

CLE2

DESCRIPCIÓN

Procedimiento de telecontrol de una instalación de alumbrado y equipo para llevarlo a cabo.

5 OBJETO DE LA INVENCION

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un procedimiento de telecontrol de una instalación de alumbrado y al equipo para llevar a cabo dicho procedimiento.

10 Consiste la presente invención en un procedimiento de telecontrol o control a distancia que, mediante un equipo integrado por una serie de aparatos eléctricos y electrónicos que recogen información y la transmiten al usuario a través de una página web accesible desde un ordenador y mediante comunicación de correo electrónico y/o SMS, tiene como finalidad esencial el control de una instalación de alumbrado y detectar el posible robo del cable eléctrico de dicha instalación, sirviendo, al mismo tiempo, para otras funcionalidades complementarias como pueden ser la gestión del consumo de energía y el control del funcionamiento.

15 CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCION

20 El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de las instalaciones de alumbrado eléctrico, centrándose principalmente en el ámbito de los sistemas de control y seguridad antirrobo de dicho tipo de instalaciones, siendo aplicable a todo tipo de instalaciones eléctricas susceptibles de sufrir actos de robo de cable.

25 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

25 Como es sabido, en los últimos tiempos el robo de elementos de metal, especialmente cableado eléctrico que es de cobre, se está convirtiendo en un grave problema tanto para particulares como para las administraciones públicas, especialmente ayuntamientos que gestionan y han de dar servicio de alumbrado en áreas alejadas de los núcleos urbanos donde, dado dicho carácter de alejamiento, no es fácil detectar con premura si se han producido tales robos o no, hasta que se recibe el aviso por parte de algún vecino.

30 El objetivo esencial de la presente invención es, pues, desarrollar un sistema que permita tener un control constante y rápido de cualquier eventualidad que se pueda producir en la instalación de alumbrado de cualquier zona a la que se aplique, de manera que, en caso de robo de algún cable, el sistema lo detecte inmediatamente y pueda lanzar un aviso.

35 Como referencia al estado actual de la técnica, cabe mencionar que, al menos por parte de la solicitante, se desconoce la existencia de ningún otro procedimiento ni equipo de telecontrol o invención de aplicación similar para control y gestión de una instalación eléctrica que presente unas características técnicas estructurales y constitutivas semejantes a las que presenta el que aquí se preconiza. Existen sistemas que permiten controlar el robo de cable, pero estos no son una solución factible para instalaciones de alumbrado existente, en tanto que se requiere de una modificación completa del cuadro eléctrico para su funcionamiento (sustitución de protecciones eléctricas, y/o instalación de aparatos en serie en la línea de potencia). En el caso de la invención, se trata de un cuadro eléctrico independiente que se puede adosar de manera anexa al cuadro de alumbrado existente o en su interior, y que es compatible con cualquier instalación de alumbrado.

40 En relación a la prestación del sistema de gestión de energía, los sistemas actuales no discriminan ni fundamentan el cálculo de los ahorros conseguidos por los distintos elementos de la instalación en relación a la energía teórica que consumiría la instalación si no tuviera ningún elemento susceptible de ahorrar energía. Esto permite discernir y evaluar con mayor precisión el aporte de ahorro energético que genera cada elemento, pudiendo así determinar cuáles son los más rentables y/o cuáles funcionan correctamente o están averiados, así como definir unos objetivos de ahorro energético que se evaluarán diariamente y de una manera automática.

45 EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

55 Concretamente, lo que la invención propone es, como ya se ha apuntado anteriormente, un procedimiento de telecontrol cuya finalidad es el control de una instalación de alumbrado para, esencialmente, poder detectar de manera remota el eventual robo de cable eléctrico en dicha instalación, y al mismo tiempo, proporcionar otras funcionalidades complementarias de gestión y control.

60 Para ello dicho procedimiento contempla, básicamente, la utilización de un equipo que comprende un armario eléctrico integrado, entre otros componentes eléctricos y electrónicos, por un microprocesador y un sensor de impedancia que, convenientemente conectados, respectivamente, al cuadro eléctrico y a los cables de la instalación de alumbrado a controlar, recogen información sobre el estado de la misma y de otros componentes o equipos eléctricos (en adelante

equipos) que están instalados al final de cada una de las líneas de alumbrado.

5 Paralelamente, el procedimiento propuesto utiliza un servidor Web, conectado a Internet y a la telefonía móvil a través de GPRS, para que los citados aparatos del equipo envíen al usuario la información recogida mediante correos electrónicos y/o SMS, y mediante una página web donde, el software correspondiente, podrá mostrar datos de la instalación al usuario que, a través de la misma, eventualmente también podrá interactuar sobre el equipo. Dicha página web estará hospedada en un ordenador actuando de servidor web.

10 Con ello, el procedimiento de telecontrol, para su función esencial de control de posible robo de cable eléctrico, contempla la supervisión de la instalación de alumbrado de la siguiente forma, actuando en dos modos de funcionamiento diferenciados, según si el cable tiene tensión eléctrica o si no la tiene:

15 - Funcionamiento sin tensión eléctrica o Modo Diurno: el alumbrado está apagado, en este estado el cable no tiene tensión ni por el discurre corriente eléctrica. Durante este modo de funcionamiento el equipo instalado en el cuadro eléctrico del alumbrado mide la impedancia de los cables y de los equipos eléctricos instalados a tal efecto en los finales de las líneas de alumbrado que se quieren tener controladas mediante el sensor de impedancia, de manera que si en algún momento la impedancia aumenta por encima de un umbral determinado, el microprocesador generará una alarma de robo de cable que se enviará al usuario.

20 El valor del umbral de accionamiento del aviso de robo se calculará en base a la diferencia del valor de la impedancia que exista cuando todos los equipos de final de líneas estén conectados y cuando haya sólo uno de ellos que no lo esté. El equipo calculará automáticamente este umbral durante la puesta en marcha de la instalación y lo recalculará periódicamente.

25 Durante este modo de funcionamiento, el equipo podrá medir el valor de la impedancia en el transcurso del tiempo y estos datos se enviarán y graficarán en la página web accesible al usuario, de manera que se podrá tener un acceso inmediato a éstos.

30 - Funcionamiento con tensión eléctrica o Modo Nocturno: el alumbrado está encendido y, por tanto, el cable tiene tensión. Durante este modo de funcionamiento, en caso de activarse alguna protección magnetotérmica o diferencial del cuadro, el equipo instalado en el cuadro eléctrico del alumbrado, automáticamente, se conectará en las líneas que no tengan tensión eléctrica, cambiando al Modo de funcionamiento Diurno, y midiendo la impedancia mediante el sensor de impedancia de los cables para detectar así si ha habido un robo de cable o si por el contrario se trata de una avería en la instalación de alumbrado.

35 Al cabo de un tiempo no superior a varios segundos, el equipo volverá a funcionar en modo Nocturno, y enviará una alarma al usuario, según si se trata de un intento de robo o de una avería en la instalación de alumbrado público.

40 Opcionalmente, durante el modo de funcionamiento Nocturno, el equipo controlará en todo momento la potencia instantánea eléctrica, de manera que si se produce una variación brusca de este valor evaluará si se debe a un robo de cable y enviará la alarma correspondiente en caso afirmativo.

45 Opcionalmente, el equipo contempla además la incorporación de un dispositivo para control de intrusión, el cual consiste en otro componente electrónico que irá instalado en el propio armario eléctrico del equipo y se podrá instalar también en los cuadros de alumbrado o en cualquier otro recinto donde se quiera controlar la intrusión. Con este dispositivo, en caso que se produzca el evento de intrusión, el equipo enviará una alarma y accionará también una salida que activará un zumbador y/o cualquier otro sistema de aviso visual y/o acústico.

50 El procedimiento preconizado contempla enviar las alarmas que genera el equipo al usuario mediante varias opciones, incluyendo: envío de SMS, correo electrónico, indicador visual y acústico en la página web donde el usuario esté conectado.

55 Además, el procedimiento contempla, opcionalmente, comunicar periódicamente con otras estaciones para detectar si en alguna de ellas se ha perdido temporalmente la comunicación o cobertura de la señal, generando en su caso una alarma por Fallo de Comunicación que se envía al usuario. La mencionada comunicación se podrá efectuar mediante Radio, GPRS, Wifi, Cable o similar.

60 La comunicación del equipo con el servidor web que hará de hosting de la página de visualización web se hará, preferentemente, mediante GPRS.

Asimismo, el equipo se podrá conectar a una central de alarmas homologada según la normativa de aplicación, de tal modo que actuará como si fuera un sensor que envía los datos a dicha central.

El equipo, además, dispone de una alimentación auxiliar que le permite enviar alarma por fallo de corriente cuando se quede sin alimentación.

5 Conviene señalar que además de lo expuesto, el equipo preconizado y mediante el cual se consigue llevar a cabo el procedimiento descrito de control de la instalación frente a un eventual robo de cable eléctrico, permite además gestionar el consumo de energía y controlar el correcto funcionamiento de la instalación:

10 El equipo permite reducir los costes de funcionamiento del alumbrado manteniendo en todo momento la calidad del servicio. Este objetivo se consigue gracias a las siguientes prestaciones del software que incorpora la página web del equipo:

15 - Permite llevar un control de consumos energéticos: en la página web se puede generar un informe diario y mensual del consumo de energía de la instalación, incluyendo la energía reactiva, con todos los indicadores que se describirán en las siguientes líneas. Los informes se podrán exportar a un fichero de extensión configurable.

20 - Permite un cálculo de la energía teórica a consumir por la instalación de alumbrado: en base al cálculo de la hora astronómica de salida y puesta de sol, y a la medición diaria de la potencia instantánea real de la instalación, el equipo puede calcular diariamente la energía teórica que consumiría la instalación de alumbrado si este no tuviera ningún dispositivo de ahorro energético. Esta energía será la base mediante la cual se evaluará el ahorro energético que se obtenga mediante los dispositivos de ahorro energético.

25 - El usuario podrá definir un objetivo de reducción del consumo respecto la energía teórica a consumir por la instalación de alumbrado. Diariamente el equipo puede calcular la desviación del consumo energético real con respecto del objetivo planteado, y si esta desviación es superior a un porcentaje asignado puede generar automáticamente un aviso que se envíe a un destino determinado.

30 - El equipo puede controlar el encendido y apagado del alumbrado. Desde la página web, el usuario podrá definir los minutos que se retrasará el encendido del alumbrado respecto la hora astronómica de puesta del sol, así como los minutos que se avanzará su apagado respecto a la salida del sol. Además, se puede incorporar a este control otra variable, el factor de la luminosidad exterior que se medirá con un luxómetro instalado en el equipo, de modo que el alumbrado no se encenderá si la luminosidad se encuentra por encima de un valor definido por el usuario, aunque se haya sobrepasado la hora astronómica. Por otro lado, durante el control para el apagado del alumbrado, si se supera un umbral de luminosidad definido por el usuario, aunque no se haya llegado a la hora astronómica el sistema apagará el alumbrado.

35 - Permite una monitorización del encendido y apagado del alumbrado: el equipo podrá calcular diariamente y mensualmente el ahorro energético y económico obtenido por la instalación gracias al retraso al encendido del alumbrado y al avance del apagado del alumbrado. Estos factores se compararán con la energía teórica consumida y se obtendrán los indicadores de "Ahorro conseguido en el encendido del alumbrado", y el "Ahorro conseguido en el apagado del alumbrado".

40 - Permite el control de los dispositivos de reducción-estabilización de flujo del alumbrado, doble nivel, desconexión de fases eléctricas y otros sistemas: el equipo puede controlar el funcionamiento de estos dispositivos, su encendido, apagado, temporización y regulación.

45 - Permite la monitorización de los dispositivos de reducción-estabilización de flujo del alumbrado, doble nivel, desconexión de fases eléctricas y otros aparatos: para cada una de estos dispositivos, el equipo podrá calcular el ahorro energético y económico obtenido por su uso. Estos factores se compararán con la energía teórica consumida y para cada uno de estos equipos se obtendrán los indicadores de "Ahorro conseguido por el uso del equipo en el alumbrado",

50 Finalmente, el equipo de la invención podrá controlar el accionamiento de cada una de las protecciones eléctricas existentes en el cuadro de alumbrado, mediante el envío de un aviso al usuario en su caso.

55 El descrito procedimiento de telecontrol de una instalación de alumbrado y el equipo para llevar a cabo dicho procedimiento son, pues, una innovación de características estructurales y constitutivas desconocidas hasta ahora, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

60 Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, se acompaña a la presente memoria descriptiva, como parte integrante de la misma, un plano, en el que con carácter ilustrativo y no limitativo se ha representado lo siguiente:

La figura número 1 y única.- Muestra una representación muy esquemática del equipo de la invención apta para llevar a cabo el procedimiento de telecontrol de una instalación de alumbrado apreciándose, de una manera elemental, los principales elementos que comprende.

5 REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

10 Así, tal como se observa en la descrita figura 1, el equipo mediante el cual se consigue llevar a cabo el procedimiento objeto de la presente invención comprende, esencialmente, un armario eléctrico (1) que, entre otros componentes eléctricos y electrónicos, cuenta con, al menos, un microprocesador (2) y un emisor (3) de radio frecuencia que se conectan al cuadro eléctrico (4) de la instalación de alumbrado (5), así como con un sensor de impedancia (6), y unos componentes o equipos (13) eléctricos ubicados al final de cada una de las línea o cables (7) eléctricos de la instalación a controlar.

15 Paralelamente, el equipo contempla un servidor web (8) que hace de *hosting* a una página web, y al que el microprocesador (2) envía, gracias al emisor (3) y mediante sistema GPRS o radio u otro dispositivo de comunicación (9), datos con la información que recoge el sensor de impedancia (6) y demás componentes para que un usuario pueda visualizarlos desde cualquier ordenador con conexión a internet.

20 El microprocesador (2) también utiliza el emisor (3) para enviar, mediante sistema GPRS o radio u otro dispositivo de comunicación (9), mensajes de correo electrónico y/o mensajes SMS accesibles para el usuario desde dispositivos electrónicos de telefonía móvil y/o con conexión a internet (10).

25 Opcionalmente, el equipo contempla además la incorporación de un dispositivo electrónico para control de intrusión (11) instalado en el armario (1) y conectado al cuadro eléctrico (4) de la instalación, así como a un zumbador (12) o dispositivo análogo de aviso visual y/o acústico.

Con todo ello, este procedimiento de telecontrol contempla las siguientes fases:

30 - Cuando el alumbrado está apagado, las líneas de cables (7) no tienen corriente y el equipo del armario eléctrico (1) instalado en el cuadro eléctrico (4), que está activado "en modo diurno", mide la impedancia de los cables (7) y de los equipos (13) de final de línea mediante el sensor de impedancia (6); si la impedancia aumenta por encima de un umbral determinado, el microprocesador (2) genera una alarma que se envía al usuario mediante envío de SMS, correo electrónico e indicador visual y acústico en página web.

35 - Cuando el alumbrado está encendido, las líneas de cables (7) tienen corriente y el equipo del armario eléctrico (1) está activado "en modo nocturno"; si se activa alguna protección magnetotérmica o diferencial del cuadro eléctrico (4), el equipo del armario eléctrico (1), automáticamente, se conecta en las líneas de cables (7) que no tengan tensión eléctrica, midiendo la impedancia de cables y de los equipos (13) de final de línea mediante el sensor de impedancia (6), para detectar así si ha habido un robo de cable o si se trata de una avería.

40 - Pasados varios segundos, el equipo del armario eléctrico (1) vuelve a desactivarse automáticamente y a funcionar "en modo nocturno", y envía una alarma al usuario, según si se trata de un intento de robo o de una avería en la instalación de alumbrado público.

45 - Opcionalmente, cuando el equipo del armario eléctrico (1) está activado "en modo nocturno", controla en todo momento la potencia instantánea eléctrica; si se produce una variación brusca de este valor, evalúa si se debe a un robo de cable y envía alarma correspondiente en caso afirmativo.

50 Además, si el equipo incorpora un dispositivo electrónico para control de intrusión (11) instalado en dicho armario (1) y conectado al cuadro eléctrico (4) de la instalación, así como a un zumbador (12) o dispositivo análogo de aviso visual y/o acústico, éste se activará en caso de producirse cualquier eventualidad de intrusión en dicho cuadro eléctrico, generándose al mismo tiempo también el envío de una alarma correspondiente al usuario mediante SMS, correo electrónico y aviso en la página web.

55 En síntesis, pues, el procedimiento de la invención consiste en medir la impedancia de los cables eléctricos (7) de la instalación de alumbrado y de los equipos (13) de final de línea mediante un sensor de impedancia (6) conectado a un microprocesador (2) instalado en un armario eléctrico (1), junto con un emisor (3) de GPRS o radio u otro dispositivo de comunicación y otros componentes electrónicos, y conectado al cuadro eléctrico (4) de la instalación, de tal modo que, si en algún momento la impedancia aumenta por encima de un umbral determinado, el microprocesador (2) genera una alarma de robo de cable que se envía, mediante GPRS, en forma de SMS, correo electrónico e indicador visual y acústico en una página web hospedada en un servidor web (8).

60 El valor del umbral de accionamiento del aviso de robo se calcula en base a la diferencia del valor de la impedancia que

exista cuando todos los equipos (13) de final de línea estén conectados y cuando haya sólo uno de ellos que no lo esté. El microprocesador (2) calcula automáticamente este umbral durante la puesta en marcha de la instalación y lo recalcula periódicamente.

- 5 Descrita suficientemente la naturaleza de la presente invención, así como la manera de ponerla en práctica, no se considera necesario hacer más extensa su explicación para que cualquier experto en la materia comprenda su alcance y las ventajas que de ella se derivan, haciéndose constar que, dentro de su esencialidad, podrá ser llevada a la práctica en otros modos de realización que difieran en detalle de la indicada a título de ejemplo, y a las cuales alcanzará igualmente la protección que se recaba siempre que no se altere, cambie o modifique su principio fundamental.

REIVINDICACIONES

1.- Procedimiento de telecontrol de una instalación de alumbrado, aplicable para detectar de forma remota el eventual robo de cable eléctrico en dicha instalación de alumbrado (5), así como también la gestión del consumo de energía y el control del funcionamiento, **caracterizado porque** consiste en:

- medir la impedancia de los cables eléctricos (7) y de los equipos (13) instalados en los finales de línea de la instalación de alumbrado mediante un sensor de impedancia (6) conectado a un microprocesador (2) instalado en un armario eléctrico (1), junto con un emisor (3) de radio frecuencia y otros componentes electrónicos, y conectado al cuadro eléctrico (4) de la propia instalación,

- que si en algún momento la impedancia aumenta por encima de un umbral determinado, generar el microprocesador (2) una alarma que envía, mediante GPRS o radio u otro dispositivo de comunicación, en forma de SMS, correo electrónico e indicador visual y acústico en una página web hospedada en un servidor web (8), calculándose el valor del umbral de accionamiento del aviso de robo en base a la diferencia del valor de la impedancia que exista cuando todos los equipos (13) de finales de líneas estén conectados y cuando haya sólo uno de ellos que no lo esté; y

- que cuando el alumbrado está apagado, se mide la impedancia de los cables (7) y de los equipos (13) instalados en los finales de línea mediante el sensor de impedancia (6), si la impedancia aumenta por encima de un umbral determinado, el microprocesador (2) genera la alarma; y cuando el alumbrado está encendido, si se activa alguna protección magnetotérmica o diferencial del cuadro eléctrico (4), automáticamente, se mide la impedancia en las líneas de cables (7) y de los equipos (13) instalados en los finales de línea que no tengan tensión eléctrica, mediante el sensor de impedancia (6), para detectar así si ha habido robo de cable o si se trata de una avería.

2.- Procedimiento de telecontrol de una instalación de alumbrado, según la reivindicación 1, **caracterizado porque** se controla en todo momento la potencia instantánea eléctrica, y si se produce una variación brusca de este valor, se evalúa si se debe a un robo de cable y se envía una alarma correspondiente en caso afirmativo.

3.- Equipo para llevar a cabo el telecontrol de una instalación de alumbrado, según el procedimiento descrito en cualquiera de las reivindicaciones 1-2 **caracterizado porque** comprende, al menos, un microprocesador (2) y un emisor (3) de radio frecuencia que se conectan al cuadro eléctrico (4) de la instalación de alumbrado (5), así como un sensor de impedancia (6) y unos equipos (13) conectados a los finales de cada una de las línea o cables (7) eléctricos a controlar; **y porque**, además, presenta un servidor web (8) que hace de *hosting* a una página web, al que el microprocesador (2) envía, mediante sistema GPRS (9), datos con la información que recoge, al menos, del sensor de impedancia (6) para que un usuario pueda visualizarlos.

4.- Equipo para llevar a cabo el telecontrol de una instalación de alumbrado, según la reivindicación 3, **caracterizado porque**, además, incorpora un dispositivo electrónico para control de intrusión (11) conectado al cuadro eléctrico (4) de la instalación, así como a un zumbador (12) o dispositivo análogo de aviso visual y/o acústico.

FIG. 1

