

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 710 345**

51 Int. Cl.:

G06F 11/20 (2006.01)

H02J 9/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.03.2007 E 07354011 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.11.2018 EP 1858136**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de parada de un aparato eléctrico alimentado por una pluralidad de fuentes de energía, aparato equipado con tal dispositivo y sistema que incluye tal aparato**

30 Prioridad:

18.05.2006 FR 0604436

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

24.04.2019

73 Titular/es:

**MGE UPS SYSTEMS (100.0%)
140, avenue Jean Kuntzmann ZIRST -
Montbonnot Saint-Martin
38334 Saint-Ismier Cedex, FR**

72 Inventor/es:

**CUZIN, RENÉ;
DESCOTILS, LUC y
LALLEMENT, DOMINIQUE**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 710 345 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Procedimiento y dispositivo de parada de un aparato eléctrico alimentado por una pluralidad de fuentes de energía, aparato equipado con tal dispositivo y sistema que incluye tal aparato

Campo técnico de la invención

5 La invención se refiere a un procedimiento de parada de un aparato eléctrico alimentado por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica, estando cada fuente equipada con un módulo de gestión.

La invención se refiere asimismo a un dispositivo de parada para un aparato eléctrico alimentado por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica, estando cada fuente equipada con un módulo de gestión, incluyendo dicho dispositivo de parada unos medios de comunicación con los módulos de gestión de dichas fuentes.

10 La invención también se refiere, a un aparato eléctrico destinado a ser alimentado por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica que incluyen unos medios de control que permiten parar dicho aparato.

La invención se refiere, asimismo, a un sistema que incluye una pluralidad de fuentes de energía eléctrica y al menos un aparato eléctrico alimentado por dichas fuentes.

Estado de la técnica

15 Con el fin de mantener la integridad funcional de ciertos aparatos eléctricos, la parada de estos aparatos con frecuencia precisa la implementación de un procedimiento de parada durante el cual la alimentación eléctrica de estos aparatos no se vea perturbada. Este es el caso, por ejemplo, de equipos informáticos tales como ordenadores o servidores informáticos, para los que los datos tratados deben salvaguardarse previamente.

20 En los sistemas de la técnica anterior que incluyen un aparato eléctrico de este tipo alimentado por una o dos fuentes de energía eléctrica, se conoce la utilización de un dispositivo de parada integrado en el aparato o acoplado al mismo. El dispositivo de parada del aparato por lo general incluye una interfaz con un módulo de gestión de cada fuente de energía que alimenta dicho aparato. De este modo, en función de la autonomía de funcionamiento de cada una de estas fuentes, el dispositivo de parada del aparato puede controlar la parada de dicho aparato con suficiente antelación, antes de que se agoten las fuentes de energía eléctrica. La solicitud de patente americana
25 US2005/0034003 describe un dispositivo y un procedimiento de parada de un aparato, en forma de un aparato de tratamiento de información, que tiene una duración de parada durante la cual la alimentación eléctrica del aparato no debe perturbarse y que está alimentado por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica, estando cada fuente equipada con un módulo de gestión, comprendiendo dicho procedimiento las siguientes etapas: (a) identificación de cada fuente que alimenta el aparato eléctrico, (b) lectura de datos del módulo de gestión de cada fuente, (c)
30 determinación de la autonomía global de la pluralidad de fuentes con respecto a dicho aparato, y (d) parada del aparato cuando se cumple al menos un criterio de parada del aparato, dependiendo dicho criterio de parada de la duración de la parada de dicho aparato y de la autonomía global determinada. En este documento la autonomía global de la pluralidad de fuentes se determina basándose en el número de fuentes aún no paradas.

35 Los dispositivos de parada conocidos generalmente están configurados para comunicarse con cada fuente de energía, es decir, esencialmente para leer unos datos relativos a la alimentación eléctrica suministrada por cada una de las fuentes que alimentan dicho aparato. La adición o retirada de una fuente de energía por lo general requiere una reconfiguración del dispositivo de parada. A menudo, esta reconfiguración es fastidiosa, en particular cuando el sistema es complejo e incluye una pluralidad de aparatos alimentados por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica.

Descripción de la invención

40 La invención busca remediar los inconvenientes de los procedimientos y dispositivos de parada de la técnica anterior.

45 La invención se refiere a un procedimiento de parada tal como el que se ha especificado anteriormente con respecto al documento US2005/0034003 que incluye la determinación del tiempo de parada T(X) de cada fuente (X) con respecto a la parada de la fuente previamente parada, siendo la autonomía global (AUT) de la pluralidad de fuentes igual a la suma de dichos tiempos.

Preferentemente, la identificación del módulo de gestión de al menos una fuente se realiza por medio de un distribuidor dispuesto entre dicha fuente y el aparato eléctrico.

Preferentemente, los datos del módulo de gestión de cada fuente incluyen al menos uno de los siguientes datos:

- 50
- la autonomía,
 - la tasa de carga, e
 - información vinculada a unas alarmas.

Según un modo particular de la invención, la autonomía global de la pluralidad de fuentes está limitada por un nivel de redundancia requerido para dicho aparato.

5 Preferentemente, la determinación del tiempo de parada de cada fuente se realiza mediante la simulación de diversas etapas de parada, correspondiendo cada etapa de parada a la parada de una fuente en el orden cronológico de paradas, obteniéndose la autonomía global de la pluralidad de fuentes por incremento del tiempo de parada determinado en cada etapa de parada. Preferentemente, la determinación del tiempo de parada de cada fuente incluye, para cada etapa de parada:

- la determinación de la autonomía de cada fuente aún no parada,
- la determinación de la tasa de carga de cada fuente aún no parada,
- 10 - la determinación de una reducción de la autonomía de cada fuente aún no parada, dependiendo dicha reducción de una variación de la tasa de carga,
- la corrección de la autonomía de cada fuente aún no parada descontando la reducción,
- la selección de la fuente aún no parada que tenga menos autonomía, y
- el incremento del tiempo de parada de la fuente seleccionada.

15 Según un modo de realización de la invención, un criterio de parada del aparato es que la autonomía global de la pluralidad de fuentes con respecto a dicho aparato sea sustancialmente igual a la duración de la parada de dicho aparato.

Según un modo particular, el criterio de parada del aparato depende de la información vinculada a unas alarmas de dichas fuentes.

20 Preferentemente, el procedimiento incluye una etapa de inicialización que permite leer un mensaje de pérdida de alimentación eléctrica de la red eléctrica.

25 La invención se refiere asimismo a un dispositivo de parada para un aparato eléctrico alimentado por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica, estando cada fuente equipada con un módulo de gestión, incluyendo dicho dispositivo de parada unos medios de comunicación con los módulos de gestión de dichas fuentes, incluyendo dicho dispositivo la implementación del procedimiento de parada descrito anteriormente, dependiendo la parada de dicho aparato de los datos del módulo de gestión de cada fuente.

La invención también se refiere, a un aparato eléctrico destinado a ser alimentado por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica que incluyen unos medios de control que permiten parar dicho aparato, incluyendo dicho aparato un dispositivo de parada descrito anteriormente y acoplado a dichos medios de control.

30 La invención se refiere, por último, a un sistema que incluye una pluralidad de fuentes de energía eléctrica y al menos un aparato eléctrico alimentado por dichas fuentes, en el que el al menos un aparato eléctrico es conforme al descrito anteriormente, estando cada fuente conectada a dicho al menos un aparato eléctrico.

Preferentemente, en el sistema de la invención, al menos una fuente está conectada a dicho aparato eléctrico por medio de un distribuidor.

35 **Breve descripción de las figuras**

Otras ventajas y características se apreciarán más claramente tras la siguiente descripción de unos modos de realización particulares de la invención, que se aportan a modo de ejemplos no limitativos y que se han representado en las figuras adjuntas.

40 La figura 1 representa esquemáticamente un sistema que incluye dos servidores informáticos alimentados por una pluralidad de onduladores por medio de unos distribuidores.

La figura 2 representa dos organigramas, uno que representa el procedimiento de parada según la invención y el otro que representa el procedimiento de parada de una fuente implementado por el módulo de gestión de esta última.

45 La figura 3 representa, de manera más detallada, una parte del organigrama del procedimiento de parada según un modo de realización de la invención.

La figura 4 representa, a modo de ejemplo, un sistema simplificado que incluye tres servidores informáticos alimentados por tres onduladores, así como los datos, en un tiempo dado, del módulo de gestión de cada ondulador y del dispositivo de parada de cada servidor.

Descripción detallada de modos de realización preferentes

50 El sistema representado en la figura 1 incluye tres fuentes de energía eléctrica, en este caso unos onduladores UPS1, UPS2 y UPS3, y dos aparatos eléctricos, en este caso, unos servidores informáticos SERV1 y SERV2. Los servidores informáticos se alimentan eléctricamente a través de unos conductores de energía eléctrica 11 a 16,

mediante dos distribuidores PDU1 y PDU2.

En el caso representado en la figura 1, el servidor SERV1 está alimentado por los tres onduladores UPS1, UPS2 y UPS3 a través del distribuidor PDU1 y los conductores de energía 11 y 15. El servidor SERV1 incluye un segundo punto de alimentación eléctrica conectado a otras fuentes de energía eléctrica no representadas, a través del distribuidor PDU2 y los conductores de energía 13 y 16. Estos dos puntos de alimentación pueden permitir obtener un nivel de redundancia en caso de fallo de las fuentes de energía conectadas a uno u otro de estos puntos. Los distribuidores PDU1 y PDU2 incluyen varias vías de la 21 a la 26 que permiten distribuir la energía eléctrica entre los diferentes servidores. Las vías 21 y 22 del distribuidor PDU1 están conectadas respectivamente a los servidores SERV1 y SERV2 a través de los conductores de energía 11 y 12. De la misma manera, las vías 24 y 25 del distribuidor PDU2 están conectadas respectivamente a los servidores SERV1 y SERV2 a través de los conductores de energía 13 y 14. Los distribuidores también pueden incluir unos medios interruptores que permiten interrumpir la alimentación eléctrica en una o varias vías.

Los equipos que constituyen las fuentes de energía eléctrica, los aparatos eléctricos y los distribuidores generalmente incluyen unos medios de tratamiento equipados con una interfaz con una red de datos. Estos medios de tratamiento permiten generalmente la gestión de estos equipos vigilando diferentes estados e implementando unos comandos por medio de esta red de datos.

En lo que se refiere a las fuentes de energía eléctrica, estas últimas incluyen por lo general un módulo de gestión. En el caso de la figura 1 donde las fuentes son unos onduladores, el módulo de gestión NMC también se puede denominar tarjeta de administración de redes o en inglés: "Network Management Card". El módulo de gestión NMC permite por lo general el tratamiento de datos relativos a la alimentación eléctrica suministrada por la fuente y la puesta a disposición de estos datos a través de la red. El módulo de gestión NMC puede permitir el detectar una pérdida de alimentación de la red eléctrica, examinar unos criterios de parada de la fuente y controlar una parada aplazada de dicha fuente cuando se cumplen estos criterios. En paralelo, el módulo de gestión NMC puede permitir enviar, a través de la red, un mensaje de pérdida de la red eléctrica y/o datos relativos a la alimentación eléctrica, por ejemplo, la autonomía de la fuente, siendo este mensaje y/o estos datos accesibles por los aparatos eléctricos conectados a la red.

En lo que respecta a los aparatos eléctricos, estos últimos incluyen por lo general un dispositivo de parada NSM. En el caso de la figura 1 donde los aparatos eléctricos son unos servidores informáticos, el dispositivo de parada NSM también se puede denominar dispositivo de parada de red o en inglés: "Network Shutdown Module". El dispositivo de parada NSM permite generalmente la gestión de la parada del aparato eléctrico. El dispositivo de parada NSM puede permitir asimismo la lectura de datos del módulo de gestión NMC de cada fuente, por ejemplo, la autonomía de dicha fuente. El dispositivo de parada NSM también puede permitir la gestión de la parada del aparato eléctrico dependiendo de los datos del módulo de gestión NMC de cada fuente. El dispositivo de parada NSM de un aparato eléctrico puede estar integrado en los medios de tratamiento de dicho aparato. Como alternativa, el dispositivo de parada puede integrarse en unos medios de tratamiento de una fuente o de un distribuidor. El dispositivo de parada NSM generalmente se presenta en forma de programa informático.

En lo que respecta a los distribuidores, estos últimos incluyen, por lo general, unos medios de tratamiento que permiten la gestión del distribuidor y que incluyen una interfaz con la red. En el caso de la figura 1, los medios de tratamiento de los distribuidores no se han representado específicamente. Una de las funciones de los distribuidores puede ser la lectura de datos del módulo de gestión NMC de la fuente conectada a cada vía del distribuidor. De este modo, en el caso de la figura 1, la lectura de datos del módulo de gestión NMC de una fuente, por el dispositivo de parada NSM de un servidor, se realiza mediante la lectura de los datos del distribuidor relativos a la vía a la que dicho servidor está conectado. Los datos del distribuidor incluyen, a su vez, los datos del módulo de gestión NMC de la fuente conectada a dicho distribuidor.

Los módulos de gestión NMC, los dispositivos de parada NSM y los medios de tratamiento de los distribuidores del sistema representado en la figura 1 están interconectados por unas líneas de comunicación 31 de una red de comunicación, por ejemplo, de tipo ethernet o USB. Un supervisor EPM permite asimismo la vigilancia de los datos del conjunto de medios de tratamiento de este sistema.

El procedimiento de parada implementado por el dispositivo de parada de un aparato, el procedimiento de parada implementado por una de las fuentes de energía eléctrica que alimentan dicho aparato, y las interacciones funcionales entre estos dos procedimientos están ilustrados en los organigramas representados en la figura 2.

Se ha ilustrado el procedimiento de parada de la fuente implementado por el módulo de gestión NMC de dicha fuente, a modo de ejemplo, en el organigrama representado a la izquierda de la figura 2. El procedimiento de parada de la fuente se inicia por la pérdida de alimentación de la red eléctrica 101. En el caso en el que la fuente es un ondulador, la pérdida de alimentación de la red eléctrica marca el paso del ondulador a un modo de funcionamiento con baterías. En cuanto se detecta una pérdida de alimentación de la red eléctrica, se envía 102 un mensaje de "pérdida de red eléctrica" a la red, a la atención de los aparatos eléctricos conectados a dicha red.

A continuación, el módulo de gestión NMC de la fuente implementa un proceso iterativo que comprende las siguientes etapas:

- una lectura 103 de los datos relativos a la alimentación eléctrica de la fuente, denominados en lo sucesivo datos NMC,
- 5 - un examen 104 de los criterios de parada de la fuente, denominados en lo sucesivo, criterios de parada NMC, y
- una prueba 105 para determinar si se han alcanzado los criterios de parada NMC.

El proceso iterativo se interrumpe cuando la prueba 105 permite determinar que se han alcanzado los criterios de parada de la fuente. En este caso, se da la orden 106 de parada de la fuente. Esta orden también puede darse con cierta dilación.

- 10 Un modo de realización del procedimiento de parada, implementado por el dispositivo de parada NSM de un aparato eléctrico, está ilustrado, a modo de ejemplo, en el organigrama representado a la derecha de la figura 2. Ventajosamente, las etapas de este procedimiento pueden implementarse a diferentes intervalos de tiempo. El procedimiento de parada implementado por el dispositivo de parada NSM se inicializa durante una etapa de inicialización 111, mediante la recepción de un mensaje "pérdida de red eléctrica" procedente del módulo de gestión
- 15 NMC de una de las fuentes.

Según un aspecto de la invención, el procedimiento de parada del aparato eléctrico incluye una etapa de identificación 112 de las fuentes que permiten identificar el conjunto de las fuentes de energía que alimentan eléctricamente dicho aparato. Esta identificación de las fuentes generalmente se hace mediante unos medios conocidos por el experto en la materia, en función del tipo de protocolo de comunicación y del tipo de red utilizado. A modo de ejemplo, la identificación puede realizarse en base a una identificación automática de las direcciones IP de las fuentes en la red o bien mediante una configuración manual de las direcciones de cada fuente en la puesta en servicio. Esta identificación sistemática de las fuentes permite que el dispositivo de parada se adapte a cualquier cambio de configuración que conlleve una modificación de un estado de una fuente de energía para un aparato dado, tal como, por ejemplo, la disponibilidad o falta de disponibilidad de la fuente o el funcionamiento en modo degradado.

20

25

En el caso de un sistema que incluye unos distribuidores PDU entre las fuentes de energía y el aparato eléctrico, la etapa 112 de identificación de las fuentes puede realizarse por medio de dicho distribuidor. En particular, esta etapa de identificación 112 puede realizarse mediante la lectura de los datos del distribuidor correspondiente a la vía de dicho distribuidor al que el aparato está conectado, comprendiendo estos datos los datos del módulo de gestión

30 NMC de la fuente que alimentan el aparato a través de dicha vía del distribuidor.

Cuando se han identificado las fuentes de energía eléctrica que alimentan dicho aparato, el dispositivo de parada NSM del aparato eléctrico implementa un proceso iterativo con un intervalo de tiempo dado.

Según otro aspecto de la invención, este proceso iterativo puede comprender las siguientes etapas:

- lectura 113 de datos del módulo de gestión NMC de cada fuente,
- 35 - determinación 114 de la autonomía global AUT de la pluralidad de fuentes con respecto a dicho aparato, y
- prueba 115 de los criterios de parada del aparato.

Este proceso iterativo se interrumpe cuando la prueba 115 permite determinar que se han alcanzado los criterios de parada del aparato. En este caso, se da una orden 116 de parada del aparato. Esta orden también puede darse con cierta dilación.

- 40 Los datos del módulo de gestión NMC de cada fuente de energía eléctrica, leídos durante la etapa 113, pueden ser cualquier dato relativo a la alimentación eléctrica de dicha fuente. Estos datos pueden ser, por ejemplo, la autonomía DAPA de la fuente, la tasa de carga LL de la fuente y/o información vinculada a unas alarmas. En este último caso, estas alarmas pueden tener un impacto sobre el funcionamiento de la fuente con respecto al aparato eléctrico, por ejemplo, provocando el funcionamiento en modo derivación de la fuente.
- 45 Por tasa de carga LL de la fuente, se entiende la proporción entre la parte de energía consumida por el conjunto de aparatos eléctricos conectados a dicha fuente y la energía disponible como salida de dicha fuente.

En el caso de un sistema que incluye unos distribuidores PDU entre las fuentes y el aparato eléctrico, la etapa 113 de lectura de los datos del módulo de gestión NMC de cada fuente puede realizarse mediante la identificación previa del módulo de gestión NMC por medio de dichos distribuidores.

- 50 La autonomía global AUT de la pluralidad de fuentes con respecto a dicho aparato, que se determina durante la etapa 114, corresponde a un tiempo de funcionamiento sin penalidad sobre la tasa de carga.

La autonomía global AUT de la pluralidad de fuentes con respecto a dicho aparato, ventajosamente, puede servir de base a uno de los criterios de parada del aparato cuya prueba se realiza en la etapa 115. De este modo, un criterio de parada del aparato puede ser que la autonomía global AUT sea sustancialmente igual a la duración de parada de dicho aparato.

- 5 La autonomía global AUT también puede estar limitada teniendo en cuenta un nivel de redundancia requerido para el aparato eléctrico. En efecto, el mantenimiento de la integridad de un aparato puede precisar la utilización de más de una fuente de energía con un mínimo de potencia por fuente. Como alternativa, el nivel de redundancia puede, como tal, constituir uno de los criterios de parada del aparato. En este último caso, es posible, por tanto, utilizar al menos dos criterios de parada, siendo el primero que la autonomía global de la pluralidad de fuentes sea sustancialmente igual a la duración de parada de dicho aparato, y siendo el segundo que se respete el nivel de redundancia requerido por el aparato. Se pueden utilizar otros criterios de parada del aparato, por ejemplo, basándose en información vinculada a unas alarmas de fuentes que alimentan dicho aparato, pudiendo estas alarmas, por ejemplo, garantizar una seguridad de funcionamiento de los aparatos eléctricos indicando la presencia de una sobrecarga o de un paso automático a un modo de derivación.
- 10
- 15 La etapa 114 de determinación de la autonomía global AUT de la pluralidad de fuentes con respecto a dicho aparato se ha detallado en un modo de realización particular, representado en la figura 3.

En el modo de realización de la figura 2, esta etapa 114 de determinación de la autonomía global AUT incluye la determinación del tiempo de parada $T(X)$ de cada fuente X con respecto a la parada de la fuente previamente parada, siendo la autonomía global AUT de la pluralidad de fuentes igual a la suma de dichos tiempos. La determinación del tiempo de parada $T(X)$ de la fuente X parada se realiza en primer lugar con respecto al intervalo de tiempo considerado del proceso iterativo de las etapas 113 a 115. Este proceso iterativo permite simular y predecir las siguientes paradas de las fuentes.

20

En el modo de realización de la figura 3, la determinación del tiempo de parada $T(X)$ de cada fuente X se realiza mediante un proceso 202 en varias etapas de parada, correspondiendo cada etapa de parada a la parada de una fuente en el orden cronológico de paradas, obteniéndose la autonomía global AUT de la pluralidad de fuentes por incremento del tiempo de parada $T(X)$ determinado en cada etapa de parada.

25

En el modo de realización de la figura 3, cada etapa de parada del proceso 202 para determinar el tiempo de parada $T(X)$ de cada fuente X incluye:

- la determinación 203 de la autonomía DAPA de cada fuente aún no parada,
- 30 - la determinación 204 de la tasa de carga LL de cada fuente aún no parada,
- la determinación 205 de una reducción D de la autonomía de cada fuente aún no parada, dependiendo dicha reducción de una variación de la tasa de carga,
- la corrección 206 de la autonomía DAPA de cada fuente aún no parada descontando la reducción D ,
- la selección 207 de la fuente X aún no parada que tenga menos autonomía, y
- 35 - el incremento 208 del tiempo de parada $T(X)$ de la fuente seleccionada.

En el modo de realización de la figura 3, el proceso 202 en diversas etapas de parada, para determinar el tiempo de parada $T(X)$ de cada fuente X , incluye una etapa de inicialización que permite inicializar a cero el valor de un registro dedicado a la autonomía global AUT. La autonomía se calcula mediante el incremento del tiempo de parada $T(X)$ al valor de este registro, durante cada etapa de parada.

- 40 La autonomía DAPA de cada fuente aún no parada durante la primera etapa de parada corresponde a la autonomía de cada fuente leída durante la etapa 113 del procedimiento en el intervalo de tiempo considerado.

La reducción D de la autonomía de una fuente X determinada durante la etapa 205 depende de una variación de la tasa de carga en esta fuente. Esta reducción D de la autonomía de una fuente X también se denomina en inglés: "derating". Esta reducción D corresponde, por lo general, a una disminución de la autonomía debido al aumento de la tasa de carga de la fuente tras la parada de otra fuente. Esta reducción de autonomía D , por lo general, se determina mediante una fórmula empírica.

45

Ejemplos de implementación del procedimiento de la invención

El primer ejemplo se ha realizado basándose en una simulación de un sistema simplificado que incluye tres servidores informáticos de SERV1 a SERV3 alimentados por tres onduladores de UPS1 a UPS3. Este sistema simplificado está representado en la figura 4 con los datos del módulo de gestión de cada ondulador y del dispositivo de parada de cada servidor. Cada servidor está alimentado por cada uno de los tres onduladores. Los conductores de energía entre los onduladores y los servidores no se han representado por razones de claridad. Solo los conductores de comunicación de la red entre los módulos de gestión NMC1 a NMC3 y los dispositivos de parada

50

NSM1 a NSM3 se han representado con la referencia numérica 300.

El servidor SERV2 está equipado con un dispositivo de parada NSM2 que implementa el procedimiento de parada de la invención según el modo de realización representado en las figuras 2 y 3. Como se ha indicado en la figura 4, el servidor SERV2 presenta una duración de parada de cuatro minutos. Cualquier parada de este servidor durante una duración inferior a cuatro minutos es susceptible, por tanto, de menoscabar la integridad funcional de dicho servidor. En este ejemplo, solo se ha ilustrado el procedimiento de parada implementado por el NSM2. Para los otros servidores SERV1 y SERV3 que presentan una duración de parada respectivamente igual a dos y a un minuto, el procedimiento de parada de su dispositivo de parada respectivo puede implementarse esencialmente de la misma manera.

El objetivo del procedimiento de parada implementado en el dispositivo de parada de cada servidor consiste, por tanto, en lograr la parada de dicho servidor antes de que se agote la autonomía de los onduladores que alimentan eléctricamente a este servidor.

El procedimiento de parada del dispositivo de parada NSM2 se inicializa mediante el envío de un mensaje de pérdida de alimentación de la red eléctrica por parte del módulo de gestión de una u otra de las fuentes de energía conectadas a la red. En ese momento, cada ondulador alimenta los servidores a partir de su batería, presentando esta última una autonomía que depende de la tasa de carga.

Tras la inicialización, se identifican los tres onduladores que alimentan al servidor SERV2. El procedimiento de parada puede implementar, por tanto, una etapa de lectura de los datos NMC de cada fuente así identificada. En el caso de este ejemplo simplificado, los datos de cada fuente leídos por el dispositivo de parada NSM2 corresponden a la autonomía y a la tasa de carga. Como se ha indicado en la figura 4, el procedimiento permite asociar a las fuentes UPS1, UPS2 y UPS3, una autonomía respectivamente igual a 5, 30 y 16 minutos. De la misma manera, el procedimiento permite asociar, a cada fuente, una tasa de carga igual al 20 %, es decir, un tercio del consumo de energía de todos los servidores alimentados por las fuentes UPS1, UPS2 y UPS3.

A continuación, se determina la autonomía global AUT de los onduladores con respecto al servidor SERV2. Esta determinación mediante la anticipación de la autonomía global AUT se realiza simulando varias etapas de parada, correspondiendo cada etapa de parada a la parada de un ondulador en el orden cronológico de las paradas. Durante cada etapa de parada, el tiempo de parada T(X) de cada fuente (X), con respecto a la parada de la fuente previamente parada, se determina según el algoritmo de la figura 3, obteniéndose la autonomía global AUT de la pluralidad de onduladores con respecto al servidor SERV2 por incremento del tiempo de parada T(X) durante cada etapa.

La siguiente tabla 1 presenta las operaciones realizadas, mediante el procedimiento de parada implementado por el dispositivo de parada NSM2, para cada una de las etapas de parada correspondientes a las paradas sucesivas de tres onduladores.

Tabla 1

<u>1ª etapa de parada:</u>		
DAPA(1) = 5 min	DAPA(2) = 30 min	DAPA(3) = 16 min
LL(1) = 20 %	LL(2) = 20 %	LL(3) = 20 %
D = 0 min	D = 0 min	D = 0 min
DAPA(1) = 5 min	DAPA(2) = 30 min	DAPA(3) = 16 min
Selección X = 1: Parada de UPS1; donde T(1) = DAPA(1) = 5 min.		
AUT = 5 min		
<u>2ª etapa de parada:</u>		
	DAPA(2) = 25 min	DAPA(3) = 11 min
	LL(2) = 30 %	LL(3) = 30 %
	D = 9 min	D = 4 min
	DAPA(2) = 16 min	DAPA(3) = 7 min
Selección X = 3: Parada de UPS3; donde T(3) = DAPA(3) = 7 min.		
AUT = 12 min		

(continuación)

3ª etapa de parada:		
	DAPA(2) = 9 min	
	LL(2) = 60 %	
	D = 6 min	
	DAPA(2) = 3 min	
Selección X = 2: Parada de UPS2; donde T(2) = DAPA(2) = 3 min.		
AUT = 15 min		

5 La autonomía global AUT del conjunto de onduladores con respecto al servidor SERV2 es, por lo tanto, igual a 15 minutos. Cabe destacar que los programas de parada de los otros servidores SERV1 y SERV3 hubieran llegado al mismo resultado. Uno de los criterios de parada del servidor SERV2 puede ser que la autonomía global de la pluralidad de onduladores con respecto a dicho servidor sea sustancialmente igual a la duración de parada de dicho servidor, en este caso concreto, cuatro minutos. En el intervalo de tiempo correspondiente a los datos representados en la figura 4, todavía no se ha alcanzado este criterio de parada del servidor SERV2 y la prueba de la etapa 115 es, por tanto, negativa. El proceso iterativo de las etapas 113 a 115 se ha reconducido por tanto hasta que la autonomía global del conjunto de onduladores con respecto al servidor SERV2 sea igual a cuatro minutos. Cuando la autonomía global es igual a cuatro minutos, todavía es posible parar convenientemente el servidor SERV2, es decir, con una duración de parada de cuatro minutos durante los cuales la energía necesaria para el buen funcionamiento de los servidores todavía está disponible.

15 En un segundo ejemplo, basándose en el mismo sistema simplificado representado en la figura 4, se ha considerado que las tasas de carga iniciales son iguales al 40 %, en lugar del 20 %, es decir, un tercio del consumo de energía de todos los servidores alimentados por las fuentes UPS1, UPS2 y UPS3. En este caso, la parada del servidor SERV2 se haría antes que en el ejemplo anterior. En efecto, tras la parada del ondulador UPS3, el último ondulador UPS2 estaría sobrecargado, es decir, con una tasa de carga del 120 %, y no podría suministrar la carga suficiente que requiere el conjunto de servidores. En este caso, el servidor SERV2 debería pararse, por tanto, cuatro minutos antes de la parada del ondulador UPS3.

20 El procedimiento de la invención se aplica de manera muy particular a los sistemas informáticos para los que debe preservarse la integridad funcional de los equipos que lo componen.

El procedimiento de la invención está particularmente adaptado a los aparatos eléctricos alimentados por fuentes de energía que presentan un modo de funcionamiento a base de baterías, tales como las alimentaciones eléctricas sin interrupción, por ejemplo, unos onduladores.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento de parada de un aparato eléctrico que tiene una duración de parada durante la cual la alimentación eléctrica del aparato no debe perturbarse, aparato que está alimentado por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica, estando cada fuente equipada con un módulo de gestión (NMC), **caracterizado porque** comprende las siguientes etapas:
- 10 (a) identificación (112) de cada fuente que alimenta el aparato eléctrico,
 (b) lectura (113) de datos del módulo de gestión (NMC) de cada fuente,
 (c) determinación (114) de la autonomía global (AUT) de la pluralidad de fuentes con relación a dicho aparato que incluye la determinación del tiempo de parada T(X) de cada fuente (X) con respecto a la parada de la fuente previamente parada, siendo la autonomía global (AUT) de la pluralidad de fuentes igual a la suma de dichos tiempos, y
 (d) parada (116) del aparato cuando se cumple al menos un criterio de parada del aparato, dependiendo dicho criterio de parada de la duración de la parada de dicho aparato y de la autonomía global (AUT) determinada.
- 15 2. Procedimiento según la reivindicación 2, **caracterizado porque** la identificación (112) de los datos del módulo de gestión de al menos una fuente se realiza por medio de un distribuidor (PDU) dispuesto entre dicha fuente y el aparato eléctrico.
3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado porque** los datos del módulo de gestión (NMC) de cada fuente incluyen al menos uno de los siguientes datos:
- 20 - la autonomía (DAPA),
 - la tasa de carga (LL), e
 - información vinculada a unas alarmas.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, **caracterizado porque** la autonomía global (AUT) de la pluralidad de fuentes está limitada por un nivel de redundancia requerido para dicho aparato.
- 25 5. Procedimiento según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, **caracterizado porque** la determinación del tiempo de parada T(X) de cada fuente (X) se realiza mediante la simulación de varias etapas de parada, correspondiendo cada etapa de parada a la parada de una fuente en el orden cronológico de paradas, obteniéndose la autonomía global (AUT) de la pluralidad de fuentes por incremento del tiempo de parada T(X) determinado en cada etapa de parada.
- 30 6. Procedimiento según la reivindicación 5, **caracterizado porque** la determinación del tiempo de parada T(X) de cada fuente (X) incluye, para cada etapa de parada:
- 35 - la determinación (203) de la autonomía (DAPA) de cada fuente aún no parada,
 - la determinación (204) de la tasa de carga (LL) de cada fuente aún no parada,
 - la determinación (205) de una reducción (D) de la autonomía de cada fuente aún no parada, dependiendo dicha reducción de una variación de la tasa de carga,
 - la corrección (206) de la autonomía (DAPA) de cada fuente aún no parada descontando la reducción (D),
 - la selección (207) de la fuente (X) aún no parada que tenga menos autonomía, y
 - el incremento (208) del tiempo de parada T(X) de la fuente seleccionada.
- 40 7. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 6, **caracterizado porque** un criterio de parada del aparato es que la autonomía global de la pluralidad de fuentes con respecto a dicho aparato sea sustancialmente igual a la duración de parada de dicho aparato.
8. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado porque** un criterio de parada del aparato depende de la información vinculada a unas alarmas de dichas fuentes.
9. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** incluye una etapa de inicialización (111) que permite leer un mensaje de pérdida de alimentación eléctrica de la red eléctrica.
- 45 10. Dispositivo de parada (NSM) de aparato eléctrico que tiene una duración de parada durante la cual la alimentación eléctrica del aparato no debe perturbarse, aparato que está alimentado por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica, estando cada fuente equipada con un módulo de gestión (NMC), incluyendo dicho dispositivo de parada unos medios de comunicación con los módulos de gestión de dichas fuentes, **caracterizado porque**
- 50 incluye unos medios de implementación del procedimiento de parada según una de las reivindicaciones 1 a 9, dependiendo la parada de dicho aparato de la duración de la parada de dicho aparato y de la autonomía global (AUT) determinada.
11. Aparato eléctrico destinado a ser alimentado por una pluralidad de fuentes de energía eléctrica que incluye unos medios de control que permiten parar dicho aparato, **caracterizado porque** este incluye un dispositivo de parada según la reivindicación 10 acoplado a dichos medios de control.

12. Sistema que incluye una pluralidad de fuentes de energía eléctrica y al menos un aparato eléctrico alimentado por dichas fuentes, **caracterizado porque** el al menos un aparato eléctrico es conforme a la reivindicación 11, estando cada fuente conectada a dicho al menos un aparato eléctrico.

5 13. Sistema según una de las reivindicaciones 12, **caracterizado porque** al menos una fuente está conectada a dicho aparato eléctrico por medio de un distribuidor (PDU).

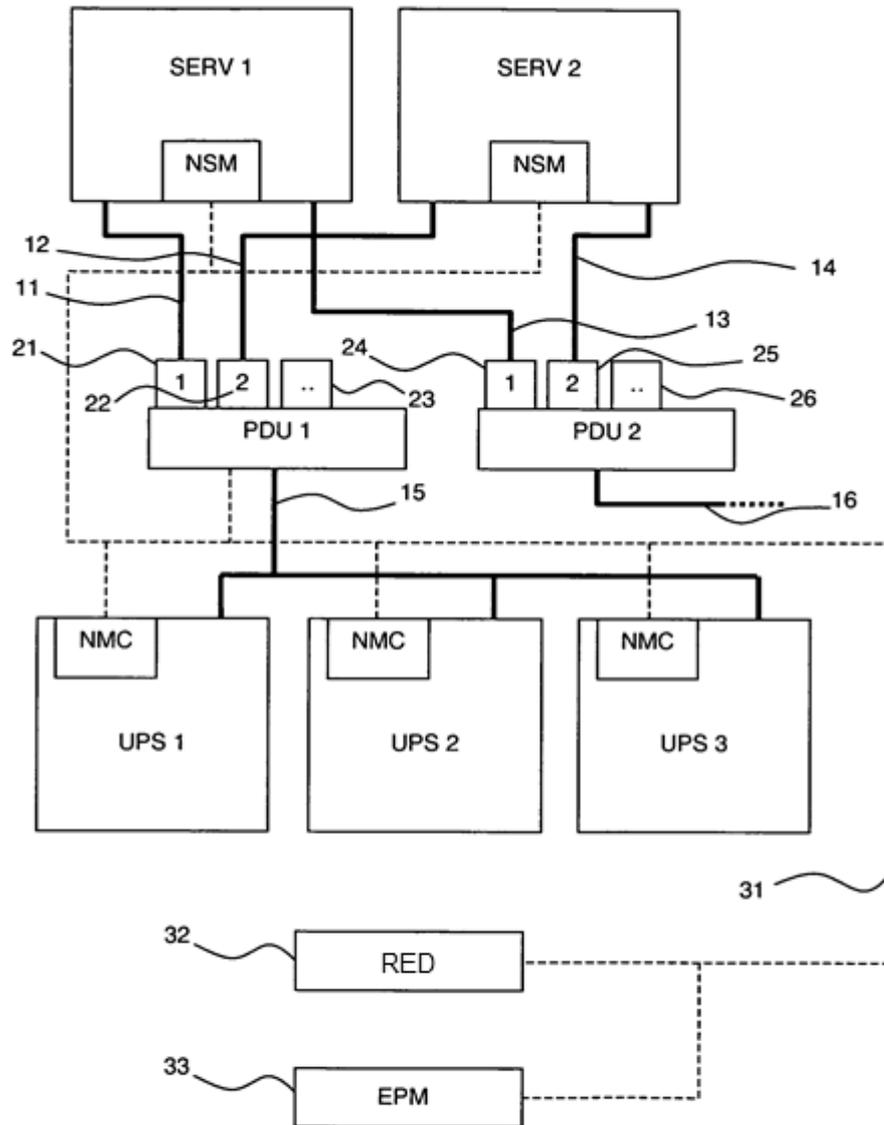


FIG.1

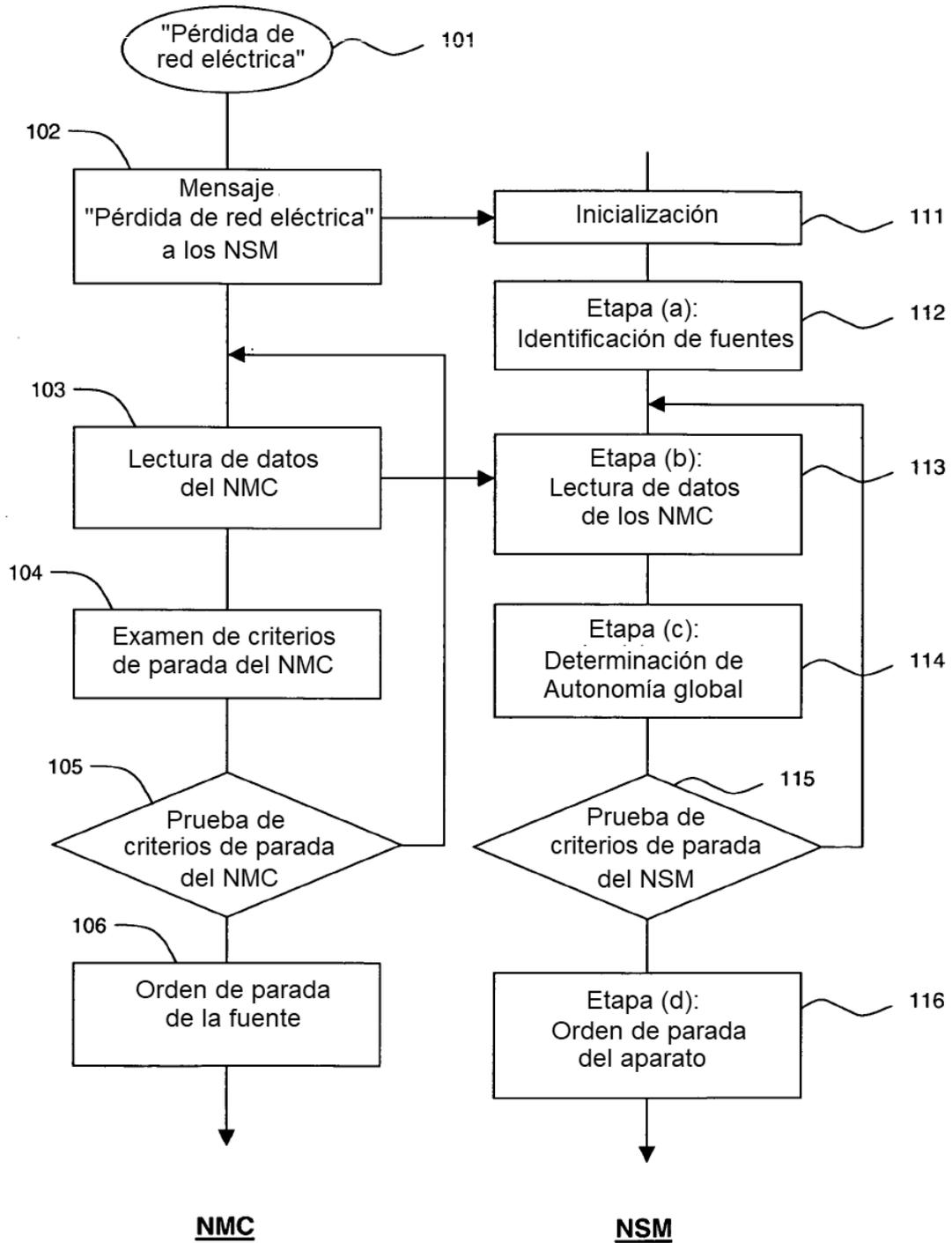


FIG.2

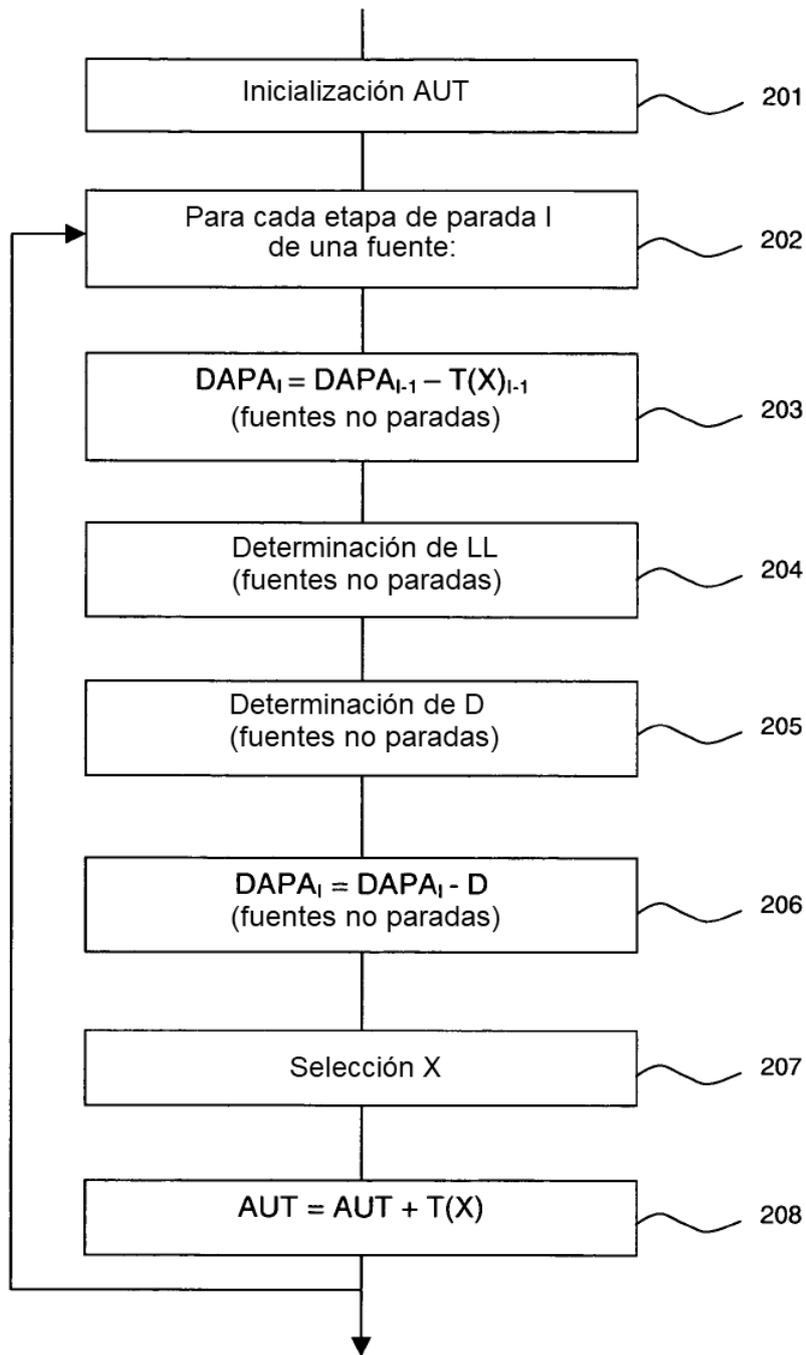


FIG.3

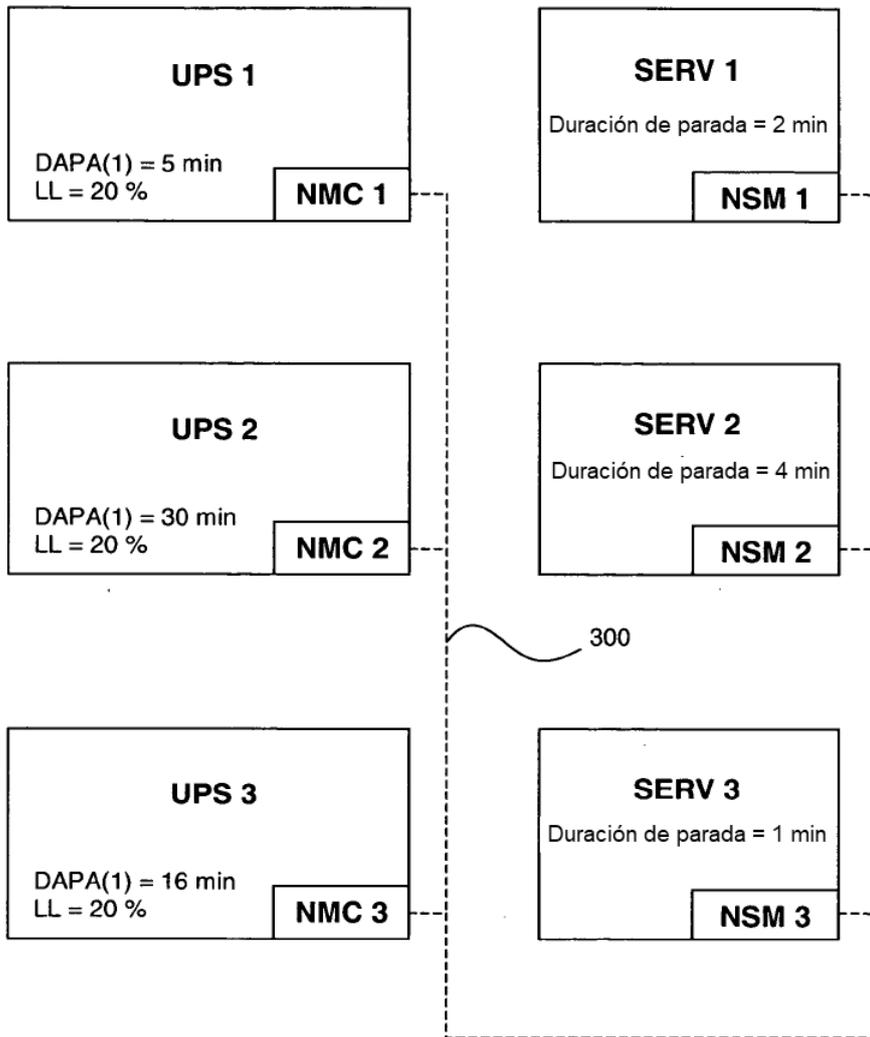


FIG.4