

DESCRIPCIÓN

DISPOSITIVO EQUILBRADOR DE CAMPOS ELÉCTRICOS VARIABLES

5 OBJETO DE LA INVENCION

La invención, tal como expresa el enunciado de la presente memoria descriptiva, se refiere a un dispositivo equilibrador de campos eléctricos variables, el cual presenta ventajas y características de novedad, que se explicarán en detalle más adelante,
10 que suponen una mejora en el estado actual de la técnica.

El objeto de la presente invención se centra, concretamente, en un dispositivo cuya finalidad es la protección de personas, animales e instalaciones en tierra y mar de las descargas eléctricas atmosféricas directas y minimizar, hasta límites tolerables,
15 las sobretensiones inducidas externas provenientes de impactos de rayos en zonas próximas a las instalaciones protegidas, para lo cual, mediante un electrodo de captación y un electrodo de recepción aislados entre sí y una válvula de expansión y compresión, realiza una compensación del campo eléctrico existente en su entorno inmediato cada vez que aquel sufre una variación, situando la saturación de
20 dicho campo eléctrico por debajo del límite que pueda provocar la rotura del dieléctrico del aire y, por tanto, la unión del trazador descendente generado con el trazador ascendente potencial generado en el dispositivo.

CAMPO DE APLICACIÓN DE LA INVENCION

25

El campo de aplicación de la presente invención se enmarca dentro del sector de la industria dedicada a la fabricación de aparatos y dispositivos de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.

30 ANTECEDENTES DE LA INVENCION

Según la comunidad científica, las normativas de pararrayos actuales y diferentes fabricantes, actualmente, entre los sistemas de protección contra descargas atmosféricas, los sistemas captadores pasivos tipo Franklin, de manera general,
35 son los más aceptados, aunque conviene recordar que son sistemas que, compuestos esencialmente, como es sabido, por un mástil metálico con un cabezal

- 2 -

captador que sobresale por encima de un edificio estando unido a una toma de tierra eléctrica por medio de un cable de cobre conductor que se construye mediante picas de metal, realizan una compensación del campo eléctrico de una manera inmediata, es decir, en microsegundos, de tal modo que cuando existe una
5 diferencia de potencial aproximada, entre el trazador descendente y el trazador ascendente que generan, de unos 500KV, al aparecer el impacto de rayo sobre el captador, se originan diferentes efectos eléctricos y electromagnéticos sobre el mismo captador y sobre la estructura que protegen que, dependiendo de la intensidad que transporte el rayo (hecho que nunca se puede saber de antemano),
10 generarán destrucciones sobre la instalación protegida y/o daños a personas o animales de consecuencias impredecibles.

Asimismo, los especialistas en este tema han valorado en numerosas ocasiones los pararrayos de cebado, concluyendo que estos sistemas no han podido probar su
15 eficacia de atraer el rayo en menos tiempo que un sistema captador pasivo, debido, básicamente, a que la carga adicional que generan sobre la punta del captador, mediante la energía que pueda almacenar el dispositivo de cebado, no influye en la denominada distancia de impacto.

Igualmente, también se han valorado los denominados sistemas CTS (de las siglas en inglés *Charge Transfer System*), concluyendo que no hay argumentos científicos ni evidencia experimental que sustente la posibilidad de evitar, mediante un dispositivo de transferencia de carga CTS, que un rayo haga impacto en una estructura si se dan las condiciones para el mismo. La carga emitida por el sistema
20 típico, en condiciones de tormenta, es despreciable frente a la de una guía o trazador descendente. El registro de impactos en este tipo de instalaciones muestra que, a lo sumo, se puede confiar en ellas en calidad de captadores convencionales.

Ante estos estudios y valoraciones científicas, y teniendo presente que tanto las
30 cargas generadas en la nube, como las que se generan en tierra, son ilimitadas y, en ningún caso, se puede generar una carga espacial lo suficientemente grande para que pueda compensar el campo eléctrico en el entorno de la estructura, precisamente porque la generación de estas cargas es muy superior a la carga espacial compensada y, por tanto, inapreciable, se hace evidente que la única
35 manera de poder evitar el impacto de un rayo sobre una estructura es impidiendo que el sistema captador genere el trazador ascendente, para lo cual, se necesitará

- 3 -

hacer descender de manera constante y durante el tiempo de formación de la tormenta, el campo eléctrico asociado al propio captador que, en todo caso, irá variando de modo constante, estando el dispositivo objeto de la presente invención basado en conseguir dicho efecto.

5

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

El dispositivo equilibrador de campos eléctricos variables que la invención propone se basa, pues, en evitar lo anteriormente expuesto, y aceptando que, en todo caso,
10 el dispositivo tendrá un límite de trabajo dentro de la naturaleza real, que dependerá de la velocidad de generación del eventual rayo, o sea, de la velocidad de aumento del campo eléctrico y de su llegada a su límite de saturación, en función de su velocidad de generación de fugas de corriente, ante la aparición de variaciones de campo eléctrico intermitentes y/o sucesivas en su entorno de trabajo, consiguiendo
15 generar dicho dispositivo una compensación del campo eléctrico en su entorno inmediato, impidiendo así que el citado campo, en este entorno, pueda llegar a su límite de saturación.

Esta compensación de campo eléctrico, en ningún caso depende de la cantidad de
20 cargas existentes en el entorno, ya que éstas son ilimitadas y no se puede provocar una desionización significativa en la estructura protegida y/o en el entorno inmediato del sistema captador, así como también es del todo imposible inhibir la formación de un rayo en un sistema tormentoso, pero lo que sí se puede lograr es una compensación del campo eléctrico en dicho entorno que baje el límite de
25 saturación del mismo, impidiendo que tenga el tiempo necesario para poder generar un potencial lo suficientemente importante para que pueda aparecer un trazador ascendente e impedir que el rayo impacte sobre la estructura protegida. Por tanto, el dispositivo equilibrador de campos eléctricos variables de la presente invención actúa impidiendo la generación de trazadores ascendentes sobre el mismo y sobre
30 la estructura que protege.

De una manera concreta, por tanto, lo que la invención propone, es un dispositivo cuya finalidad es realizar una compensación del campo eléctrico existente en su entorno inmediato, cada vez que aquel sufre una variación, por muy pequeña que
35 sea, situando la saturación del campo eléctrico en dicha zona por debajo del límite que pueda provocar la rotura del dieléctrico del aire y, en consecuencia, la unión del

- 4 -

trazador descendente generado con el trazador ascendente potencialmente generado en el dispositivo.

5 Dicha compensación, que será constante, sucesiva y/o secuencial, según las variaciones de campo existentes en la zona, el dispositivo de la invención garantiza la no generación del trazador ascendente. De esta manera se minimiza de modo muy significativo los potenciales efectos eléctricos y electromagnéticos sobre las estructuras protegidas y/o personas y/o animales que se encuentran situados en las zonas de protección.

10

Para todo ello, el dispositivo está conformado a partir de un elemento captador pasivo superior, que actúa a modo de electrodo de captación, un elemento captador pasivo inferior, que actúa a modo de electrodo de recepción, y un elemento aislador que se dispone entre ambos y cuya geometría es tal que además cubre hasta la parte inferior del electrodo de recepción, con el fin de generar el aislamiento de protección apto para impedir un impacto de rayo sobre dicho elemento inferior en el caso de que este elemento de recepción pueda llegar a inducir la generación de un trazador ascendente, por ser incapaz de conducir con la velocidad adecuada las fugas de corriente procedentes del sistema que comprende el conjunto de los tres elementos anteriormente descritos.

15
20

Es importante destacar que la citada disposición y geometría del elemento aislador, abarcando hasta la base inferior del elemento captador pasivo inferior, es básica para el correcto funcionamiento del dispositivo.

25

Además, en el dispositivo de la invención se contempla la incorporación, en la base inferior de dicho elemento captador pasivo inferior, de una válvula de expansión y compresión responsable de las fases de paso de corriente y/o absorción de las sobretensiones inducidas externas.

30

Así, dicha válvula está configurada de tal modo que se expande cuando hay una fuga de corriente y expulsa la sobrepresión generada en el proceso. Y, una vez que el conjunto captador, constituido por el elemento captador pasivo superior, o electrodo de captación, el elemento captador pasivo inferior, o electrodo de recepción, y el elemento aislador, ha finalizado la compensación del campo de una manera transitoria, la válvula se comprime y deja de actuar.

35

- 5 -

Esta válvula es, por tanto, un elemento básico del dispositivo, ya que sin él, el conjunto captador se podría destruir en cualquiera de los procesos de compensación de campo generados.

5

En caso de que la sobrepresión generada dentro del conjunto captador pueda llegar a sobrepasar su límite de trabajo, el cual estará aproximadamente en el orden de 200KA, y, por tanto, el dispositivo se pueda destruir, la válvula de expansión y compresión, también actúa a modo de válvula de seguridad y saltará de su emplazamiento, impidiendo que la sobrepresión destruya el dispositivo. Lógicamente, cuando se produzca esta situación el dispositivo dejará de funcionar hasta que se restituya la válvula.

Cabe mencionar, además, que el conjunto captador se dispone acoplado sobre un mástil de sujeción, el cual dispone de un conector a toma de tierra y servirá únicamente como elemento de anclaje para posicionar adecuadamente el dispositivo en la estructura a proteger.

Por su parte, dicho posicionamiento se llevará a cabo colocando el dispositivo de forma vertical y de preferencia a una distancia mínima de 80cm del punto más alto de la estructura. Se podrán proteger estructuras individualmente o zonas, para lo cual, se deberán disponer varios dispositivos a modo de protecciones perimetrales, en función de su radio de cobertura, equipotenciados entre sí y unidos a una toma de tierra común que haga de depósito final a donde puedan ir a parar las distintas fugas de corriente generadas.

Asimismo, en función del tipo de estructura y/o zona a proteger, así como de su nivel de riesgo, el dispositivo podrá presentar diferentes diseños así como utilizar diferentes tipos de materiales.

30

Así, el elemento captador pasivo superior y el elemento captador pasivo inferior pueden presentar diversas formas geométricas en su parte exterior, que dependerán de las necesidades de protección de las estructuras.

Finalmente, es importante destacar que, para que el dispositivo equilibrador propuesto funcione de manera correcta, la distancia entre el elemento captador

- 6 -

pasivo superior y el elemento captador pasivo inferior se tendrá que disponer con una relación dependiente del coeficiente de conductividad de los materiales de dichos elementos así como del elemento aislador intermedio, relación que será básica para la eficacia de su funcionamiento.

5

El descrito dispositivo equilibrador de campos eléctricos variables consiste, pues, en una estructura innovadora de características desconocidas hasta ahora para el fin a que se destina, razones que unidas a su utilidad práctica, la dotan de fundamento suficiente para obtener el privilegio de exclusividad que se solicita.

10

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

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:

15

La figura número 1.- Muestra una vista esquemática en alzado de un ejemplo de realización del dispositivo equilibrador de campos eléctricos variables, objeto de la invención, apreciándose en ella su configuración general externa y las principales partes y elementos que comprende, habiéndose representado también, mediante líneas de trazo discontinuo, el perfil del elemento de captación pasivo inferior, mostrando cómo queda cubierto y oculto bajo el elemento aislador; y

20

la figura número 2.- Muestra una vista en sección, según un corte vertical, del mismo ejemplo del dispositivo de la invención mostrado en la figura 1, apreciándose en ella la configuración y disposición de sus partes internamente.

25

REALIZACIÓN PREFERENTE DE LA INVENCION

30

A la vista de las descritas figuras, y de acuerdo con la numeración adoptada, se puede apreciar en ellas un ejemplo de realización preferido, que no se debe tomar como limitativo, del dispositivo equilibrador de campos eléctricos variables de la invención, el cual comprende las partes y elementos que se indican y describen en detalle a continuación.

35

- 7 -

Así, tal como se observa en dichas figuras, el dispositivo (1) en cuestión, está conformado a partir de un conjunto hueco que comprende un elemento captador pasivo superior (2), que actúa de electrodo de captación, y un elemento captador pasivo inferior (3), que actúa de electrodo de recepción, pudiendo presentar ambos
5 elementos (2, 3) diversas formas geométricas en su parte exterior, por ejemplo semiesféricas como en el ejemplo representado, y un elemento aislador (4) eléctrico que se dispone entre dichos elementos superior (2) e inferior (3) manteniéndolos separados entre sí a una distancia (d) que dependerá del
10 coeficiente de conductividad de los materiales con que están compuestos dichos elementos, y cuya geometría, de este elemento aislador (4) es tal que, además de separar interiormente ambos elementos, cubre externamente el elemento inferior (3) a modo de faldón hasta llegar a ras de la base inferior del mismo, impidiendo con ello el impacto de un rayo sobre dicho elemento inferior (3) y pueda llegar a inducir la generación de un trazador ascendente.

15 Además, preferentemente en la base inferior del elemento captador pasivo inferior (3) de recepción, el dispositivo incorpora una válvula (5) de expansión y compresión que comunica el exterior con el interior del conjunto hueco y que se expande en las fases de paso de corriente y/o absorción de las sobretensiones inducidas externas,
20 y se comprime al finalizar la compensación del campo.

Esta válvula (5), además, es también una válvula de seguridad que saltará de su emplazamiento, en caso de que la sobrepresión generada dentro del conjunto hueco que constituyen el elemento superior (2) de captación, el elemento inferior (3)
25 de recepción y el elemento aislador (4) llegue a sobrepasar su límite de trabajo.

Además, dicho conjunto se dispone acoplado sobre un mástil (6) de sujeción para su anclaje a la estructura que se pretende proteger, el cual, cuenta con una conexión (7) para toma de tierra.

30 Con todo ello, el dispositivo realiza la compensación del campo eléctrico existente en su entorno inmediato cada vez que aquel sufre una variación, normalmente causada por un rayo, situando la saturación de dicho campo eléctrico por debajo del límite que pueda provocar la rotura del dieléctrico del aire y, por tanto, la unión del
35 trazador descendente generado con el trazador ascendente potencial generado en el dispositivo.

- 8 -

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.

10