

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 981**

51 Int. Cl.:

H02H 3/02 (2006.01)

G05F 1/571 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **27.01.2010** **E 10707598 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.11.2014** **EP 2392062**

54 Título: **Dispositivo de vigilancia y protección de la alimentación de un aparato eléctrico y procedimiento de implementación de este dispositivo**

30 Prioridad:

28.01.2009 FR 0900366

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

04.05.2015

73 Titular/es:

GASCUEL, JACQUES (100.0%)

Rue Maubec

31350 Peguilhan, FR

72 Inventor/es:

GASCUEL, JACQUES

74 Agente/Representante:

IZQUIERDO BLANCO, María Alicia

ES 2 534 981 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).

Dispositivo de vigilancia y protección de la alimentación de un aparato eléctrico y procedimiento de implementación de este dispositivo

Descripción

5 La invención se refiere a un dispositivo de vigilancia y protección de la alimentación con energía eléctrica de un aparato eléctrico que permite identificar y registrar anomalías que suceden en la alimentación, con el fin de definir sus causas y, llegado el caso, los responsables. La invención se refiere, igualmente, a un procedimiento de implementación de un dispositivo de este tipo.

10 Los sistemas eléctricos y electrónicos actuales, como los ordenadores por ejemplo, están formados por varios aparatos interconectados y alimentados a partir del suministro de corriente por medio de una alimentación estabilizada que proporciona a cada aparato (tarjeta madre, procesador, discos, etc.) una fuente de energía adaptada a sus características en cuanto a tensión, corriente, etc.

15 Un fallo o una anomalía de esta alimentación pueden ocasionar consecuencias catastróficas para los aparatos que están unidos a ella. Si en la mayoría de los casos la consecuencia es la destrucción del aparato que ocasiona su sustitución y un coste relacionado limitado al coste del material, existen casos, sin embargo, en los que el coste del material solo representa una muy escasa porción de los costes incurridos. Por ejemplo, el fallo de un disco duro o de un banco de memorias puede ocasionar una pérdida de datos que tiene consecuencias operativas y financieras importantes. Aunque existan posibilidades (limitadas) de recuperar ciertas informaciones, su implementación también es extremadamente costosa. El fallo de otros aparatos puede ocasionar, igualmente, pérdidas de explotación con consecuencias asimismo importantes.

25 Se conocen numerosos dispositivos de protección de aparatos eléctricos, susceptibles de proteger, igualmente, la fuente de energía que los alimenta, como por ejemplo por el documento europeo FR 2 830 379, que describe un dispositivo de protección de una carga y de su fuente de energía eléctrica, que consta de un circuito de limitación de tensión y de un circuito de limitación de corriente que pueden funcionar, igualmente, para la limitación de potencia consumida. Otro ejemplo de estos dispositivos se revela a través del documento de los Estados Unidos US 3 359 434. Sin embargo, pueden suceder otras anomalías de la alimentación de la carga para las que este dispositivo no está previsto, como por ejemplo una sobretensión que superaría el valor máximo de tensión que podría bloquear el conmutador de este dispositivo. Además, a pesar de la eficacia de los dispositivos de protección, siempre existe la posibilidad de que se produzca un fallo del aparato protegido.

35 Por lo tanto, las víctimas de siniestros de este tipo tienden a dirigirse a seguros para cubrir este riesgo o a buscar eventuales responsables para ser indemnizadas. Sin embargo, en el estado actual de la técnica, es muy difícil determinar a posteriori la causa de un siniestro de este tipo y buscar sus responsables, pudiendo deberse el fallo de un aparato al propio aparato, o bien ser causado por elementos externos, como una anomalía de la alimentación con energía eléctrica del aparato o condiciones de entorno anormales.

40 Por lo tanto, existe una necesidad de un dispositivo que permita, por una parte, mejorar el alcance de la protección de un aparato y, por otra parte, en caso de anomalía o de fallo, registrar de modo preciso sus circunstancias.

45 Por lo tanto, la invención tiene por objeto un dispositivo de vigilancia y protección de un aparato eléctrico que permita proteger este aparato contra una amplia gama de anomalías de alimentación.

La invención tiene por objeto, igualmente, un dispositivo de este tipo que sea susceptible de proteger, igualmente, la fuente de energía contra una anomalía inducida por un fallo del aparato protegido.

50 La invención tiene por objeto, además, un dispositivo capaz de vigilar y registrar y salvar de manera fiable y duradera, ciertos parámetros representativos de la alimentación y del entorno del aparato protegido cuando sucede una anomalía.

55 La invención tiene por objeto, además, un dispositivo susceptible de asociarse de manera fiable y duradera con el aparato al que va a vigilar y a proteger, de manera que no pueda discutirse la autenticidad de los acontecimientos sucedidos en este aparato, determinados en función de los parámetros registrados en el dispositivo.

60 La invención tiene por objeto, además, un dispositivo de vigilancia y protección de un aparato eléctrico que permita señalar localmente y, llegado el caso, a distancia, las anomalías detectadas.

La invención tiene por objeto, además, un dispositivo que pueda servir de apoyo y de elemento de prueba en un nuevo servicio de seguro más eficaz y resolutivo para siniestros susceptibles de afectar al aparato protegido.

65 Por ello, la invención se refiere a un dispositivo de vigilancia y protección de un aparato eléctrico, colocado en una línea de alimentación en serie entre una fuente de energía eléctrica y dicho aparato, que consta de:

- al menos un regulador de tensión adaptado para regular una tensión de alimentación del aparato cuando una tensión de entrada suministrada por la fuente de energía está comprendida entre un valor inferior de funcionamiento y un valor superior de funcionamiento, y para cortar esta tensión de alimentación cuando la tensión de entrada está fuera de dichos valores de funcionamiento,
- 5 - al menos un limitador de corriente, acoplado al regulador de tensión, adaptado para reducir la tensión de alimentación del aparato si una corriente de alimentación absorbida por el aparato excede un valor superior de funcionamiento,
- al menos un cortocircuito operable, adaptado para accionarse cuando la tensión de entrada excede un valor límite de seguridad, superior al valor superior de funcionamiento y ocasionar el corte de un fusible colocado en serie entre la fuente de energía y el aparato, y
- 10 - unos medios de cálculo y memorización adaptados para generar un reloj y registrar una fecha de ocurrencia de una anomalía y unos parámetros de funcionamiento de la alimentación del aparato en una memoria no volátil.

15 Aunque la fuente de energía eléctrica sea un bloque de alimentación llamada estabilizada, unos medios de protección adicionales, acoplados juntos, permiten paliar eventuales fallos del bloque de alimentación o consecuencias de problemas eléctricos que pueden suceder en aparatos alimentados en paralelo. Así, el regulador de tensión solo alimenta el aparato protegido si la tensión de entrada está comprendida dentro de unos límites de funcionamiento normal, el limitador de corriente coopera con el regulador de tensión para limitar la tensión de alimentación del aparato si este absorbiera un exceso de corriente revelador de una avería interna, tal como un

20 cortocircuito y, en el caso de que se presentara en la línea de alimentación una sobretensión de un nivel susceptible de dañar el aparato y/o el regulador de tensión, el cortocircuitos constituido por el fusible y el cortocircuito operable aislarían el conjunto del dispositivo y del aparato interrumpiendo la línea de alimentación entre la fuente de energía y el dispositivo. En el caso de aparatos que constan de varias líneas de alimentación (por ejemplo para varias tensiones de alimentación), cada línea consta de un juego de medios de protección (regulador de tensión, limitador de corriente, cortocircuito operable) unidos a unos medios de cálculo y memorización comunes. Además de la

25 protección reforzada aportada por el dispositivo de la invención, este consta de unos medios que permiten fechar y registrar la fecha de suceso de una anomalía, así como registrar unas mediciones de los parámetros de funcionamiento, tales como la tensión de entrada, la tensión de alimentación del aparato y la corriente consumida por este, permitiendo así determinar la clase de la anomalía. Ventajosamente, los datos recopilados se registran en una memoria no volátil y, preferentemente, no modificable para que puedan volver a leerse incluso en caso de

30 destrucción parcial del dispositivo y del aparato al que protege y usarse con el fin de determinar las eventuales responsabilidades en el suceso de la anomalía.

Ventajosamente, en un primer modo de realización de la invención, el regulador de tensión, el limitador de corriente y el cortocircuito operable se adaptan para funcionar de manera autónoma e independiente de los medios de cálculo y memorización, y los medios de cálculo y memorización se adaptan para registrar en dicha memoria no volátil la fecha y los parámetros de funcionamiento de la alimentación del aparato en un periodo de tiempo predeterminado. En esta versión del dispositivo de protección, los medios de protección funcionan de manera autónoma y en paralelo a la parte registro de los fallos. Los parámetros de funcionamiento se registran de manera continuada en un periodo de tiempo o un número de registros predeterminado.

35

40

En una variante de este primer modo de realización de la invención, el regulador de tensión, el limitador de corriente y el cortocircuito operable se adaptan para generar una señal de interrupción con destino a los medios de cálculo y memorización cuando se activan, accionando dicha señal el registro de la fecha y de los parámetros de funcionamiento de la alimentación del aparato en dicha memoria no volátil. En esta variante, el dispositivo registra una "fotografía" del estado del dispositivo cuando se acciona al menos uno de los medios de protección, es decir en el momento en que sucede una anomalía.

45

En un segundo modo de realización del dispositivo según la invención, el regulador de tensión, el limitador de corriente y el cortocircuito operable se adaptan para ser mandados por los medios de cálculo y memorización en función de los parámetros de funcionamiento de la alimentación del aparato y de su comparación con unos valores predeterminados, siendo administrado el registro de la fecha y de los parámetros de funcionamiento de la alimentación del aparato en dicha memoria no volátil por los medios de cálculo y memorización. En este modo de realización, el dispositivo presenta la ventaja de ser completamente programable, tanto para los límites de

50

55

Ventajosamente y según la invención, los medios de cálculo y memorización constan, además, de una memoria no modificable adaptada para registrar de manera permanente una información de identificación del aparato protegido. De esta manera, es posible asociar de manera infalsificable el dispositivo de vigilancia y protección según la invención con el aparato al que protege.

60

Ventajosamente y según la invención, el regulador de tensión consta de una entrada de mando y los medios de cálculo y memorización se adaptan para mandar una puesta bajo tensión o fuera de tensión del aparato en función del suceso de acontecimientos predeterminados. Esta característica, combinada con la presencia de un reloj en los medios de cálculo y memorización, permite realizar sin coste adicional una programación de franjas horarias de funcionamiento o de parada del aparato protegido.

65

Ventajosamente y según la invención, el dispositivo de vigilancia y protección consta al menos de un sensor adaptado para medir un parámetro de entorno del aparato y/o del dispositivo. Por ejemplo, el sensor se selecciona en el conjunto de los sensores de temperatura, de higrimetría y de aceleración.

5 Ventajosamente y según la invención, los medios de cálculo y memorización se adaptan para comparar el valor de dicho parámetro con unos límites predeterminados y mandar una puesta bajo tensión o fuera de tensión del aparato en caso de rebasamiento de dichos límites por dicho parámetro. Así es posible poner fuera de tensión un aparato cuando la temperatura ambiente, la humedad o la aceleración (en caso de caída por ejemplo) rebasan un umbral predeterminado y volver a poner el aparato bajo tensión cuando las condiciones de entorno vuelven a ser
10 aceptables.

Ventajosamente y según la invención, los medios de cálculo y memorización se adaptan, además, para registrar el instante de ocurrencia y la clase de una anomalía del entorno del aparato. De esta manera, podrá saberse si un fallo ha sido ocasionado por una exposición del aparato a unas condiciones de entorno que van más allá de sus
15 especificaciones.

Ventajosamente y según la invención, el dispositivo de vigilancia y protección consta de unos medios de comunicación adaptados para establecer una unión de intercambio de informaciones con un sistema externo. Estos medios de comunicación, por ejemplo en forma de una unión alámbrica serial, USB o incluso inalámbrica (WIFI, GSM...), permiten la programación del dispositivo así como la recopilación de los datos registrados en su memoria. Estos medios de comunicación también pueden unirse por medio de un ordenador externo y/o de una red (LAN, WAN) a unos sistemas de televigilancia remotos u otro.

Ventajosamente y según la invención, el dispositivo de vigilancia y protección consta, además, de unos medios de señalización adaptados para señalar el instante de ocurrencia y la clase de una anomalía de la alimentación y/o del entorno del aparato. En función de la clase y del coste del aparato protegido, la señalización de una anomalía puede ir desde una sencilla señal sonora (bip) o de indicadores luminosos hasta una señalización remota que usa los medios de comunicación mencionados anteriormente.

30 Ventajosamente y según la invención, el dispositivo de vigilancia y protección consta de una fuente de energía autónoma independiente de la fuente de energía a la que está unido. De esta manera, incluso en caso de corte de la línea de alimentación, por ejemplo por ruptura del fusible ocasionada por el cortocircuito operable, los medios de cálculo y registro permanecen funcionales durante un periodo de tiempo suficiente para salvar los datos adquiridos durante la anomalía.

35 Ventajosamente y según la invención, el dispositivo de vigilancia y protección se miniaturiza e integra en una caja de un conector de alimentación del aparato al que hay que proteger.

40 La invención también se aplica a un procedimiento de implementación de un dispositivo de vigilancia y protección de un aparato eléctrico tal como se ha descrito anteriormente, caracterizado por que consta de:

- una etapa de inicialización del dispositivo en el transcurso de la que se registran un programa y unos valores límites de funcionamiento en una memoria no volátil,
- una etapa de identificación del aparato protegido por el dispositivo en el transcurso de la que se registra una
45 información de identificación de dicho aparato en una memoria no volátil y no modificable,
- una etapa de vigilancia y protección en el transcurso de la que unos parámetros de alimentación y entorno del dispositivo protegido se recogen y se comparan con los valores límites de funcionamiento registrados en la etapa de inicialización,
- una etapa de registro de anomalía y alerta accionada por la ocurrencia de una anomalía de un parámetro de
50 alimentación y/o entorno que excede los valores límites de funcionamiento registrados,
- una etapa de restitución y análisis de anomalía en el transcurso de la que se determina una causa inicial de la anomalía a partir de los parámetros registrados durante la ocurrencia de la anomalía.

55 La invención se refiere, igualmente, a un dispositivo y a un procedimiento de vigilancia y protección de un aparato eléctrico caracterizado en combinación por todas o parte de las características mencionadas anteriormente o a continuación.

Otros objetivos, características y ventajas de la invención aparecerán a la vista de la descripción que va a seguir y de los dibujos adjuntos en los que:

- 60
 - la figura 1 es un esquema funcional de un dispositivo según la invención,
 - la figura 2 es un esquema funcional de los medios de cálculo y memorización del dispositivo según la invención,

65

- la figura 3 es un diagrama de flujo del procedimiento de implementación del dispositivo según la invención,
- la figura 4 es una vista parcial de un aparato protegido por un dispositivo según la invención integrado en un conector de alimentación.

5 La figura 1 representa esquemáticamente un dispositivo 1 de vigilancia y protección de un aparato 3 eléctrico según un primer modo de realización. El dispositivo 1 se coloca en serie en una línea de alimentación 19 entre una fuente de energía 2, que es por ejemplo una alimentación estabilizada que proporciona una alimentación eléctrica a diferentes aparatos que constituyen un ordenador, tales como tarjeta madre, procesador, disco duro, disco óptico, etc. y un aparato 3 que, en el ejemplo descrito, es un disco duro de ordenador.

10 Partiendo de la conexión con el aparato 3, el dispositivo 1 consta en serie en la línea de alimentación 19 de un regulador de tensión 10, la resistencia de medición 12 de un limitador de corriente 11 y un fusible 15. El fusible 15 se une, por una parte, a la fuente de energía 2 y, por otra parte, al ánodo de un tiristor 14 del que el cátodo se une a la masa. El tiristor 14 funciona en cortocircuito operable por un detector de sobretensión 13. El detector de sobretensión 13 se enchufa entre la línea de alimentación 19 y la masa y consta de un borne de mando unido a la puerta del tiristor 14.

15 El limitador de corriente 11 mide la corriente de alimentación que circula en la línea de alimentación 19 por medio de la caída de tensión en los bornes de la resistencia de medición 12. El experto en la materia puede emplear otros medios bien conocidos de medición de la corriente, como por ejemplo un espejo de corriente. El limitador de corriente 11 se adapta para cooperar con el regulador de tensión 10 por medio de una línea de acoplamiento 16 que permite modificar la tensión de salida del regulador de tensión 10 si la corriente de alimentación excede un valor límite predeterminado.

20 El regulador de tensión 10 recibe como entrada una tensión de entrada suministrada por la fuente de energía 2 y proporciona como salida una tensión de alimentación regulada al aparato 3. El regulador consta de manera conocida de por sí de un transistor (o equivalente) en serie entre la entrada y la salida del regulador, adaptándose este transistor para funcionar en conmutación o en modo lineal en función de la tensión de entrada.

25 El dispositivo de vigilancia y protección de la figura 1 consta, igualmente, de unos medios de cálculo y memorización en forma de un microcontrolador 20 del que la estructura y funcionamiento se detallarán en relación con la figura 2. El microcontrolador 20 se alimenta por una fuente de energía autónoma 22, por ejemplo una pila o un acumulador de litio, independiente de la fuente de energía 2. De esta manera, incluso en caso de corte de la línea de alimentación 19, el microcontrolador sigue alimentándose y puede llevar a cabo operaciones posteriormente al suceso de una anomalía. Puede usarse igualmente la fuente de energía autónoma 22 para alimentar elementos (señalización, comunicación, etc.) del dispositivo 1 que deben permanecer funcionales tras una anomalía.

30 El microcontrolador 20 comprende esencialmente un bloque memoria 210, un procesador 220, un reloj 225, un convertidor analógico-digital 230 que consta de entradas múltiples, una interfaz de mando 235 y una interfaz de comunicación 240.

35 El bloque memoria 210 consta de varias zonas de memoria, que presentan unas características distintas. Por ejemplo, una primera zona memoria, llamada memoria no modificable 211, se realiza mediante unos circuitos de memoria de tipo PROM, grabables una sola vez y no borrables, adaptada para contener unos datos de identificación del dispositivo 1 de vigilancia y protección, tales como su número de serie, y unos datos de identificación del aparato al que protege (fabricante, modelo, número de serie, etc.).

40 El bloque memoria 210 comprende, además, una segunda zona de memoria llamada memoria programa 212, de tipo EEPROM o memoria flash, no volátil, adaptada para contener el programa de funcionamiento del microcontrolador, así como datos duraderos, tales como los valores límites de funcionamiento del dispositivo 1 (valores superior e inferior de funcionamiento con tensión, valor superior de funcionamiento con corriente, valor límite de seguridad, etc.). Estos datos y el programa de funcionamiento se graban, por lo general, en la memoria en la fábrica, durante la fabricación del dispositivo 1. Sin embargo, pueden actualizarse en el transcurso del uso del dispositivo, pero el acceso a esta zona de memoria es susceptible de someterse a un proceso de identificación/autorización, con el fin de controlar sus condiciones de modificación.

45 Una tercera zona de memoria, llamada memoria de trabajo 213, no volátil, por ejemplo del mismo tipo que la memoria programa 212, se adapta para recibir unos valores digitales que representan unas mediciones de los parámetros de funcionamiento del dispositivo 1 y del aparato 3, así como unas informaciones de fecha asociadas a estas mediciones.

50 El reloj 225 del microcontrolador se adapta para proporcionar unas informaciones de fechado que comprenden por ejemplo año, mes, día, hora, minuto y segundo que permiten fechar lo más precisamente posible un instante de ocurrencia de un acontecimiento, tal como el instante en el que se efectúa una medición, por ejemplo.

El convertidor analógico-digital 230 se adapta para recibir como entrada y medir unos parámetros de funcionamiento del dispositivo 1 y del aparato 3. Recibe la tensión de entrada del dispositivo mediante una línea de medición 17 conectada al borne común de la fuente de energía 2 y de la resistencia 12, la tensión en el otro borne de la resistencia 12 mediante una línea de medición 18, que permite calcular la corriente que circula en la línea de alimentación 19, y la tensión de alimentación del aparato 3 mediante una línea de medición 24 conectada al borne común del regulador de tensión 10 y del aparato 3.

El convertidor analógico-digital 230 se adapta, igualmente, para recibir y medir unos valores representativos de parámetros de entorno del dispositivo 1 suministrados por unos sensores incluidos en el dispositivo, tales como un sensor de temperatura 26, de higrometría 27 o de aceleración 28, o incluso de cualquier otro sensor apto para medir un parámetro físico susceptible de presentar un interés en el entorno de explotación del aparato 3.

El microcontrolador 20 consta, igualmente, de una interfaz de mando 235 adaptada para proporcionar unas señales de mando a ciertos elementos del dispositivo 1 y, en particular, por medio de la línea de mando 23, permitiendo una señal de mando del regulador de tensión 10 la puesta bajo tensión o fuera de tensión del aparato 3. La interfaz de mando se adapta, igualmente, para mandar mediante una línea de mando 29 un bloque de señalización 30, que comprende uno o varios diodos electroluminiscentes o un vibrador sonoro.

El microcontrolador 20 consta, además, de una interfaz de comunicación 240 que permite conectar, mediante una línea de comunicación 25 física o virtual, el dispositivo 1 a un sistema externo, tal como un ordenador 4, este mismo conectado por ejemplo a un servidor 6 a través de una red 5 (internet o red privada). Esta interfaz de comunicación puede ser de tipo alámbrico, según unas normas conocidas (USB, RS232 u otras) o, llegado el caso, inalámbrico de tipo WIFI, GSM, Bluetooth, ZigBee, etc.

En un primer modo de realización del dispositivo de la invención, los medios de protección formados por el regulador de tensión 10, el limitador de corriente 11 y el cortacircuitos constituido por el fusible 15, el tiristor 14 y el detector de sobretensión 13 se adaptan para funcionar de manera autónoma e independiente del microcontrolador 20. En este caso, se seleccionan o se ajustan los componentes que forman los medios de protección para delimitar unos valores de funcionamiento del dispositivo correspondiente al aparato que hay que proteger.

Por ejemplo, el regulador de tensión 10 se adapta para proporcionar una tensión de alimentación del aparato 3 correspondiente a las especificaciones de este, por ejemplo de $5 \pm 0,5$ voltios para un disco duro. El regulador se adapta para funcionar con una tensión de entrada, proporcionada por la fuente de energía 2, comprendida entre un valor inferior de funcionamiento (por ejemplo 4,5 V) y un valor superior de funcionamiento (por ejemplo 7,5 V). Para una tensión de entrada inferior al valor inferior de funcionamiento, el regulador se adapta para cortar la alimentación del aparato. Para un valor de tensión de entrada que excede el valor superior de funcionamiento, el regulador también se adapta para cortar la alimentación del aparato. Para una tensión de entrada comprendida, por ejemplo, entre 5,5 V y el valor superior de funcionamiento, el regulador funciona en modo lineal en el límite de la potencia que puede disipar. Si se supera esta potencia, el regulador corta, igualmente, la alimentación del aparato.

Sin embargo, el regulador de tensión 10 está limitado en cuanto a la tensión de entrada máxima que puede aguantar, incluso cuando se corta la alimentación del aparato 3. Por ejemplo, un fallo de la fuente de energía que llevaría a la presencia de una tensión de suministro de corriente de 220 V en la línea de alimentación 19 ocasionaría la destrucción del regulador y del aparato al que está unido. Con el fin de cubrir esta eventualidad, el detector de sobretensión 13 se adapta para mandar la puerta del tiristor 14 cuando la tensión de entrada supera un valor límite de seguridad, superior al valor superior de funcionamiento del regulador, pero inferior a la tensión máxima aguantable por el regulador en el estado bloqueado. Así, en cuanto se supera este valor límite de seguridad, se manda el tiristor 14 a cortocircuito, ocasionando una corriente de cortocircuito en el fusible 15 que funde y aísla de la fuente de energía los circuitos aguas abajo, es decir lo esencial del dispositivo 1 y del aparato 3.

En el caso de que, por ejemplo, debido a un fallo interno del aparato 3, este se ponga en cortocircuito (incluso parcialmente), la corriente de alimentación absorbida por el aparato puede crecer y exceder un valor superior de funcionamiento. Con el fin de proteger, por una parte, la fuente de energía 2, pero también las partes del aparato 3 que podrían sufrir un sobrecalentamiento relacionado con este cortocircuito, el limitador de corriente 11 impone, por medio de la línea de acoplamiento 16, una caída de tensión en los bornes del regulador de tensión, con el fin de reducir la tensión de alimentación del aparato 3 y de reducir simultáneamente la corriente que lo atraviesa. Si el cortocircuito desaparece, la corriente absorbida por el aparato 3 disminuye y el conjunto vuelve a la normalidad. Si la corriente sigue aumentando, se superan los límites superiores de tensión y/o de potencia del regulador de tensión 10 y el regulador interrumpe la alimentación del aparato.

En este primer modo de realización, los medios de protección del dispositivo 1 funcionan de manera autónoma, según unos valores límites establecidos en la fabricación del dispositivo. El microcontrolador 20 recibe durante esta fabricación un programa de funcionamiento y unos datos representativos de estos valores límites, que se memorizan en la zona de memoria 212.

En el transcurso del funcionamiento del dispositivo 1 de vigilancia y protección, el microcontrolador 20 mide periódicamente los diferentes parámetros de funcionamiento (tensión de entrada, corriente consumida, tensión de alimentación del aparato, llegado el caso, temperatura, humedad, aceleración...) y registra el valor y la fecha de la medición en la memoria de trabajo 213. Estos registros se efectúan de manera continuada, es decir cuando la memoria de trabajo está llena, cada nuevo registro sustituye el registro más antiguo registrado anteriormente.

Para cada medición efectuada, el microcontrolador 20 compara el valor de la medición con los valores límites registrados en su memoria programa. En caso de superación de al menos uno de los límites, se constata una anomalía. En función del programa del microcontrolador, se pueden considerar varios tipos de tratamiento: el registro correspondiente puede marcarse como no borrable y conservarse con fines de explotación ulterior, o bien, por ejemplo, si se identifica la anomalía como crítica, se salvan todos los registros anteriores, etc. Por ejemplo, una medición de la tensión de entrada que presenta un pico positivo seguido por una o varias mediciones de valor sensiblemente nulo es reveladora del accionamiento del cortacircuitos operable y de la rotura del fusible 15. O incluso, una caída brusca de la corriente consumida acompañada de un pico de la tensión de alimentación del aparato 3 puede considerarse como reveladora de una anomalía (circuito abierto) de la entrada de alimentación del aparato 3.

Se constata que así es posible, analizando los registros efectuados por el microcontrolador 20, determinar el tipo de anomalía sucedido y su origen eventual (lado fuente de energía 2 o aparato 3). Del mismo modo, el registro simultáneo de los valores de los parámetros de entorno (temperatura, higrometría, aceleración...) es susceptible de proporcionar informaciones en cuanto a las posibles causas externas de la anomalía.

Se puede programar, igualmente, el dispositivo 1 de vigilancia y protección para que un rebasamiento de un valor límite por uno de los parámetros de entorno medidos por el microcontrolador 20 ocasione una puesta en seguridad del aparato protegido. Para ello, el regulador de tensión 10 consta de una entrada de mando unida mediante la línea de mando 23 a la interfaz de mando 235 del microcontrolador. Este mando permite forzar el regulador de tensión 10 a interrumpir la alimentación del aparato 3. Así, el microcontrolador 20 se adapta para efectuar una puesta fuera de tensión del aparato 3 cuando uno de los parámetros de entorno vigilados rebasa un valor límite programado en la memoria programa 212 y volver a ponerlo bajo tensión cuando el valor del parámetro vuelve a la normalidad. Por supuesto, cada mando es objeto de un registro en la memoria de trabajo, que consta al menos de la fecha y de la clase de la anomalía de entorno constatada, así como los valores de los parámetros medidos en el instante de ocurrencia de la anomalía.

Además, al constar el microcontrolador 20 de un reloj capaz de suministrar una señal horaria, es posible sin añadir material adicional realizar una función de puesta bajo tensión (respectivamente fuera de tensión) en unos instantes predeterminados, por ejemplo programando unos valores de fecha en la memoria programa 212 y efectuando una comparación de la fecha actual con estos valores. Se puede realizar, ventajosamente, la programación de estos valores de fecha a través de la interfaz de comunicación 240 del microcontrolador, por ejemplo por medio del sistema externo 4 o de un aparato específico. Por supuesto, pueden programarse en el microcontrolador 20 otros acontecimientos más que fechas o rebasamientos de límites, tras el suceso de los que el microcontrolador se adapta para mandar una puesta bajo tensión o fuera de tensión del aparato 3.

En una variante de este primer modo de realización del dispositivo de vigilancia y protección según la invención, los medios de protección formados por el regulador de tensión 10, el limitador de corriente 11 y el cortacircuitos constituido por el fusible 15, el tiristor 14 y el detector de sobretensión 13 se unen en paralelo mediante una línea de interrupción (no representada) conectada al microcontrolador 20 y adaptada para accionar una interrupción del procesador 220 y mandar la ejecución de una rutina predeterminada cuando se activa al menos uno de los medios de protección. Por ejemplo, cuando el regulador de tensión 10 corta la alimentación del aparato 3 debido a una tensión de entrada fuera de los límites establecidos, o cuando el limitador de corriente 11 manda al regulador la reducción de la tensión de alimentación del aparato 3, o incluso cuando el detector de sobretensión 13 manda a la puerta del tiristor 14, el estado de la línea de interrupción cambia y fuerza al microcontrolador 20 a ejecutar una rutina de tratamiento de anomalía en la que se miden los valores de los parámetros de alimentación y de entorno del dispositivo mediante el convertidor analógico-digital 230 y se registran en la memoria de trabajo 213 al mismo tiempo que la fecha actual proporcionada por el reloj 225. En esta variante, al contrario que el modo de realización principal, en el que se efectúa el registro de los datos de manera permanente, el registro se acciona mediante el suceso de una anomalía. Se puede programar el dispositivo para memorizar uno o varios registros consecutivos. De esta manera, no se solicita la memoria de trabajo de manera continua, sino que solo se registran las mediciones posteriores al suceso de la anomalía.

En un segundo modo de realización de la invención, los medios de protección del dispositivo se controlan mediante el microcontrolador 20. En este modo de realización, como en el anterior, el microcontrolador 20 efectúa unas mediciones periódicas de los diferentes parámetros de funcionamiento (tensión de entrada, corriente consumida, tensión de alimentación del aparato, llegado el caso, temperatura, humedad, aceleración...) y compara el valor de la medición con los valores límites registrados en su memoria programa. Sin embargo, los medios de protección se adaptan para ser mandados por unas salidas del bloque de mando 235 del microcontrolador. Por ejemplo, la puerta del tiristor 14 se manda directamente mediante el microcontrolador, cuando la tensión medida en la línea de

medición 17 excede un umbral predeterminado. Por lo tanto, el detector de sobretensión 13 ya no es necesario. Del mismo modo, el mando del regulador de tensión 10 puede adaptarse para mandar a este de manera lineal y ya no en todo o en nada. De esta manera, el microcontrolador 20 puede operar la tensión de salida del regulador y, por lo tanto, la tensión de alimentación del aparato 3 en función de la diferencia de tensión en los bornes de la resistencia de medición 12 (representativa de la corriente de alimentación) y del valor absoluto de estas tensiones. De la misma manera, el microcontrolador 20 manda la puesta fuera de tensión o bajo tensión del aparato 3 en función de la mediciones de los parámetros de entorno (temperatura, higrometría, aceleración...) y de su comparación con los valores límites registrados en su memoria programa.

5
10 En caso de superación de al menos uno de los límites, se constata una anomalía y el microcontrolador manda el registro de los diferentes parámetros medidos, así como la fecha de ocurrencia de la anomalía.

La ventaja de este segundo modo de realización del dispositivo de vigilancia y protección según la invención reside en su aptitud para programarse con unos límites adaptados a una pluralidad de aparatos 3 en una cierta gama de tensiones y corrientes. De esta manera, puede estandarizarse la fabricación del dispositivo y puede realizarse su adaptación al dispositivo que hay que proteger en el momento de la asociación con este.

15

Sea cual sea el modo de realización contemplado para el dispositivo, este se prevé para miniaturizarse e integrarse, como se ha mostrado en la figura 4, en un conector 40 de alimentación del aparato 3. El conector 40 recibe al menos la línea de alimentación 19 procedente de la fuente de energía. Esta línea de alimentación se conecta a una placa apoyo, por ejemplo un circuito impreso o híbrido, que forma el dispositivo 1 de vigilancia y protección. Ventajosamente, el dispositivo 1 puede sobremoldearse en el interior del conector 40. La salida del dispositivo 1 se une directamente a las patillas de conexión (no visibles en la figura) del conector 40 en el aparato 3. Ventajosamente, el bloque de señalización 30 consiste en un diodo electroluminiscente visible a través del sobremoldeado. Una línea de comunicación 25, representada en forma de un conector para una unión alámbrica, es accesible por el lado del conector 40. Por supuesto, podría realizarse, igualmente, la línea de comunicación mediante un cable paralelo a la línea de alimentación 19 o, como se ha visto anteriormente, mediante cualquier otro medio de comunicación inalámbrica.

20
25

Ahora va a describirse, en relación con la figura 3, un procedimiento de implementación del dispositivo de vigilancia y protección según la invención, particularmente adaptado para el apoyo de la implementación de un servicio de seguro del aparato protegido.

30

El procedimiento de implementación del dispositivo según la invención consta de una primera etapa 110 de inicialización del dispositivo, en el transcurso o al final de la fabricación de este. Durante esta inicialización, cada dispositivo 1 recibe un número de serie que se registra en su memoria no modificable 211, para identificarse de manera única. El dispositivo recibe, igualmente, al menos una parte de su programa de funcionamiento. Esta parte consiste en un programa de funcionamiento mínimo que consta al menos de todas las instrucciones que permiten que el microcontrolador 20 gestione su interfaz de comunicación, con el fin, por ejemplo, de poder descargar posteriormente otras partes complementarias de programa o actualizaciones, etc. En el caso de un dispositivo 1 realizado según el primer modo de realización de la invención, los valores límites de funcionamiento que corresponden a los ajustes realizados en la fabricación en los medios de protección se registran, igualmente, en la memoria programa 212. Además, desde el momento en que se coloca la fuente de energía autónoma del dispositivo, el reloj 225 se pone en marcha y se efectúa su puesta en hora.

35
40
45

Se indica que, al cabo de esta etapa de inicialización, el dispositivo 1 está en funcionamiento (al menos según un programa mínimo) y es capaz de registrar unas mediciones relativas a su entorno si está equipado con sensores apropiados. Esto permite asegurarse de que el dispositivo 1 no se haya sometido, antes de su puesta en marcha por parte del cliente, a unas condiciones susceptibles de haberlo dañado.

50

A continuación, el procedimiento de implementación del dispositivo 1 comprende una etapa de identificación 120 del aparato 3 al que hay que proteger durante su puesta en marcha por parte del cliente. Durante esta etapa, el dispositivo 1 se enchufa en serie entre la fuente de energía 2 y el aparato 3. Su línea de comunicación 25 se conecta al sistema externo 4. En un caso particular, el sistema externo 4 puede ser el ordenador al que el aparato 3 está conectado.

55

En el transcurso de esta etapa 120, se ejecutan diferentes operaciones. A modo de ejemplo no limitativo, el programa de funcionamiento mínimo puede prever de manera autónoma o bajo el control de un programa particular previsto en el sistema externo 4, proceder a la identificación del tipo de aparato al que está conectado, por ejemplo leyendo los datos de identificación memorizados en la memoria del aparato (fabricante, modelo, tipo, número de serie, versión, etc.). A partir de estas informaciones, el dispositivo 1 es susceptible de descargar, a través de su conexión al sistema externo 4 y más allá, mediante la red internet 5, a un servidor 6, un complemento de programa eventual adaptado para el aparato 3, así como (por ejemplo para un dispositivo según el segundo modo de realización) unos valores límites de funcionamiento propios para este aparato.

60
65

5 El dispositivo 1, más particularmente el microcontrolador 20, se adapta para registrar los datos de identificación del aparato 3 con el que está emparejado en su memoria no borrrable, para realizar un emparejamiento definitivo y garantizar la ausencia de sustitución de aparato en caso de anomalía. Además, puede preverse, en el transcurso de esta etapa de identificación, proceder a la inscripción del binomio dispositivo/aparato en un sitio remoto, por ejemplo el sitio internet de un asegurador, en asociación con unos datos relativos al cliente, para una eventual implementación ulterior de una garantía suscrita con este asegurador.

10 Al cabo de estas operaciones, el procedimiento de implementación del dispositivo pasa a una etapa de vigilancia y protección 130. En esta etapa, el dispositivo 1 ejecuta las operaciones de medición de los parámetros de funcionamiento y de entorno, los compara con los valores límites contenidos en su memoria programa y registra estos valores de medición y la fecha actual en su memoria de trabajo 213. Esta etapa se repite hasta que se detecte alguna anomalía.

15 Cuando se detecta una anomalía, o bien mediante la puesta en acción de uno de los medios de protección del dispositivo 1, o bien mediante una medición de un parámetro de alimentación y/o de entorno que rebase uno de los valores límites registrados en la memoria programa, el procedimiento de implementación del dispositivo pasa a una etapa 140 de tratamiento de anomalía en la que se ejecuta al menos una de las operaciones de tratamiento de anomalía siguientes: el registro actual de los valores de medición y de la fecha se indica como anomalía y, por ejemplo, se marca como no borrrable; se señala una anomalía mediante el bloque de señalización 30; llegado el caso, una alarma se transmite hacia el sitio remoto mediante la interfaz de comunicación 240 y la línea de comunicación 25; la ejecución de un subprograma de evaluación de la criticidad de la anomalía; etc.

20 En el caso en que el programa de funcionamiento del dispositivo 1 prevea una evaluación de criticidad de este tipo, en función de esta el procedimiento puede volver a la etapa de vigilancia y protección, o bien poner el dispositivo y el aparato protegido fuera de tensión y pasar a la etapa siguiente. Si no se ha previsto ninguna evaluación de la criticidad de la anomalía que permita seguir las operaciones de vigilancia y protección, el procedimiento pasa a la etapa 150 de restitución y análisis, en la que un operador o un sistema experto interviene para extraer de la memoria de trabajo las diferentes informaciones registradas antes y durante la anomalía y hacer de ellas una interpretación avanzada, que permita, llegado el caso, determinar las causas y las responsabilidades asociadas.

25 Por supuesto, esta descripción se proporciona, únicamente, a modo de ejemplo ilustrativo y el experto en la materia podrá aportar numerosas modificaciones sin salirse del alcance de la invención, como por ejemplo integrar en los sensores de entorno unos valores límites preajustados y adaptar estos sensores a mandar directamente el regulador de tensión 10 en paralelo en la línea de mando 23, o incluso adaptar el programa de funcionamiento de los medios de cálculo y memorización, con el fin de prever varios niveles de seguridad y/o de confidencialidad, con el fin de que la lectura o la modificación de los datos registrados solo pueda realizarse por personas debidamente autorizadas.

Reivindicaciones

- 5 1. Dispositivo (1) de vigilancia y protección de un aparato (3) eléctrico, colocado en una línea de alimentación (19) en serie entre una fuente de energía eléctrica (2) y dicho aparato, que consta de:
- al menos un regulador de tensión (10) adaptado para regular una tensión de alimentación del aparato (3) cuando una tensión de entrada emitida por la fuente de energía (2) está comprendida entre un valor inferior de funcionamiento y un valor superior de funcionamiento, y para cortar esta tensión de alimentación cuando la tensión de entrada está fuera de dichos valores de funcionamiento,
 - 10 - al menos un limitador de corriente (11), acoplado al regulador de tensión (10), adaptado para reducir la tensión de alimentación del aparato (3) si una corriente de alimentación absorbida por el aparato excede un valor superior de funcionamiento,
 - al menos un cortocircuito (13, 14) operable, adaptado para accionarse cuando la tensión de entrada excede un valor límite de seguridad, superior al valor superior de funcionamiento y ocasionar el corte de un fusible (15) colocado en serie entre la fuente de energía (2) y el aparato (3), y
 - 15 - unos medios (20) de cálculo y memorización adaptados para generar un reloj (225) y registrar una fecha de ocurrencia de una anomalía y unos parámetros de funcionamiento de la alimentación del aparato en una memoria (213) no volátil,
- 20 **caracterizado por que** el regulador de tensión (10), el limitador de corriente (11) y el cortocircuito (13, 14) operable se adaptan para ser mandados por los medios (20) de cálculo y memorización en función de los parámetros de funcionamiento de la alimentación del aparato (3) y de su comparación con unos valores predeterminados, siendo accionados el registro de la fecha y de los parámetros de funcionamiento de la alimentación del aparato en dicha memoria (213) no volátil por los medios (20) de cálculo y memorización.
- 25 2. Dispositivo según la reivindicación 1, **caracterizado por que** el regulador de tensión (10), el limitador de corriente (11) y el cortocircuito (13, 14) operable se adaptan para generar una señal de interrupción con destino a los medios (20) de cálculo y memorización cuando se activan, accionando dicha señal el registro de la fecha y de los parámetros de funcionamiento de la alimentación del aparato en dicha memoria (213) no volátil.
- 30 3. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** los medios (20) de cálculo y memorización constan, además, de una memoria (211) no modificable adaptada para registrar de manera permanente una información de identificación del aparato (3) protegido.
- 35 4. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado por que** el regulador de tensión (10) consta de una entrada de mando (23) y **por que** los medios (20) de cálculo y memorización se adaptan para mandar una puesta bajo tensión o fuera de tensión del aparato (3) en función del suceso de acontecimientos predeterminados.
- 40 5. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado por que** consta al menos de un sensor (26, 27, 28) adaptado para medir un parámetro de entorno del aparato (3) y/o del dispositivo (1).
- 45 6. Dispositivo según la reivindicación 5, **caracterizado por que** el sensor se selecciona en el conjunto de los sensores de temperatura, de higrimetría y de aceleración.
7. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** los medios (20) de cálculo y memorización se adaptan para comparar el valor de dicho parámetro con unos límites predeterminados y mandar una puesta bajo tensión o fuera de tensión del aparato (3) en caso de rebasamiento de dichos límites por dicho parámetro.
- 50 8. Dispositivo según una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** los medios (20) de cálculo y memorización se adaptan, además, para registrar el instante de ocurrencia y la clase de una anomalía del entorno del aparato.
- 55 9. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** consta, además, de unos medios de comunicación (240, 25) adaptados para establecer una unión de intercambio de informaciones con un sistema (4) externo.
- 60 10. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** consta, además, de unos medios de señalización (30) adaptados para señalar el instante de ocurrencia y la clase de una anomalía de la alimentación y/o del entorno del aparato (3).
- 65 11. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** consta de una fuente de energía autónoma (22) independiente de la fuente de energía (2) a la que está unido.
12. Dispositivo según una de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado por que** se miniaturiza e integra en una caja de un conector (40) de alimentación del aparato (3) al que hay que proteger.

13. Procedimiento de implementación de un dispositivo (1) de vigilancia y protección de un aparato (3) según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** consta de:

- 5 - una etapa (110) de inicialización del dispositivo en el transcurso de la que se registran un programa y unos valores límites de funcionamiento en una memoria (212) no volátil,
- una etapa (120) de identificación del aparato protegido por el dispositivo en el transcurso de la que se registra una información de identificación de dicho aparato en una memoria (211) no volátil y no borrrable,
- una etapa (130) de vigilancia y protección en el transcurso de la que unos parámetros de alimentación y entorno del aparato (3) protegido se recogen y se comparan con los valores límites de funcionamiento registrados en la etapa de inicialización,
- 10 - una etapa de registro de anomalía y alerta accionada por la ocurrencia de una anomalía de un parámetro de alimentación y/o entorno que excede los valores límites de funcionamiento registrados,
- una etapa de restitución y análisis de anomalía en el transcurso de la que se determina una causa inicial de la anomalía a partir de los parámetros registrados durante la ocurrencia de la anomalía.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Fig1

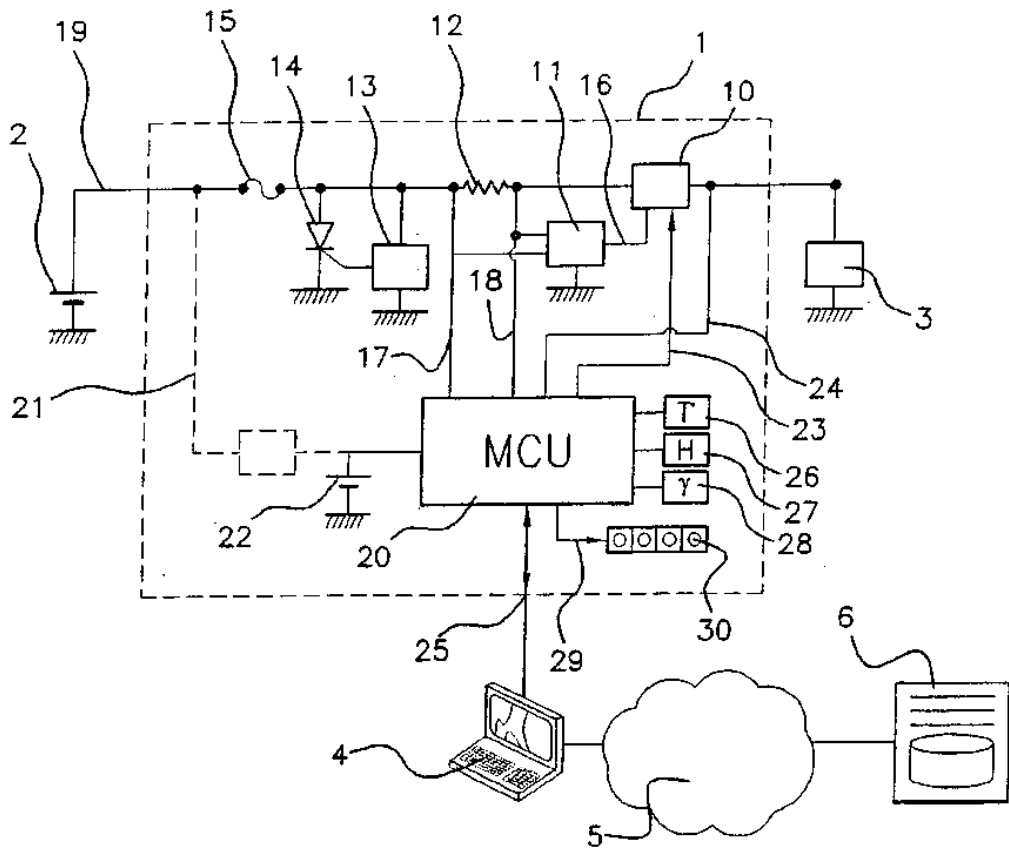


Fig2

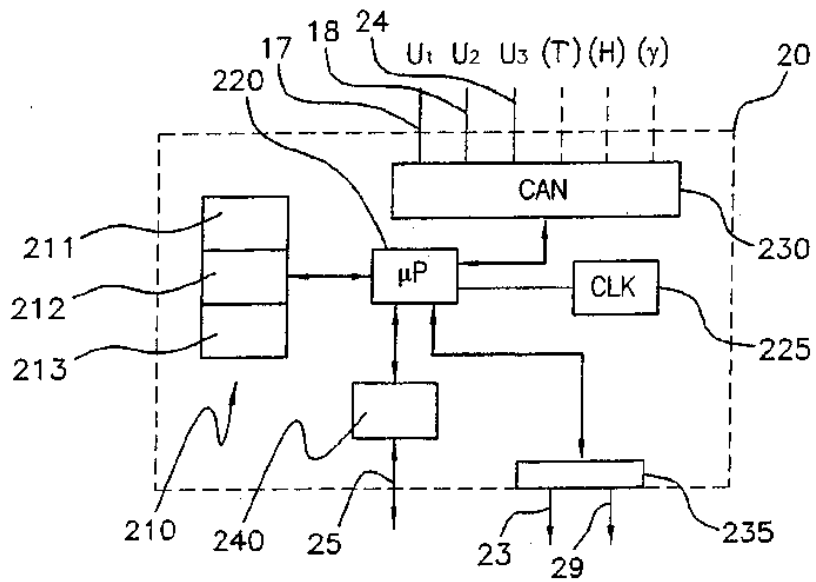


Fig 3

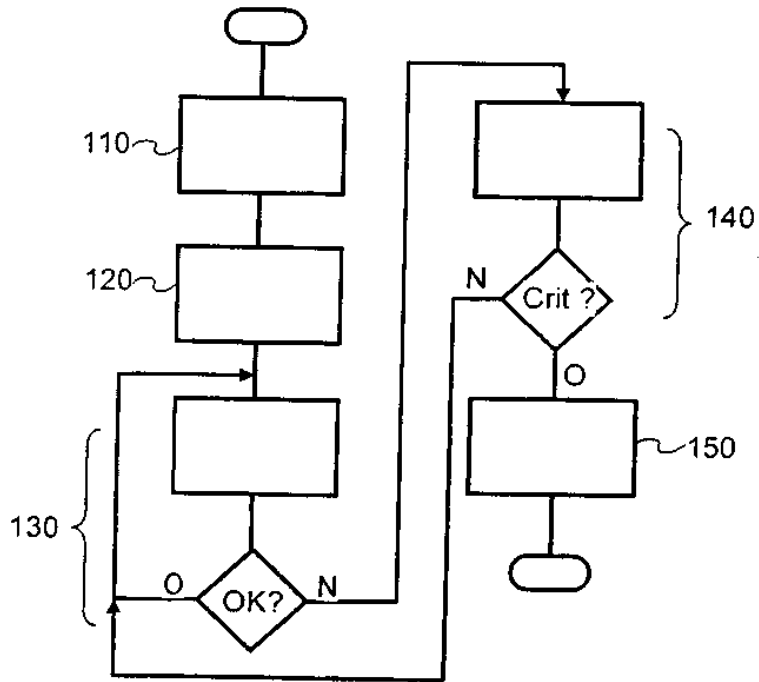


Fig 4

