

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 921 979**

51 Int. Cl.:

G01R 31/40 (2010.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H02H 1/06 (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

G01R 31/3835 (2009.01)

G01R 19/165 (2006.01)

H01M 10/42 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2015** **E 15160550 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.05.2022** **EP 2924455**

54 Título: **Dispositivo de vigilancia provisto de un gestor de descarga de batería y procedimiento de gestión de descarga**

30 Prioridad:

24.03.2014 FR 1400711

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
05.09.2022

73 Titular/es:

**SCHNEIDER ELECTRIC INDUSTRIES SAS
(100.0%)
35, rue Joseph Monier
92500 Rueil-Malmaison, FR**

72 Inventor/es:

**SORIN, JOEL y
MASSEBOEUF, BERTRAND**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 921 979 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

Dispositivo de vigilancia provisto de un gestor de descarga de batería y procedimiento de gestión de descarga

Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere a un dispositivo de vigilancia de una fuente de alimentación que comprende fuentes de alimentación principal y secundaria.

La invención también se refiere a un procedimiento de gestión de la descarga de una batería que asegura la alimentación de un dispositivo de vigilancia.

Estado de la técnica

10 La alimentación primaria de un circuito de control puede interrumpirse en ciertos casos accidentales. Es interesante conocer el estado del circuito de control o de los datos presentes en el circuito de control cuando se detiene debido a un corte de energía. Para almacenar ciertos datos de interés, el circuito de control tiene un circuito de memorización de información.

15 Para garantizar el funcionamiento del circuito de memorización antes y después de la desaparición de la fuente de alimentación primaria, se conecta una fuente eléctrica secundaria al circuito de memorización para proporcionar la energía eléctrica necesaria para que el circuito de memorización funcione correctamente.

Tradicionalmente, esta fuente eléctrica secundaria es una batería eléctrica, que debe estar permanentemente preparada para alimentar el circuito de control.

El documento US5224011 da a conocer un sistema en el que se utiliza una batería para proporcionar respaldo de información en un circuito eléctrico en caso de pérdida de la energía principal.

20 El documento US5089928 utiliza una batería de reserva para garantizar el funcionamiento de una pantalla LCD después de que se haya cortado la alimentación principal del sistema. La batería se activa manualmente.

Sin embargo, la vida útil de la batería es limitada, por lo que es necesario supervisar el estado de la batería para señalar su fin de vida.

25 Hay algunos documentos que abordan esta cuestión. Por ejemplo, el documento EP0279692 describe un sistema que utiliza una batería eléctrica para hacer funcionar un circuito de control. El estado de la batería se comprueba manualmente activando un circuito de prueba con un LED que indica la tensión medida en los terminales de la batería.

Durante el periodo de espera, uno de los terminales y/o uno de los electrodos internos de la batería puede oxidarse. Es entonces interesante llevar a cabo una acción de desoxidación para conseguir una batería que funcione.

30 En el caso de que los terminales de la batería estén pasivados, el documento US6118251 describe un procedimiento de despasivación de una batería eléctrica mediante secuencias de pulsos eléctricos.

El documento EP0444023 describe un sistema para la despasivación de una batería eléctrica mediante el control de la potencia suministrada por la batería hasta que se disipen los cristales de sal en un electrodo y se recupere la potencia o transcurra un tiempo máximo.

35 El documento EP0891000 describe un procedimiento para comprobar el estado de una batería eléctrica antes de su uso y permite la despasivación de la batería y el cálculo de la vida útil restante de la misma. El documento EP2557651 describe un dispositivo para supervisar la tensión en los terminales de una batería ("backup battery") que se está descargando en una carga eléctrica. El dispositivo de vigilancia está configurado para supervisar el suministro primario del disyuntor y no el suministro proporcionado por la batería.

40 **Objeto de la invención**

Es un objeto de la invención proporcionar un disyuntor que comprende un dispositivo de vigilancia que tiene una fuente de alimentación secundaria según la reivindicación 1 y que ofrece una calidad de servicio mejorada, en particular cuando se detecta una anomalía.

45 Es otro objeto de la invención proporcionar un procedimiento de gestión de la descarga de una batería en un disyuntor provisto de un dispositivo de vigilancia según la reivindicación 2 fácil de implementar y que al mismo tiempo garantiza una implementación fiable y repetible para integración industrial.

Otras ventajas y características quedarán más claras a partir de la siguiente descripción de realizaciones particulares de la invención dadas como ejemplos no limitantes y mostradas en los dibujos adjuntos, en los que:

- las figuras 1a y 1b muestran de forma esquemática dos formas de realización de un dispositivo de vigilancia,
 - la figura 2 muestra un diagrama de flujo de las etapas para gestionar el estado de la batería,
 - la figura 3 muestra los instantes y ciclos marcando la evolución de la corriente emitida por la batería en el contexto de un procedimiento de gestión de la descarga de la misma,
- 5 - la figura 4 muestra ejemplos de la evolución temporal de la tensión eléctrica medida en los terminales de la batería.

Descripción detallada

10 La figura 1a ilustra un dispositivo de vigilancia 1, por ejemplo un disyuntor, configurado para supervisar una o más líneas de alimentación. El dispositivo de vigilancia 1 está destinado a conectarse a las líneas de alimentación y está configurado para medir las características eléctricas de las líneas, por ejemplo, la tensión presente en la línea y/o la corriente que fluye en la línea de alimentación. En el caso de un disyuntor, puede producirse la desconexión de la línea de alimentación vigilada si se detecta una anomalía.

15 El dispositivo de vigilancia 1 comprende una serie de terminales de alimentación para la conexión a una fuente de alimentación primaria 2. La fuente de alimentación primaria es la principal, es decir, la que alimenta la mayor parte o la totalidad de los componentes del dispositivo de vigilancia 1.

20 Para compensar una deficiencia de la fuente de energía primaria 2, el dispositivo de vigilancia 1 comprende una fuente de energía secundaria 3 que está formada por una batería. La batería 3 tiene dos contactos 3a que conectan la batería 3 a los elementos del dispositivo de vigilancia 1. La batería 3 está configurada para alimentar al menos una parte del dispositivo de vigilancia y, preferiblemente, sólo una parte del dispositivo de vigilancia. El dispositivo de vigilancia supervisa una línea de suministro que puede ser la línea de suministro principal u otra línea de suministro diferente de la batería 3.

Ventajosamente, todos o sólo una parte de los circuitos electrónicos del dispositivo de vigilancia 1 son alimentados por la batería 3 para mantener un alto nivel de autonomía en caso de que la fuente de alimentación principal 2 desaparezca.

25 En una realización particular, el dispositivo de vigilancia 1 comprende un circuito de memorización 4 que registra los indicadores relacionados con las magnitudes eléctricas medidas. Ventajosamente, la batería 3 alimenta al menos el circuito de memorización 4. En el caso de un disyuntor, el circuito de memorización 4 registra preferentemente los indicadores relacionados con las causas del disparo del disyuntor.

30 Una batería 3 es un dispositivo electroquímico que convierte la energía química en energía eléctrica a través de una reacción química de oxidación-reducción. La batería puede ser no recargable y llamarse pila o pila eléctrica. En otras realizaciones, la batería puede ser recargable.

La fuente de alimentación secundaria 3 se coloca en el dispositivo de vigilancia 1 de manera que se evite establecer una nueva serie de líneas de alimentación disociada de la primera serie de líneas de alimentación.

35 De este modo, es posible disponer de un dispositivo de vigilancia 1 que es compacto y garantiza un funcionamiento casi permanente.

Como el dispositivo de vigilancia 1 puede ser colocado en ambientes agresivos, es ventajoso tener una fuente de alimentación secundaria 3 que también sea capaz de soportar tales condiciones.

40 En una realización ventajosa, el dispositivo de vigilancia 1 está configurado de tal manera que la fuente de alimentación primaria 2 es la línea eléctrica que se va a monitorizar o está conectada a la línea eléctrica que se va a monitorizar. La línea de alimentación a vigilar está destinada a alimentar una o varias cargas eléctricas. Si el dispositivo de vigilancia 1 detecta un fallo en la línea de suministro, provocará la desconexión de la línea, lo que provocará la desaparición de la fuente de alimentación primaria 2.

Así, en esta configuración, cuando se detiene la línea de alimentación que se desea vigilar, la alimentación principal 2 falla y es necesario cambiar a la alimentación secundaria 3.

45 En la realización mostrada en la figura 1a, el dispositivo de vigilancia 1 comprende ventajosamente un circuito de control A que está configurado para analizar la línea de suministro a supervisar, por ejemplo mediante un microcontrolador. El circuito de memorización 4 está acoplado al circuito de control. En la realización mostrada en la figura 1, el circuito de memorización 4 forma parte del circuito de control A.

50 Preferiblemente, el circuito de control A o una parte del circuito de control (en particular el circuito de memorización 4) es alimentado por la batería 3 en caso de fallo de la fuente de alimentación principal 2.

El dispositivo de vigilancia 1 comprende además un circuito de gestión 5 configurado para analizar el estado de la batería 3 y, en particular, para detectar un posible fallo de la batería 3. El circuito de gestión está configurado para detectar el fallo de la batería cuando el dispositivo de vigilancia está alimentado por su fuente de alimentación primaria.

5 La utilización de un circuito de gestión 5 que comprueba el estado de la batería 3 permite saber, a lo largo del tiempo, si la fuente de energía secundaria 3 es capaz de alimentar el circuito de control y, por tanto, garantizar un buen funcionamiento del dispositivo de vigilancia 1. La tensión de los terminales de la batería se mide cuando el dispositivo de vigilancia se alimenta de la fuente primaria.

10 Los medios de medición 6 están configurados para medir la tensión V_{bat} a través de la batería 3. Los medios de medición 6 están conectados a una entrada de un comparador 7 para proporcionarle información sobre el estado de la batería 3, mediante la tensión V_{bat} . El comparador 7 está conectado al circuito de gestión 5 para poder transmitirle una o varias señales. En el ejemplo ilustrado, el circuito de gestión 5, el comparador 7 y el dispositivo de memorización están formados en el circuito de control A, que es por ejemplo un microcontrolador.

15 Los medios de medición 6 pueden estar configurados para realizar la medición de la tensión en los terminales de la batería 3 periódicamente, período simbolizado por Δt_m , en la figura 3, por ejemplo mediante un reloj. También es posible medir la batería 3 cuando se recibe una señal de medición. El término tensión medida V_{bat} puede representar la tensión en los terminales de la batería 3 o una magnitud representativa de esta tensión. En una realización particular, la tensión de los terminales de la batería V_{bat} se mide cada 24 horas, es decir, $\Delta t_m = 24h$.

20 El comparador 7 está configurado para comparar la tensión medida V_{bat} con un primer umbral V_{OFF} y un segundo umbral V_{min} . El segundo umbral V_{min} es mayor que el primer umbral V_{OFF} .

El valor del segundo umbral V_{min} corresponde a una batería funcional 3. Así, si la tensión medida V_{bat} es superior al segundo valor umbral V_{min} , el comparador 7 envía una primera información representativa de esta comparación al circuito de gestión 5 y la batería 3 se considera funcional.

25 El intervalo entre el primer valor umbral V_{OFF} y el segundo valor umbral V_{min} corresponde a una batería 3 con un posible problema que puede ser corregido. Así, si la tensión medida V_{bat} está dentro de este rango, el comparador 7 devuelve una segunda información asociada al circuito de gestión 5.

30 El valor del primer umbral V_{OFF} corresponde a una batería 3 defectuosa irreparable. Así, si la tensión medida V_{bat} es inferior al primer valor umbral V_{OFF} , el comparador 7 emite una tercera información representativa de esta comparación y la batería 3 es considerada defectuosa por el circuito de gestión 5. Por ejemplo, la batería 3 necesita ser reemplazada.

Si el circuito de gestión 5 recibe la primera información, puede almacenar esta información en una memoria. La primera información puede ser una ausencia de señal.

35 Si el circuito de gestión 5 recibe la tercera información, puede advertir al usuario de que la batería 3 está defectuosa y que debe ser sustituida para mantener el pleno rendimiento del dispositivo de vigilancia 1. La señalización de una batería defectuosa 3 puede realizarse mediante un indicador luminoso, por ejemplo mediante un diodo emisor de luz. Alternativamente, se puede utilizar una onda electromagnética o una señal electrónica para informar al usuario del fallo de la batería 3. Por ejemplo, el circuito de gestión 5 indica el final de la vida útil de la batería 3 mediante una salida 8.

40 Si el circuito de gestión 5 recibe la segunda información, inicia un protocolo de prueba para determinar si la batería 3 es funcional o defectuosa.

El circuito de gestión 5 está acoplado a una carga eléctrica 9 configurada para descargar la batería 3. En estas condiciones, una corriente eléctrica fluye de la batería 3 a la carga eléctrica 9 (a través de los terminales 3a de la batería 3).

45 Así, una descarga parcial de la batería 3 se activa cuando la tensión medida V_{bat} en los terminales 3a de la batería 3 está por encima del primer umbral V_{OFF} y por debajo del segundo umbral V_{min} .

La descarga de la batería 3 es activada por el circuito de gestión 5 que define las condiciones de la descarga, por ejemplo, la intensidad de la corriente, la duración de la corriente, la cantidad de carga eléctrica transferida por la batería 3, la forma de la corriente en el tiempo (intensidad vs. tiempo) y/o el número de repeticiones de una corriente de descarga que define un patrón.

50 Se emite una corriente de descarga I_d desde la batería 3, y la corriente de descarga I_d está configurada para eliminar al menos parcialmente una capa de pasivación presente en un terminal o en uno de los electrodos internos de la batería 3.

Por ejemplo, la corriente de descarga I_d tiene la forma de varios pulsos cuadrados.

En una realización, el circuito de gestión 5 está conectado al electrodo de control de un interruptor 10. El conmutador 10 conecta eléctricamente los dos terminales 3a de la batería 3 o conecta uno de los terminales 3a de la batería 3 a un potencial de referencia 11 que es capaz de hacer fluir las cargas eléctricas. Este diseño es ventajoso porque es compacto y permite controlar fácilmente el flujo de corriente de la batería 3.

5 En una realización aún más particular, el interruptor 10 es un transistor. El transistor 10 permite que fluya una corriente de descarga I_d desde el ánodo de la batería 3 hasta el potencial de referencia 11 a través de la carga eléctrica 9. El potencial de referencia 11 es, por ejemplo, la tierra. La utilización de un transistor 10 asociado a la carga eléctrica 9 permite crear un dispositivo extremadamente compacto, permitiendo al mismo tiempo un buen control de la cantidad de corriente a transmitir. El transistor 10 se utiliza para ajustar el tiempo de flujo de la corriente y la carga eléctrica 9 se utiliza para ajustar la intensidad de la corriente.

El dispositivo de vigilancia 1 comprende ventajosamente un contador 12 que está configurado para una magnitud representativa del paso de electrones, es decir, una magnitud representativa de los portadores de carga eléctrica durante las múltiples activaciones de la corriente de descarga. Esta magnitud permite conocer el número de cargas que se han utilizado para intentar despasivar los terminales de la batería.

15 A modo de ejemplo, el dispositivo de vigilancia 1 comprende ventajosamente un contador 12 que está configurado para medir la cantidad de corriente que pasa por los terminales 3a de la batería 3 o para contar el número de veces que pasa una corriente por los terminales 3a de la batería 3. El contador 12 puede ser un contador que recibe información del circuito de gestión 5 indicando el inicio de una corriente de descarga I_d . El contador 12 registra entonces el número de iteraciones de la corriente de descarga I_d . El contador 12 también puede ser un contador que mide la activación del electrodo de control del interruptor 10. El contador 12 también puede ser un dispositivo para medir la corriente I_d que circula por la batería 3. La información registrada es la cantidad de electrones que han pasado por los terminales 3a de la batería 3.

25 En una realización particular, el circuito de gestión 5 está conectado al contador 12. El circuito de gestión 5 está configurado para señalar el fallo de la batería 3 si la segunda información es enviada por el comparador 7 y si el contador 12 tiene un valor superior a un valor crítico N_c . En estas condiciones, se ha detectado que la tensión V_{bat} en los terminales de la batería 3 está en el rango en el que debe aplicarse el protocolo de prueba y el contador 12 indica que el protocolo de prueba ya se ha aplicado varias veces. Parece, por tanto, que la caída de tensión no está relacionada con una capa de pasivación o que el paso de una corriente por los terminales de la batería no es suficiente para romper la capa de pasivación. La emisión de una señal de fallo permite anticipar un empeoramiento de la situación en la que la batería 3 ya no podrá suministrar una tensión suficiente para alimentar el circuito de control o al menos el circuito de memorización 4.

Esta configuración permite detectar más rápidamente una batería 3 que no será funcional y permite reactivar algunas baterías 3 pasivadas sin la intervención del usuario.

35 En una realización particular, el circuito de medición 6 está configurado para medir la tensión V_{bat} a través de la batería 3 tan pronto como se haya instalado una batería 3.

En estas condiciones, una batería 3 recién colocada se detecta automáticamente, permitiendo al usuario saber inmediatamente si la nueva batería 3 tiene un problema inherente. Esto evita que el usuario que acaba de colocar una batería nueva tenga que volver para cambiar la batería defectuosa.

40 Ventajosamente, el dispositivo de vigilancia carece de medios para recargar la batería 3 a través de la fuente de alimentación principal, a fin de ganar en compacidad.

El circuito de medición 6, el comparador 7 y el circuito de gestión 5 pueden ser implementados por circuitos electrónicos separados o pueden ser implementados al menos parcialmente en el mismo circuito electrónico, por ejemplo el circuito de control A, y en particular por un microcontrolador.

45 El uso de un microcontrolador para formar al menos parte del circuito de gestión 5, el circuito de medición 6, el comparador 7 y/o el contador 12 es ventajoso porque permite la realización de un dispositivo compacto y de bajo consumo.

50 En una configuración particular mostrada en la figura 1b, la fuente de alimentación primaria 2 aplica una tensión de alimentación V_{dd} al dispositivo de vigilancia 1 a través de un primer diodo 13. Esta configuración es especialmente ventajosa cuando la fuente de alimentación primaria procede de la línea de suministro que se va a supervisar, que es una fuente de corriente alterna o corriente continua. Esta configuración también puede aplicarse al dispositivo según la figura 1a.

La tensión V_{dd} se aplica al ánodo del primer diodo 13. El primer diodo 13 está dispuesto para alimentar el circuito de gestión 5. El cátodo del primer diodo 13 está aquí conectado a la entrada del circuito de control A.

55 En una realización ventajosa, el primer diodo 13 también está conectado a un primer terminal de un condensador de desacoplamiento 14 configurado para suavizar la tensión aplicada por las fuentes de alimentación. Un segundo

terminal del condensador de desacoplamiento 14 está conectado al potencial de referencia 11, en este caso tierra. La alimentación del circuito de gestión 5 por la fuente primaria 2 permite salvar la batería eléctrica 3 que interviene sólo en caso de fallo de la fuente primaria 2.

5 Ventajosamente, lo mismo se aplica a los demás elementos utilizados para supervisar el estado de la batería 3, a saber, el circuito de medición 6, el contador 12 y el comparador 7.

El ánodo de la batería 3 está conectado a la fuente del transistor 10. El circuito de gestión 5 aplica una tensión V_{pol} a la puerta de dicho transistor 10, controlando así el flujo de corriente de la batería 3 (Figura 1b).

10 En el ejemplo ilustrado, el drenaje del transistor 10 está conectado al ánodo de un segundo diodo 15. El cátodo del diodo 15 está conectado a la entrada del circuito de control 4. La conexión eléctrica entre los dos diodos 13 y 15 con el condensador de desacoplamiento 14 define un segundo nodo N_2 . Por ejemplo, el transistor 10 es un MOSFET de tipo P.

En una realización ventajosa, la tensión de alimentación V_{dd} , proporcionada por la fuente de alimentación primaria 2 es de aproximadamente 3,3V con una tolerancia de más o menos 5%. La tensión eléctrica V_{bat} de la batería 3 es de unos 3,6V para una batería 3 totalmente cargada.

15 En una realización, el condensador de desacoplamiento 14 es un condensador que tiene una capacitancia del orden de $C_{d=1\mu F}$.

En una configuración particular, el primer diodo 13 y el segundo diodo 15 son diodos Schottky o de silicio que tienen un bajo voltaje de avance.

20 En un modo de funcionamiento particular ilustrado en la figura 1b, la corriente de descarga fluye a través del circuito de control A. La carga eléctrica 9 está conectada entre el circuito de control A y el potencial de referencia 11. Por ejemplo, se puede utilizar una resistencia eléctrica del orden de $1k\Omega$ para formar la carga eléctrica 9. En este caso, una corriente de descarga I_d de unos 3mA es ventajosa para asegurar la degradación de la capa de pasivación. La corriente de descarga es ventajosamente igual a 3mA, lo que corresponde con las variaciones de realización a una corriente que oscila entre 2,7 y 3,3mA.

25 En esta configuración, un primer nodo eléctrico N_1 está definido por la conexión del ánodo de la batería 3 con el terminal de fuente del transistor 10 y la entrada de alimentación del circuito de control A. La tensión V_{bat} de la batería 3 puede medirse en el nodo N_1 por los medios de medición 6. Un segundo nodo eléctrico N_2 está definido por la conexión del cátodo del primer diodo 13 con el cátodo del segundo diodo 14 y la segunda entrada del circuito de control. Un terminal del condensador de desacoplamiento 14 también está conectado al nodo N_2 .

30 En funcionamiento, el dispositivo de vigilancia 1 puede aplicar el siguiente protocolo de vigilancia del estado de la batería 3 ilustrado en la figura 2.

El inicio del procedimiento está representado por la etapa 20, la batería 3 está presente y el dispositivo de vigilancia 1 es alimentado por la batería 3 o por la fuente de alimentación primaria 2. La etapa 20 puede considerarse como un estado de espera.

35 Se emite un comando de medición para iniciar la medición de la tensión V_{bat} en los terminales 3a de la batería 3. Ventajosamente, la medición de la tensión V_{bat} se realiza haciendo pasar una corriente a través de la carga.

En una etapa 21, la tensión V_{bat} a través de la batería 3 se mide por los medios de medición 6. Preferentemente, la medición de la tensión V_{bat} puede realizarse mediante múltiples mediciones sucesivas, permitiendo por ejemplo calcular una media de la tensión V_{bat} , para obtener un valor más fiable de V_{bat} .

40 En una etapa 22-23, el voltaje medido V_{bat} se compara con los valores de umbral primero y segundo V_{min} y V_{OFF} .

En la etapa 22, la tensión medida V_{bat} se compara con el primer valor umbral V_{OFF} ($\text{¿}V_{bat} < V_{OFF}\text{?}$).

Si la tensión V_{bat} es inferior al primer valor umbral V_{OFF} ($V_{bat} < V_{OFF}$), se considera que la batería 3 ha fallado (etapa 24) y es ventajoso sustituirla.

45 Ventajosamente, la detección del estado defectuoso está asociada a la señalización de este estado al usuario (etapa 25).

Tras este evento de señalización, el procedimiento de gestión puede terminar con una fase de espera para la sustitución de la batería 3. La señalización puede realizarse, por ejemplo, con una señal preferentemente discreta enviada por la salida 8 a un diodo emisor de luz o una señal digital o analógica enviada a otra parte del dispositivo de vigilancia. En una realización particular, el valor de umbral V_{OFF} es igual a, por ejemplo, 2,3V.

ES 2 921 979 T3

Si la tensión V_{bat} en la etapa 22 es superior al primer valor umbral V_{OFF} ($V_{bat} > V_{OFF}$), la tensión medida V_{bat} se compara con el segundo valor umbral V_{min} . En la etapa 23, la tensión medida V_{bat} se compara con el segundo valor umbral V_{min} ($\zeta V_{bat} > V_{min}?$).

5 Si la tensión V_{bat} es superior al segundo valor umbral V_{min} ($V_{bat} > V_{min}$), la batería 3 se considera funcional. Esta información puede almacenarse en la memoria.

El procedimiento de gestión vuelve entonces a un estado de espera (etapa 20) o reinicia una etapa de medición de V_{bat} (etapa 21). Ventajosamente, el procedimiento de vigilancia vuelve al estado inicial 20 y espera una nueva orden de medición para evitar la sobrecarga de la batería 3.

10 Si la tensión V_{bat} es inferior al segundo valor umbral V_{min} ($V_{bat} < V_{min}$), significa que la tensión V_{bat} está en el rango de tensión entre el primer valor umbral V_{OFF} y el segundo valor umbral V_{min} . La batería 3 puede tener un problema que se puede corregir.

15 Se inicia un protocolo de prueba de la batería 3 adicional (etapa 26). Se aplica una corriente de descarga I_d a la batería 3 a través de la carga 9 para romper la capa de pasivación. Ventajosamente, con la aplicación de una corriente de descarga I_d , el contador 12 se incrementa para conocer el número de ocurrencias de este tipo de problemas (etapa 27).

El contador está configurado para registrar el número de iteraciones de la activación de la corriente de descarga I_d . Como se ha mencionado anteriormente, el contador almacena un dato representativo del número de iteraciones (n). Así, es posible registrar un tiempo, una carga eléctrica, el número de iteraciones realizadas u otra magnitud.

20 El incremento del contador (etapa 27) puede realizarse antes de la etapa 26, durante la etapa 26 o después de la etapa 26.

Después de aplicar la corriente de descarga I_d durante un período de tiempo predefinido, se mide de nuevo la tensión V_{bat} en los terminales de la batería 3 (etapa 21) para medir la evolución de la tensión V_{bat} .

Como en el caso anterior, la tensión medida V_{bat} se compara con los valores de tensión primero y segundo (etapas 22 y 23).

25 Si la tensión V_{bat} es superior al segundo valor umbral V_{min} ($V_{bat} > V_{min}$), la batería 3 se considera funcional. Esta información puede almacenarse en la memoria y es ventajoso poner a cero el contador 12.

Si la tensión V_{bat} es inferior al primer valor de umbral ($V_{bat} < V_{OFF}$), se considera que la batería 3 ha fallado y es ventajoso sustituirla. Se puede aplicar el protocolo descrito anteriormente.

30 Si la tensión V_{bat} está en el rango de tensión entre el primer valor umbral V_{OFF} y el segundo valor umbral V_{min} , se puede generar de nuevo una corriente de descarga I_d .

Para evitar la repetición de la corriente de descarga I_d en los terminales de la batería 3 hasta que la tensión V_{bat} sea inferior al primer valor umbral V_{OFF} , es ventajoso introducir una etapa 28 de comparación del valor registrado en el contador 12 con un valor crítico N_C ($\zeta n < N_C?$). Una vez más, la posición de la etapa 28 en relación con las etapas 26 y 27 es de poca importancia.

35 Una vez alcanzado el valor límite N_C , se considera que la batería 3 no se puede reparar y se considera que la batería ha fallado (etapa 24). El protocolo de fallos se aplica ventajosamente para avisar al usuario.

40 Así, si la tensión medida V_{bat} se encuentra entre el primer y el segundo valor umbral, es ventajoso realizar una comparación del valor del contador con un valor crítico (etapa 28) para determinar si la batería 3 está defectuosa o si una corriente de descarga puede mejorar la situación. Este es un criterio adicional para detectar un fallo de la batería.

Las etapas 22 y 23 pueden intercambiarse siempre que sea posible determinar si la tensión V_{bat} está por debajo del primer valor umbral V_{OFF} , por encima del segundo valor umbral V_{min} , o dentro del rango indicado anteriormente.

45 En una realización ventajosa, el protocolo de gestión comprende una repetición de ciertas etapas de manera periódica para seguir la evolución del estado de la batería 3 en el tiempo. Ventajosamente, la medición de la tensión V_{bat} en los terminales 3a de la batería 3 se realiza periódicamente.

En una realización ventajosa, el protocolo de gestión se activa cuando se conecta una nueva batería 3 al dispositivo de vigilancia 1. De este modo, el usuario sabe rápidamente si la nueva batería 3 es funcional o defectuosa.

También es posible forzar el protocolo de medición, por ejemplo mediante una acción del usuario, ya sea pulsando un botón 16 o solicitando una interfaz de comunicación.

Si la batería 3 se considera funcional, es decir, si la tensión medida es superior al umbral V_{\min} , es ventajoso realizar la medición de la tensión según un primer período Δt_{m1} , por ejemplo igual a 24h. Por otra parte, la batería 3 puede considerarse potencialmente defectuosa, es decir, si la tensión medida es inferior al umbral V_{\min} pero superior al umbral V_{OFF}

5 Ventajosamente, cuando la tensión en los terminales de la batería 3 se mide dentro del intervalo definido por las tensiones V_{\min} y V_{OFF} , se aplica una corriente de descarga I_d y se mide la tensión V_{bat} después de un período de espera predefinido tras el cese de la corriente de descarga I_d . En este caso, es posible trabajar con un nuevo período que se reduce en comparación con el caso en que la batería se considera funcional.

10 Como ejemplo, se obtuvieron buenos resultados con un periodo Δt_m reducido a 19 segundos entre el final de la aplicación de la corriente I_d y la medición de la tensión V_{bat} .

En un modo de funcionamiento particular, la medición de la tensión V_{bat} , realizada durante la etapa 21, puede describirse esquemáticamente como se muestra en la Figura 3. En la realización mostrada en la figura 3, la medición de la tensión se realiza cíclicamente. El periodo es igual al tiempo Δt_m .

15 Como se ha mencionado anteriormente, para obtener una medición más precisa de la tensión de los terminales de la batería V_{bat} , se realizan preferentemente varias mediciones de tensión. Por ejemplo, se realizan tres mediciones de tensión.

Estas mediciones se realizan en los tiempos t_1 , t_2 y t_3 en la Figura 3. Los tres compases pueden estar espaciados con el mismo periodo de descanso o se puede aplicar un periodo de descanso diferente entre el primer y el segundo compás y entre el segundo y el tercero.

20 En un modo de operación exitoso, un tiempo de espera de al menos 2ms está presente entre dos mediciones de voltaje sucesivas.

En un modo de funcionamiento particular, durante un periodo Δt_m , se aplica una fase de descarga con una corriente igual a I_d . Esta fase de descarga periódica permite estresar los terminales de la batería para reducir la formación de una capa de pasivación.

25 Preferiblemente, las mediciones de tensión se realizan después de un primer tiempo de espera Δt_1 , por ejemplo, al menos 48ms. Este primer tiempo de espera corresponde al tiempo transcurrido entre el final de la aplicación de la corriente I_d y la primera medida de tensión V_{bat} . El primer tiempo de espera permite que la medición de la tensión sea fiable.

30 Durante el primer tiempo de espera, es posible aplicar una segunda corriente inferior a la primera corriente I_d . La segunda corriente es ventajosamente menos de la mitad de la primera corriente I_d . También es posible tener una corriente cero durante el primer tiempo de espera.

Durante este periodo, hay una fase de descarga con una corriente igual a I_d desde t_0 hasta t_3 y una fase de reposo con una corriente mucho menor que I_d desde t_3 hasta el final del periodo Δt_m .

35 Como ejemplo, se han obtenido buenos resultados experimentales con un periodo Δt_m igual a 19 segundos y una fase t_0 a t_3 , donde la corriente es igual a I_d , igual a 50 milisegundos.

A modo de ejemplo, en la figura 4 se muestra la evolución de la tensión en los terminales de la batería. Hasta el tiempo A, la tensión medida V_{bat} está entre las tensiones V_{OFF} y V_{\min} . Hay algunas dudas sobre el estado de la batería, que puede ser funcional pero estar pasivada. Hasta el momento A, se aplica una corriente de descarga desde la batería 3.

40 Desde el momento A hasta el momento B, la tensión V_{bat} es superior a la tensión V_{\min} y la batería 3 se considera funcional. V_{bat} se mide periódicamente.

Desde el tiempo B hasta el tiempo C, la tensión V_{bat} está entre la tensión V_{\min} y la tensión V_{OFF} . Se aplica de nuevo una corriente de descarga.

A partir del momento C, la tensión V_{bat} es inferior a la tensión V_{OFF} y se considera que la batería 3 ha fallado.

45 De este modo, se proporciona un dispositivo eficaz, sencillo de implementar y particularmente adecuado para el estado de una batería de alimentación 3 de un dispositivo de vigilancia.

REIVINDICACIONES

1. Disyuntor que comprende un dispositivo de vigilancia (1) de una fuente de alimentación eléctrica que comprende:

- 5 - una serie de primeros terminales para ser conectados a una fuente de alimentación primaria (2) para alimentar el dispositivo de vigilancia (1); la fuente de alimentación eléctrica supervisada por el dispositivo de vigilancia (1) constituye la fuente de alimentación primaria (2),
- una batería (3) conectada para alimentar el dispositivo de vigilancia (1) como fuente de alimentación secundaria, en caso de desaparición de la fuente de alimentación primaria (2),
- 10 - medios de medición (6) configurados para medir la tensión (V_{bat}) en los terminales (3a) de la batería (3),
- un circuito de gestión (5) configurado para detectar un fallo de la batería (3),

caracterizado porque comprende:

- un circuito de memorización (4) configurado para registrar indicadores relacionados con las causas de disparo del disyuntor y alimentado por la batería (3) en caso de desaparición de la fuente de alimentación primaria (2),
- 15 - un comparador (7) configurado para comparar la tensión medida por los medios de medición (6) con unos valores umbral primero y segundo (V_{OFF} , V_{min}) que representan una batería no recuperable y una batería funcional respectivamente, estando una salida del comparador (7) acoplada al circuito de gestión (5),
- un interruptor (10) configurado para bloquear/permitir el paso de una corriente de descarga (I_d) a través de los terminales de la batería (3),
- 20 - un contador (12) configurado para contar una magnitud representativa de la corriente de descarga (I_d), estando una salida del contador (12) acoplada al circuito de gestión (5),

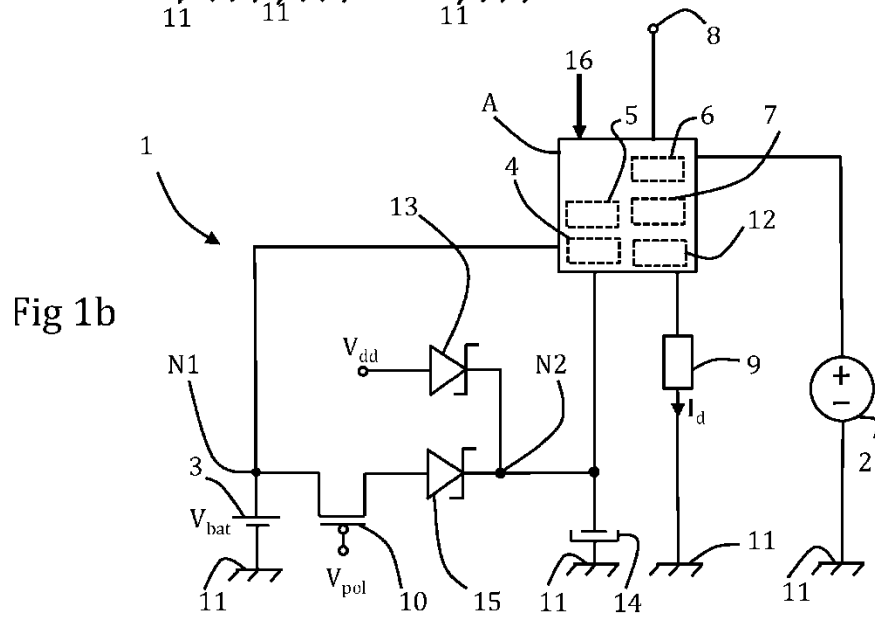
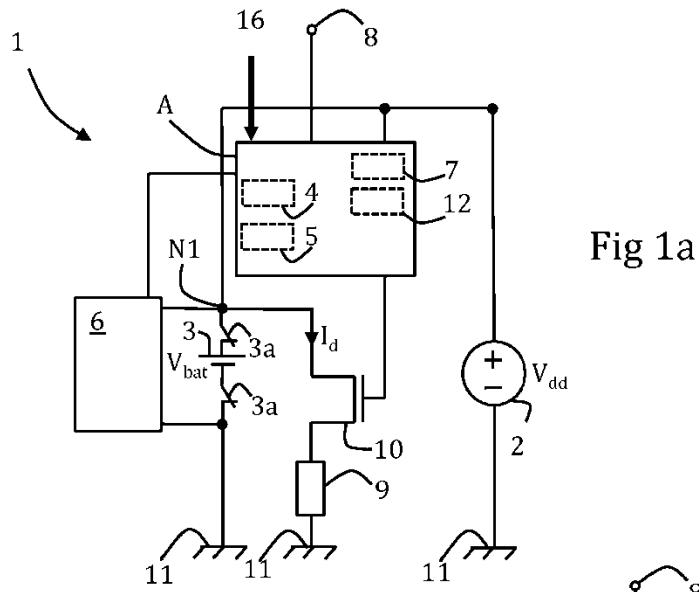
porque los medios de medición (6) están configurados para medir la tensión en los terminales de la batería (3) cuando el dispositivo de vigilancia (1) está alimentado por la fuente de alimentación primaria (2) y el circuito de gestión (5) está configurado para detectar un fallo de la batería (3) cuando el dispositivo de vigilancia (1) está alimentado por la fuente de alimentación primaria (2) y para controlar el estado del interruptor (10) en función de la comparación de la tensión medida (V_{bat}) con los valores umbral primero y segundo (V_{OFF} , V_{min}) y en función del valor del contador (12) y **porque** el circuito de gestión (5) está configurado para aplicar una corriente de descarga (I_d) a los terminales de la batería (3) si la tensión medida (V_{bat}) está comprendida entre el primer y el segundo valor umbral (V_{OFF} , V_{min}).

2. Procedimiento de gestión de la descarga de una batería (3) en un disyuntor provisto de un dispositivo de vigilancia (1), **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:

- proporcionar un dispositivo de vigilancia de la alimentación eléctrica (1) provisto de:
 - 35 ◦ un primer conjunto de terminales para la conexión a una fuente de alimentación primaria, constituyendo la fuente de alimentación primaria la fuente de alimentación a vigilar por el dispositivo de vigilancia (1),
 - un circuito de memorización (4) configurado para registrar los indicadores relacionados con las magnitudes eléctricas medidas de la fuente de alimentación y las causas de disparo del disyuntor,
 - una batería conectada para alimentar al menos una parte del circuito de memorización (4) en caso de desaparición de la fuente de alimentación primaria,
 - 40 ◦ medios de medición (6) configurados para medir la tensión (V_{bat}) en los terminales de la batería (3),
 - un circuito de gestión (5) conectado a los medios de medición (6) y configurado para detectar un fallo de la batería (3) cuando el dispositivo de vigilancia (1) es alimentado por la fuente de alimentación primaria,
 - 45 ◦ un contador (12) configurado para contar una magnitud representativa de la corriente de descarga (I_d), estando una salida del contador (12) acoplada al circuito de gestión (5),
- detectar la presencia de la batería (3),
- medir (21) la tensión en los terminales de la batería (V_{bat}),
- comparar (22, 23) la tensión (V_{bat}) medida en los terminales de la batería (3) con un primer y un segundo valor de umbral (V_{OFF} , V_{min}) que representan una batería no recuperable y una batería funcional respectivamente,
- 50 - aplicar la corriente de descarga (I_d) a los terminales de la batería (3) si la tensión medida (V_{bat}) está comprendida entre el primer y el segundo valor umbral (V_{OFF} , V_{min}).

3. Procedimiento de gestión según la reivindicación 2, **caracterizado porque** si la tensión (V_{bat}) medida en los terminales de la batería (3) es inferior al primer valor umbral (V_{OFF}), la batería (3) es considerada como defectuosa por el circuito de gestión (5).

4. Procedimiento de gestión según una de las reivindicaciones 2 y 3, **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:
 - contar el número de iteraciones de aplicación de la corriente de descarga (I_d),
 - comparar este número de iteraciones con un valor crítico (C_N),
- 5
 - considerar la batería (3) como defectuosa si el número de iteraciones es igual al valor crítico (C_N).
5. Procedimiento de gestión según una cualquiera de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** la corriente de descarga (I_d) es una corriente periódica con alternancia de periodos de descarga a una primera corriente y periodos de reposo a una segunda corriente inferior a la primera corriente o a una corriente nula.
- 10 6. Procedimiento de gestión según una de las reivindicaciones 2 a 4, **caracterizado porque** la corriente de descarga (I_d) es igual a 3mA.



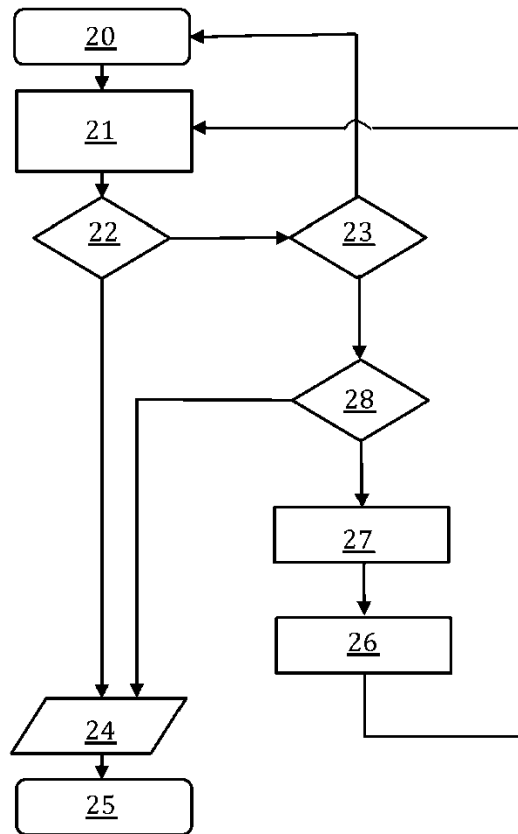


Fig 2

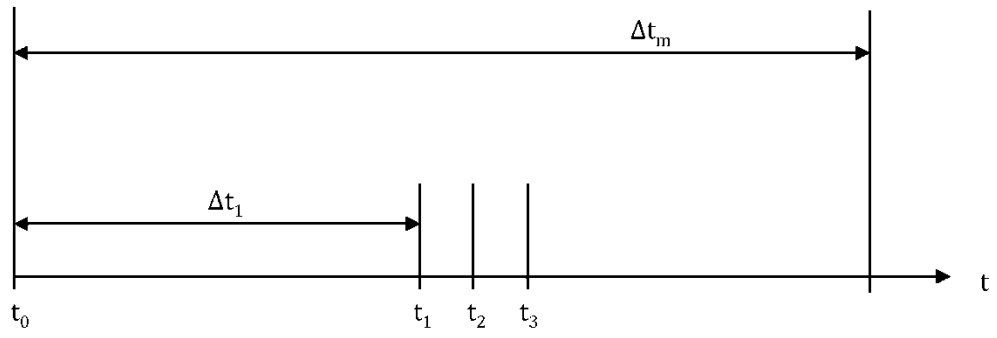


Fig 3

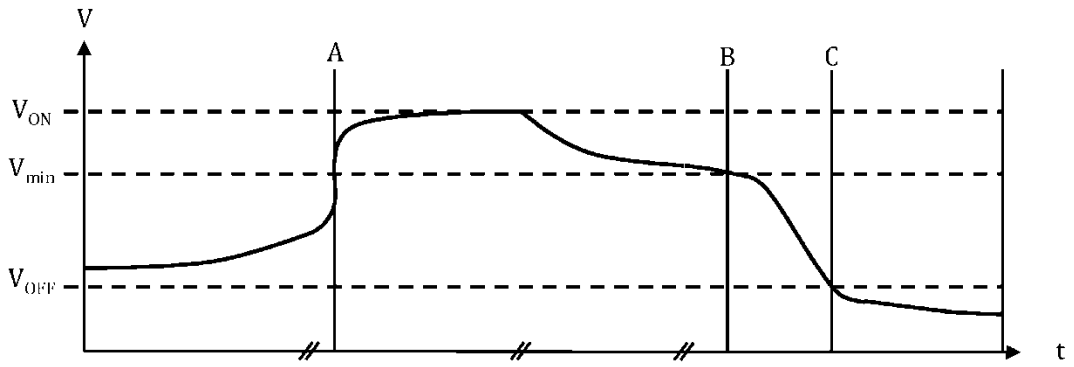


Fig 4