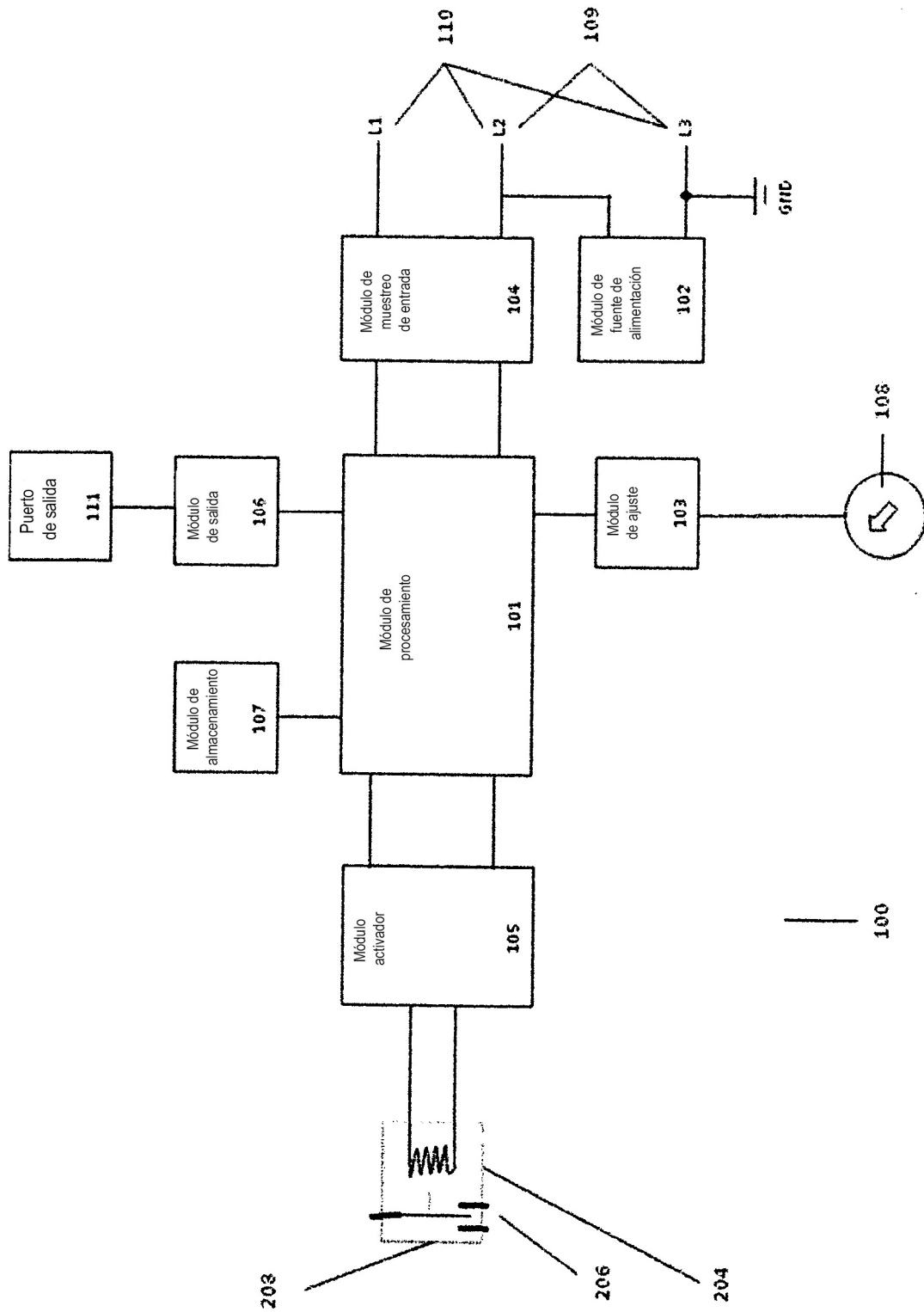


Fig. 1a

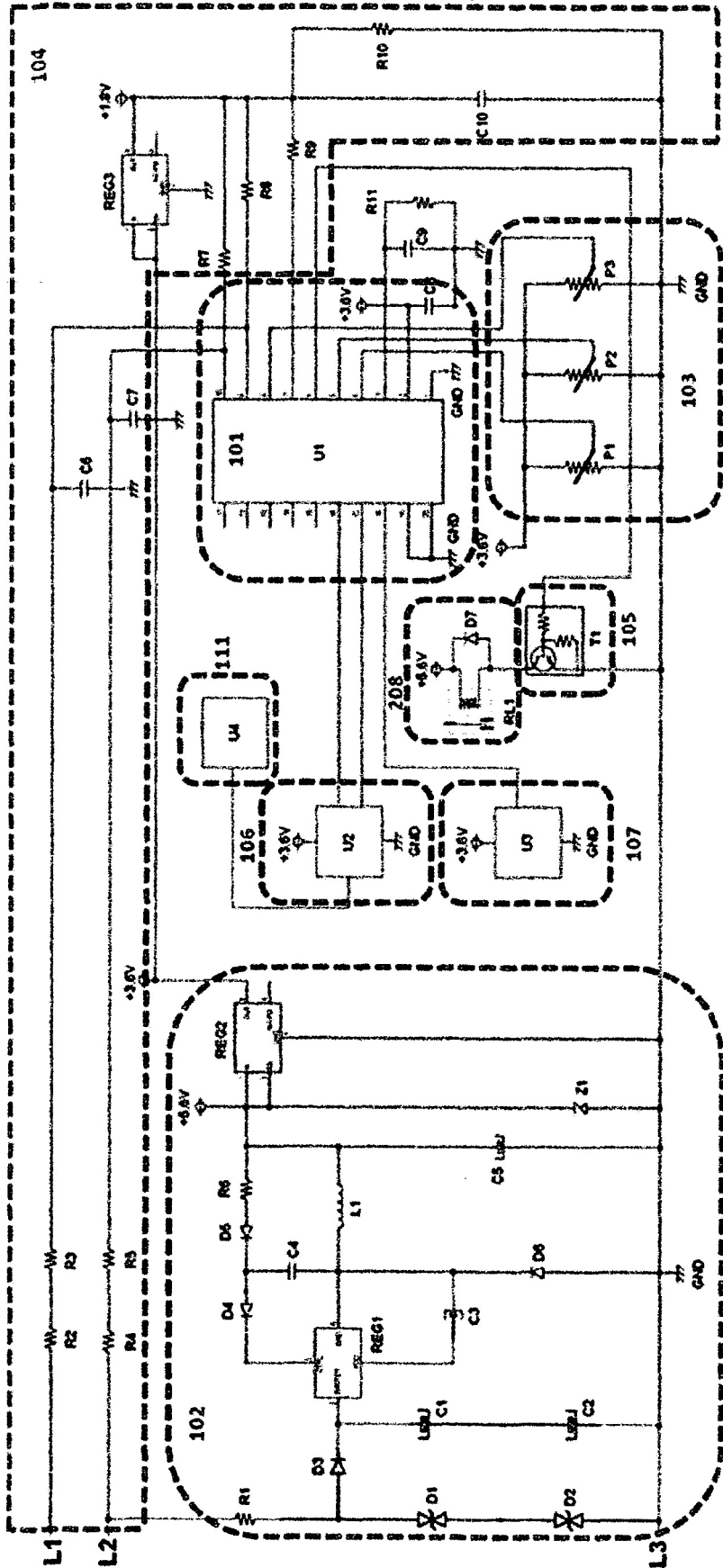


Fig. 1b

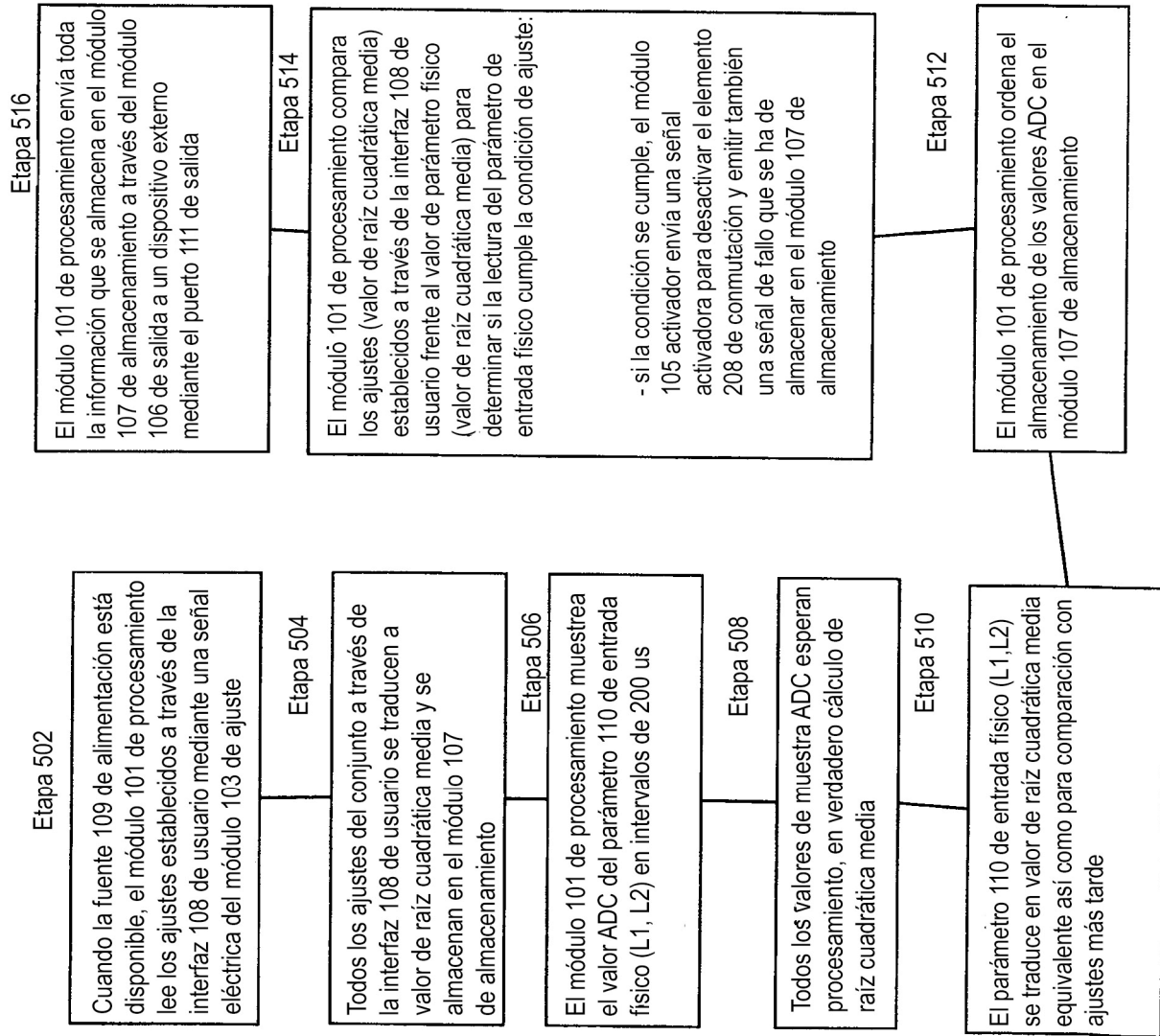


Fig. 2

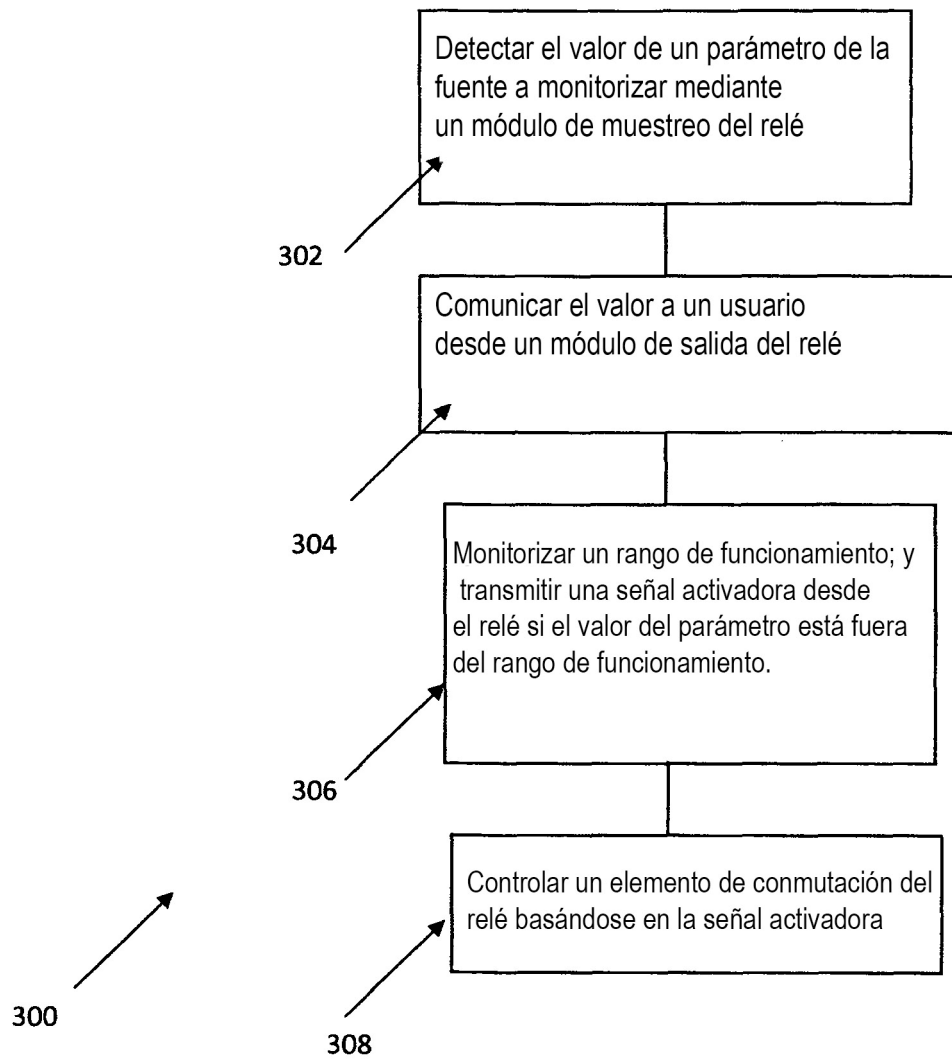


Fig. 3

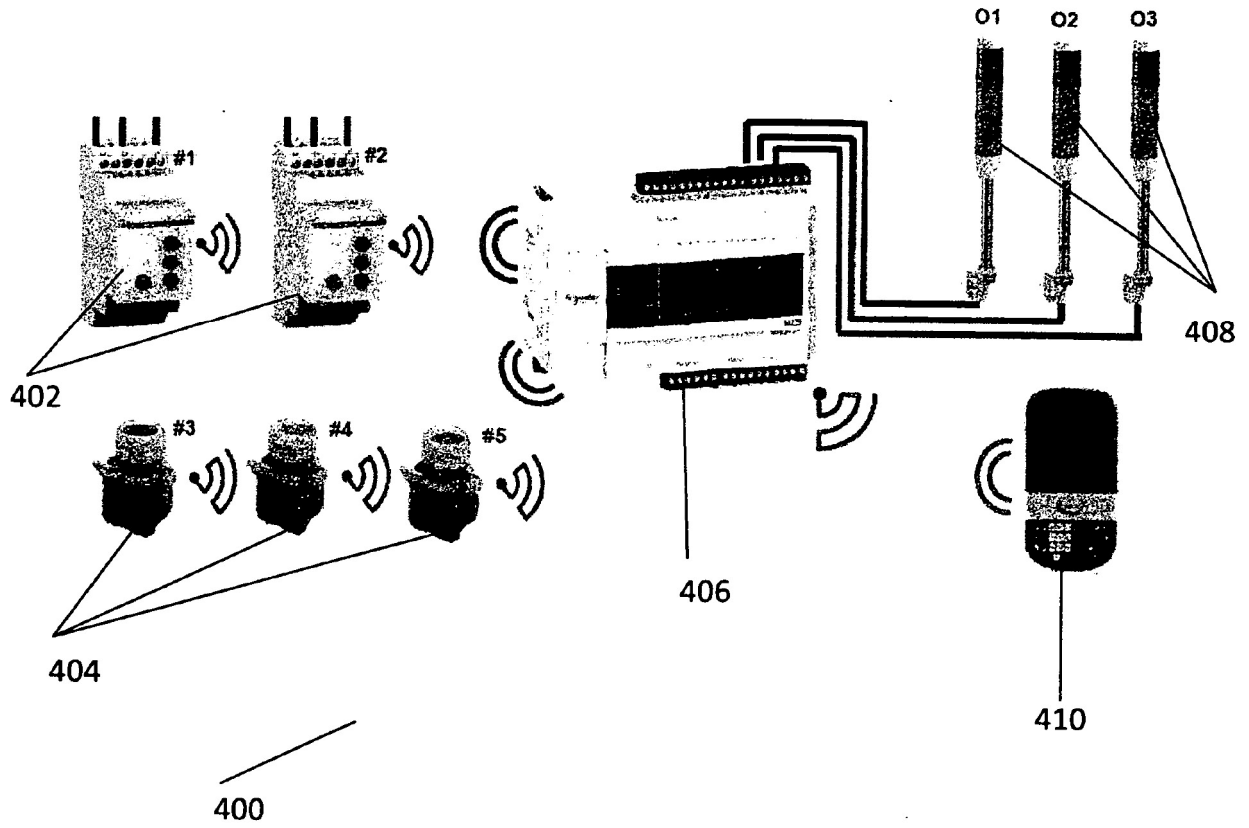


Fig. 4

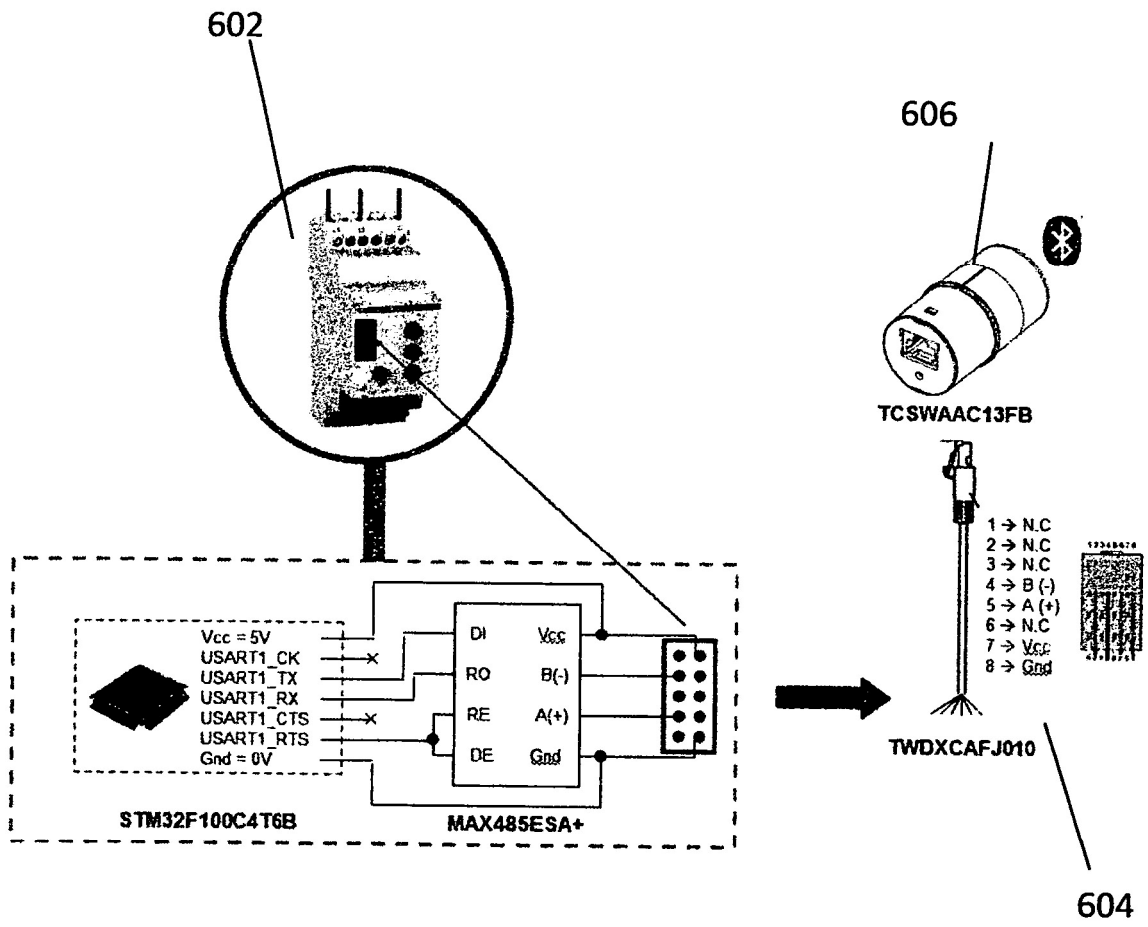


Fig. 5a

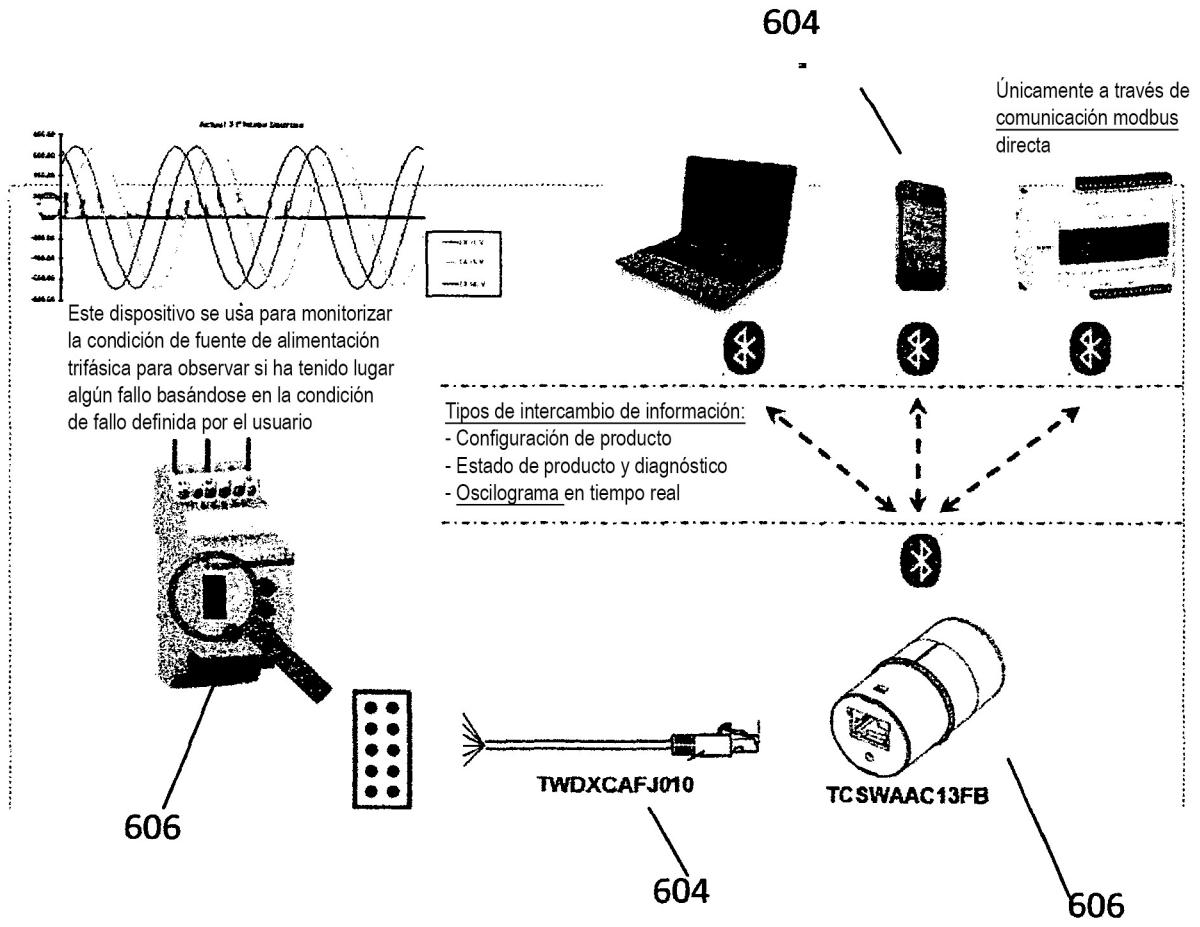


Fig. 5b

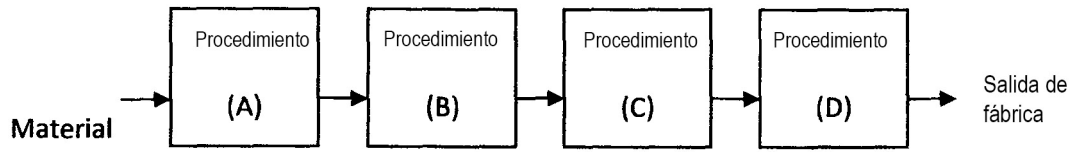


Fig. 6