

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 518 266**

51 Int. Cl.:

**H04B 3/54** (2006.01)

**G01D 4/00** (2006.01)

**H04L 12/28** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.03.2013 E 13158324 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.08.2014 EP 2639968**

54 Título: **Procedimiento de localización de puntos consumidores de corriente en un sistema de distribución de corriente eléctrica, dispositivo de tratamiento y sistema de distribución de corriente eléctrica asociados**

30 Prioridad:

**12.03.2012 FR 1252208**

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

**04.11.2014**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**LASSALLE, CHRISTIAN;  
WATERLOT, FRÉDÉRIC;  
CONTINI, ERICK;  
CLEMENCE, MICHEL y  
COUTELOU, OLIVIER**

74 Agente/Representante:

**CARPINTERO LÓPEZ, Mario**

**ES 2 518 266 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 de localización de puntos consumidores de corriente en un sistema de distribución de corriente eléctrica, dispositivo de tratamiento y sistema de distribución de corriente eléctrica asociados

5 La presente invención se refiere a los sistemas de distribución de corriente eléctrica desde un nodo central con destino a puntos consumidores de corriente asociados cada uno a al menos una carga eléctrica. En estos sistemas de distribución, unos cables de corriente respectivos conectan cada punto consumidor al nodo central. En unos casos, un contador de corriente respectivo dispuesto a la altura de cada punto consumidor está adaptado para medir la energía consumida por el punto consumidor asociado.

10 El nodo central es, por ejemplo, un puesto, denominado puesto MT/BT, interfasado entre la red de distribución de media tensión (MT) y la red de distribución baja tensión (BT) a la que se empalman los usuarios domésticos.

Las redes BT son densas, a veces soterradas, mezclando materiales y cables de edad variable. En algunos casos, las explotan gestores de electricidad distintos, y han podido ser objeto de modificaciones, de extensiones y de reparaciones, a veces discordantes, sin que estos acontecimientos hayan sido trazados, ni recopilados.

15 De este modo, la constitución efectiva de las redes BT se desconoce a veces. Especialmente, no siempre es posible establecer la relación entre un cable a la salida del puesto MT/BT y un contador de corriente asociado a un punto consumidor. Este desconocimiento de la estructura exacta de las redes BT es fuente de problemas varios. Por ejemplo, da lugar a una mala estimación de la calidad de las uniones de la red, a plazos de reparación importantes, a la sobrevenida de desequilibrio entre las potencias consumidas por las fases de redes trifásicas, a una localización y una caracterización difíciles de los robos de energía eléctrica o de los fraudes.

20 El documento de los Estados Unidos US 2010/0007219 describe un sistema para detectar automáticamente la configuración de un sistema en el que unos transformadores de distribución transmiten mediante Corriente Portadora en Línea (CPL) su identificador a sus dispositivos consumidores que, ellos mismos, dirigen a continuación un mensaje a un dispositivo central con a la vez su propio identificador y el de su transformador de distribución. Un sistema de este tipo permite establecer la relación entre los transformadores de distribución y sus dispositivos  
25 consumidores. Sin embargo, en un sistema de este tipo, pueden sobrevenir problemas de diafonía, dando lugar a la recepción del identificador de un transformador de distribución por dispositivos consumidores vinculados a otros transformadores de distribución, y a una determinación errónea de la estructura del sistema de distribución. Además, si un sistema de este tipo permite localizar los puestos MT/BT en su salida MT, no permite localizar un contador de abonado en una salida BT.

30 Con este fin, siguiendo un primer aspecto, la invención tiene como objeto un procedimiento de localización de puntos consumidores de corriente en un sistema de distribución de corriente eléctrica, en el que unos cables que comprenden cada uno una salida que sale de un nodo central suministran corriente eléctrica con destino a puntos  
35 consumidores respectivos dotados de primeros medios de telecomunicaciones de tipo Corriente Portadora en Línea, denominados CPL, adaptándose al menos un módulo de medición para recibir, a la altura de la salida de cada cable, mensajes CPL a través de unos segundos medios de telecomunicaciones de tipo CPL y para medir un nivel de potencia de dichos mensajes recibidos, estando dicho procedimiento **caracterizado por que** comprende las etapas siguientes, tras la recepción, en las salidas de distintos cables, de un mismo mensaje CPL emitido por un punto consumidor y que indica un identificador de dicho punto consumidor:

- 40 i/ mediciones, mediante al menos el módulo de medición, del nivel de potencia en cada una de dichas salidas de cables distintos, de dicho mensaje recibido asociado a dicho identificador indicado;
- ii/ comparación de dichos niveles de potencia medidos;
- iii/ selección del nivel de potencia máximo entre los niveles de potencia comparados;
- iv/ determinación del cable, a la salida del cual se ha medido el nivel de potencia seleccionado como cable de alimentación de dicho punto consumidor.

45 De este modo, un procedimiento de este tipo permite poder identificar a qué cable a la salida de un puesto MT/BT corresponde un contador eléctrico y/o un punto consumidor, poder conocer la tipología de la red BT y, en consecuencia, mejorar las operaciones de reparación, mantenimiento, la estimación de la calidad de las uniones de la red BT, la localización del robo de energía, etc.

50 De este modo, la presente invención permite, especialmente, localizar los contadores de abonados en la fase de la salida BT que los alimenta.

En unos modos de realización, el procedimiento de localización de puntos consumidores de corriente en un sistema de distribución de corriente eléctrica siguiendo la invención comprende, además, una o varias de las características siguientes:

- 55 - adaptándose, además, el módulo de medición para teletransmitir datos con destino a un dispositivo de recogida, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de teletransmisión al dispositivo de recogida mediante al menos dicho módulo de medición, de un conjunto de datos que indican el identificador del punto consumidor que ha

emitido el mensaje, dicho nivel de potencia medido por dicho punto de medición y un identificador del cable, a la salida del cual se ha medido dicho nivel, con vistas a la determinación por dicho punto de recogida del cable de alimentación denominado punto consumidor;

- la teletransmisión se realiza usando unos segundos medios de comunicación CPL;
- 5 - comprendiendo el punto consumidor un contador eléctrico adaptado para incrementarse en función de la corriente consumida por dicho punto consumidor asociado, dicho mensaje CPL emitido por el punto consumidor comprende datos que indican una lectura de consumo eléctrico por dicho punto consumidor;
- se dispone un filtro entre el nodo central y un módulo de medición instalado en un cable, con vistas a atenuar una señal CPL que atraviesa el filtro;
- 10 - la aplicación del filtro entre el nodo central y un módulo de medición puede controlarse de forma remota; y
- para un cable dado, se determina una clasificación de puntos consumidores determinados en la etapa iv/ como alimentados por dicho cable dado, en términos de distancia entre cada uno de ellos y la salida del cable, en función de una clasificación de los niveles de potencia seleccionados para dichos puntos consumidores.

15 Siguiendo un segundo aspecto, la invención tiene como objeto un módulo de medición que comprende unos primeros medios de telecomunicaciones de tipo Corriente Portadora en Línea, denominados CPL, por medio de un cable conductor de corriente eléctrica y adaptado para, tras la recepción en dicho cable de un mensaje CPL que indica el identificador de un punto consumidor que ha emitido el mensaje, medir un nivel de potencia de dicho mensaje recibido y teletransmitir con destino a un dispositivo de recogida un conjunto de datos que indican el  
20 identificador del punto consumidor que ha emitido el mensaje, el nivel de potencia del mensaje medido y un identificador del módulo de medición o del cable conductor.

25 Siguiendo un tercer aspecto, la invención tiene como objeto un dispositivo de recogida de un sistema de distribución de corriente eléctrica con destino a puntos consumidores, que comprende unos medios de telecomunicaciones con al menos un módulo de medición y adaptado para recibir al menos de dicho módulo de medición, a través de dichos  
30 medios de telecomunicación, conjuntos de datos que indican cada uno un identificador de un punto consumidor, un nivel de potencia medido por el dispositivo de medición en un cable de un mensaje CPL enviado por dicho punto consumidor y un identificador del cable o del módulo de medición; adaptándose, además, dicho dispositivo de recogida para comparar niveles de potencia, relativos a un mismo mensaje emitido por un punto consumidor determinado, que se han medido en cables distintos e indicados en conjuntos de datos recibidos y para seleccionar un nivel de potencia máximo entre los niveles comparados y para determinar el cable, a la salida del cual se ha medido el nivel de potencia seleccionado como cable de alimentación de dicho punto consumidor determinado.

Siguiendo un cuarto aspecto, la invención tiene como objeto un sistema de distribución de corriente eléctrica que comprende:

- cables que comprenden cada uno una salida y que distribuyen corriente eléctrica con destino a puntos  
35 consumidores respectivos;
- uno o varios módulo(s) de medición siguiendo el segundo aspecto de la invención, adaptado(s) para medir niveles de potencias de mensajes CPL a la salida de varios cables de alimentación;
- un dispositivo de recogida siguiendo el tercer aspecto de la invención.

40 La invención se entenderá mejor tras la lectura de la descripción que sigue y tras el examen de las figuras que la acompañan. Estas figuras se proporcionan de modo ilustrativo, pero en absoluto limitativo de la invención. Estas figuras son las siguientes:

- la figura 1 es una vista de una parte de una red de distribución eléctrica;
- la figura 2 es una vista detallada de una parte de la red de distribución eléctrica representada en la figura 1;
- la figura 3 representa una vista de un punto consumidor (que comprende un contador de abonado y su carga) en un modo de realización de la invención;
- 45 - la figura 4 es un organigrama de un procedimiento en un modo de realización de la invención;
- la figura 5 representa un sistema de filtrado en un modo de realización de la invención.

En la figura 1, una salida MT (Media Tensión) de una red 1 de distribución eléctrica se representa esquemáticamente, comprendiendo un puesto 3 de transformación HT/MT (Alta Tensión/Media Tensión) dotado de varias ramas  $B_1, \dots, B_n$  de salida trifásicas MT.

50 Más abajo se va a describir la red de distribución MT y BT que corresponde a la rama  $B_1$ , similar a las redes que corresponden a las otras ramas.

La rama  $B_1$  MT une una serie de puestos 2 de transformación MT/BT (Media Tensión/Baja Tensión), de los que se han representado tres en la figura 1.

55 Típicamente, este número de puestos 2 de transformación MT/BT está comprendido entre 3 y 15. Los puestos 2 de transformación MT/BT se disponen entre la red de distribución MT y la red de distribución BT.

Por ejemplo, la tensión en las redes MT es de 3 a 33 kV y la tensión en las redes BT es de 110 V a 600 V.

- Más abajo se van a describir el puesto 2 de transformación MT/BT y la red BT alimentada por este puesto de transformación MT/BT, que se sitúan en la burbuja Z en la figura 1. Los otros puestos de transformación MT/BT y redes BT alimentadas por estos puestos presentan una estructura similar. El puesto 2 de transformación MT/BT comprende un transformador  $F_1$ , adaptado para efectuar la conversión de la media tensión en la baja tensión, alimentado por la rama  $B_1$  MT.
- En el puesto 2 de transformación MT/BT, un nodo  $D_1$  sigue al convertidor  $F_1$  aguas arriba de un cuadro  $T_1$  de reparto.
- Este cuadro  $T_1$  reparte, en el puesto 2 de transformación MT/BT, la corriente recibida en el punto  $D_1$  de salida en un cierto número de salidas BT (Baja Tensión) trifásicas, transportando una corriente eléctrica con destino a una serie de consumidores 10, monofásicos o trifásicos, típicamente entre 20 y 200 consumidores generalmente equipados con un contador eléctrico.
- La figura 2 es una vista más detallada del puesto 2 de transformación MT/BT y de la red BT alimentada por este puesto 2 de transformación MT/BT, que se sitúan en la burbuja Z de la figura 1.
- El cuadro  $T_1$  de reparto alimenta un cierto número de salidas BT trifásicas. Típicamente, este número está comprendido generalmente entre 2 y 10. Con referencia a la figura 2, se han considerado dos salidas  $Dep_a$  y  $Dep_b$  trifásicas.
- De este modo, del cuadro  $T_1$  de reparto, para la salida  $Dep_a$  trifásica, salen cuatro cables  $20_{a1}$ ,  $20_{a2}$ ,  $20_{a3}$ ,  $20_{aN}$  monofásicos, que corresponden respectivamente a la primera, segunda, tercera fases y al neutro de tensión, con destino a consumidores 10. Los cables  $20_{a1}$ ,  $20_{a2}$ ,  $20_{a3}$  se adaptan para liberar respectivamente una corriente  $I_{a1}$ ,  $I_{a2}$ ,  $I_{a3}$  eléctrica con destino a esta serie de consumidores 10.
- Similarmente, del cuadro  $T_1$  de reparto, para la salida  $Dep_b$  trifásica, salen cuatro cables  $20_{b1}$ ,  $20_{b2}$ ,  $20_{b3}$ ,  $20_{bN}$  monofásicos, que corresponden respectivamente a la primera, segunda, tercera fases y al neutro de tensión, con destino a consumidores 10 respectivos. Los cables  $20_{b1}$ ,  $20_{b2}$ ,  $20_{b3}$  se adaptan para liberar respectivamente una corriente  $I_{b1}$ ,  $I_{b2}$ ,  $I_{b3}$  eléctrica con destino a esta serie de consumidores 10.
- En el puesto 2 MT/BT, un dispositivo 40 de tratamiento, también llamado concentrador, se une eléctricamente al nodo  $D_1$  aguas arriba del cuadro  $T_1$  de reparto.
- El dispositivo 40 de tratamiento comprende un módulo 41 de emisión/recepción radiofrecuencia, un módulo 42 de emisión/recepción CPL ("Corrientes Portadoras en Línea"), un microcontrolador 43 y una memoria 44. Una base 45 de datos se almacena en la memoria 44 del dispositivo 40 de tratamiento.
- Cada cable  $20_{ai}$ ,  $20_{bi}$  (con  $i$  comprendida entre 1 y 3) alimenta unos (entre uno y 10) puntos consumidores, por ejemplo una vivienda o un grupo de viviendas, una fábrica, etc. gracias a unas derivaciones repartidas a lo largo del cable.
- En este caso se consideran los puntos  $10_{a_1}$ ,  $10_{a_2}$ ,  $10_{a_3}$ ,  $10_{a_4}$ ,  $10_{a_5}$ ,  $10_{b_1}$ ,  $10_{b_2}$ ,  $10_{b_3}$ ,  $10_{b_4}$  consumidores.
- Generalmente, se desconoce el reparto de los puntos consumidores con respecto a los cables identificados a la salida del puesto 2 de transformación M/BT, no siendo evidente establecer la relación entre las salidas de cables en el puesto de transformación y los consumidores, ya que en numerosos casos, los cables tienen secciones soterradas, se han modificado o derivado numerosas veces, etc.
- La longitud de estos cables puede ser variada y alcanzar los 200 metros.
- La estructura de un punto  $10_j$  consumidor, para  $j$  tomando los valores  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_4$ ,  $a_5$ ,  $b_1$ ,  $b_2$ ,  $b_3$ ,  $b_4$ , se describe con referencia a la figura 3.
- Un punto  $10_j$  consumidor comprende un contador  $30_j$  de corriente que se dispone entre el cable C que lo alimenta (uno de los cables entre los cables  $20_{a1}$ ,  $20_{a2}$ ,  $20_{a3}$ ,  $20_{b1}$ ,  $20_{b2}$ ,  $20_{b3}$ ) y la carga  $33_j$  eléctrica que es la carga eléctrica real del punto  $10_j$  consumidor.
- En el modo de realización considerado, el contador  $30_j$  de corriente comprende un módulo  $31_j$  de emisión-recepción CPL, un microcontrolador  $32_j$ , un módulo  $34_j$  de conteo electrónico o electromecánico y una memoria  $35_j$ .
- Cuando la carga  $33_j$  consume corriente  $I$  suministrada por el cable C que alimenta eléctricamente el punto  $10_j$  consumidor, el módulo  $34_j$  de conteo se adapta para medir la energía consumida por la carga  $33_j$  y para incrementar en función el recuento de las unidades de energía consumidas, por ejemplo expresado en kilovatios-hora (kWh).
- En el modo de realización considerado, los contadores de puntos consumidores o al menos algunos de ellos, están adaptados para transmitir con frecuencia regular, los datos de conteo elaborados por el módulo de conteo con destino al dispositivo 40 de tratamiento, mediante transmisión por CPL.

La frecuencia puede ser, por ejemplo, de aproximadamente una vez cada decena de minutos, hasta una vez cada día.

5 De este modo, con referencia a un punto  $10_i$  consumidor, el módulo  $34_i$  de conteo suministra los datos de conteo al módulo  $31_i$  de emisión/recepción CPL, bajo la supervisión del microcontrolador  $32_i$ . El módulo  $31_i$  de emisión/recepción CPL prepara entonces estos datos para hacerlos conformes al protocolo CPL, después los transmite, por el cable de alimentación eléctrica al que el punto consumidor se une, con destino al módulo 40 de tratamiento mediante CPL.

10 Como recordatorio, el principio de las CPL, que se conoce, consiste en superponer a la corriente eléctrica alternativa que circula por el cable, una señal eléctrica de mayor frecuencia y de escasa energía que comprende los datos que se van a transmitir. Cualquier receptor CPL que se encuentre en la misma red eléctrica recibe la señal CPL.

15 En un modo de realización, el dispositivo 40 de tratamiento recibe las lecturas emitidas por los diferentes contadores unidos a la red de distribución BT que sale del cuadro  $T_1$  de reparto, las almacena en la memoria 44 por ejemplo, después, llegado el caso, efectúa una o varias operaciones de concatenación, media, etc., antes de transmitir a su vez, llegado el caso, informaciones resultantes a un nivel superior de la red. Por lo tanto, los datos de conteo de cada uno de los contadores están disponibles en casi tiempo real en el puesto 2 MT/BT.

Los mensajes CPL comprenden un campo que indica un identificador del emisor del mensaje y un campo que indica un identificador de un destinatario del mensaje. Estos identificadores son, por ejemplo, direcciones CPL.

20 Los mensajes CPL, del tipo que transmiten las lecturas u otros, emitidas por los contadores, se encuentran en el cuadro  $T_1$  de reparto, y a continuación en el conjunto de los cables unidos al cuadro  $T_1$  de reparto del puesto MT/BT considerado, incluso, mediante diafonía, en los cables BT unidos a los otros puestos 2 MT/BT.

Por lo tanto, la recepción de estos mensajes no permite determinar el reparto de los contadores  $30_j$ , con  $j$  tomando los valores  $a_1, a_2, a_3, a_4, a_5, b_1, b_2, b_3, b_4$ , en los cables  $20_{ai}, 20_{bi}$  (con  $i$  comprendida entre 1 y 3) cuando se ignora este.

25 En un modo de realización de la invención, y con referencia a la figura 2, está instalado respectivamente un módulo  $21_a, 21_b$  de medición en cada salida  $Dep_a, Dep_b$  trifásica respectivamente en el puesto 2 de transformación MT/BT, aguas abajo del cuadro  $T_1$  de reparto.

La base 45 de datos asocia un identificador de cada cable a un identificador del módulo de medición instalado en dicha salida trifásica, de la que dicho cable sale y a un identificador de la fase a la que corresponde el cable.

30 El módulo  $21_a$  de medición comprende respectivamente tres módulos  $22_{a1}, 22_{a2}, 22_{a3}$  de emisión/recepción CPL, un microcontrolador  $24_a$ , un elemento  $26_a$  de medición del nivel de potencia de mensajes CPL y una memoria  $25_a$ .

El elemento  $26_a$  de medición del nivel de potencia de mensajes CPL está adaptado para medir un nivel de potencia (nivel RSSI), con referencia al cable  $20_{aN}$  de neutro, de una señal que corresponde a un mensaje CPL recibido a la altura de respectivamente un módulo  $22_{a1}, 22_{a2}, 22_{a3}$  cualquiera de medición, en el cable  $20_{a1}, 20_{a2}, 20_{a3}$  respectivamente.

35 La memoria  $25_a$  comprende una aplicación  $251_a$  de software adaptada para ejecutarse en el microcontrolador  $24_a$ .

Similarmente, el módulo  $21_b$  de medición comprende respectivamente tres módulos  $22_{b1}, 22_{b2}, 22_{b3}$  de emisión/recepción CPL, un microcontrolador  $24_b$ , un elemento  $26_b$  de medición del nivel de potencia de mensajes CPL y una memoria  $25_b$ .

40 El elemento  $26_b$  de medición del nivel de potencia de mensajes CPL está adaptado para medir un nivel de potencia, con referencia al cable  $20_{bN}$  de neutro, de una señal que corresponde a un mensaje CPL recibido a la altura de respectivamente cada módulo  $22_{b1}, 22_{b2}, 22_{b3}$  de medición, en el cable  $20_{b1}, 20_{b2}, 20_{b3}$  respectivamente.

Siguiendo los modos de realización, los módulos de emisión/recepción CPL son de naturaleza inductiva o capacitiva.

45 En las comunicaciones CPL, el dispositivo 40 de tratamiento, los módulos  $21_a, 21_b$  de corriente y los contadores  $30_{a_1}, 30_{a_2}, 30_{a_3}, 30_{a_4}, 30_{a_5}, 30_{b_1}, 30_{b_2}, 30_{b_3}, 30_{b_4}$  se identifican mediante identificadores, por ejemplo direcciones CPL respectivas.

En un modo de realización de un procedimiento de localización de puntos consumidores en el sistema 1 de distribución de corriente eléctrica, se ponen en práctica las etapas siguientes, con referencia a la figura 4.

En una etapa 100, un contador  $30_i$  entre los contadores  $30_{a_1}, 30_{a_2}, 30_{a_3}, 30_{a_4}, 30_{a_5}, 30_{b_1}, 30_{b_2}, 30_{b_3}, 30_{b_4}$  emite un mensaje CPL, que indica la dirección  $30_i$ .

50 Como se ha explicado más arriba, en una etapa 101, cada receptor CPL, en los módulos  $21_a, 21_b$  de medición y en el controlador 40, recibe este mensaje, independientemente del identificador de su destinatario indicado en el

mensaje.

5 Después, en el momento de esta recepción del mensaje CPL por los receptores 22<sub>a1</sub>, 22<sub>a2</sub>, 22<sub>a3</sub> CPL, respectivamente 22<sub>b1</sub>, 22<sub>b2</sub>, 22<sub>b3</sub>, cada módulo 21<sub>a</sub> de medición, respectivamente 21<sub>b</sub>, se adapta para poner en práctica las etapas de más abajo, tras la ejecución en el microcontrolador 24<sub>a</sub>, respectivamente 24<sub>b</sub>, de la aplicación 251<sub>a</sub> de software, respectivamente 251<sub>b</sub>.

De este modo, en una etapa 102, cada módulo 21<sub>a</sub> de medición, respectivamente 21<sub>b</sub>, mide, usando el elemento 26<sub>a</sub>, respectivamente 26<sub>b</sub>, de medición del nivel de potencia, el nivel de potencia del mensaje recibido, por ejemplo un nivel de señal recibida de tipo RSSI (en inglés "Received Signal Strength Indication", cf. norma IEEE 802.11), por cada uno de los receptores 22<sub>a1</sub>, 22<sub>a2</sub>, 22<sub>a3</sub> CPL, respectivamente 22<sub>b1</sub>, 22<sub>b2</sub>, 22<sub>b3</sub>.

10 En una etapa 103, cada módulo 21<sub>a</sub> de medición, respectivamente 21<sub>b</sub>, determina entonces un vector de datos y para cada fase, que comprende:

- el identificador de dicho módulo de medición;
- la fase a la que se refiere (fase 1 para el receptor 22<sub>a1</sub> y para el receptor 21<sub>b1</sub>, fase 2 para el receptor 22<sub>a2</sub> y el receptor 21<sub>b2</sub>, fase 3 para el receptor 22<sub>a3</sub> y el receptor 21<sub>b3</sub>);
- 15 - el identificador del contador 30<sub>i</sub> en el origen del mensaje CPL;
- el nivel de potencia medido, por el módulo de medición, del mensaje recibido en la fase a la que se refiere.

En una etapa 104, cada vector determinado de este modo por el módulo 21<sub>a</sub> de medición, respectivamente 21<sub>b</sub>, se envía entonces por vía CPL desde dicho módulo de medición con destino al concentrador 40.

20 En una etapa 105, el concentrador 40 compara los niveles de potencia medidos de los diferentes vectores recibidos que comprenden la misma dirección de contador 30<sub>i</sub> y selecciona entre los vectores comparados de este modo el que presenta el nivel de potencia máximo.

En una etapa 106, el concentrador 40 informa a la base 45 de datos asociando al contador 30<sub>i</sub> la fase indicada en el vector seleccionado e identificándolo del módulo de medición indicado en el vector seleccionado.

25 De este modo, la presente invención permite determinar a qué salida monofásica de cable a la altura de un puesto 2 MT/BT corresponde un punto consumidor, a través de la correspondencia que figura en la BDD 45 entre el identificador de cada cable monofásico por una parte y por otra parte los identificadores de módulo de medición y de fase.

30 A continuación, las etapas 100 a 106 se reiteran para mensajes CPL enviados sucesivamente por contadores distintos y permiten, de este modo, la localización de los diferentes contadores equipados con emisores/receptores CPL.

De este modo, la presente invención es muy útil cuando no se conoce previamente la estructura y el itinerario de la porción de cable intermedia, permitiendo determinar a la altura de las salidas de cable cuál es el cable que alimenta al contador 30<sub>i</sub>.

35 En un modo de realización, en una fase de localización de los contadores, el concentrador 40 ordena sucesivamente a cada contador que emita un mensaje CPL específico, con el objeto de poner en práctica las etapas del procedimiento de localización de más arriba.

En otro modo de realización, estas etapas se realizan usando mensajes no específicamente dedicados a la localización, por ejemplo usando mensajes de lecturas de contadores.

40 En el modo de realización descrito con referencia a la figura 4, las etapas 106 de comparación de los vectores y de informaciones de la base 45 de datos se hacen tras la realización de las etapas 100 a 104 relativas a un mensaje considerado emitido por un contador, antes de la realización de las etapas 100 a 104 relativas a otro contador. En otro modo de realización, las etapas 100 a 104 se realizan para contadores sucesivos, no realizándose las etapas 105 y 106 entre estas dos iteraciones. Después, una vez que el concentrador 40 dispone de todos los vectores de datos determinados para todos los contadores, itera entonces las etapas 105 y 106 teniendo en cuenta para cada  
45 nueva iteración un contador diferente.

En el modo de realización, el vector de datos indica el identificador de salida de cable (o de módulo de medición) y la fase. En otro modo de realización, el vector de datos indica en el lugar un identificador de cable monofásico él mismo.

50 En otro modo de realización, un punto consumidor no dispone de contador, pero comprende un emisor/receptor CPL para la puesta en práctica de un procedimiento según la invención.

En el modo de realización descrito, los módulos 21<sub>a</sub>, 21<sub>b</sub> de medición comunican los vectores al concentrador 40 por vía CPL. En otro modo de realización, estos vectores se comunican por otros medios de comunicación, por ejemplo una unión de telecomunicación por radio, etc.

En un modo de realización, el concentrador 40 está adaptado, además, para clasificar por nivel de potencia de señal recibida decreciente los contadores asignados a un cable dado y deducir de ello una clasificación de los contadores en función de su proximidad con respecto al puesto de transformación MT/BT (correspondiendo el nivel de potencia máximo a la mayor proximidad).

5 En un modo de realización, con el objeto de aumentar la separación entre los diferentes niveles de potencia medidos para un mensaje emitido por un mismo contador, se añade un sistema F de filtrado entre la salida Dep<sub>a</sub> de cables, respectivamente Dep<sub>b</sub>, y el modulo 21<sub>a</sub> de medición, respectivamente 21<sub>b</sub>, situado aguas abajo de la salida, como se representa en la figura 2.

10 En un modo de realización representado en la figura 5, el filtrado es capacitivo. Una capacidad C de clase X2 se dispone, por ejemplo, entre el neutro y cada una de las fases de una misma salida (por ejemplo, la capacidad toma un valor en el rango de 100 nF a algunos micro F, lo que corresponde a un objetivo de atenuación del nivel de potencia con un valor de 2 dB aproximadamente).

15 En este modo de realización, conviene que los acopladores inductivos o capacitivos de los emisores/receptores CPL en los módulos 21<sub>a</sub>, 21<sub>b</sub> de medición estén separados al máximo de las capacidades del filtro F, por las dos razones siguientes.

20 En primer lugar, la inductancia lineal del cable de alimentación es beneficiosa para el filtrado; y cuanto mayor sea la distancia entre el acoplador y la capacidad, más importante será la inductancia. Por otra parte, si los tres condensadores se colocan cerca de los acopladores, habrá una uniformidad de los niveles de las señales entre fases, lo que reducirá la eficacia del procedimiento según la invención. Típicamente, la distancia en una misma fase entre la capacidad del filtro y el acoplador está comprendida en el rango [0,1; 2] expresado en metros.

25 En un modo de realización, este filtrado puede mejorarse añadiendo un elemento 29 de ferrita fijado a presión en cada uno de los cables asociados a las fases respectivas, que corresponde, por ejemplo, a una inductancia de 20 nanohenrios, que permite aumentar localmente el valor de inductancia del cable. El filtrado realizado de este modo a la altura de cada fase que combina la capacidad y la inductancia se hace mucho más eficaz que una única capacidad cuando la corriente en el cable es inferior a 10 amperios. Por lo tanto, para tener un filtrado eficaz habrá que esperar a que la corriente que circula en el cable sea inferior a 10 amperios antes de poner en práctica el procedimiento de localización según la invención. Esta disposición presenta la ventaja de no requerir para el filtrado la instalación de inductancias adecuadas para soportar la corriente nominal (que tiene, típicamente, una intensidad de 400 a 630 amperios).

30 En un modo de realización, por ejemplo en el caso en que el filtro F atenúe de manera demasiado importante la señal CPL prevista para el concentrador 40, el concentrador 40 ordena la puesta en práctica de los filtros F, por ejemplo mediante supervisión de un conmutador dispuesto entre cada capacidad y el cable de fase 1, 2 o 3 al que se une. En posición corriente, el conmutador está abierto, el filtro es pasante, el concentrador 40 recibe las informaciones de los contadores. En posición "localización de los contadores" el conmutador está cerrado, el filtro está activo.

35 En un modo de realización, uno o varios de los módulos 21<sub>a</sub>, 21<sub>b</sub> de medición realizan las funciones del concentrador 40.

40 De este modo, la presente invención permite localizar los contadores equipados con medios de comunicación CPL instalados en la red de distribución y esto aunque todos los contadores de la red no estén equipados con medios de comunicación de este tipo.

La invención no requiere instalación de sensores de corriente a la altura de las salidas baja tensión. Puede ponerse en práctica incluso cuando los puntos consumidores no consumen energía, denominándose entonces el contador que comunica asociado a dicho punto consumidor contador pasivo.

45 Además, la presente invención no requiere tener acceso a los datos de los contadores, como las curvas de carga, que en algunos casos se estiman confidenciales y, a menudo, no se consideran propiedad del distribuidor.

## REIVINDICACIONES

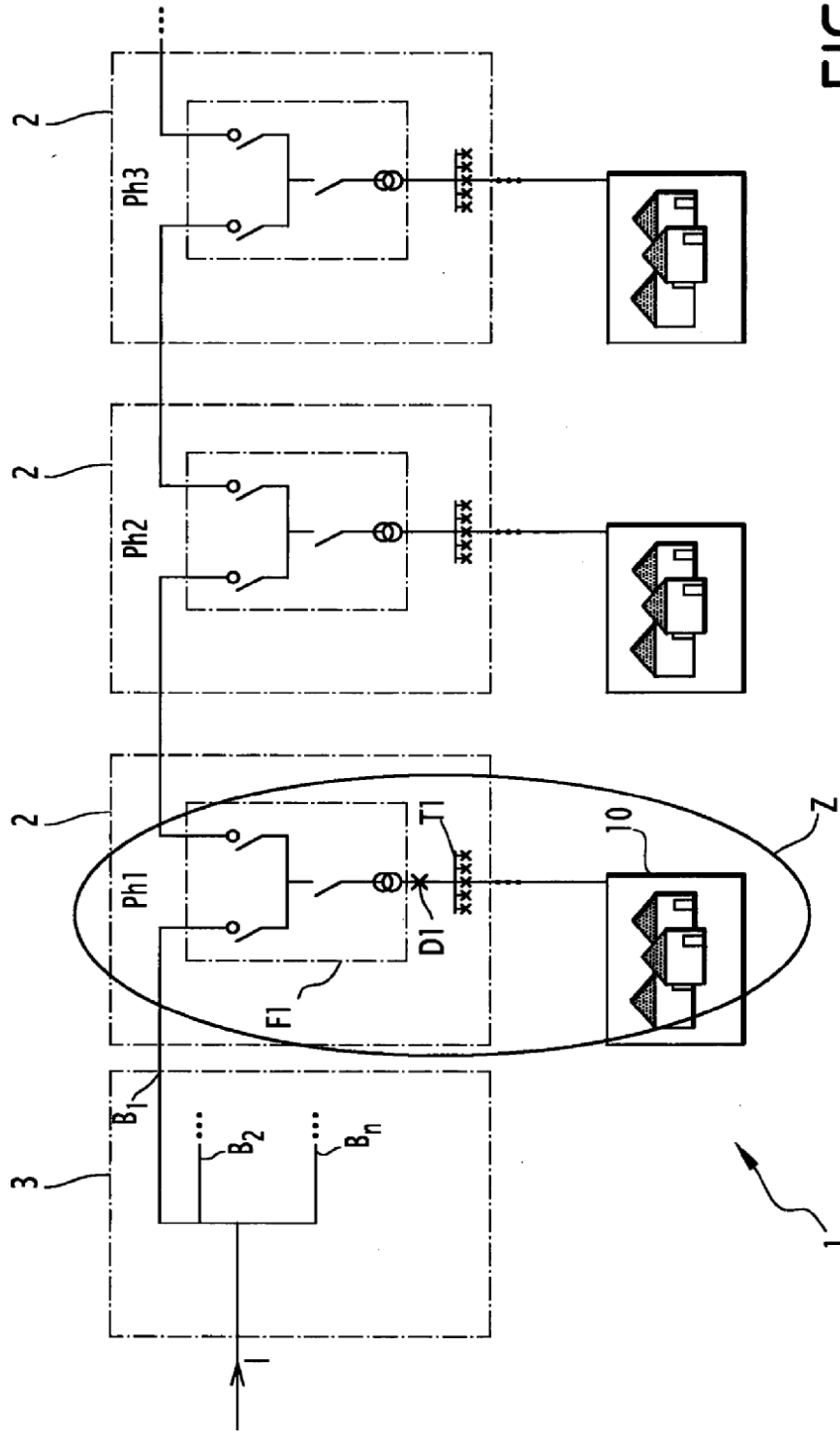
1. Procedimiento de localización de puntos consumidores en un sistema (1) de distribución de corriente eléctrica, en el que unos cables (20bN, 20b1, 20b2, 20b3), que comprende cada uno una salida que sale de un nodo (D1) central, suministran corriente eléctrica con destino a puntos (10b\_1, 10b\_2, 10b\_3, 10b\_4) consumidores respectivos dotados de primeros medios (31j) de telecomunicaciones de tipo Corriente Portadora en Línea, denominados CPL, adaptándose al menos un módulo (21 a, 21 b) de medición para recibir, a la altura de la salida de cada cable, mensajes CPL a través de unos segundos medios (22a1-22a3, 22b1-22b3) de telecomunicaciones de tipo CPL y para medir un nivel de potencia de dichos mensajes recibidos, estando dicho procedimiento **caracterizado por que** comprende las etapas siguientes, tras la recepción, en las salidas de distintos cables, de un mismo mensaje CPL emitido por un punto consumidor y que indica un identificador de dicho punto consumidor:
- i/ mediciones, mediante al menos el módulo de medición, del nivel de potencia en cada una de dichas salidas de cables distintos, de dicho mensaje recibido asociado a dicho identificador indicado;
  - ii/ comparación de dichos niveles de potencia medidos;
  - iii/ selección del nivel de potencia máximo entre los niveles de potencia comparados;
  - iv/ determinación del cable, a la salida del cual se ha medido el nivel de potencia seleccionado como cable de alimentación de dicho punto consumidor.
2. Procedimiento de localización de puntos consumidores según la reivindicación 1, adaptándose, además, el módulo (21 a, 21 b) de medición para teletransmitir datos con destino a un dispositivo (40) de recogida, comprendiendo dicho procedimiento una etapa de teletransmisión al dispositivo de recogida mediante al menos dicho módulo de medición, de un conjunto de datos que indican el identificador del punto consumidor que ha emitido el mensaje, dicho nivel de potencia medido por dicho punto de medición y un identificador del cable, a la salida del cual se ha medido dicho nivel, con vistas a la determinación por dicho punto de recogida del cable de alimentación denominado punto consumidor.
3. Procedimiento de localización de puntos consumidores según la reivindicación 2, según el cual la teletransmisión se realiza usando unos segundos medios (22a1-22a3, 22b1-22b3) de comunicación CPL.
4. Procedimiento de localización según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, según el cual el punto (10j) consumidor comprende un contador (34j) eléctrico adaptado para incrementarse en función de la corriente consumida por dicho punto consumidor asociado, dicho mensaje CPL emitido por el punto consumidor comprende datos que indican una lectura de consumo eléctrico por dicho punto consumidor.
5. Procedimiento de localización según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, según el cual está dispuesto un filtro (F) entre el nodo (D1) central y un módulo (21 a, 21 b) de medición instalado en un cable, con vistas a atenuar una señal CPL que atraviesa el filtro.
6. Procedimiento de localización de puntos consumidores según la reivindicación anterior, según el cual la aplicación del filtro (F) entre el nodo (D1) central y un módulo (21 a, 21 b) de medición puede controlarse de forma remota.
7. Procedimiento de localización según una cualquiera de las reivindicaciones anteriores, según el cual para un cable (20bN, 20b1, 20b2, 20b3) dado, se determina una clasificación de puntos (10b\_1, 10b\_2, 10b\_3, 10b\_4) consumidores determinados en la etapa iv/ como alimentados por dicho cable dado, en términos de distancia entre cada uno de ellos y la salida del cable, en función de una clasificación de los niveles de potencia seleccionados para dichos puntos consumidores.
8. Módulo (21 a, 21 b) de medición que comprende unos primeros medios (31j) de telecomunicaciones de tipo Corriente Portadora en Línea, denominados CPL, por medio de un cable (20bN, 20b1, 20b2, 20b3) conductor de corriente eléctrica y adaptado para, tras la recepción en dicho cable de un mensaje CPL que indica el identificador de un punto consumidor que ha emitido el mensaje, medir un nivel de potencia de dicho mensaje recibido y teletransmitir con destino a un dispositivo (40) de recogida un conjunto de datos que indican el identificador del punto consumidor que ha emitido el mensaje, el nivel de potencia del mensaje medido y un identificador del módulo de medición o del cable conductor.
9. Dispositivo (40) de recogida de un sistema (1) de distribución de corriente eléctrica con destino a puntos (10b\_1, 10b\_2, 10b\_3, 10b\_4) consumidores, que comprende unos medios (42) de telecomunicaciones con al menos un módulo (21 a, 21 b) de medición y adaptado para recibir al menos de dicho módulo de medición, a través de dichos medios de telecomunicación, conjuntos de datos que indican cada uno un identificador de un punto consumidor, un nivel de potencia medido por el dispositivo de medición en un cable de un mensaje CPL enviado por dicho punto consumidor y un identificador del cable o del módulo de medición; adaptándose, además, dicho dispositivo de recogida para comparar niveles de potencia, relativos a un mismo mensaje emitido por un punto consumidor determinado, que se han medido en cables distintos e indicados en los conjuntos de datos recibidos y para seleccionar un nivel de potencia máximo entre los niveles comparados y para



determinar el cable, a la salida del cual se ha medido el nivel de potencia seleccionado como cable de alimentación de dicho punto consumidor determinado.

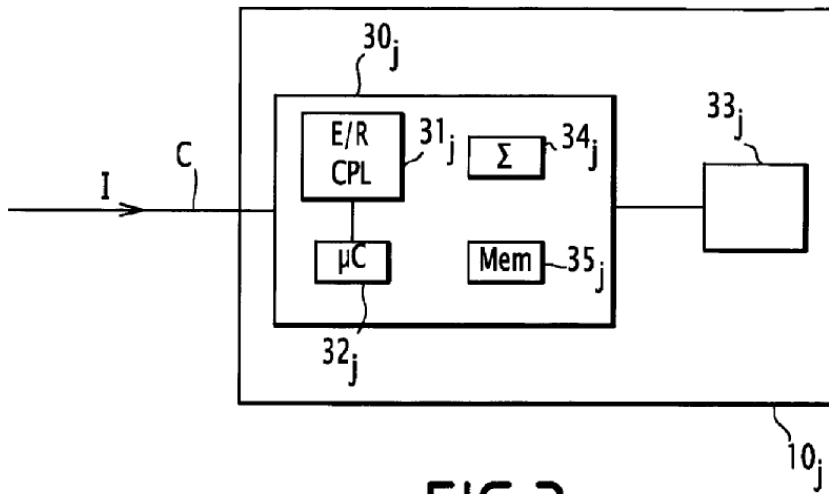
10. Sistema (1) de distribución de corriente eléctrica que comprende:

- 5
- cables (20bN, 20b1, 20b2, 20b3) que comprende cada uno una salida y que distribuyen corriente eléctrica con destino a puntos consumidores respectivos;
  - uno o varios módulo(s) (21 a, 21 b) de medición según la reivindicación 8 adaptado(s) para medir niveles de potencia de mensajes CPL a la salida de varios cables de alimentación;
  - un dispositivo (40) de recogida según la reivindicación 9.

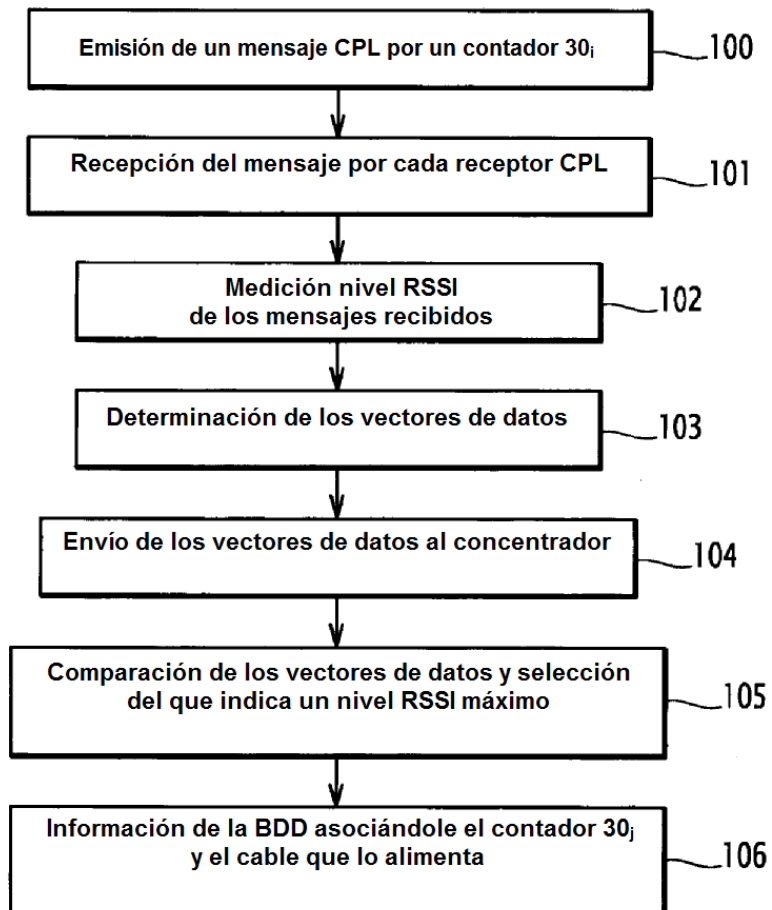


**FIG. 1**

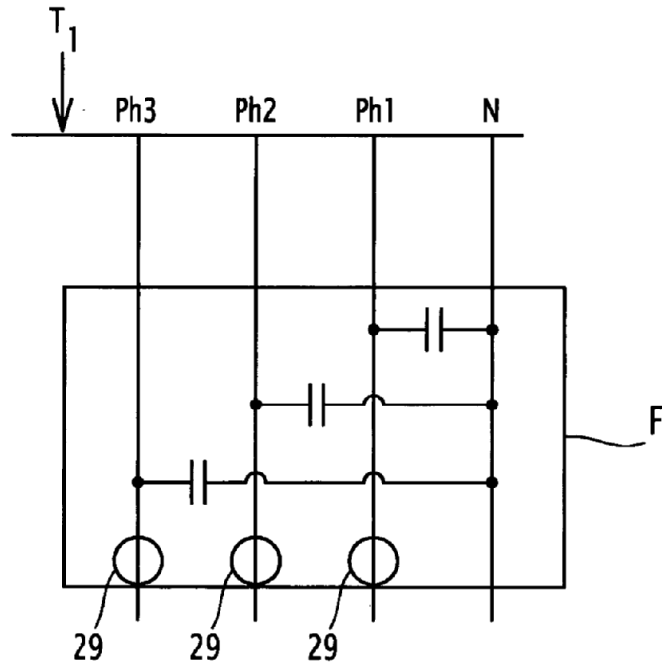




**FIG.3**



**FIG.4**



**FIG.5**