

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 982 345**

51 Int. Cl.:

G01R 19/25 (2006.01)

G01R 31/08 (2010.01)

G01R 31/44 (2010.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **10.12.2018** **PCT/HR2018/000022**

87 Fecha y número de publicación internacional: **18.06.2020** **WO20121002**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **10.12.2018** **E 18836494 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.04.2024** **EP 3894873**

54 Título: **Medición secuencial del estado de iluminación led y otros aparatos conectados a una línea de alimentación eléctrica y visualización del estado y la posición GPS exacta de los mismos**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
15.10.2024

73 Titular/es:

MAGIC, ZVONKO (100.0%)
Dravska 15
42000 Varazdin, HR

72 Inventor/es:

MAGIC, ZVONKO

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 982 345 T3

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

DESCRIPCIÓN

Medición secuencial del estado de iluminación led y otros aparatos conectados a una línea de alimentación eléctrica y visualización del estado y la posición GPS exacta de los mismos

Campo de la invención

La presente invención se refiere al proceso de medición de parámetros eléctricos de una red (potencia o corriente) en una línea de alimentación eléctrica para iluminación, utilizando el proceso de activación secuencial de aparatos que consumen energía. El proceso está destinado a utilizarse con sistemas de iluminación mediante los cuales es posible determinar fácilmente la posición exacta del aparato o el aparato no operativo que no están funcionando de acuerdo con unos parámetros esperados aplicando el proceso de acuerdo con esta invención. De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes, la presente invención está clasificada dentro de la clase G01R - Medición de variables eléctricas y, específicamente, en la subclase G01R 22/00 - Disposiciones para medir la integral de la potencia o corriente eléctrica respecto al tiempo.

Problema técnico

La muy rápida transición de la iluminación clásica a la iluminación LED ha permitido un mayor ahorro de energía y también ha cambiado los requisitos que implican la gestión y supervisión de la iluminación y otros dispositivos en "líneas eléctricas para iluminación" (alumbrado público, iluminación industrial e iluminación en general). Después de unos pocos años de uso y con la reducción de los costes de producto, se ha puesto de manifiesto que la mayor parte de la inteligencia del sistema se encuentra en la propia fuente de alimentación. Las fuentes de alimentación son programables en potencia y tiempo (diversos modos de funcionamiento de un temporizador). Cada dispositivo de iluminación LED se regula individualmente de acuerdo con un cálculo exacto y se programa en el tiempo. Durante el periodo de funcionamiento (ya sea por la noche - alumbrado público o industrial - presencia o ausencia de personas) la propia iluminación es altamente eficiente (bajo consumo) y la potencia se reduce adicionalmente de acuerdo con un programa o sensor (presencia de personas, luxómetro, etc.) y consume una cantidad de energía óptimamente baja. Cada caso de control remoto, con el fin de reducir el consumo, ya no resulta económico. La instalación de dispositivos electrónicos adicionales en cada farola para ahorro y supervisión resulta tan costosa que el retorno de dicha inversión siempre se produce después de la vida útil del producto. La instalación sencilla de dispositivos electrónicos adicionales en cada farola no es rentable y representa un desperdicio de dinero. Por lo tanto, sólo queda la cuestión de supervisión de todo el sistema de iluminación, lo que implica la compilación de datos totales para cada dispositivo de iluminación individual. Para determinar el estado de un dispositivo de iluminación individual dentro de un sistema de iluminación municipal, es necesaria la siguiente información: si el dispositivo de iluminación se encuentra operativo, si el dispositivo de iluminación está funcionando a la potencia prevista, y si un dispositivo de iluminación es defectuoso, debe determinarse el tipo de dispositivo de iluminación y su posición (posición geográfica de GPS u otra posición). Lo mismo se aplica al resto del aparato en la misma línea de suministro de energía (anuncios, iluminación de Navidad y otros aparatos que consumen energía).

En base a dicha información, se obtiene finalmente un informe sobre el estado individual de cada farola o aparato, el consumo total de la línea que se abastece, el consumo total de todas las líneas eléctricas de una subestación eléctrica, el consumo total de todas las subestaciones que alimentan el sistema de iluminación y el consumo total de una ciudad o barrio. Cuando se dan desviaciones respecto a las esperadas, el sistema indica automáticamente en qué puntos se han detectado las desviaciones mencionadas. La información sobre la posición exacta de la desviación (mal funcionamiento) inicia automáticamente la extracción de parámetros necesarios e instrucciones de reparación de una base de datos.

Este problema se resuelve de manera económica y sencilla aplicando el sistema de activación secuencial y medición de parámetros operativos de iluminación LED y otros aparatos conectados a una línea eléctrica, el cual se describirá a continuación.

Estado de la técnica

Entre muchos sistemas obsoletos tales como el control de ondulación de red, que no es adecuado para iluminación LED, han surgido sistemas que utilizan GSM, Wi-Fi, modulación de red, óptica, etc. Todos estos sistemas requieren una electrónica separada en cada dispositivo de iluminación. Cada equipamiento electrónico tiene sus costes de adquisición y mantenimiento, que deben ser rentables como resultado del ahorro que se obtiene con la iluminación LED. De los sistemas existentes indicados no se obtiene un beneficio, dado que el potencial ahorro resultante de un dispositivo de iluminación LED programado es despreciable. Si la iluminación LED con la potencia promedio de aproximadamente 30 W ahorra adicionalmente aproximadamente un 15% con comandos adicionales directos por la noche, entonces la potencia es de 4,5 W. Como ejemplo, el ahorro de 4,5 W por año (durante 4200 horas de funcionamiento) es de 18,9 kWh de energía, que es el equivalente de aproximadamente 2,5 €. Sin embargo, no

existe ningún sistema de comunicación que pueda implementarse directamente en un dispositivo de iluminación LED y que pueda ser amortizado con la cantidad establecida de 2,5 € por año. Especialmente si se incluyen otros costes de telefonía, así como electrónica y logística que no están incluidos en el coste del dispositivo de iluminación, entonces es injustificablemente costoso y no rentable.

El documento más cercano a la presente invención EP0048192 A1 (AEROSPATIALE [FR]), de fecha 24 de marzo de 1982, se refiere a un dispositivo de control de una pluralidad de indicadores luminosos, en el cual se mide secuencialmente la intensidad que pasa por cada indicador luminoso y las mediciones se comparan con intensidades nominales. La invención es aplicable más particularmente a la comprobación de las luces indicadoras de dispositivos que controlan elementos funcionales. Es decir, se describe el proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED y otros aparatos conectados a una línea eléctrica que comprende un recinto de iluminación eléctrica en el cual se disponen todas las líneas de alimentación eléctrica, en el que las líneas de alimentación eléctrica indicadas también se conectan a un dispositivo de medición instalado en el recinto de iluminación eléctrica por el cual van las lecturas deseadas y en el cual se conectan un mayor número de dispositivos de iluminación LED a cada línea de alimentación eléctrica dispuesta secuencialmente. Específicamente, sólo se describe la comprobación del perfil de carga de la instalación de iluminación después de encenderse todas las luces y no dice nada acerca de tener en cuenta un perfil de arranque secuencial. Tampoco se menciona el uso de diagramas basados en las curvas medidas.

El objetivo de la presente invención difiere de EP0048192A1 en que cada dispositivo de iluminación LED incluye una fuente de alimentación como parte de la electrónica dentro del dispositivo de iluminación LED; se lleva a cabo una medición del consumo inicial/de arranque de la fuente de alimentación de cada dispositivo de iluminación LED; una activación secuencial de todos los dispositivos de iluminación a plena potencia en cada línea eléctrica individual, a través de la fuente de alimentación indicada, que se programa previamente para la activación retardada en el tiempo de cada dispositivo de iluminación LED individual; durante la activación secuencial de cada dispositivo de iluminación LED en cada línea eléctrica se mide la curva potencia-tiempo o curvas de corriente-tiempo; se deriva un diagrama de arranque a partir de las curvas medidas después de activar todos los dispositivos de iluminación en esa línea eléctrica particular; en las etapas d) y e) los diagramas se utilizan en los cálculos, no las curvas medidas.

El documento anterior FR 2918837A1 (EDEV TELESERVICES SOC PAR ACTI [FR]), de fecha 16 de enero de 2009, describe un método que implica establecer un perfil nominal de consumo eléctrico diario para fuentes de iluminación, que se alimentan con energía eléctrica a través de subestaciones de distribución. Se registra una curva de carga de las fuentes de iluminación en las subestaciones de distribución, y se compara con el perfil nominal. Si se observa una variación entre la curva de carga y el perfil nominal, se envía una alarma, donde la variación consiste en un retardo de encendido y/o extinción y una reducción en una carga eléctrica de las fuentes de iluminación. También se incluye una reivindicación independiente para un sistema para controlar remotamente un conjunto de fuentes de iluminación, que comprende un transmisor. En general, FR 2918837A1 describe el arranque y la medición secuencial de la corriente de las luces en un panel, sin embargo, la instalación de iluminación de FR 2918837A1 es distinta de la mencionada en la presente patente. FR 2918837A1 tampoco describe nada acerca del uso de diagramas. Además, en FR 2918837A1 la comparación tiene lugar después de cada activación de una luz y no después de que todas las luces estén activas. Por lo tanto, este documento es significativamente diferente de la presente invención.

Otro documento, FR 2993427 A1 (CAHORS APP ELEC [FR]), de fecha 17 de enero de 2014, describe un método que implica calcular un dato representativo de la evolución en el tiempo de un índice de consumo de energía entre dos instantes. La evolución se compara con los datos de potencia total instalada almacenados en asociación con un circuito de iluminación y que representan la potencia eléctrica total absorbida por el circuito cuando sus consumidores operan a un valor nominal. Se genera y envía una señal o datos de defecto que representan la detección de un defecto en el centro del circuito o se almacena en caso de no correspondencia entre la evolución y la potencia total instalada. También se incluyen reivindicaciones independientes para lo siguiente: un módulo para controlar defectos de un circuito de iluminación y un armario de iluminación eléctrica. En general, FR 2993427A1 describe la detección de defectos de un circuito de iluminación de un armario de iluminación eléctrica analizando la evolución en el tiempo del consumo de energía.

Otro documento, FR 2 893 197 A1 (D M SARL [FR]), de fecha 11 de mayo de 2007, describe un método que implica registrar el consumo de potencia real de farolas en base al tiempo para establecer una curva de aprendizaje de carga, y definir umbrales de alarma para diferentes intervalos de tiempo. A través de un sistema global para una red de comunicaciones móviles (GSM) se transmite una alarma cuando se superan los umbrales. Los intervalos de tiempo, umbrales de alarma y la potencia consumida se parametrizan y se tratan mediante un algoritmo o programa que puede alterarse en base a la estación, temperaturas externas, tiempos de encendido o apagado, posición geográfica e instrucciones complementarias proporcionadas por un usuario. En general, FR 2 893 197 A1 describe un procedimiento de control de farolas en base al consumo de energía y umbrales de alarma para diferentes intervalos de tiempo.

Todos los documentos citados no mencionan el uso de un sistema reivindicado para la medición secuencial del estado de la iluminación LED y otros aparatos.

5 Descripción de la invención

La invención se define de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 10.

El sistema de medición, que es el objeto de la presente invención, incluye básicamente de una unidad LED inteligente en la electrónica de su fuente de alimentación, específicamente en el lado que contiene la iluminación LED, que previamente se ha programado para activación secuencial, y la propia medición se realiza en una subestación central (o en recintos eléctricos) en las líneas de alimentación. Simplemente se añaden unos dispositivos medidores de potencia y el analizador de red en la subestación o recinto eléctrico a los sistemas de transmisión existentes (M-Bus y similares) y la información obtenida puede enviarse a un servidor. El proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED y otros aparatos en una línea eléctrica de iluminación que comprende un recinto de iluminación eléctrica en el cual se encuentran situadas líneas de alimentación de iluminación, y que están conectadas a un dispositivo de medición instalado en el recinto de iluminación eléctrica, y en el que, en cada una de las líneas de alimentación de iluminación dispuestas secuencialmente, se conecta un gran número de dispositivos de iluminación LED, por lo que cada dispositivo de iluminación LED contiene una fuente de alimentación en la electrónica dentro del dispositivo de iluminación LED, y el proceso incluye una medición de "punto cero" de potencia o corriente después del periodo de estabilización de la red, seguido de la activación secuencial de todos los dispositivos de iluminación a plena potencia en cada línea eléctrica individual, por medio de una fuente de alimentación que está previamente programada para la activación retardada en el tiempo de cada dispositivo de iluminación LED. Durante la activación de dispositivos de iluminación LED en una línea eléctrica individual, se realizan mediciones y registros de curvas de potencia-tiempo o curvas de corriente-tiempo para la línea eléctrica correspondiente, a partir de las cuales, tras la activación de todos los dispositivos de iluminación en esa línea eléctrica, se deriva un diagrama de arranque (P_{start}) con el fin de comparar el estado en cada línea eléctrica individual, y después el diagrama de arranque (P_{start}) derivado se compara con el diagrama inicial (P) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para la línea eléctrica correspondiente. Al comparar el diagrama de arranque (P_{start}) con el diagrama inicial, y si hay presentes desviaciones en el sitio o si existen ubicaciones donde hay presentes desviaciones, el sistema indica tales errores en el funcionamiento de un dispositivo de iluminación LED correspondiente.

La salida de potencia retardada para la iluminación LED o el aparato puede regularse, en general, de dos maneras

1. Programando la fuente de alimentación o la electrónica durante el proceso de fabricación (o explotación) para regular la potencia de la electricidad retardada en el tiempo previamente. Al encenderse, todos los aparatos comienzan en modo de espera, STBY, o funcionan a un porcentaje de potencia específico, por ejemplo, a un 30 % y después la potencia aumenta secuencialmente al valor programado de, por ejemplo, el 100 %
2. Con una electrónica sincronizada o un relé sincronizado, que activa el aparato o mecanismo de control con un retardo (0-10 V, PWM, entrada del procesador, etc.)

Con la activación retardada indicada de dispositivos de iluminación LED (el retardo deseado para cada dispositivo de iluminación en una línea eléctrica es de aproximadamente hasta 2 segundos), es posible determinar en qué ubicaciones en el diagrama (activación potencia-tiempo o activación corriente-tiempo) se producen desviaciones que indican un error en el funcionamiento de un dispositivo de iluminación LED registrando el diagrama de consumo de energía inicial durante la activación y mediante la comparación posterior del estado operativo de una línea eléctrica correspondiente.

50 Breve descripción de las figuras

Las figuras que se dan aquí, las cuales se incluyen en la descripción y forman parte de la descripción de la invención, muestran la realización más preferida de la invención, y ayudan a explicar los principios básicos de la invención. A continuación se muestran las figuras, una explicación de la técnica actual y de la presente invención, con el fin de comprender más fácilmente las diferencias.

Figura 1 - muestra la representación esquemática de la medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED y otros aparatos conectados a una línea eléctrica

Figura 2 - muestra la representación general de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo que muestra los principios de funcionamiento de la invención

Figura 3 - muestra un ejemplo de prueba de la medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED con 10 dispositivos de iluminación en el caso en el que todos los dispositivos de iluminación están activados y no hay errores presentes en el funcionamiento de los dispositivos de iluminación

Figura 4 - muestra un ejemplo de prueba de la medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED con 10 dispositivos de iluminación en el caso en el que todos los dispositivos de iluminación están activados y los dispositivos de iluminación LED1, LED6 y LED8 no están activados, es decir, operan erróneamente

Figura 5 - muestra el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo en el caso de acuerdo con la figura 2 sin errores de funcionamiento, y el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo en el caso de acuerdo con la figura 3 donde los dispositivos de iluminación LED1, LED 6 y LED 8 no están operativos. El diagrama de tiempo muestra la activación secuencial y sincronizada del aparato y la medición en la parte de suministro de la línea eléctrica. El tiempo de activación, relevante para la detección de un aparato, y la altura de los escalones, relevantes para determinar la potencia de un aparato individual, pueden leerse simultáneamente.

Realización de la invención

En el proceso para la medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED y otros aparatos conectados a una línea eléctrica que comprende un recinto de iluminación eléctrica (1) en el que se encuentran ubicadas todas las líneas de alimentación de energía ($L_1, L_2, L_{3..}, L_n$), las líneas de alimentación eléctrica indicadas también están conectadas a un dispositivo de medición (2) instalado en el recinto de iluminación eléctrica (1) mediante el cual se realizan las lecturas deseadas, y donde un mayor número de dispositivos de iluminación LED (3) están conectados a cada línea de energía dispuesta secuencialmente, por lo que cada dispositivo de iluminación LED (3) incluye una fuente de alimentación (PS) como parte de la electrónica dentro del dispositivo de iluminación LED (3).

Los primeros dos segundos sirven para estabilizar la red para eliminar la corriente de irrupción y otras inestabilidades de la red. A continuación, sigue el inicio de la medición en serie con la activación del dispositivo (iluminación LED). Se toman mediciones entre dos encendidos tras la estabilización. En este punto, la red es estable de nuevo y sin oscilaciones y fácilmente legible. De este modo, se obtiene una curva de potencia en forma de múltiples etapas al tomar mediciones (comienzo de la línea eléctrica en la subestación). La primera etapa es el consumo de todos los aparatos activados sin retardo (modo de funcionamiento en espera, STBY, + 30 % de potencia de arranque + aparato sin retardo). Cada etapa siguiente es la potencia del aparato retardado secuencialmente (módulo LED de aparato con retardo) hasta el 100% de potencia del aparato). Todos los períodos de tiempo pueden reducirse o aumentarse dependiendo de la calidad del aparato, las oscilaciones de la red y los analizadores de red.

El procedimiento de medición secuencial mencionado comprende las siguientes etapas:

- a) Se incluye una medición de potencia o corriente "punto cero" después del periodo de estabilización de la red de aproximadamente 2 segundos y, en el estado de la red mencionado, el consumo de un aparato que no está conectado secuencialmente sino inmediatamente (por ejemplo, diversas decoraciones, anuncios) y el consumo inicial/de arranque de la fuente de alimentación (PS) de cada dispositivo de iluminación LED (3),
- b) Activación secuencial de todos los dispositivos de iluminación (3) a plena potencia en cada línea eléctrica individual ($L_1, L_2, L_{3..}, L_n$) por la fuente de alimentación (PS) indicada, que está programada previamente para la activación retardada en el tiempo de cada dispositivo de iluminación LED individual (3).
- c) Durante la activación secuencial de cada dispositivo de iluminación LED (3) en cada línea eléctrica ($L_1, L_2, L_{3..}, L_n$) y después de la activación de cada dispositivo de iluminación LED individual (3), se miden y registran curvas de potencia-tiempo o curvas de corriente-tiempo para la línea de energía eléctrica ($L_1, L_2, L_{3..}, L_n$) correspondiente y a partir de éstas, se deriva un diagrama de arranque (P_{start}) tras activar todos los dispositivos de iluminación (3) en esa línea eléctrica particular, y este diagrama se utiliza para comparar el estado de consumo en cada línea eléctrica individual ($L_1, L_2, L_{3..}, L_n$),
- d) Después de la activación de todos los dispositivos de iluminación LED (3) en cada línea eléctrica ($L_1, L_2, L_{3..}, L_n$) el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo de cada línea eléctrica ($L_1, L_2, L_{3..}, L_n$) se compara con el diagrama inicial de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea de alimentación eléctrica correspondiente.
- e) Si se encuentran desviaciones al comparar el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo respecto al diagrama inicial (P_i) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo, se indican errores en el funcionamiento del dispositivo de iluminación LED (3) correspondiente en la ubicación o ubicaciones donde hay desviaciones entre el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo respecto al diagrama inicial (P_i).

Todas las mediciones relevantes para el proceso se realizan en el recinto de iluminación eléctrica (1) mediante un dispositivo de medición (2) que está configurado para registrar la potencia y la corriente de cada dispositivo de iluminación LED individual (3) el momento después de obtener unos parámetros operativos estables de cada dispositivo de iluminación LED individual (3), preferiblemente de 1 a 2 segundos después de la activación. Un sistema de adquisición de información de este tipo es completamente inmune a las perturbaciones, dado que no se

introduce nada adicional en la red. La información se detecta en una subestación o un recinto de iluminación eléctrica, es decir, en la fuente de suministro de energía en métodos de medición clásicos estándar. El proceso de medición no afecta de ninguna manera al funcionamiento de la propia red. Un analizador de red está conectado a un dispositivo PLC, y el PLC tiene una salida para varios métodos de transmisión de datos (bus M, GSM).

El registro de cada diagrama de arranque (P_{start}) de una curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea eléctrica correspondiente se realiza solamente durante el proceso de activación de líneas eléctricas individuales ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$).

El registro del diagrama inicial (P_i) de una curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para cada línea eléctrica individual ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) se obtiene con la primera activación de la operación. Alternativamente, puede utilizarse el diagrama de proyecto (P_{proj}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea eléctrica ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) correspondiente.

El aspecto del diagrama inicial (P_i) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo puede variar dependiendo del aparato recién conectado a una línea eléctrica ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) correspondiente. Durante la primera siguiente activación de una línea eléctrica ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) correspondiente, se registra un nuevo diagrama inicial (P_i) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para cada línea eléctrica individual que recibió la adición de un nuevo aparato, por lo que, desde ese momento, el diagrama recién registrado se utiliza como diagrama inicial (P_i) para la comparación con el diagrama de arranque de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo.

El consumo inicial/de arranque de la fuente de alimentación (PS) de cada dispositivo de iluminación LED puede regularse de 0 a un 90 % de la fuente de alimentación total (PS), preferiblemente en el intervalo del 10-50 %, mientras que el resto de la fuente de alimentación total (PS) se utiliza para la activación completa de la medición secuencial del estado de los dispositivos de iluminación (3) en una línea eléctrica individual ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$).

Cuando se han obtenido todas las mediciones precisas para cada aparato detectado, y para la potencia y el tiempo de activación, se determinan entonces las coordenadas exactas del GPS, que también extraen todos los demás datos relevantes de una base de datos. Cada línea eléctrica individual ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) con una posición exacta de cada dispositivo de iluminación LED (3) en esa línea se empareja con una posición geográfica correspondiente y, en base a la lectura del momento de activación de un dispositivo de iluminación LED individual (3) para el cual se registró una desviación en una línea eléctrica ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) correspondiente, es posible obtener la ubicación geográfica exacta de un dispositivo de iluminación (3) que indica una desviación/error en el funcionamiento. El código de identificación para las coordenadas GPS consiste en tres elementos. La primera parte del código es el número del aparato (farola) determinado por una secuencia de retardo de tiempo. Ésta es también una ubicación en la línea de alimentación de conexión. La segunda parte del código es una sonda de medición en la línea y la tercera parte del código es el ordenador de medición en la subestación que proporciona información sobre el grupo de líneas eléctricas que cubre (vecindad). El ejemplo: aparato 009 sonda 03 ordenador 03--009-03-06, este número contiene coordenadas GPS en una base de datos y es el portador de base de datos concerniente al estado actual de ese dispositivo de iluminación. Todos los demás informes son productos de la base de datos y algoritmos. Los informes pueden proceder de aparatos individuales hasta "ciudades" o "zonas supervisadas" completas.

Durante la primera activación tras la construcción del sistema, es posible registrar el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea eléctrica correspondiente y realizar su comparación con el diagrama de proyecto (P_{proj}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea eléctrica ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) correspondiente para determinar si todos los aparatos están correctamente instalados en la línea de alimentación eléctrica ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) correspondiente.

El estado y la posición exacta del GPS se envían a un servidor y a un portal web donde el usuario tiene toda la información necesaria para la supervisión, gestión, mantenimiento y explotación del sistema. El sistema preferido de acuerdo con la invención es capaz de ofrecer la posibilidad de control y dar al usuario la siguiente información:

- Supervisión y control de un sistema de iluminación completo de una ciudad
- Supervisión y control de cada dispositivo de iluminación individual con datos:

1. Si está activado (en funcionamiento)
2. Cantidad de consumo - potencia
3. Si no funciona correctamente, ya sea que se ha interrumpido su funcionamiento (defectuoso) o que funciona con menos potencia

- Supervisión y consumo de cada línea eléctrica individual

1. Si está activada

2. Si se consume la potencia prevista
 3. Supervisión constante de potencia para controlar el funcionamiento durante modo nocturno
 4. Supervisión constante debida a posibles anomalías (impacto de automóvil, caídas de rayos, conexiones no autorizadas - robo de electricidad)
 - 5 Supervisión especial de iluminación autorizada temporalmente (Navidad y ocasiones similares)
- Supervisión y consumo de todas las líneas eléctricas desde una subestación - supervisión de barrio
1. Si todas las líneas están activadas
 2. Si consumen la potencia prevista
 3. La posibilidad de activar y desactivar remotamente cualquier línea de la subestación
 4. La posibilidad de conexión a un luxómetro
 5. La posibilidad de conexión a cualquier tipo de control propiedad del cliente (control de ondulación, M-Bus, etc.)
- 15 Supervisión y consumo de todas las subestaciones de iluminación - toda la ciudad
1. Si una "ciudad" consume la cantidad de energía exacta prevista
 2. Si una "ciudad" funciona correctamente de acuerdo con un programa de ahorro previsto.
- 20 El sistema puede ofrecer al cliente informes generales acumulativos e individuales de la siguiente manera:
1. Datos de consumo de energía durante un período, total e individual, de acuerdo con lo que solicite el usuario (si existen varias tarifas, etc.)
 2. Alarmas:
- Mensajes acerca de fallos de funcionamiento de ciertas instalaciones de iluminación con todos los datos necesarios de la base de datos
- Mensajes con fallos de funcionamiento en una cierta línea
- 30 Mensajes sobre mal funcionamiento de una subestación
- Mensajes sobre fallos de funcionamiento del sistema
3. Otros datos e informes estadísticos de la base de datos (tipos de dispositivos de iluminación especificados en cada ubicación de iluminación, descripción de ubicación, descripción de poste de servicio, descripciones de dispositivos, descripción de recepción, descripción de mantenimiento, descripción de intervenciones anteriores - mal funcionamiento, contactos con la compañía de mantenimiento de iluminación, nombres, números de teléfono y otra información útil tal como la conexión con el mapa geográfico, es decir, la posición exacta en un mapa.
- 35
- Aplicación de la invención**
- 40 La presente invención está destinada a utilizarse con sistemas de iluminación públicos y para iluminación industrial y de edificios. Los expertos en la materia verán claro que podrían introducirse numerosas modificaciones y cambios en el proceso descrito de acuerdo con esta invención, sin abandonar el alcance de la invención tal como se define en las reivindicaciones adjuntas.
- 45

REIVINDICACIONES

1. Proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED y otros aparatos conectados a una línea eléctrica que comprende un recinto de iluminación eléctrica (1) en el que se encuentran todas las líneas de alimentación eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n), en el que las líneas de alimentación eléctrica indicadas también están conectadas a un dispositivo de medición (2) instalado en el recinto de iluminación eléctrica (1) mediante el cual se llevan a cabo lecturas deseadas, y en el que un número de dispositivos de iluminación LED (3) están conectados a cada línea de alimentación eléctrica, en el que cada dispositivo de iluminación LED (3) incluye una fuente de alimentación (PS) como parte de la electrónica dentro del dispositivo de iluminación LED (3), en el que el proceso consiste en las siguientes etapas:

a) una medición de potencia o corriente después de un periodo de estabilización de la red de aproximadamente 2 segundos, y del consumo de un aparato que no está conectado secuencialmente sino inmediatamente y del consumo inicial/de arranque de la fuente de alimentación (PS) de cada dispositivo de iluminación LED (3),

b) activación secuencial de todos los dispositivos de iluminación (3) a plena potencia en cada línea eléctrica individual (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) por la fuente de alimentación (PS) indicada, que está programada previamente para la activación retardada en el tiempo de cada dispositivo de iluminación LED individual (3).

c) durante la activación secuencial de cada dispositivo de iluminación LED (3) en cada línea eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) y después de la activación de cada dispositivo de iluminación LED individual (3), se miden y registran curvas de potencia-tiempo o curvas de corriente-tiempo para la línea de energía eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) correspondiente y, a partir de éstas, se deriva un diagrama de arranque (P_{start}) tras activar todos los dispositivos de iluminación (3) en esa línea eléctrica particular, y este diagrama se utiliza para comparar el estado de consumo en cada línea eléctrica individual (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n),

d) después de la activación de todos los dispositivos de iluminación LED (3) en cada línea eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo de cada línea eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) se compara con un diagrama inicial de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea de alimentación eléctrica correspondiente,

e) si se encuentran desviaciones al comparar el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo respecto al diagrama inicial (P_i) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo, se indican errores en el funcionamiento del dispositivo de iluminación LED (3) correspondiente en la ubicación o ubicaciones donde hay desviaciones entre el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo respecto al diagrama inicial (P_i).

2. Proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED de acuerdo con la reivindicación 1 caracterizado por el hecho de que se realizan mediciones en el recinto de iluminación eléctrica (1) mediante un dispositivo de medición (2) que está configurado para registrar la potencia o corriente de cada dispositivo de iluminación LED individual (3) el momento después de que se obtienen parámetros operativos estables de cada dispositivo de iluminación LED individual (3), preferiblemente de 1 a 2 segundos tras la activación.

3. Proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el registro de cada diagrama de arranque (P_{start}) de una curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea eléctrica correspondiente se realiza sólo durante el proceso de activación de líneas eléctricas individuales (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n).

4. Proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el registro del diagrama inicial (P_i) de una curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para cada línea eléctrica individual (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) se obtiene con la primera activación de funcionamiento o, alternativamente, puede utilizarse el diagrama de proyecto (P_{proj}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) correspondiente.

5. Proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el aspecto del diagrama inicial (P_i) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo puede variar dependiendo del aparato recién conectado en una línea eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) correspondiente y, durante la primera siguiente activación de una línea eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) correspondiente, se registra un nuevo diagrama inicial (P_i) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para cada línea eléctrica individual que recibió la adición de un nuevo aparato, por lo que, desde ese momento, el diagrama recién registrado se utiliza como diagrama inicial (P_i) para la comparación con el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo.

6. Proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el consumo inicial/de arranque de la fuente de alimentación (PS) de cada dispositivo de iluminación LED puede regularse del 0 al 90 % de la fuente de alimentación total (PS), preferiblemente en el intervalo del 10-50 %, mientras que el resto de la fuente de alimentación total (PS) se utiliza para la activación

completa de la medición secuencial del estado de dispositivos de iluminación (3) en una línea eléctrica individual (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n).

5 7. Proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que cada línea eléctrica individual (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) con una posición exacta de cada dispositivo de iluminación LED (3) en esa línea se empareja con una posición geográfica correspondiente y, en base a la lectura del momento de activación de un dispositivo de iluminación LED individual (3) para el que se registró una desviación en una línea eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) correspondiente, es posible adquirir la ubicación geográfica exacta de un dispositivo de iluminación (3) que indica una desviación/error en el funcionamiento.

10 8. Proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que, durante la primera activación en la construcción del sistema, es posible registrar el diagrama de arranque (P_{start}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea eléctrica correspondiente y realizar su comparación con el diagrama de proyecto (P_{proj}) de la curva potencia-tiempo o curva corriente-tiempo para una línea eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) correspondiente para determinar si todos los aparatos están correctamente instalados en la línea eléctrica (L_1 , L_2 , $L_3...$, L_n) correspondiente.

15 9. Proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizado por el hecho de que el estado y la posición exacta del GPS se envían a un servidor y a un portal web donde el usuario tiene toda la información necesaria para la supervisión, gestión, mantenimiento y explotación.

20 10. Uso de sistemas de iluminación pública o iluminación industrial y de edificios que utilizan dispositivos de iluminación LED (3) para llevar a cabo el proceso de medición secuencial de parámetros operativos de iluminación LED de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

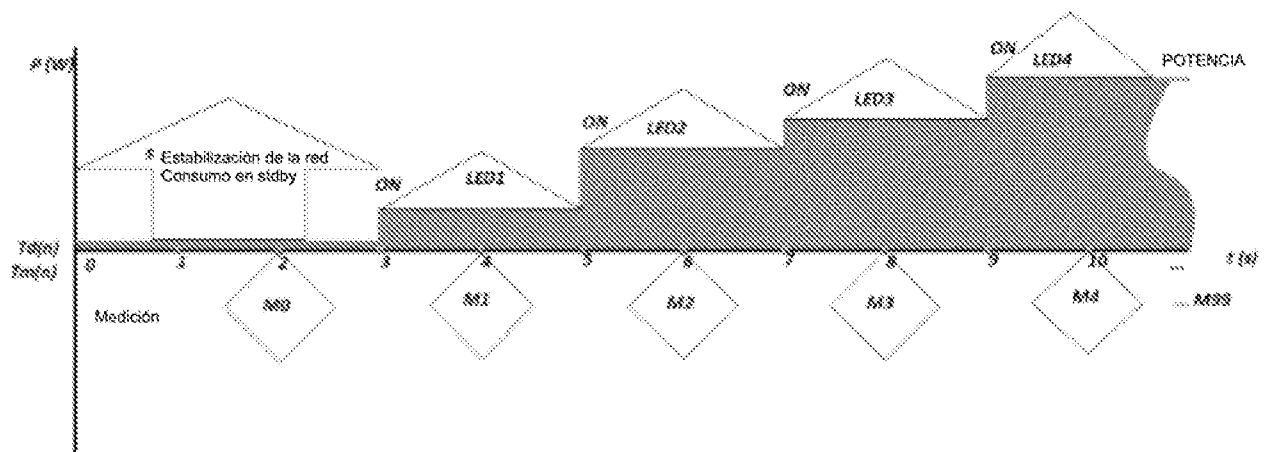
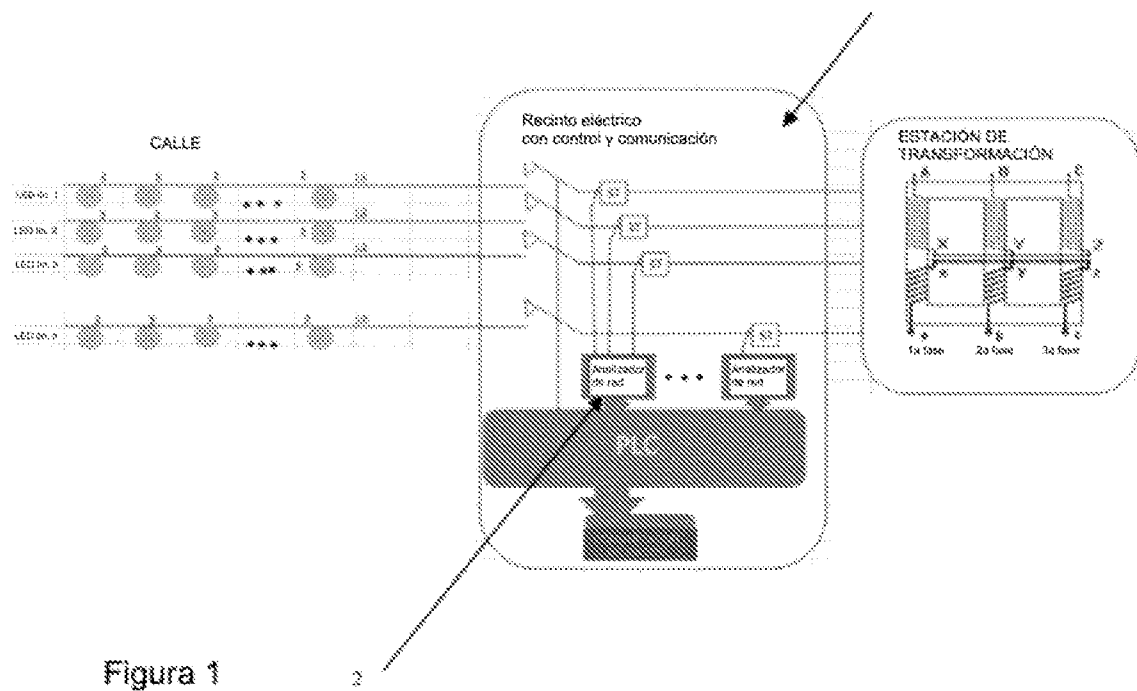


Figura 2

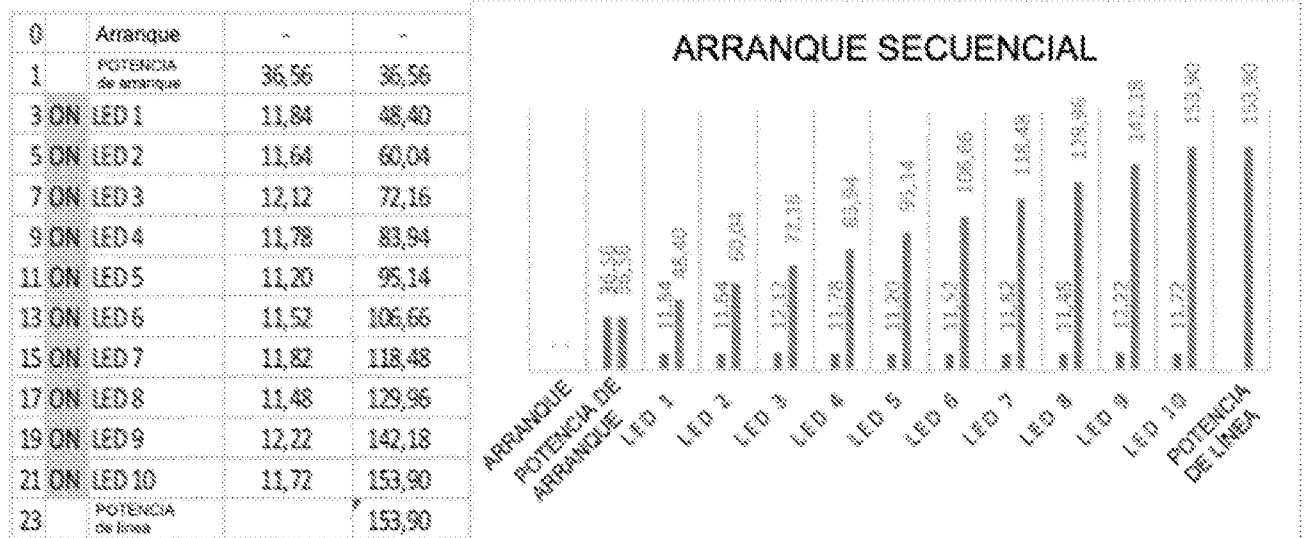


Figura 3

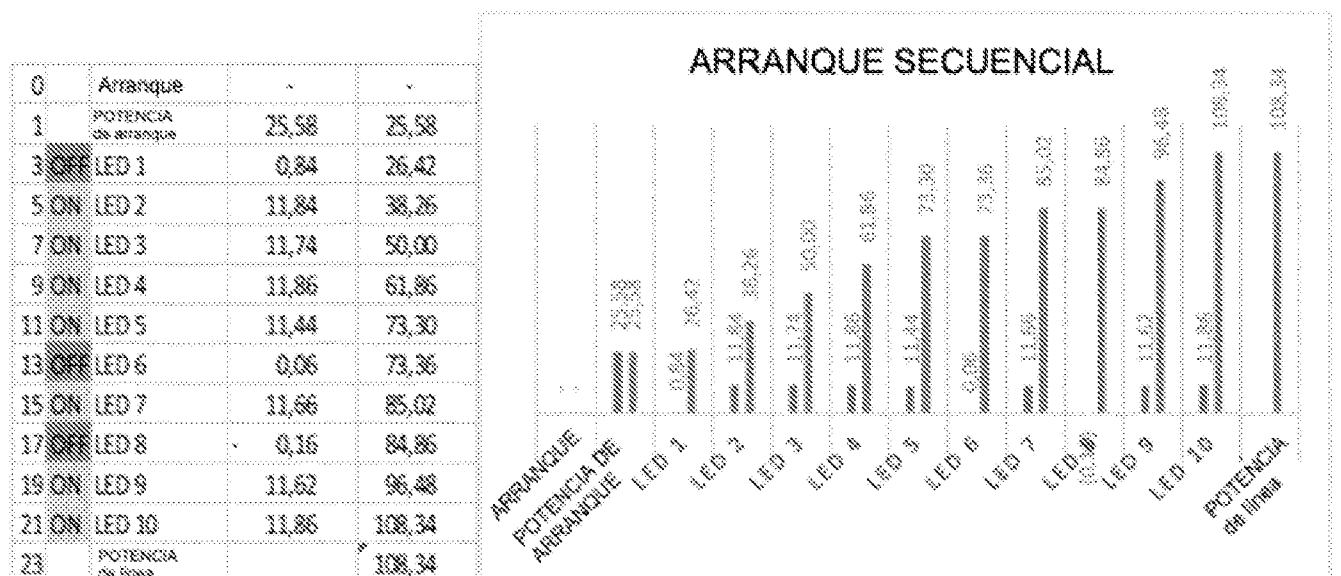


Figura 4

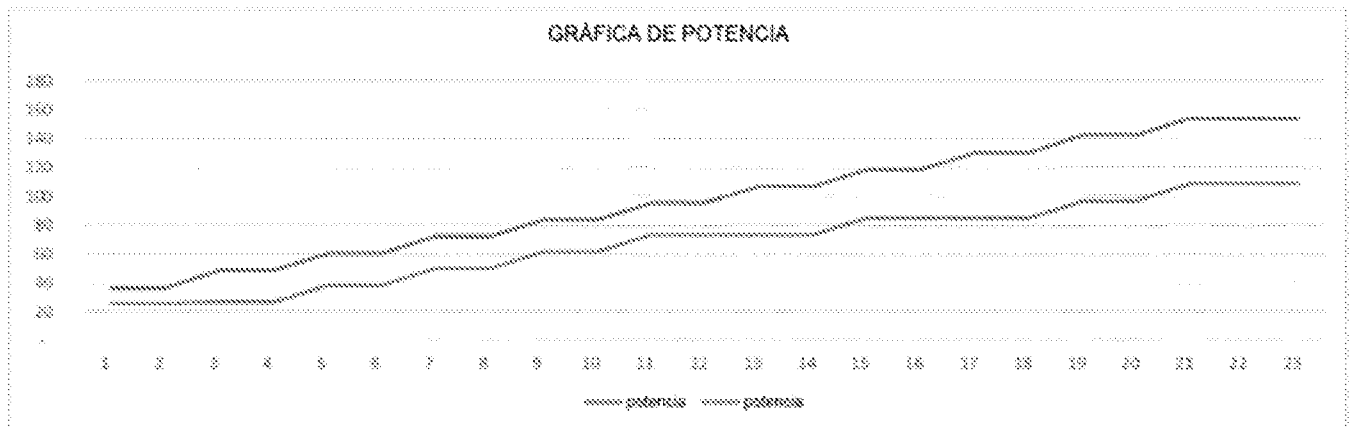


Figura 5

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.

Documentos de patentes citados en la descripción

- EP 0048192 A1 [0006] [0007]
- FR 2918837 A1 [0008]
- FR 2993427 A1 [0009]
- FR 2893197 A1 [0010]