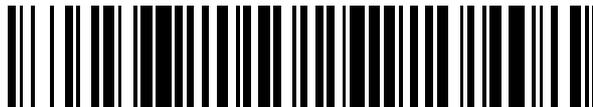


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 018**

51 Int. Cl.:

H04M 19/00 (2006.01)

G06F 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2006 E 06722143 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.10.2015 EP 1865702**

54 Título: **Sistema de alimentación eléctrica a larga distancia para sistema de comunicación**

30 Prioridad:

31.03.2005 CN 200510059805

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
01.02.2016

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building Bantian
Longgang District
Shenzhen, Guangdong Province 518129, CN**

72 Inventor/es:

**PAN, XUEFEN ;
QIN, ZHEN ;
JIANG, TIANLI y
ZHOU, YINGJIE**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 558 018 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

Sistema de alimentación eléctrica a larga distancia para sistema de comunicación

5 REFERENCIA CRUZADA

La presente solicitud reivindica la prioridad de la solicitud de patente china número 200510059805.4, que fue presentada con fecha 31 de marzo de 2005.

10 CAMPO TÉCNICO

La presente invención se refiere, en general, a una tecnología de alimentación de energía eléctrica y más en particular, a un sistema para la alimentación de línea eléctrica en comunicaciones.

15 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Con el rápido desarrollo de las comunicaciones de redes, la alimentación de línea eléctrica se ha convertido en una importante tecnología para la expansión de los servicios de comunicaciones. A modo de ejemplo, en la situación actual en donde aumenta constantemente la demanda del servicio de Línea de Abonado Digital X (XDSL), un método universal para la expansión de nuevos servicios a abonados sobre la red DSL establecida es desplazar el Multiplexor de Acceso DSL (DSLAM) al lado del abonado. En este caso, uno o dos cables de pares trenzados o un cable coaxial pueden utilizarse como el canal de enlace ascendente para acceder a más abonados y servicios a través del DSLAM. Puesto que el entorno en el lado del abonado es complejo y es inconveniente proporcionar energía en la mayor parte de los casos, el suministro de energía eléctrica a DSLAM plantea un problema práctico que no es fácil de resolver si el DSLAM se desplaza al lado del abonado.

La tecnología de alimentación de línea eléctrica, que está previsto que proporcione energía desde la oficina central al DSLAM en el lado del abonado por intermedio de la DSL, se ha convertido en la tecnología de soporte primaria para la solución de la denominada 'última milla' de los operadores. El sistema de alimentación de línea eléctrica se aplicará en cada vez mayor número de productos de red.

En las técnicas anteriores, el sistema de alimentación de línea eléctrica suele diseñarse con la solución técnica denominada 'uno a uno'. Es decir, en la oficina central de DSL, establecer una unidad de Alimentación Eléctrica (PSU) local para convertir la potencia de -48 V DC a una más alta tensión adecuada de corriente continua DC y cargarla para la DSL; en la extremidad distante, el establecimiento de una unidad PSU distante, que convierte la tensión transferida en la DSL en la tensión requerida por la DSL distante, según se ilustra en la Figura 1.

En la solución técnica de tipo 'uno a uno', cuando la unidad PSU en la oficina central tiene un fallo operativo, el sistema de alimentación de línea eléctrica interrumpirá el suministro de energía para los aparatos finales distantes, lo que hace que se interrumpan las comunicaciones. Por lo tanto, el sistema de alimentación de línea eléctrica convencional no puede garantizar la fiabilidad de las comunicaciones. Además, con este sistema de alimentación de línea eléctrica diseñado con la alimentación de línea de tipo 'uno a uno', cuando la oficina central se conecta a N dispositivos distantes, N unidades PSUs se necesitan en la oficina central, estando cada una de ellas conectada a una de las N unidades PSUs distantes y suministrándole la energía eléctrica correspondiente. En este caso, los aparatos ocupan un gran espacio de la sala de equipos y resulta complicado supervisar las unidades PSUs en el extremo de oficina central.

La solicitud de patente de Estados Unidos US 2003/0063710 A1 se refiere a un terminal de línea de abonado, que comprende una pluralidad de módulos de línea de abonado y al menos una fuente de alimentación eléctrica, en donde los módulos de línea de abonado se alimentan con referencia al por lo menos un nivel de tensión que se utiliza en un sistema electrónico por intermedio de al menos dos líneas de barras colectoras de tensión y en donde las al menos dos líneas de barras colectoras de tensión se alimentan por al menos dos unidades de alimentación de energía eléctrica conectadas en paralelo que alimentan simultáneamente las dos líneas de barras colectoras de tensión en cada caso, con al menos una realimentación de la tensión desde las líneas de barras colectoras de tensión que se proporciona por unidad de fuente de alimentación eléctrica.

La solicitud de patente europea EP 1 030 429 A2 se refiere a un aparato que comprende una pluralidad de fuentes de alimentación eléctrica que genera cada una de ellas una señal de tensión de salida que se suministra a una carga de sistema común para las fuentes de alimentación eléctrica. El aparato comprende, además, una pluralidad de dispositivos aislantes, para aislar las salidas de las fuentes de alimentación eléctrica entre sí y una pluralidad de partes detectoras de señales conectadas en un extremo a una entrada de una respectiva de las fuentes de alimentación eléctrica y conectadas en el otro extremo a un punto de conexión que se extiende a la carga del sistema para proporcionar una señal de realimentación derivada como una función de una señal desarrollada a través de uno respectivo de los dispositivos aislados.

65

SUMARIO DE LA INVENCION

La presente invención da a conocer un sistema para la alimentación de línea eléctrica en comunicaciones que tiene como objetivo eliminar los defectos de las técnicas anteriores, a modo de ejemplo, la fiabilidad deficiente y la ocupación de gran espacio en la sala de equipos.

5 Para conseguir el objetivo anterior, el sistema para la alimentación eléctrica incluye: una fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y Unidades de Suministro de Energía Eléctrica (PSUs) conectadas a la fuente de alimentación, en donde la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende al menos dos unidades PSUs de oficina central y las unidades PSUs de oficina central proporcionan energía para las unidades PSUs distantes después de conectarse en paralelo.

10 La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, Unidades de Supervisión de Energía (PMUs) de oficina central y las unidades PSUs distantes comprenden, además, unidades PMUs distantes conectadas a las PMUs de oficina central por intermedio de líneas de señales de supervisión de energía. Las unidades PMUs distantes supervisan las PSUs distantes en términos de suministro de energía. Las unidades PMUs en la oficina central supervisan las unidades PMUs distantes.

15 La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central, comprende, además, al menos dos transformadores de oficina central conectados a diferentes líneas de señales de comunicación y las unidades PSUs distantes comprenden, además, transformadores de servicio distantes conectados a las líneas de señales de comunicación, siendo el número de los transformadores de servicio distantes, conectados a las líneas de señales de comunicación, el mismo que el de los transformadores de servicio de oficina central; polos positivos y negativos de las unidades PSUs de oficina central, conectadas en paralelo, se acoplan a diferentes líneas de señales de comunicaciones por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio de oficina central. Las unidades PSUs distantes desacoplan las tensiones negativas y positivas de las unidades PSUs distantes desde cada línea de señales de comunicación por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes que corresponden a diferentes transformadores de servicio de oficina central. Al menos uno de los polos positivos y negativos de las unidades PSUs de oficina central, después de la conexión en paralelo, se acoplan a una línea de señales de comunicación que transmite señales de comunicaciones con el fin de proporcionar energía para las unidades PSUs distantes y el al menos uno de entre polos positivos y negativos de las unidades PSUs de oficina central está acoplado a la línea de señales de comunicación por intermedio de una derivación central de un transformador de servicio de extremo de oficina relacionado con la línea de señales de comunicación y por cuanto que los transformadores de servicio distantes están conectados a la línea de señales de comunicación, en donde las unidades PSUs distantes desacoplan la tensión positiva o negativa, respectivamente, desde la línea de señales de comunicación por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes.

20 La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, al menos un transformador de servicio de oficina central conectado a la línea de señales de comunicación y un transformador de supervisión de oficina central conectado a líneas de señales de supervisión de energía, y las unidades PSUs distantes comprenden, además, transformadores de servicio distantes conectados a las líneas de señales de comunicación y un transformador de supervisión distante que se conecta a las líneas de señales de supervisión de energía. Polos positivos y negativos de las unidades PSUs de oficina central conectadas en paralelo se acoplan a diferentes líneas de señales de comunicaciones y las líneas de señales de supervisión de energía por intermedio de las derivaciones centrales de diferentes transformadores de servicio de oficina central y transformadores de supervisión de oficina central. Las unidades PSUs distantes desacoplan sus tensiones negativas y positivas desde las líneas de señales de comunicaciones y las líneas de señales de supervisión de energía por intermedio de las derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes y de los transformadores de supervisión distantes.

25 La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, al menos un transformador de servicio de oficina central conectado a una línea de señales de comunicación y las unidades PSUs distantes comprenden, además, transformadores de servicio distantes conectados a las líneas de señales de comunicaciones, siendo el número de los transformadores de servicio distantes el mismo que el de los transformadores de servicio de oficina central. Un polo de las unidades PSUs de oficina central, con conexión en paralelo, se acopla a las líneas de señales de comunicaciones por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio de oficina central. El otro polo de las unidades PSUs de oficina central, con conexión en paralelo, se conecta directamente con el polo correspondiente de las unidades PSUs distantes por intermedio de cables de alimentación. Las unidades PSUs distantes desacoplan un polo de las unidades PSUs desde las líneas de señales de comunicaciones, en consecuencia, por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes.

30 La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, transformadores de supervisión de oficina central conectados a las líneas de señales de supervisión de energía y las unidades PSUs distantes comprenden, además, transformadores de supervisión distantes conectados a las líneas de señales de supervisión de energía. Un polo de las unidades PSUs de oficina central, con conexión en paralelo, se acopla a las líneas de señales de supervisión de energía por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de supervisión de oficina central. El otro polo de las unidades PSUs de oficina central conectadas en paralelo se conecta directamente con el polo correspondiente de las unidades PSUs distantes por intermedio de cables de alimentación. Las unidades PSUs distantes desacoplan un polo

de las unidades PSUs desde las líneas de señales de supervisión de energía, en consecuencia, por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de supervisión distantes.

5 La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, al menos un transformador de servicio de oficina central conectado a las líneas de señales de comunicaciones y un transformador de supervisión de oficina central conectado a las líneas de señales de supervisión de energía y las unidades PSUs distantes comprenden, además, transformadores de servicio distantes conectados a las líneas de señales de comunicaciones y un transformador de supervisión distante conectado a las líneas de señales de supervisión de energía. Polos positivos y negativos y de las unidades PSUs de oficina central, en conexión en paralelo, se conectan a un extremo de cables de alimentación y las derivaciones centrales de los transformadores de servicio de oficina central y los transformadores de supervisión de oficina central que acoplan los polos positivos y negativos en las líneas de señales de comunicaciones y las líneas de señales de supervisión de energía. Las unidades PSUs distantes, conectadas al otro extremo de los cables de alimentación desacoplan sus polos positivos y negativos desde las líneas de señales de comunicaciones y las líneas de señales de supervisión de energía por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes y los transformadores de supervisión distantes.

20 El número de las unidades PSUs distantes es mayor que uno y las unidades PSUs de la oficina central dispuestas en paralelo están conectadas a las unidades PSUs distantes respectivamente para proporcionar energía para las unidades PSUs distantes.

25 Un polo de la fuente de alimentación eléctrica que proporciona energía para diferentes unidades PSUs distantes puede acoplarse por intermedio de las derivaciones centrales de transformadores para la transmisión, o transferirse a través de hilos de pares trenzados sin transformadores o mediante la combinación de los dos métodos y el otro polo puede acoplarse para transmisión en la misma manera o en una manera diferente.

Disyuntores se establecen en afluentes tributarios entre las unidades PSUs de oficina central conectadas en paralelo y las unidades PSUs distantes.

30 Los disyuntores son fusibles con posible reposición o los disyuntores son dispositivos de detección de corriente o interruptores de corte de la energía.

Los interruptores de corte son transistores de efecto de campo de semiconductores de óxidos metálicos (MOSFETs) o relés o contactores.

35 La corriente de trabajo de las unidades PSUs del extremo de oficina central es la misma.

40 Puede deducirse de la descripción de la solución técnica anterior que al menos dos unidades PSUs del extremo de oficina se establecen en el extremo de la oficina central para proporcionar energía para las unidades PSUs distantes después de conectarse en paralelo. Este método proporciona reservas de energía para las unidades PSUs distantes y asegura la fiabilidad de las comunicaciones normales en el sistema de comunicaciones de redes. Este método ayuda también a reducir el número de unidades PSUs en la parte de la fuente de alimentación eléctrica en el extremo de la oficina, para ahorrar espacio de la sala de equipos y para facilitar la supervisión de las unidades PSUs del extremo de oficina.

45 Además, una solución preferida de esta invención, el establecimiento de un determinado número de disyuntores en los afluentes tributarios entre oficina y unidades PSUs y PSUs distantes puede facilitar el mantenimiento de las unidades PSUs distantes y de los dispositivos de comunicación distantes. La transmisión de señales de supervisión de energía entre la fuente de alimentación eléctrica en el extremo de la oficina central y las unidades PSUs distantes puede facilitar la supervisión de las unidades PSUs distantes. La fuente de alimentación eléctrica en el extremo de la oficina central proporciona energía para las unidades PSUs distantes mediante métodos de acoplamiento diferentes. De este modo, la solución técnica consigue un servicio de comunicaciones fiable, alta integración de los dispositivos del extremo de oficina y sistemas de comunicación de redes de alta rentabilidad.

55 La construcción y modo de funcionamiento de la invención, sin embargo, junto con objetivos y ventajas adicionales de la misma se entenderán mejor a partir de la siguiente descripción de formas de realización específicas cuando se hace referencia a los dibujos adjuntos.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 La Figura 1 ilustra el sistema de alimentación de línea eléctrica utilizando la solución de alimentación de línea 'uno a uno' en las técnicas anteriores.

La Figura 2 ilustra el sistema de alimentación de línea eléctrica para comunicaciones en conformidad con una forma de realización de la presente invención.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS FORMAS DE REALIZACIÓN

5 El sistema de alimentación eléctrica dado a conocer en la invención incluye la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y las unidades PSUs distantes que se conectan a la fuente de alimentación eléctrica. La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central incluye al menos dos unidades PSUs de oficina central y las unidades PSUs de oficina central proporcionan energía para las unidades PSUs distantes después de la conexión en paralelo.

10 La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central puede estar provista de unidades PMUs y las unidades PSUs distantes pueden estar también provistas de unidades PMUs distantes. Las unidades PMUs distantes supervisan la tensión y la intensidad de corriente de las unidades PSUs distantes. Señales de supervisión de energía se transmite entre las unidades PMUs en la oficina central y el emplazamiento distante por intermedio de líneas de señales de supervisión de energía.

15 En una forma de realización de la invención, puede tenerse una o más unidades PSUs distantes. Cuando existe más de una unidad PSUs distante, las unidades PSUs distantes se conectan con las PSUs de oficina central que proporcionan energía para las unidades PSUs distantes, es decir, cada una de las unidades PSUs en la fuente de suministro de energía eléctrica de la oficina central pueden proporcionar energía para múltiples unidades PSUs distantes al mismo tiempo después de conectarse en paralelo.

20 Las unidades PSUs en la fuente de alimentación de oficina central pueden proporcionar energía eléctrica para las unidades PSUs distantes en los siguientes modos después de conectarse en paralelo.

25 Modo 1, a título de ejemplo comparativo: La fuente de alimentación eléctrica de la oficina central se conecta a cada una de las unidades PSUs distantes por intermedio de dos cables de alimentación. Los polos positivos y negativos de las unidades PSUs montadas en paralelo en la oficina central constituyen un bucle de suministro de energía para cada PSU distante por intermedio de los dos cables de alimentación. En consecuencia, las unidades PSUs de oficina central pueden proporcionar energía para las unidades PSUs distantes.

30 Las líneas DSLs o cables coaxiales pueden utilizarse como los cables de alimentación y los disyuntores pueden establecerse para los bucles de suministro de energía eléctrica de las unidades PSUs anteriores distantes. Los disyuntores pueden controlarse manualmente o controlarse por las unidades PMUs de oficina central. A modo de ejemplo, si una unidad PMU de oficina central detecta que la tensión o intensidad de corriente de la fuente de alimentación eléctrica de una PSU distantes es excepcional la PMU controla el disyuntor para el corte de suministro de energía para la unidad PSU distante.

35 Pueden existir más de dos cables de alimentación entre la fuente de alimentación eléctrica de la oficina central y cada PSU distante. Los polos positivos y negativos de las unidades PSUs conectadas en paralelo en la oficina central forman un bucle de suministro de energía para cada PSU distante por intermedio de los cables de alimentación. En consecuencia, las unidades PSUs de oficina central pueden proporcionar energía para las PSUs distantes.

40 De este modo, el bucle que permite a las unidades PSUs de oficina central proporcionar energía para las PSUs distantes no se refiere a otros cables tales como líneas de señales de comunicaciones o líneas de señales de supervisión de energía. Solamente se refiere a los cables de alimentación.

45 Modo 2: Proporcionar energía eléctrica para las unidades PSUs distantes por intermedio de acopladores a través de líneas de señales de comunicaciones que transmiten señales de comunicaciones.

50 Existen al menos dos líneas de señales de comunicación entre la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y cada unidad PSU distante. A continuación se describe este modo sobre la base del ejemplo de que la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central proporciona energía para una unidad PSU distante por intermedio de dos líneas de señales de comunicaciones.

55 Los polos positivos y negativos de cada unidad PSU en paralelo de oficina central se acoplan a las dos líneas de señales de comunicaciones por intermedio de las derivaciones centrales de los dos transformadores de servicio de oficina central relacionados con las dos líneas de señales de comunicaciones. La unidad PSU distante, que se conecta a las dos líneas de señales de comunicaciones desacopla las tensiones positivas y negativas por intermedio de las derivaciones centrales de dos transformadores de servicio distantes para formar un bucle de alimentación eléctrica para la unidad PSU distante, de modo que la PSU distante pueda alimentarse con energía eléctrica.

60 La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central puede utilizar también más de dos líneas de señales de comunicaciones para proporcionar energía para una unidad PSU distante. A modo de ejemplo, cuando se utilizan tres de líneas de señales de comunicación, los polos positivos y negativos de la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central se conectan, de forma audioría, con las derivaciones centrales de tres acopladores de servicio de oficina central relacionados con las tres líneas de señales de comunicaciones. La unidad PSU distante desacopla las tensiones positivas y negativas por intermedio de las derivaciones centrales de los tres transformadores de servicio distantes para formar un bucle de alimentación de energía eléctrica para la unidad PSU distante.

65

Se establecen disyuntores para el bucle anterior de la unidad PSU distante. La posición del disyuntor se puede establecer de forma flexible. A modo de ejemplo, estableciendo un disyuntor en el afluente tributario entre el polo positivo o polo negativo de la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y por intermedio de las derivaciones centrales de los transformadores de extremo de oficina para cada unidad PSU distante o con su establecimiento en las líneas a través de las cuales la oficina central accede directamente a los abonados, es decir, C1 y C2 en la Figura 2. En este caso, una unidad PSU distante puede controlarse por C1 y C2 en términos de desconexión. Otra realización, a modo de ejemplo, sería: establecer un disyuntor en cada línea de señales de comunicación en donde los polos positivos y negativos de la fuente de alimentación eléctrica de oficina central están acoplados. El disyuntor puede controlarse manualmente o controlarse por la unidad PMU de oficina central. A modo de ejemplo, si la unidad PMU de oficina central detecta que la tensión o la intensidad de corriente de la fuente de alimentación eléctrica de una unidad PSU distante es excepcional por intermedio de la unidad PMU distante o de señales de supervisión de energía, la unidad PMU controla el disyuntor para interrumpir el suministro de energía para la unidad PSU distante.

En este modo, el bucle que permite a la fuente de alimentación eléctrica de la oficina central proporcionar energía para las PSUs distantes no se relaciona con las otras líneas en el sistema de comunicaciones tal como las líneas de señales de supervisión de energía. Se refiere a las líneas de señales de comunicaciones.

Modo 3: Proporcionar energía eléctrica para las unidades PSUs distantes por medio de acopladores a través de líneas de señales de comunicaciones que transmiten señales de comunicaciones y por intermedio de las líneas de señales de supervisión de energía.

Existen al menos una línea de señales de comunicaciones y una línea de señales de supervisión de energía entre la fuente de alimentación eléctrica en el extremo de la oficina central y cada unidad PSU distante. A continuación se describe este modo sobre la base de la realización, a modo de ejemplo, en donde la fuente de alimentación eléctrica en la extremidad de la oficina central proporciona energía para una PSU distante por intermedio de una línea de señales de comunicaciones y una línea de señales de supervisión de energía.

Los polos positivos y negativos de las unidades PSUs en paralelo en la extremidad de la oficina están acoplados a la línea de señales de comunicaciones y a la línea de señales de supervisión de energía por intermedio de la toma central del transformador de servicio del extremo de oficina en relación con la línea de señales de comunicaciones y el transformador de supervisión del extremo de oficina relacionado con la línea de señales de supervisión de energía. La unidad PSU distante, que se conecta a la línea de señales de comunicaciones y a la línea de señales de supervisión de energía, desacopla las tensiones positivas y negativas desde la línea de señales de comunicaciones y la línea de señales de supervisión de energía por intermedio de las derivaciones centrales del transformador de servicio distante y del transformador de supervisión distante para formar un bucle de alimentación eléctrica para la unidad PSU distante. En este caso la unidad PSU distante puede recibir el suministro de energía eléctrica.

La fuente de alimentación eléctrica en la extremidad de oficina central puede proporcionar también energía para una PSU distante a través de más de una línea de señales de comunicaciones y más de una línea de señales de supervisión de energía. A modo de ejemplo, cuando existen dos líneas de señales de comunicaciones, dos transformadores de servicio del extremo de oficina sirven a las líneas consecuentemente. Los polos positivos y negativos de la alimentación eléctrica en la extremidad de la oficina central, pueden conectarse, de forma aleatoria, a las derivaciones centrales de dos transformadores de servicio del extremo de oficina y un transformador de supervisión del extremo de oficina. La unidad PSU distante desacopla las tensiones positivas y negativas por intermedio de las derivaciones centrales de dos transformadores de servicio distantes y un transformador de supervisión distante para formar un bucle de alimentación eléctrica para dicha unidad.

Un disyuntor se establece para el bucle anterior de la unidad PSU distante. La posición del disyuntor puede establecerse de forma flexible. A modo de ejemplo, se puede establecer un disyuntor en el afluente tributario entre el polo positivo o el polo negativo de la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y las derivaciones centrales de transformadores de oficina central para cada unidad PSU distante, es decir, C1 y C2 en la Figura 2 o realizar su establecimiento en la línea positiva o en la línea negativa en donde está acoplada la alimentación eléctrica en la oficina central. El disyuntor puede controlarse manualmente o controlarse por la PMU de oficina central. A modo de ejemplo, si la PMU de oficina central detecta que la tensión o la intensidad de corriente de la fuente de alimentación eléctrica de una PSU distante es excepcional a través de la PMU o la línea de señales de supervisión de energía, la unidad PMU controla el disyuntor para interrumpir el suministro de energía para la unidad PSU distante.

En este modo, el bucle que transfiere energía desde la oficina central al emplazamiento distante se refiere a las líneas de señales de comunicaciones y a las líneas de señales de supervisión de energía.

Modo 4: Proporcionar energía a las unidades PSUs distantes por medio de acopladores a través de las líneas de señales de comunicaciones que transmiten señales de comunicaciones y cables de alimentación.

Existen al menos una línea de señales de comunicaciones y un cable de alimentación entre la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y cada unidad PSU distante. A continuación se describe este modo sobre la base de una

realización, a modo de ejemplo, en la que la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central proporciona energía para una unidad PSU distante por intermedio de una línea de señales de comunicaciones y un cable de alimentación.

5 El polo positivo o el polo negativo de las unidades PSUs en paralelo en la oficina central se acopla a la línea de señales de comunicaciones por intermedio de la derivación central del transformador de servicio de oficina central en relación con la línea de señales de comunicaciones y el otro polo se conecta a la unidad PSU distante por intermedio de un cable de alimentación. La dirección central del transformador de servicio distante desacopla la tensión positiva o la tensión negativa desde las líneas de señales de comunicaciones y la unidad PSU distante obtiene la otra tensión desde el cable de alimentación para formar un bucle de suministro de energía eléctrica. En consecuencia, la unidad PSU distante puede alimentarse con energía eléctrica.

15 La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central puede proporcionar también energía para una PSU distante por intermedio de más de una línea de señales de comunicaciones. A modo de ejemplo, cuando existen dos líneas de señales de comunicaciones, dos transformadores de servicio de oficina central sirven a las líneas en consecuencia. Los polos positivos y negativos de la alimentación de energía eléctrica en la oficina central pueden conectarse, de forma auditoría, a las derivaciones centrales de los dos transformadores de servicio de oficina central y los cables de alimentación. La unidad PSU distante desacopla la tensión positiva o la tensión negativa por intermedio de las derivaciones centrales de dos transformadores de servicio distantes y obtiene una tensión en el polo desde el cable de alimentación para formar un bucle de suministro de energía a este respecto. En consecuencia, la unidad PSU distante puede alimentarse con energía eléctrica.

25 Un disyuntor se establece para el bucle anterior de la unidad PSU distante. La posición del disyuntor puede establecerse de forma flexible. A modo de ejemplo, se establece un disyuntor en el afluente tributario entre la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y los cables de alimentación para cada unidad PSU distante o establecer uno en el afluente tributario entre el polo positivo o el polo negativo de la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y las derivaciones centrales de los transformadores de servicio de oficina central para cada unidad PSU distante. Para conocer detalles de esta disposición operativa, véase las posiciones C1 y C2 representadas en la Figura 2. Otra realización a modo de ejemplo: establecer un disyuntor respectivamente en cada línea de señales de comunicaciones en donde el polo positivo o el polo negativo de la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central está acoplado. El disyuntor puede controlarse manualmente o controlarse por la unidad PMU de oficina central. A modo de ejemplo, si la PMU de oficina central detecta que la tensión o intensidad de corriente de la fuente de suministro de energía de una PSU distante es excepcional por intermedio de la PMU o la línea de señales de supervisión de energía, la unidad PMU controla el disyuntor para interrumpir el suministro de energía a la PSU distante.

35 En este modo, el bucle que permite a la fuente de suministro de energía eléctrica de oficina central proporcionar energía para las unidades PSUs distantes no se refiere a otras líneas en el sistema de comunicaciones, tales como la línea de señales de supervisión de energía. Se relaciona con las líneas de señales de comunicaciones y los cables de alimentación.

40 Modo 5 (ejemplo comparativo): Proporcionar energía para unidades PSUs distantes por intermedio de acopladores y cables de alimentación a través de líneas de señales de supervisión de energía que transmiten señales de supervisión de energía.

45 Existen una línea de señales de supervisión de energía y un cable de alimentación entre la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y cada PSU distante.

50 El polo positivo o el polo negativo de las unidades PSUs en paralelo de la oficina central está acoplado a las líneas de señales de comunicaciones por intermedio de las derivaciones centrales de los transformadores de supervisión de oficina central que se relacionan con las líneas de señales de supervisión de energía y el otro polo está conectado a unidades PSUs distantes por intermedio de cables de alimentación. Las derivaciones centrales de los transformadores de supervisión distantes desacoplan la tensión positiva o la tensión negativa desde las líneas de señales de supervisión de energía y las unidades PSUs distantes obtienen la otra tensión desde los cables de alimentación para formar un bucle de alimentación eléctrica. En consecuencia, las unidades PSUs distantes pueden alimentarse con energía eléctrica.

55 Un disyuntor se establece para el bucle anterior de la unidad PSU distante. La posición del disyuntor puede establecerse de forma flexible. A modo de ejemplo, se establece un disyuntor en el afluente tributario entre la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y los cables de alimentación para cada unidad PSU distante o establecer uno en el afluente tributario entre el polo positivo o el polo negativo de la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y las derivaciones centrales de los transformadores de servicio de oficina central para cada unidad PSU distante. Para conocer detalles de esta disposición operativa, véase las posiciones C1 y C2 representadas en la Figura 2. Otra realización a modo de ejemplo: establecer un disyuntor respectivamente en cada línea de señales de comunicaciones en donde el polo positivo o el polo negativo de la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central está acoplado. El disyuntor puede controlarse manualmente o controlarse por la unidad PMU de oficina central. A modo de ejemplo, si la PMU de oficina central detecta que la tensión o intensidad de corriente de la fuente de suministro de energía de una PSU distante es excepcional por intermedio de la PMU o la línea de señales de supervisión de energía, la unidad PMU controla el disyuntor para interrumpir el suministro de energía a la PSU distante.

En este modo, el bucle que permite a la fuente de alimentación eléctrica de oficina central proporcionar energía para las unidades PSUs distantes no se refiere a otras líneas en el sistema de comunicaciones tales como la línea de señales de comunicaciones. Se refiere a la línea de señales de supervisión de energía y a los cables de alimentación.

5 Modo 6: Proporcionar energía para las unidades PSUs distantes por medio de acopladores y cables de alimentación por intermedio de líneas de señales de comunicaciones que transmiten señales de comunicaciones y líneas de señales de supervisión de energía que transmiten señales de supervisión de energía.

10 En este modo, el bucle que permite a la fuente de alimentación eléctrica de oficina central proporcionar energía para las unidades PSUs distantes se refiere a las líneas de señales de comunicaciones, líneas de señales de supervisión de energía y cables de alimentación.

15 A continuación se describe este modo sobre la base de la realización, a modo de ejemplo, junto con la Figura 2, en la que dos unidades PSUs están establecidas en la oficina central y conectadas en paralelo para proporcionar energía para las unidades PSUs distantes.

20 La Figura 2 ilustra la conexión entre las dos unidades PSUs de oficina central conectadas en paralelo y las dos unidades PSUs distantes, respectivamente.

En la Figura 2, la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central proporciona energía para las dos unidades PSUs distantes en el modo de reserva 1+1. Es decir, las dos unidades PSUs de oficina central proporcionan energía de corriente continua DC de alta tensión para las unidades PSUs distantes de dos dispositivos DSL distantes por intermedio de la línea DSL. La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central puede supervisar y proteger las dos unidades PSUs distantes de forma independiente. El principio detallado es como sigue:

25 La oficina central proporciona una alimentación de -48 V DC para el suministro de energía eléctrica de la oficina central que incluye dos unidades PSUs de oficina central P1 y P2 que están conectadas en paralelo. La corriente de trabajo de P1 y P2 es la mitad de una carga. En este caso, cuando una de las unidades PSUs de oficina central falla operativa, la otra unidad PSU puede proporcionar energía normalmente para la carga, con lo que se realiza una conmutación suave del suministro de energía y se asegura la función de reserva activa redundante de la alimentación de energía de la oficina central.

30 En la fuente de alimentación eléctrica de la oficina central, el transformador que se conecta a la entrada U1in es el transformador de servicio de oficina central 1; el transformador que se conecta a U2in es el transformador de servicio de oficina central 2; el transformador que se conecta a U3in es el transformador de servicio de oficina central 3; el transformador que se conecta a U4in es el transformador de servicio de oficina central 4; el transformador que se conecta a A3out es el transformador de supervisión de oficina central 5; el transformador que se conecta a A4out es el transformador de supervisión de oficina central 6. En la unidad PSU distante 1, el transformador de servicio distante 1 se conecta a la U1in; el transformador de servicio distante 2 se conecta a la U2in; el transformador de servicio distante 3 se conecta a la U3in; el transformador de servicio distante 4 se conecta a la U4in; el transformador de supervisión distante 4 se conecta a la A1in. En la unidad PSU distante 2, el transformador de servicio distante 7 se conecta a la U1in; el transformador de servicio distante 8 se conecta a la U2in; el transformador de servicio distante 9 se conecta a la U3in; el transformador de servicio distante 10 se conecta a la U4in; el transformador de supervisión distante 11 se conecta a la A1in.

35 Mediante conexiones con las derivaciones centrales del transformador de servicio de oficina central 1, transformador 2, transformador 3 y transformador 4, el polo positivo de la alimentación de corriente continua DC de alta tensión generada por las dos unidades PSUs en paralelo de oficina central está acoplada a la DSLs U1in, U2in, U3in y U4in que se utilizan para transmitir señales de comunicaciones. La U1in y la U2in se conectan a las derivaciones centrales del transformador de servicio distante 1 y el transformador de servicio distante 2 de la unidad PSU distante 1; U3in y U4in se conectan a las derivaciones centrales del transformador de servicio distante 7 y del transformador de servicio distante 8 de la unidad PSU 2.

40 La unidad PSU distante 1 desacopla el polo positivo de la alimentación de corriente continua DC respectivamente, es decir +DC1 por intermedio de las derivaciones centrales del transformador de servicio distante 1 y el transformador de servicio distante 2. La unidad PSU 2 distante desacopla el polo positivo de la alimentación de corriente continua DC respectivamente, es decir, +DC2 por intermedio de las derivaciones centrales del transformador de servicio distante 7 y del transformador de servicio distante 8.

45 Las derivaciones centrales del transformador de servicio de oficina central 1, transformador 2, transformador 3 y transformador 4 anteriormente descritos pueden conectarse todas ellas al polo negativo de la alimentación de corriente continua DC de alta tensión generada por las dos unidades PSUs en paralelo de oficina central o algunas de las derivaciones centrales del transformador de servicio de oficina central 1, transformador 2, transformador 3, transformador 4 que se conectan al polo positivo de la alimentación eléctrica de la oficina central mientras que otras se conectan al polo negativo de la fuente de alimentación eléctrica. Es decir, no existe ninguna limitación si las derivaciones centrales del

transformador de servicio de oficina central 1, transformador 2, transformador 3, transformador 4 se conectan al polo positivo o polo negativo de la alimentación eléctrica de la oficina central.

5 Los disyuntores C1 y C2 que corresponden a la unidad PSU distante 1 y a la unidad PSU 2 distante se añaden en los afluentes tributarios de A3out y A4out en el bucle negativo de la alimentación de corriente continua DC generada por las unidades PSUs P1 y P2 de oficina central. Los disyuntores pueden ser fusibles que pueden ser objeto de reposición, dispositivos de detección de presencia de corriente o interruptores de corte de circuito. Los interruptores de corte pueden ser transistores MOSFETs o relés o contactores.

10 Los disyuntores C1 y C2 de la unidad PSU 1 distante y de la unidad PSU 2 distante pueden cortar el suministro de energía para la unidad PSU distante cuando falla la unidad PSU distante única o las líneas están defectuosas de modo que la alimentación eléctrica de la oficina central pueden continuar proporcionando energía para la otra PSU distante.

15 Las posiciones de C1 y C2 pueden establecerse de forma flexible. Pueden existir cuatro C1s, establecidos en las líneas U1in y U2in respectivamente, en donde el polo positivo de la fuente de alimentación de oficina central está acoplado o en las líneas A1out y A3out. De forma similar, pueden existir cuatro C2s, que se establecen en las líneas U3in y U4in, respectivamente, en donde el polo positivo de la alimentación eléctrica de oficina central está acoplado o en las líneas A2out y A4out. C1 y C2 pueden controlarse manualmente controlarse por intermedio de la unidad PMU de oficina central, MCU1. A modo de ejemplo, MCU1 controla los disyuntores para el corte del suministro de energía para la PSU 1 distante o la PSU 2 distante cuando se detecta que la PSU 1 distante o la PSU 2 distante es excepcional por intermedio de las unidades PMUs distantes MCU2, MCU3 y las líneas A1out y A2out.

25 El bucle negativo de las unidades PSUs en paralelo, P1 y P2 de la oficina central está acoplado a las líneas de señales de supervisión de energía A1out y A2out entre las unidades PSUs distantes por intermedio de las derivaciones centrales del transformador de supervisión de oficina central 5 y el transformador de supervisión de oficina central 6. La línea A1out se conecta al transformador de supervisión distante 5 de la unidad PSU distante 1 y la línea A2out se conecta al transformador de supervisión distante 11 de la PSU distante 2.

30 Por intermedio de la derivación central del transformador de supervisión distante 5, la unidad PSU distante 1 desacopla la línea A3out que se conecta directamente a la alimentación eléctrica 5 para obtener la alimentación de corriente continua DC negativa de la PSU 1 distante, es decir, -DC1. Por intermedio de la derivación central del transformador de supervisión distante 11, la unidad PSU 2 distante desacopla la línea A4out que se conecta directamente a la alimentación eléctrica para obtener la alimentación de corriente continua DC negativa de la unidad PSU 2 distante, es decir, -DC2.

35 Las derivaciones centrales del transformador de supervisión de oficina central 5 y del transformador de supervisión de oficina central 6 anteriormente descritas pueden conectarse también al polo positivo de la alimentación de corriente continua DC de alta tensión generada por las dos unidades PSUs en paralelo de la oficina central. Es decir, las derivaciones centrales de los transformadores 5 y 6 de supervisión de la oficina central pueden conectarse al polo positivo o al polo negativo de la alimentación eléctrica de la oficina central.

40 +DC1 y -DC1 son la alimentación eléctrica proporcionada por la fuente de alimentación de la oficina central para la unidad PSU distante 1; +DC2 y -DC2 son las alimentaciones proporcionadas por la fuente de alimentación eléctrica de la oficina central para las unidades PSU 2 distantes.

45 En A1out y A2out, las señales de supervisión de energía pueden transferirse entre la fuente de alimentación eléctrica de la oficina central y la unidad PSU distante 1 y la PSU 2 distante. En U1-U4, las señales de servicio de datos pueden transferirse entre el equipo de comunicaciones de la oficina central y el dispositivo de comunicaciones distante 1 y el dispositivo de comunicaciones distante 2.

50 En las formas de realización anteriormente mencionadas de la invención, la alimentación eléctrica de la oficina central puede diseñarse con el modo de reserva de energía redundante N+1, es decir, la alimentación eléctrica de la oficina central incluye P1, P2, ... PN y PN+1. Las N+1 unidades PSUs están conectadas en paralelo y la corriente de trabajo de cada PSU es una N+1-ésima de la intensidad de corriente total. Cuando falla una o más unidades PSUs de la oficina central, las PSUs restantes pueden seguir soportando la demanda de energía de todos los dispositivos DSL distantes, con lo que se realiza una conmutación del suministro de energía sin discontinuidades. El número de unidades PSUs distantes puede aumentarse a M y el número de los disyuntores puede aumentarse a M, en consecuencia.

60 En resumen, la solución técnica ha realizado una reserva de energía N+1 para las unidades PSUs distantes. De este modo, se garantiza las comunicaciones normales en el sistema de comunicaciones, se reduce efectivamente el número de las unidades PSUs de la oficina central en el sistema de comunicaciones de la red, se economiza el espacio de la salas de equipos y se facilita la supervisión de las unidades PSUs de la oficina central y las unidades PSUs distantes así como el mantenimiento de los dispositivos de comunicaciones distantes y las unidades PSUs distantes. Esta solución consigue servicios de comunicaciones fiables, alta integración de los equipos de la oficina central y un sistema de comunicaciones de redes rentable.

65

Además, cuando existen múltiples unidades PSUs distantes, un polo de la alimentación eléctrica que proporciona energía para diferentes unidades PSUs distantes puede acoplarse por intermedio de las derivaciones centrales de transformadores para la transmisión o transferirse a través de cables de pares trenzados directamente sin transformadores o mediante una combinación de los dos métodos. El otro polo de la alimentación eléctrica puede acoplarse para transmisión de la misma manera que el otro polo o en una manera diferente. Es decir, el otro polo puede acoplarse también por intermedio de las derivaciones centrales de transformadores para la transmisión o acoplarse sin transformadores o mediante una combinación de los dos métodos. El número de canales de transmisión en relación con los polos anteriores puede aumentarse o disminuirse según se requiera en lugar de limitarse por el número establecido en las dos figuras.

Aunque la invención se ilustra y aquí se describe como materializada en uno o más ejemplos concretos, no obstante, se entiende que no está limitada a los detalles ilustrados, puesto que se pueden realizar varias modificaciones y cambios estructurales en ella dentro del alcance y protección de equivalentes incluidos en las reivindicaciones. En consecuencia, es adecuado que las reivindicaciones adjuntas se interpreten de forma amplia y en una manera coherente con el alcance de protección de la invención, según se establece en las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema para alimentación de energía eléctrica en línea en las comunicaciones, que comprende: una fuente de alimentación eléctrica en la oficina central y Unidades de Alimentación Eléctrica (PSUs) distantes conectadas a la fuente de alimentación eléctrica, en donde la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende al menos dos PSUs de oficina central, en donde las unidades PSUs distantes comprenden, además, transformadores de servicio distantes y caracterizado por cuanto que
- al menos uno de los polos positivos y negativos de las unidades PSUs de la oficina central, después haberse conectado en paralelo, se acopla a una línea de señales de comunicación que transmite señales de comunicación con el fin de proporcionar energía para las unidades PSUs distantes y por cuanto que
- el al menos uno de entre los polos positivos y negativos de las unidades PSUs de la oficina central está acoplado a la línea de señales de comunicación por intermedio de una derivación central de un transformador de servicio de extremidad de oficina asociado con la línea de señales de comunicación y por cuanto que
- los transformadores de servicio distantes están conectados a la línea de señales de comunicación, en donde las unidades PSUs distantes desacoplan la tensión positiva o negativa, respectivamente, desde la línea de señales de comunicación por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes.
2. El sistema según la reivindicación 1, en donde la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, Unidades de Supervisión de Energía (PMUs) de oficina central y las unidades PSUs distantes comprenden, además, unidades PMUs distantes conectadas a las PMUs de oficina central por intermedio de líneas de señales de supervisión de energía;
- las unidades PMUs distantes supervisan las PSUs distantes en lo que respecta a la fuente de alimentación eléctrica; y
- las unidades PMUs en la oficina central supervisan las unidades PMUs distantes.
3. El sistema según la reivindicación 1, en donde la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, al menos dos transformadores de oficina central conectados de diferentes líneas de señales de comunicación diferentes, estando los transformadores de servicios distantes conectados a las líneas de señales de comunicación, siendo el número de los transformadores de servicio distantes conectados a las líneas de señales de comunicación el mismo que el número de los transformadores de servicio de la oficina central;
- los polos positivos y negativos de las unidades PSUs de oficina central, conectados en paralelo, están acoplados a diferentes líneas de señales de comunicación por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio de oficina central; y
- las unidades PSUs distantes desacoplan las tensiones negativas y positivas de las unidades PSUs distantes desde cada línea de señales de comunicación por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes que corresponden a diferentes transformadores de servicio de oficina central.
4. El sistema según la reivindicación 2, en donde la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, al menos un transformador de supervisión de oficina central conectado a las líneas de señales de supervisión de energía y las unidades PSUs distantes comprenden, además, un transformador de supervisión distante que se conecta a las líneas de señales de supervisión de la alimentación eléctrica;
- los polos positivos y negativos de las unidades PSUs de la oficina central conectados en paralelo, están acoplados a diferentes líneas de señales de comunicación y diferentes líneas de señales de supervisión de la alimentación eléctrica por intermedio de las derivaciones centrales de los diferentes transformadores de servicio de la oficina central y de los diferentes transformadores de supervisión de oficina central; y
- las unidades PSUs distantes desacoplan sus tensiones negativas y positivas desde las líneas de señales de comunicación y desde las líneas de señales de supervisión de la alimentación eléctrica por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes y los transformadores de supervisión distantes.
5. El sistema según la reivindicación 1, en donde: el número de los transformadores de servicio distantes es el mismo que el número de los transformadores de servicio de oficina central;
- un polo de las unidades PSUs de oficina central conectadas en paralelo está acoplado a las líneas de señales de comunicación por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio de oficina central;
- el otro polo de las unidades PSUs de oficina central conectadas en paralelo se conecta directamente con el polo correspondiente de las unidades PSUs distantes por intermedio de cables de alimentación eléctrica; y

las unidades PSUs distantes desacoplan un polo de las unidades PSUs desde las líneas de señales de comunicación, en consecuencia, por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes.

5 **6.** El sistema según la reivindicación 2, en donde la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, al menos un transformador de supervisión de oficina central conectado a las líneas de señales de supervisión de energía y las unidades PSUs distantes comprenden, además, un transformador de supervisión distante conectado a las líneas de señales de supervisión de energía;

10 polos positivos y negativos de las unidades PSUs de oficina central, conectadas en paralelo, se conectan a una extremidad de los cables de alimentación eléctrica y las derivaciones centrales de los transformadores de servicio de oficina central y los transformadores de supervisión de oficina central que acoplan los polos positivos y negativos en las líneas de señales de comunicación y en las líneas de señales de supervisión de energía; y

15 las unidades PSUs distantes conectadas a la otra extremidad de los cables de alimentación eléctrica desacoplan sus polos negativos y positivos desde las líneas de señales de comunicación y las líneas de señales de supervisión de energía por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes y los transformadores de supervisión distantes.

20 **7.** El sistema según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, en donde el número de las unidades PSUs distantes es mayor que uno y las unidades PSUs de la oficina central, dispuestas en paralelo, están conectadas a las unidades PSUs distantes respectivamente para proporcionar energía para las unidades PSUs distantes.

25 **8.** El sistema según la reivindicación 7, en donde un polo de la fuente de alimentación eléctrica que proporciona energía para diferentes unidades PSUs distantes puede acoplarse por intermedio de las derivaciones centrales de los transformadores para transmisión o transferirse a través de cables de pares trenzados sin transformadores o mediante una combinación de los dos métodos y el otro polo puede acoplarse para transmisión en la misma manera o en una manera diferente.

30 **9.** El sistema según la reivindicación 7, en donde disyuntores están establecidos en afluentes tributarios entre las unidades PSUs de la oficina central conectadas en paralelo y las unidades PSUs distantes.

10. El sistema según la reivindicación 1, en donde la corriente de trabajo de las PSUs de extremidad de oficina central es la misma.

35 **11.** Una fuente de alimentación eléctrica en la oficina central para proporcionar energía eléctrica a Unidades de Alimentación de Energía (PSUs) distantes, en donde las unidades PSUs distantes comprenden, además, transformadores de servicio distantes, en donde la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende al menos dos unidades PSUs de oficina central, que se caracteriza por cuanto que al menos uno de entre los polos positivos y negativos de las unidades PSUs de la oficina central, después de conectarse en paralelo, se acopla a una
40 línea de señales de comunicación que transmite señales de comunicación con el fin de proporcionar energía para las unidades PSUs distantes y por cuanto que el al menos uno de entre los polos positivos y negativos de las unidades PSUs de la oficina central está acoplado a la línea de señales de comunicación por intermedio de una derivación central de un transformador de servicio de extremidad de oficina, estando los transformadores de servicio distantes conectados a la línea de señales de comunicación, en donde las unidades PSUs distantes desacoplan la tensión positiva o negativa,
45 respectivamente, desde la línea de señales de comunicación por intermedio de derivaciones centrales de los transformadores de servicio distantes.

50 **12.** La fuente de alimentación eléctrica en la oficina central según la reivindicación 11, en donde la fuente de alimentación eléctrica en la oficina central comprende, además, unidades de supervisión de energía (PMUs) de la oficina central y la unidad PMU de oficina central detecta que la tensión o la intensidad de corriente de la fuente de alimentación eléctrica de la PSU distante es excepcional a través de la PMU o la línea de señales de supervisión de energía y la PMU de oficina central controla un disyuntor para el corte de suministro de energía para la PSU distante.

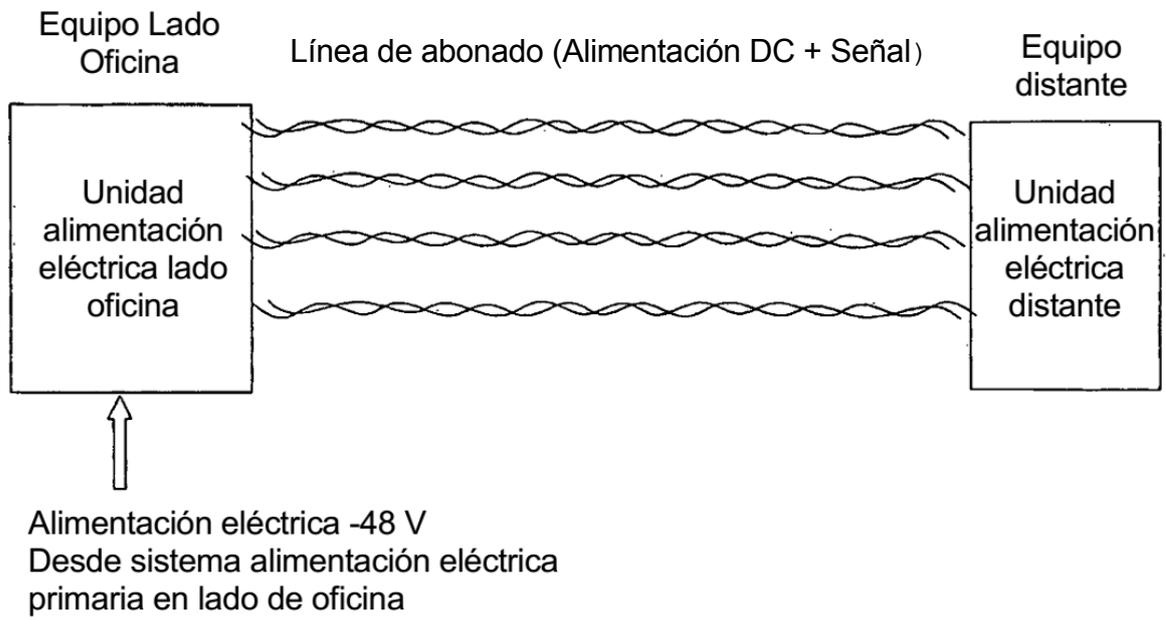


FIG. 1

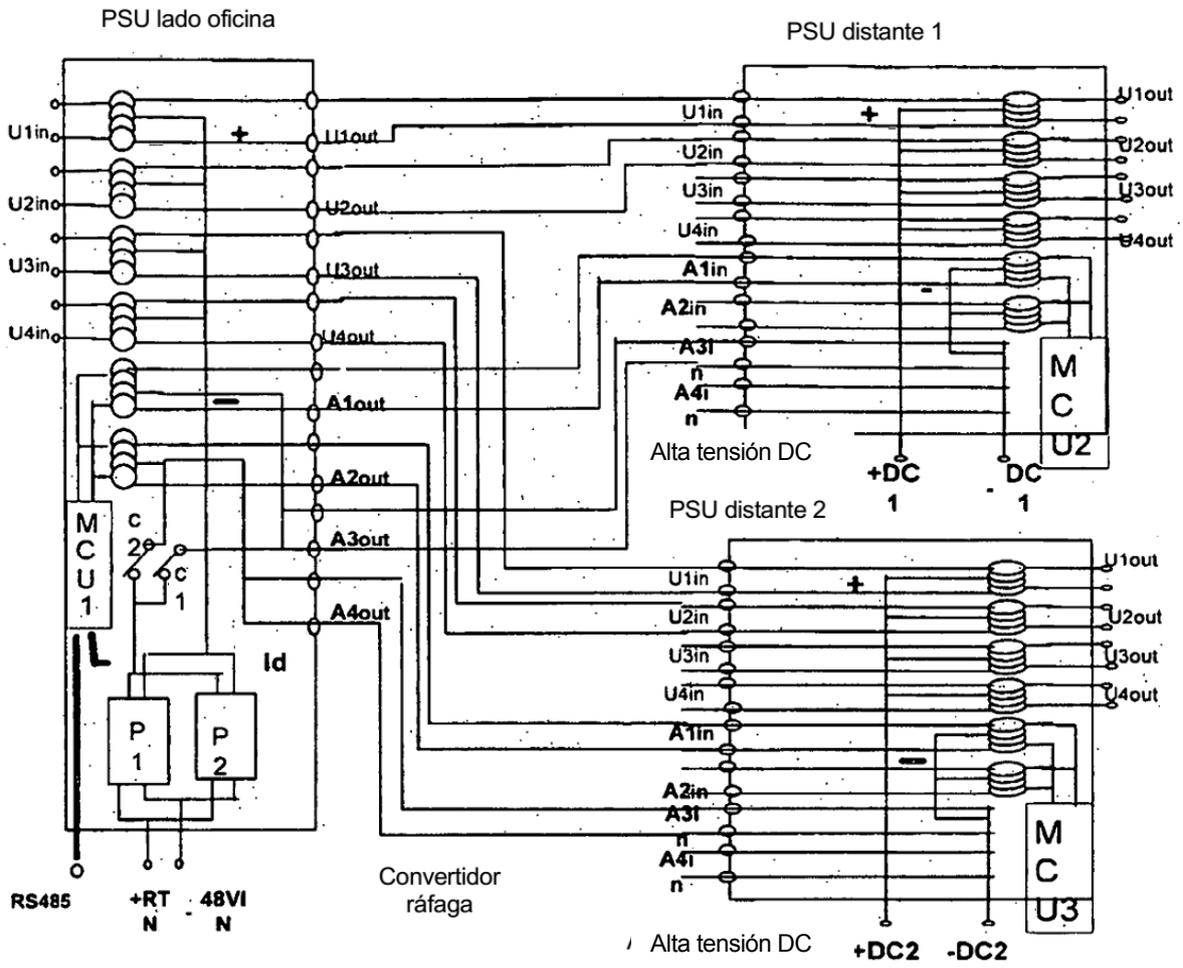


FIG. 2