



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 359 828**

51 Int. Cl.:
H01T 1/22 (2006.01)
H01T 4/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **04803586 .9**
96 Fecha de presentación : **07.12.2004**
97 Número de publicación de la solicitud: **1692751**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **23.08.2006**

54 Título: **Dispositivo de protección contra sobretensiones.**

30 Prioridad: **09.12.2003 DE 103 57 945**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
27.05.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
27.05.2011

73 Titular/es: **PHOENIX CONTACT GmbH & Co. KG.**
Flachsmarktstrasse 8-28
32825 Blomberg, DE

72 Inventor/es: **Durth, Rainer y**
Wetter, Martin

74 Agente: **Lehmann Novo, María Isabel**

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).

DESCRIPCION

Dispositivo de protección contra sobretensiones.

5 La invención concierne a un dispositivo de protección contra sobretensiones que comprende un primer electrodo, un segundo electrodo, una distancia disruptiva de perforación formada entre los dos electrodos y una carcasa de alojamiento de los electrodos, en donde, al encenderse la distancia disruptiva de perforación entre los dos electrodos, se produce un arco voltaico dentro de un espacio de descarga que une los dos electrodos.

10 Los circuitos de medida, control, regulación y mando eléctricos, pero especialmente los circuitos electrónicos de esta clase, sobre todo también los equipos e instalaciones de telecomunicaciones, son sensibles frente a sobretensiones transitorias como las que pueden presentarse especialmente debido a descargas atmosféricas, pero también debido a manipulaciones de mando o cortocircuitos en redes de suministro de energía. Esta sensibilidad ha aumentado en la medida en que se emplean componentes electrónicos, especialmente transistores y tiristores; sobre todo, los circuitos de mando integrados crecientemente utilizados están amenazados en fuerte medida por sobretensiones transitorias.

15 Los circuitos eléctricos trabajan normalmente sin perturbaciones con la tensión especificada para ellos, la tensión nominal (en general la tensión $\cong$ de la red). Esto no rige cuando se presentan sobretensiones. Como sobretensiones se consideran todas las tensiones que están por encima del límite de tolerancia superior de la tensión nominal. A éstas se suman sobre todo las sobretensiones transitorias que pueden presentarse debido a descargas atmosféricas, pero también debido a manipulaciones de mando o cortocircuitos en redes de suministro de energía, y que pueden acoplarse galvánica, inductiva o capacitivamente con circuitos eléctricos. Para proteger ahora los circuitos eléctricos o electrónicos, especialmente los circuitos electrónicos de medida, control, regulación y mando, sobre todo también equipos e instalaciones de telecomunicaciones, donde quiera que éstos se utilicen, contra sobretensiones transitorias, se han desarrollado dispositivos de protección contra sobretensiones y éstos son conocidos desde hace más de veinte años.

20 Un constituyente esencial de un dispositivo de protección contra sobretensiones de la clase aquí comentada es al menos una distancia disruptiva que reaccione a una sobretensión determinada, la tensión de reacción, y, por tanto, impida que en el circuito protegido por un dispositivo de protección contra sobretensiones se presenten sobretensiones que sean superiores a la tensión de reacción de la distancia disruptiva.

25 Se ha indicado al principio que el dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención presenta dos electrodos y una distancia disruptiva de perforación formada entre los dos electrodos. En la práctica, tales distancias disruptivas de perforación se denominan frecuentemente también distancias disruptivas de perforación del aire, debiéndose entenderse también con distancia disruptiva de perforación en el marco de la invención una distancia disruptiva de perforación del aire. Sin embargo, se tiene aquí que, aparte de aire, puede estar presente también otro gas entre los electrodos. La zona del dispositivo de protección contra sobretensiones en la que se forma el arco voltaico al encenderse la distancia disruptiva de perforación se denomina seguidamente espacio de descarga. Éste es en general el espacio comprendido entre los dos electrodos.

30 Aparte de dispositivos de protección contra sobretensiones con una distancia disruptiva de perforación, existen también dispositivos de protección contra sobretensiones con una distancia disruptiva de salto de chispa en la que se presenta una descarga deslizante durante la reacción.

35 Los dispositivos de protección contra sobretensiones con una distancia disruptiva de perforación tienen frente a los dispositivos de protección contra sobretensiones con una distancia disruptiva de salto de chispa la ventaja de una mayor capacidad portante de corriente de choque, pero la desventaja de una tensión de reacción más alta – y también no particularmente constante -. Por este motivo, se han propuesto ya diferentes dispositivos de protección contra sobretensiones con una distancia disruptiva de perforación que han sido mejorados en lo que respecta a la tensión de reacción. En este caso, en la zona de los electrodos o de la distancia disruptiva de perforación operativa entre los electrodos se han materializado ayudas de encendido de diferentes maneras, por ejemplo de tal modo que se ha previsto entre los electrodos al menos una ayuda de encendido que desencadena una descarga deslizante y que penetra al menos parcialmente en la distancia disruptiva de perforación, está configurada a manera de puente y consiste en plástico (véanse, por ejemplo, los documentos DE 41 41 681 A1 o DE 44 02 615 A1).

40 Las ayudas de encendido anteriormente comentadas, previstas en los dispositivos de protección contra sobretensiones conocidos, pueden denominarse, por así decirlo, “ayudas de encendido pasivas”, llamándose “ayudas de encendido pasivas” porque no reaccionan ellas mismas “activamente”, sino que solo reaccionan por efecto de una sobretensión que se presente en los electrodos principales.

45 El documento EP 0 251 010 A1 revela un dispositivo de protección contra sobretensiones según el preámbulo de la reivindicación 1.

50 Se conoce también por el documento DE 198 03 636 A1 un dispositivo de protección contra sobretensiones que presenta dos electrodos, una distancia disruptiva de perforación operativa entre los dos electrodos y una ayuda de encendido. En este dispositivo de protección contra sobretensiones conocido la ayuda de encendido, al contrario que las ayudas de encendido anteriormente descritas que desencadenan una descarga deslizante, está configurada como “ayuda de encendido activa”, concretamente debido a que, aparte de los dos electrodos – denominados allí electrodos principales – están pre-

vistos todavía dos electrodos de encendido. Estos dos electrodos de encendido forman una segunda distancia disruptiva de perforación que sirve como distancia disruptiva de encendido. En este dispositivo de protección contra sobretensiones conocido se tiene que, además de la distancia disruptiva de encendido, pertenece también a la ayuda de encendido un circuito de encendido con este elemento de mando de encendido. Al aplicarse una sobretensión al dispositivo de protección contra sobretensiones conocido, el circuito de encendido con el elemento de mando de encendido proporciona una reacción de la distancia disruptiva de encendido. La distancia disruptiva de encendido o los dos electrodos de encendido están dispuestos con respecto a los dos electrodos principales de tal manera que, debido a que ha reaccionado la distancia disruptiva de encendido, reacciona la distancia disruptiva de perforación entre los dos electrodos principales, llamada distancia disruptiva principal. La reacción de la distancia disruptiva de encendido conduce a una ionización del aire presente en la distancia disruptiva de perforación, de modo que, después de la reacción de la distancia disruptiva de encendido, reacciona entonces también – de golpe – la distancia disruptiva de perforación entre los dos electrodos principales, o sea, la distancia disruptiva principal.

En las formas de realización conocidas anteriormente descritas de dispositivos de protección contra sobretensiones con ayudas de encendido se tiene que estas ayudas de encendido conducen a una tensión de reacción mejorada, concretamente más baja y más constante.

En dispositivos de protección contra sobretensiones de la clase comentada – con o sin empleo de una ayuda de encendido – se tiene que, al encenderse la distancia disruptiva de perforación, se origina por el arco voltaico producido una unión de baja impedancia entre los dos electrodos. A través de esta unión de baja impedancia circula primero – la corriente instantánea que se debe derivar. Sin embargo, al aplicarse la tensión de la red circula luego a través de esta unión de baja impedancia del dispositivo de protección contra sobretensiones una corriente secundaria de red no deseada, de modo que se aspira a extinguir el arco voltaico lo más rápidamente posible después de concluido el proceso de derivación. Una posibilidad para alcanzar este objetivo consiste en aumentar la longitud del arco voltaico y, por tanto, la tensión de dicho arco.

Una posibilidad de extinguir el arco voltaico después del proceso de derivación, concretamente aumentar la longitud del arco voltaico y, por tanto, la tensión del mismo, se encuentra materializada en el dispositivo de protección contra sobretensiones que se conoce por el documento DE 44 02 615 A1. El dispositivo de protección contra sobretensiones conocido por el documento DE 44 02 615 A1 presenta dos electrodos estrechos que están configurados cada uno de ellos en forma angular y que presentan cada uno de ellos un cuerno de chispa y una pata de conexión acodada con respecto al mismo. Además, los cuernos de chispa de los electrodos están provistos de un taladro en las zonas de los mismos que limitan con las patas de conexión: Los taladros previstos en los cuernos de chispa de los electrodos cuidan de que, en el momento de reacción del elemento de protección contra sobretensiones, es decir, en el momento del encendido, el arco voltaico producido “sea puesto en marcha” por una acción de presión térmica, es decir que migre alejándose del sitio de producción. Dado que los cuernos de chispa de los electrodos están dispuestos en forma de V uno con respecto a otro, se aumenta así el trayecto a puentear por el arco voltaico durante la migración de dicho arco voltaico, con lo que aumenta también la tensión del arco voltaico. Sin embargo, es desventajoso a este respecto el hecho de que, para conseguir el aumento deseado de la longitud del arco voltaico, las dimensiones geométricas de los electrodos tienen que ser correspondientemente grandes, de modo que también el dispositivo de protección contra sobretensiones está ligado en conjunto a especificaciones geométricas determinadas.

Otra posibilidad de extinguir el arco voltaico después del proceso de derivación consiste en la refrigeración del arco voltaico por la acción de refrigeración de paredes de material aislante y por el empleo de materiales aislantes que ceden gas. En este caso, es necesario un fuerte flujo del gas extintor, lo que requiere un alto coste de construcción.

Además, existe todavía la posibilidad de lograr un aumento de la tensión del arco voltaico por elevación de la presión. A este fin, se propone en el documento DE 196 04 947 C1 elegir el volumen en el espacio interior de la carcasa de modo que se consiga a través del arco voltaico un aumento de la presión hasta un múltiplo de la presión atmosférica. Se consigue entonces el incremento del poder extintor de la corriente secundaria ejerciendo sobre la intensidad de campo del arco una influencia dependiente de la presión. Sin embargo, para que este dispositivo de protección contra sobretensiones funcione de manera fiable es necesario, por un lado, una carcasa muy resistente a la presión y, por otro lado, la magnitud de la tensión de la red tiene que ser conocida con mucha exactitud para que se pueda diseñar de manera correspondiente el volumen en el recinto interior de la carcasa.

Cuando se ha extinguido el arco voltaico en dispositivos de protección contra sobretensiones de la clase comentada, se tiene que entonces se ha interrumpido primero ciertamente la unión de baja impedancia entre los dos electrodos, pero el espacio entre los dos electrodos, es decir, el espacio de descarga, está todavía casi completamente lleno de un plasma conductivo. Debido al plasma existente se ha rebajado la tensión de reacción entre los dos electrodos de tal manera que, al aplicarse la tensión nominal, se puede producir ya un nuevo encendido de la distancia disruptiva de perforación. Este problema se presenta especialmente cuando el dispositivo de protección contra sobretensiones presenta una carcasa encapsulada o semiabierta, ya que entonces se impide por la carcasa sustancialmente cerrada un enfriamiento o volatilización del plasma.

Para impedir un nuevo encendido del dispositivo de protección contra sobretensiones, es decir, de la distancia disruptiva de perforación, se han tomado hasta ahora diferentes medidas para que la nube de gas ionizado sea alejada de los electrodos de encendido o enfriada. A este fin, se emplean laberintos y refrigeradores de construcción complicada, con lo que se encarece la fabricación del dispositivo de protección contra sobretensiones.

La invención se basa ahora en el problema de indicar un dispositivo de protección contra sobretensiones de la clase descrita al principio que se caracterice por un alto poder extintor por corriente secundaria de la red y, a pesar de todo, pueda materializarse con una construcción sencilla.

El dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención, en el que se resuelve el problema anteriormente expuesto, se caracteriza ahora en primer lugar y sustancialmente porque el espacio de descarga está configurado de tal manera que discurre al menos en parte transversalmente y/o en sentido contrario a la dirección del campo eléctrico de la tensión de red aplicada, con lo que el trayecto a puentear por el arco voltaico entre los dos electrodos presenta una componente transversal al campo eléctrico E. Esto tiene la consecuencia de que el campo eléctrico o la tensión eléctrica que se aplica a los dos electrodos ya no puede acelerar continuamente de un electrodo al otro electrodo los portadores de carga libres contenidos en el plasma, con lo que se impide una corriente secundaria de la red.

En dispositivos de protección contra sobretensiones conocidos se “retiran” el plasma conductivo presente después del proceso de derivación propiamente dicho, pero no deseado, o los portadores de carga libres contenidos en el mismo haciendo que el plasma se aleje de los electrodos. Tales dispositivos de protección contra sobretensiones, que se denominan también disposiciones de distancia disruptiva “sopladoras”, adolecen, en primer lugar, de la desventaja de que, para el “soplado” del plasma, tiene que generarse un flujo relativamente fuerte en el interior del dispositivo de protección contra sobretensiones, para lo cual se emplean en general materiales aislantes que ceden gas. El plasma caliente es conducido después hacia fuera y entregado al ambiente a través de aberturas de soplado de la carcasa del dispositivo de protección contra sobretensiones. Esto adolece del inconveniente de que en el lugar de montaje del dispositivo de protección contra sobretensiones han de mantenerse unas distancias mínimas determinadas a otras piezas o aparatos conductores de tensión o combustibles, lo que hace que la utilización de tales dispositivos sopladores de protección contra sobretensiones sea posible solamente en condiciones de montaje determinadas.

A diferencia de esto, en el dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención se puede prescindir del “soplado” del plasma caliente. Gracias a la disposición según la invención y a la configuración geométrica del espacio de descarga se impide la consecuencia no deseada de la presencia del plasma – formación de una corriente secundaria de la red después del proceso de derivación propiamente dicho – sin que el plasma tenga que ser alejado de los electrodos o enfriado.

El espacio de descarga puede estar configurado en su construcción de tal manera que presente al menos tres zonas, de las que la primera zona está unida con el primer electrodo, la segunda zona está unida con el segundo electrodo y la tercera zona está unida, por un lado, con la primera zona y, por otro, con la segunda zona. La tercera zona establece así la unión entre la primera zona y la segunda zona y, por tanto, también entre el primer electrodo y el segundo electrodo. La tercera zona está configurada ahora en su construcción de modo que los portadores de carga libres contenidos en el plasma sean acelerados en ella por el campo eléctrico de la tensión aplicada de la red o solo lo sean en pequeña medida desde la primera zona hasta la segunda zona, o viceversa. A este fin, la tercera zona presenta al menos una componente transversal al campo eléctrico. En particular, la tercera zona puede estar orientada en dirección oblicua, en dirección sustancialmente vertical o incluso parcialmente en sentido contrario a la dirección del campo eléctrico de una tensión aplicada de la red.

Según una ejecución ventajosa de la invención, el espacio de descarga se ha materializado en su construcción debido a que el lado del primer electrodo que queda vuelto hacia el segundo electrodo y el lado del segundo electrodo que queda vuelto hacia el primer electrodo están cubiertos cada uno de ellos parcialmente con un material aislante o de alto ohmio, estando decaladas entre ellas las zonas del primer electrodo y del segundo electrodo no cubiertas con el material aislante o de alto ohmio. Gracias a la configuración y disposición del material aislante o de alto ohmio sobre el primer electrodo y el segundo electrodo se puede determinar de manera sencilla la forma del espacio de carga. Si se aplica sobre los dos electrodos un material de alto ohmio, pero conductivo, cuya resistencia sea tan grande que no se pueda formar un arco eléctrico en su superficie debido a la limitación de corriente, esto conduce después del proceso de derivación propiamente dicho a que los portadores de carga libres presentes entre los dos electrodos en el espacio de descarga sean separados por el campo eléctrico de una tensión aplicada de la red y, según la polaridad, sean “succionados” por el material de alto ohmio aplicado sobre el primer electrodo o el segundo electrodo.

Gracias a la configuración según la invención del espacio de descarga entre los dos electrodos, presentando este espacio de descarga al menos una componente transversal al campo eléctrico, se impide – como se ha descrito anteriormente – la formación de una corriente secundaria de red no deseada. Sin embargo, se incrementa al mismo tiempo también la tensión de reacción de la distancia disruptiva de perforación, lo que en general no es tampoco deseable. Por tanto, en una ejecución preferida del dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención está prevista una ayuda de encendido activa para reducir la tensión de reacción. En principio, se pueden emplear para esto diferentes ayudas de encendido activas conocidas por el estado de la técnica. Sin embargo, según una ejecución preferida, la ayuda de encendido activa se ha materializado debido a que está conectado a los dos electrodos el circuito en serie de un elemento de mando de tensión y un elemento de encendido, estando situada la tensión de reacción del elemento de mando de tensión por debajo de la tensión de reacción de la distancia disruptiva de perforación y circulando inicialmente una corriente de derivación por el elemento de encendido al reaccionar el elemento de mando de tensión.

El elemento de mando de tensión se ha elegido aquí de modo que se haga conductor, es decir, “conecte”, a la tensión de reacción del dispositivo de protección contra sobretensiones. Como elemento de mando de tensión puede estar previsto un varistor, un diodo supresor o un derivador de tensión lleno de gas. El elemento de encendido consiste preferible-

mente en un plástico conductivo, un material metálico o una cerámica conductiva y está en contacto mecánico con el segundo electrodo.

Si se presenta en el dispositivo de protección contra sobretensiones con la ayuda de encendido activa anteriormente descrita una sobretensión que sea igual o mayor que la tensión de reacción prefijada por el elemento de mando de tensión, reacciona entonces el elemento de mando de tensión, de modo que comienza a circular una corriente de derivación a través del circuito en serie primer electrodo-elemento de mando de tensión-elemento de encendido-segundo electrodo. La corriente genera entonces mediante un encendido inicial un plasma conductivo que puede ser introducido en el espacio de descarga, con lo que se produce un encendido de la distancia disruptiva de perforación entre el primer electrodo y el segundo electrodo y, por tanto, se forma un arco voltaico en el espacio de descarga. Respecto de más detalles de una ayuda de encendido activa de esta clase, que puede denominarse también "encendido de corriente", se hace referencia al documento DE 101 46 728 A1.

En particular, existe ahora un gran número de posibilidades para configurar y perfeccionar el dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención. A este fin, se hace referencia, por un lado, a las reivindicaciones pospuestas a la reivindicación 1 y, por otro lado, a la descripción siguiente de ejemplos de realización preferidos en combinación con el dibujo. Muestran en el dibujo:

La figura 1, un croquis de principio de un primer ejemplo de realización de un dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención,

La figura 2, un croquis de principio de un segundo ejemplo de realización de un dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención,

La figura 3, un croquis de principio de otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención,

La figura 4, un croquis de principio de un cuarto ejemplo de realización de un dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención,

La figura 5, un croquis de principio de otro ejemplo de realización de un dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención y

La figura 6, un croquis de principio de un último ejemplo de realización de un dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención.

En las figuras se representan diferentes formas de realización de un dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención. Pertenecen siempre al dispositivo de protección contra sobretensiones – que está representado solamente en lo que respecta a su constitución de principio – un primer electrodo 1, un segundo electrodo 2 y una carcasa 3 que aloja los electrodos 1, 2. Entre los dos electrodos 1, 2 existe una distancia disruptiva de perforación, produciéndose un arco voltaico 4 al encenderse la distancia disruptiva de perforación entre los dos electrodos 1 y 2.

Según la invención, entre los dos electrodos 1 y 2 está previsto un espacio de descarga 5, discurriendo el espacio de descarga 5 al menos parcialmente en dirección oblicua (figura 2), parcialmente en sentido transversal (figuras 1, 5 y 6), parcialmente en sentido contrario (figura 3) y parcialmente en sentido transversal y contrario (figura 4) con respecto a la dirección del campo eléctrico de una tensión aplicada de la red, representado por flechas 6. En todos los ejemplos de realización el espacio de descarga 5 presenta así al menos una componente transversal al campo eléctrico. Por tanto, a diferencia del dispositivo de protección contra sobretensiones conocido, el espacio completo entre los electrodos 1, 2 no funciona como espacio de descarga 5.

Como puede apreciarse en las figuras, el espacio de descarga 5 puede subdividirse en tres zonas 7, 8 y 9. En este caso, la primera zona 7 está unida con el primer electrodo 1, la segunda zona 8 está unida con el segundo electrodo 2 y la tercera zona 9 está unida con la segunda zona 8 a través de la tercera zona 9. En los ejemplos de realización representados en las figuras la primera zona 7 y la segunda zona 8 discurren sustancialmente paralelas a la dirección del campo eléctrico. Por el contrario, la tercera zona 9 en el ejemplo de realización según las figuras 1, 5 y 6 discurre en sentido sustancialmente perpendicular o transversal a la dirección del campo eléctrico. En el ejemplo de realización según la figura 2 la tercera zona 9 del espacio de descarga 5 discurre en sentido oblicuo con respecto a la dirección del campo eléctrico y en el ejemplo de realización según la figura 3 discurre en sentido oblicuo y opuesto con respecto a dicha dirección, es decir que la dirección longitudinal de la tercera zona 9 del espacio de descarga 5 tiene una componente transversal a la dirección del campo eléctrico. En el dispositivo de protección contra sobretensiones de la invención según la figura 4 la tercera zona 9 del espacio de descarga 5 presenta tanto zonas que discurran perpendicularmente a la dirección del campo eléctrico como una zona que discurra en sentido contrario a la dirección del campo eléctrico.

Debido a la orientación de la tercera zona 9 del espacio de descarga 5 en sentido oblicuo, transversal u opuesto a la dirección del campo eléctrico de una tensión aplicada de la red se consigue que los portadores de carga libres contenidos en el plasma ya no sean acelerados continuamente desde el primer electrodo 1 hasta el segundo electrodo 2 – o viceversa –, con lo que se impide la formación de una corriente secundaria de la red.

Para materializar el espacio de descarga 5 se ha aplicado sobre el lado 10 del primer electrodo 1 que queda vuelto hacia el segundo electrodo 2 un material 12 aislante o de alto ohmiaje y sobre el lado 11 del segundo electrodo 2 que queda vuelto hacia el primer electrodo 1 un material 13 aislante o de alto ohmiaje. Como puede apreciarse en las figuras, los materiales 12 y 13 aislantes o de alto ohmiaje no están aplicados sobre toda la superficie del primer electrodo 1 y del segundo electrodo 2, respectivamente, sino que está vaciada una respectiva zona 14, 15 en el primer electrodo 1 y en el segundo electrodo 2 que no está cubierta con el material 12, 13 aislante o de alto ohmiaje. Como puede apreciarse inmediatamente en las figuras, las dos zonas 14, 15 del primer electrodo 1 y del segundo electrodo 2 no cubiertas con el material 12, 13 aislante o de alto ohmiaje están dispuestas aquí de manera que quedan decaladas una respecto de otra.

Comparando los ejemplos de realización de un dispositivo de protección contra sobretensiones según la invención representados en las figuras 1, 2 y 3 se puede apreciar que el recorrido del espacio de descarga 5 puede ser fijado de manera sencilla mediante una elección correspondiente de las dimensiones del material 12, 13. Si el material 12, 13 presenta un espesor constante en toda su longitud, tal como ocurre en el ejemplo de realización según la figura 1, esto conduce a una zona 9 del espacio de descarga 5 que discurre en sentido transversal o perpendicular a la dirección del campo eléctrico. Si varía el espesor del material 12, 13 en toda su longitud (figuras 2 y 3), esto conduce a un espacio de descarga 5 que discurre en sentido oblicuo (figura 2) o parcialmente opuesto (figura 3) a la dirección del campo eléctrico.

Como puede apreciarse en el ejemplo de realización según la figura 4, mediante una configuración y disposición correspondientes de los materiales 12, 13 sobre los electrodos 1, 2 casi se pueden materializar recorridos de cualquier clase del espacio de descarga 9. El recorrido del espacio de descarga 5 que resulta óptimo para el respectivo caso de aplicación se ajusta aquí, por un lado, al poder de extinción necesario de la corriente secundaria de la red y, por otro lado, a la magnitud de la tensión de reacción deseada del dispositivo de protección contra sobretensiones. Sin embargo, esta última puede determinarse también previendo una ayuda de encendido adecuada, especialmente una ayuda de encendido activa.

Los dispositivos de protección contra sobretensiones según las figuras 1 y 5 se diferencian uno de otro debido a que en el dispositivo de protección contra sobretensiones según la figura 1 está aplicado un material aislante 12, 13 sobre los electrodos 1, 2, mientras que en el dispositivo de protección contra sobretensiones según la figura 5 se emplea un material 12, 13 de alto ohmiaje, pero conductivo. La disposición de un material 12, 13 de alto ohmiaje, pero conductivo, directamente sobre el lado 10 del primer electrodo 1 o el lado 11 del segundo electrodo 2 conduce a que, después del proceso de derivación propiamente dicho, los portadores de carga libres presentes en el espacio de descarga 5 sean separados por la tensión aplicada de la red y – según la polaridad – sean “succionados” por el material 12 o el material 13. Debido a la reducción del número de portadores de carga libres en el espacio de descarga 5 se incrementa la impedancia de dicho espacio de descarga 5, con lo que se impide la aparición de una corriente secundaria de la red aun cuando esté aplicada la tensión de la red. En lugar de un “soplado” mecánico – conocido por el estado de la técnica – del plasma o de los portadores de carga libres se efectúa aquí una “succión” eléctrica de los portadores de carga libres, con lo que, sin embargo, se impide también la corriente secundaria no deseada de la red y al mismo tiempo se evitan los inconvenientes del “soplado” conocido.

En la figura 6 se representa otra variante de un dispositivo de protección contra sobretensiones. En esta forma de realización se ha aplicado primeramente – lo que es comparable con la realización según la figura 1 – un material aislante 12, 13 sobre los electrodos 1, 2. Sin embargo, el espacio de descarga 5 viene determinado no solo por la forma del material aislante 12, 13, sino, en primer lugar, por un material 17, 18 de alto ohmiaje aplicado adicionalmente sobre el material aislante 12, 13 – lo que es comparable con la realización según la figura 5 -. El material 17 de alto ohmiaje está unido aquí de manera eléctricamente conductora, a distancia de la zona 14, con el primer electrodo 1 y el material 18 de alto ohmiaje está unido de manera eléctricamente conductora, a distancia de la zona 15, con el segundo electrodo 2. Las dos zonas 19, 20 en las que el primer electrodo 1 está unido con el material 17 de alto ohmiaje y el segundo electrodo 2 está unido con el material 18 de alto ohmiaje, están dispuestas también en posiciones decaladas una respecto de otra. Mediante el material 17, 18 de alto ohmiaje se consigue en primer lugar que, después de la perforación, se “succionen” los portadores de carga libres que se encuentren en el espacio de descarga 5. Circula entonces una corriente por el material 17, 18 de alto ohmiaje, lo que conduce a una caída de tensión a lo largo de dicho material 17, 18 de alto ohmiaje. Debido a esta caída de tensión a lo largo del material 17, 18 de alto ohmiaje se origina un campo eléctrico cuyas líneas de campo 6' presentan una componente en sentido contrario a la dirección del arco voltaico 4. Por tanto, se produce una distorsión del campo eléctrico en el espacio de descarga 5, con lo que se refuerza el “carácter transversal” del espacio de descarga 5. Sin embargo, este refuerzo de “carácter transversal” se efectúa aquí – a diferencia del ejemplo de realización según la figura 3 – no por vía geométrica, sino por vía eléctrica.

Por último, se puede apreciar todavía en las figuras que la carcasa 3, que está configurada preferiblemente como una carcasa de presión metálica, presenta una carcasa aislante interior 16, estando unido el material aislante 12, 13 en los ejemplos de realización según las figuras 1 a 4 con la carcasa aislante 16 o con partes de esta carcasa aislante 16.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Dispositivo de protección contra sobretensiones que comprende un primer electrodo (1), un segundo electrodo (2), una distancia disruptiva de perforación formada entre ambos electrodos (1, 2) y una carcasa (3) que aloja los electrodos (1, 2), en donde, al encenderse la distancia disruptiva de perforación entre los dos electrodos (1, 2), se produce un arco voltaico (4) dentro de un espacio de descarga (5) que une los dos electrodos (1, 2), caracterizado porque el espacio de descarga (5) está configurado de tal manera que discurra al menos parcialmente en sentido transversal y/u opuesto a la dirección del campo eléctrico de una tensión de red aplicada para que el trayecto entre los dos electrodos (1, 2) que debe ser superado por el arco voltaico (4) al encenderse la distancia disruptiva de perforación presente una componente transversal al campo eléctrico E.
- 10 2.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 1, caracterizado porque el espacio de descarga (5) presenta al menos tres zonas (7, 8, 9), de las que la primera zona (7) está unida con el primer electrodo (1), la segunda zona (8) está unida con el segundo electrodo (2) y la tercera zona (9) está unida, por un lado, con la primera zona (7) y, por otro, con la segunda zona (8).
- 15 3.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 2, caracterizado porque la tercera zona (9) discurre sustancialmente en sentido perpendicular a la dirección del campo eléctrico de una tensión aplicada de la red.
- 4.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 2, caracterizado porque la tercera zona (9) discurre en sentido oblicuo a la dirección del campo eléctrico de una tensión aplicada de la red.
- 20 5.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 2, caracterizado porque la tercera zona (9) discurre parcialmente en sentido contrario a la dirección del campo eléctrico de una tensión aplicada de la red.
- 6.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el lado (10) del primer electrodo (1) que queda vuelto hacia el segundo electrodo (2) y el lado (11) del segundo electrodo (2) que queda vuelto hacia el primer electrodo (1) están cubiertos parcialmente con un material (12, 13) aislante o de alto ohmiaje, estando decaladas entre ellas la zona (14) del primer electrodo (1) no cubierta con el material (12) aislante o de alto ohmiaje y la zona (15) del segundo electrodo (2) no cubierta con el material (13) aislante o de alto ohmiaje.
- 25 7.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado porque el lado (10) del primer electrodo (1) que queda vuelto hacia el segundo electrodo (2) y el lado (11) del segundo electrodo (2) que queda vuelto hacia el primer electrodo (1) están cubiertos parcialmente con un material aislante (12, 13), estando decaladas entre ellas la zona (14) del primer electrodo (1) no cubierta con el material aislante (12) y la zona (15) del segundo electrodo (2) no cubierta con el material aislante (13), y porque el lado del material aislante (12) que queda vuelto hacia el segundo electrodo (2) y el lado del material aislante (12) que queda vuelto hacia el primer electrodo (1) están cubiertos al menos parcialmente con un material (17, 18) de alto ohmiaje, estando unido el primer electrodo (1) de manera eléctricamente conductora con el material (17) de alto ohmiaje a cierta distancia de la zona (14) y estando unido el segundo electrodo (2) de manera eléctricamente conductora con el material (18) de alto ohmiaje a cierta distancia de la zona (15).
- 30 8.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado porque está prevista una ayuda de encendido activa.
- 35 9.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 8, caracterizado porque está conectado a los dos electrodos (1, 2) el circuito en serie de un elemento de mando de tensión y un elemento de encendido, estando situada la tensión de reacción del elemento de mando de tensión por debajo de la tensión de reacción de la distancia disruptiva de perforación y circulando inicialmente una corriente de derivación por el elemento de encendido al reaccionar el elemento de mando de tensión.
- 40 10.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 9, caracterizado porque está previsto como elemento de mando de tensión un varistor, un diodo supresor o un derivador de sobretensión lleno de gas.
- 45 11.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 9 ó 10, caracterizado porque el elemento de encendido consiste en un plástico conductor, en un material metálico o en una cerámica conductiva y está en contacto mecánico con el segundo electrodo (2).
- 12.- Dispositivo de protección contra sobretensiones según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado porque la carcasa (3) está configurada como una carcasa de presión metálica y presenta una carcasa aislante interior (16).





