

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 763 393**

51 Int. Cl.:

H01T 2/02 (2006.01)

H01T 4/16 (2006.01)

H01T 15/00 (2006.01)

H02H 9/06 (2006.01)

H02H 9/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.05.2013 PCT/EP2013/059441**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.01.2014 WO14005747**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.05.2013 E 13720948 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **09.10.2019 EP 2870666**

54 Título: **Dispositivo de protección contra sobretensiones encapsulado, resistente a la corriente de rayo y limitador de la corriente de seguimiento, con al menos un descargador de chispa**

30 Prioridad:

04.07.2012 DE 102012105984

18.12.2012 DE 102012112480

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

28.05.2020

73 Titular/es:

DEHN SE + CO KG (100.0%)

**Hans-Dehn-Strasse 1
92318 Neumarkt / Opf., DE**

72 Inventor/es:

**BÜHLER, KLAUS;
SCHREITER, STEFANIE;
EHRLER, JENS y
ERHARDT, ARND**

74 Agente/Representante:

MANRESA VAL, Manuel

ES 2 763 393 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

Dispositivo de protección contra sobretensiones encapsulado, resistente a la corriente de rayo y limitador de la corriente de seguimiento, con al menos un descargador de chispa.

5

La invención se refiere a un dispositivo de protección contra sobretensiones encapsulado, resistente a la corriente de rayo y limitador de la corriente de seguimiento, con al menos un descargador de chispa, el cual presenta en cada caso al menos dos electrodos principales y un electrodo auxiliar que está conectado con un dispositivo de encendido para el disparo ante sobretensiones transitorias, según el concepto general de la reivindicación 1.

10

Las exigencias de la protección transitoria contra sobretensiones, de las redes de distribución surgen de la normativa (DIN EN 61643-11) y de la coordinación de aislamiento (DIN EN 60664-1) hasta la conexión de los dispositivos terminales. El uso adicional de suministros descentralizados de energía o de almacenadores locales de energía ya en la operación normal, da lugar cada vez más a fuertes fluctuaciones del suministro de energía. Las exigencias respecto de la resistencia a las TOV de los dispositivos de protección contra sobretensiones aumentan continuamente a causa de las condiciones de red modificadas. Por esa razón, una activación de la protección transitoria contra sobretensiones, en particular, en descargadores de chispa, se efectúa, en general, recién ante tensiones por encima de la tensión entre fases de la red, por lo que se ha brindado una operación estable de red con una protección suficiente contra sobretensiones transitorias en la red de distribución de energía.

20

Las sobretensiones temporarias condicionadas por la falla del suministro de red se eliminan, en caso de ser necesario, por lo general al cabo de unos 10 ms o también recién después de tiempos claramente mayores, mediante la excitación de los dispositivos de protección de la red. En general, esto es suficiente para la protección de las instalaciones del suministro de red. Con estas soluciones no se puede garantizar satisfactoriamente una protección de dispositivos terminales sensibles.

25

Los dispositivos terminales, por ejemplo, disponen cada vez más de componentes electrónicos sensibles que están protegidos solo de modo limitado o de manera insuficiente por las medidas de protección descritas. Con frecuencia los dispositivos terminales poseen controles activos de semiconductores para regular el comportamiento operativo y para asegurar una tensión estable de alimentación. Los componentes empleados aquí se basan, en parte, en circuiterías integradas de protección específicas del fabricante, que poseen solo una capacidad limitada. Ante perturbaciones externas, por ejemplo, a causa de sobretensiones transitorias, las condiciones de red, también debido a los diversos procesos que se desarrollan automáticamente, se tornan problemáticas desde el punto de vista de una protección óptima contra sobretensiones para los dispositivos terminales. En el caso de empleo de dispositivos a prueba de choques eléctricos, de separación galvánica o redes locales con diferentes tensiones de operación o frecuencias más elevadas de operación o también redes de C.C., se dificulta aún más la protección óptima contra sobretensiones. Con frecuencia no es apropiada una evaluación de la tensión existente, de las corrientes o de las frecuencias para distinguir entre estados de operación normales y sobretensiones transitorias debido a las pequeñas diferencias en tales redes. Además, las posibilidades de detección habituales para sobretensiones transitorias a menudo resultan ser insuficientes ante dichas exigencias complejas para la protección de dispositivos terminales. Por eso, una detección inequívoca de perturbaciones transitorias mediante la protección habitual contra sobretensiones del suministro de red se efectúa recién después de una sobrecarga en un dispositivo terminal.

30

35

40

45

El estado mencionado más arriba es insatisfactorio, en particular, para dispositivos terminales complejos o de alto valor. Las exigencias con respecto a las necesidades de protección son, en parte, muy individuales. Desde el punto de vista de la protección contra sobretensiones del suministro de red, sin embargo, no es una buena solución individual para cada dispositivo terminal.

50

La problemática de la protección de dispositivos sensibles a sobretensiones se conoce desde hace mucho tiempo. Con frecuencia, la implementación de la protección contra sobretensiones se realiza, de modo clásico, en una red de suministro de baja tensión en forma de un concepto denominado zonas escalonadas de protección contra rayos, el cual se describe, por ejemplo, en el documento VDE 0185, parte 103 y parte 106. De la alimentación en la dirección del dispositivo terminal, aquí se reduce en etapas el nivel de protección y la capacidad de los dispositivos de protección contra sobretensiones. Los dispositivos de protección contra sobretensiones, los cuales se denominan fusible contra corrientes elevadas y pequeñas, están desacoplados entre sí mediante inductancias. De ese modo, el funcionamiento está regulado de tal modo que, al alcanzar su tensión de accionamiento, primero actúa el elemento de protección contra corrientes pequeñas y luego se lo carga con una corriente de descarga. Si la suma de la caída de tensión residual y la caída de tensión sobre la inductancia de desacople alcanza el valor más alto de accionamiento del elemento de protección contra corrientes elevadas, este también actúa y deriva una corriente parcial lo más elevada posible a través del elemento de protección contra corrientes elevadas.

55

60

A partir de los documentos DE 1 947 349 y FR 2 544 923 se conocen combinaciones de elementos de protección contra corrientes elevadas y pequeñas con inductancia de desacople, en donde adicionalmente por medio de un transformador de encendido se genera un impulso de sobretensión para encender el elemento de protección contra corrientes elevadas al superar una corriente a través del elemento de protección contra corrientes

65

pequeñas.

5 Del documento DE 198 38 776 se conoce una disposición en la que se prescinde de inductancias entre el elemento de protección contra corrientes elevadas y el elemento de protección contra corrientes pequeñas. El elemento de protección contra corrientes pequeñas que, a su vez, actúa primero, se descarga durante los incidentes de sobretensión de alta energía evaluando la solicitud energética del componente, por ejemplo, por medio de una medición de tensión y/o corriente. Ante un valor de umbral, un dispositivo de encendido con ayuda de un transformador de impulso activa el elemento de protección dispuesto antes, contra corrientes elevadas.

10 La generación del impulso de sobretensión para la activación de la etapa de protección contra corrientes elevadas parte aquí siempre de una sobretensión existente en la red y de un comportamiento de sobrecarga conocido de la protección contra corrientes pequeñas, entre otros, de la intensidad de corriente máxima admisible. El accionamiento del elemento de corrientes elevadas está acoplado mediante el funcionamiento de la obtención de señal o el tipo de la generación de impulso de activación siempre a la frecuencia o pendiente de la magnitud de perturbación, de modo que no se logra una evaluación energética pura de la magnitud de perturbación.

15 Las soluciones mencionadas más arriba poseen varias desventajas. La magnitud de la tensión de accionamiento del elemento de protección contra corrientes pequeñas se fija por medio de las definiciones de acuerdo con la normalización, de la recomendación del fabricante y por experiencia. La excitación del elemento de protección contra corrientes elevadas supone una cierta solicitud del elemento definido de protección contra corrientes pequeñas y posibilita así una buena coordinación de los elementos habituales de protección contra sobretensiones en el suministro de red.

20 Sin embargo, al emplear elementos de protección contra corrientes pequeñas desconocidas en los dispositivos terminales, dichas soluciones son problemáticas, ya que la carga energética máxima admisible de los dispositivos terminales no se puede estimar con respecto a la rigidez dieléctrica de pico y continua, ni a la magnitud de corriente condicionada por la operación. En la transición del suministro de baja tensión a los dispositivos terminales, no se puede efectuar visiblemente una evaluación exacta de procesos anormales con respecto a la corriente en la rama en serie. La determinación y la evaluación de corrientes en la rama en derivación son, asimismo, problemáticas.

25 Esto se refiere tanto a su magnitud como a su frecuencia. La otra caída total del nivel de protección de tensión es, debido a la normalización, que contiene también tensiones TOV, solo limitada y solo es posible con un alto costo, ya que debido a la estabilidad de red y al envejecimiento, se debería evitar un accionamiento frecuente de la protección contra sobretensiones.

30 Si el nivel de protección de la etapa de protección contra corrientes pequeñas definida dentro del concepto de las zonas de protección de rayo se ubica por encima de la rigidez dieléctrica de pico de semiconductores o de la rigidez dieléctrica continua de capacitancias que están integradas en el dispositivo terminal, estas se destruyen sin un flujo de corriente detectable. Al actuar elementos de protección contra sobretensiones, desconocidos en el dispositivo terminal, la magnitud de la intensidad de corriente máxima admisible y la inductancia adicional de desacople no son conocidas. En un suministro de red sin suministro descentralizado y con condiciones de red claras, la pendiente de las corrientes y, en un alcance acotado, también la magnitud de las corrientes al menos con el empleo de elementos habituales de protección contra sobretensiones, como GDT y varistor, se pueden abordar para una estimación. Además de la incertidumbre de la elección de los criterios, es también desventajoso que en las soluciones conocidas actualmente para activar la protección contra corrientes elevadas de dispositivos de protección contra sobretensiones, las cuales también deben realizar también la protección de dispositivos terminales en disposiciones compactas, recién por las sobretensiones se debe provocar una reacción en el dispositivo terminal. En el caso de rigideces dieléctricas bajas o tensiones de accionamiento bajas, junto con una reducida carga admisible de corriente, por ejemplo, con diodos internos de protección de elementos constructivos de semiconductores, son insuficientes la corriente, la tensión, la frecuencia o magnitudes derivadas de ellas. Los criterios conocidos pueden emitir primero una señal de control después de que ya se ha producido una sobrecarga del dispositivo terminal.

35 Los criterios habituales, como magnitud de la tensión, magnitud o forma de onda de la corriente o también la solicitud energética de una elemento de protección contra corrientes pequeñas dispuesto después, brindan por ello en ciertas circunstancias solo una información insuficiente de disposiciones o sobre el peligro de componentes en dispositivos terminales.

40 En el caso de una subdistribución, al cambiar la frecuencia, el nivel de tensión o los suministros descentralizados, estos criterios habituales son por ello casi forzosamente insuficientes.

45 Ya se conoce también la utilización de elementos de conmutación controlables de manera activa para activar dispositivos de encendido de los elementos de protección contra corrientes elevadas. En este caso, como componentes conmutadores de tensión ya se emplean también semiconductores. El empleo de estos componentes en dispositivos de disparo habituales es, sin embargo, crítico por varias razones. La rigidez dieléctrica de los componentes es problemática y la excitación está acoplada con un tiempo de retardo, el cual, en los procesos muy rápidos, sin medidas de protección adicionales que por lo general son costosas, produce la

destrucción de estos.

En el caso de la utilización de transformadores de impulso para generar tensiones de encendido, debido al comportamiento de conmutación de los componentes no es posible una velocidad suficiente de subida de corriente, por lo que solo con un costo elevado y almacenadores adicionales de energía se puede proporcionar una tensión suficiente de encendido. Además del elemento conmutador de tensión, los disparadores contienen otros componentes, por ejemplo, varistores, capacidades, etc., los cuales sirven para la coordinación con componentes dispuestos después, para la derivación de magnitudes de perturbación de poca energía y para el cumplimiento de exigencias normativas. Estos componentes aseguran el funcionamiento ante sobretensiones transitorias e impiden, en general, un encendido del descargador de chispa mismo ante un desenclavamiento erróneo del elemento conmutador de tensión con tensión de trabajo. Por ello, únicamente la elección o la modificación sola del elemento conmutador de tensión de un dispositivo de encendido de un dispositivo convencional de protección contra sobretensiones no son conducentes, ya que, por una parte, aumenta el costo y, por otra parte, no es posible un diseño independiente y, por lo tanto, óptimo.

Con frecuencia solo es posible una mejora del efecto protector con valores límites conocidos de la carga máxima admisible de los dispositivos a proteger. Una adecuación apropiada de los dispositivos de protección contra sobretensiones da lugar a soluciones específicas de la aplicación, las cuales son, sin embargo, inadecuadas para fines protectores amplios y más generales. Mediante la disminución del nivel de protección se reduce la resistencia a las TOV y aumenta la probabilidad de fallas indeseadas de red. Los objetivos de protección que requieren una activación con tensión nominal o por debajo de la tensión nominal, no se pueden lograr con los abordajes de solución conocidos.

Por lo tanto, la invención tiene la tarea de proponer un dispositivo de protección contra sobretensiones, que dispone de una excitación adicional e independiente de la protección habitual contra transitorios. Esta excitación ha de permitir la activación del dispositivo de protección contra sobretensiones independientemente de las condiciones de red (tensión nominal, sobretensión temporaria, sobretensión transitoria) en el correspondiente sitio de colocación. En ese caso, la excitación adicional y la función básica habitual del dispositivo de protección contra sobretensiones han de actuar de modo completamente independiente entre sí.

Además de su función básica, es decir, la protección transitoria contra sobretensiones, la cual ejecuta el dispositivo protector según la norma con ayuda de sus dispositivos de encendido habituales, el dispositivo independiente adicional de activación debe posibilitar una adecuación sencilla a las necesidades de protección específicas de la aplicación. Esto produce una clara mejora de la protección transitoria y de la protección temporal individual contra sobretensiones para proteger dispositivos terminales, incluso en redes separadas de manera galvánica o redes de diferente tensión nominal o frecuencia al producirse o ya antes de producirse incidentes de sobretensión. Además, con el dispositivo de protección contra sobretensiones a detallar se han de perseguir otros fines de protección. Por la posibilidad adicional de control, el dispositivo de protección contra sobretensiones puede ser operado, por ejemplo, con dispositivos de detección internos o externos de arcos de luz parásita.

La solución de la tarea se logra con la combinación de características según la reivindicación 1, en donde las reivindicaciones secundarias comprenden perfeccionamientos apropiados.

De acuerdo con la invención, se complementa un dispositivo de sobretensiones sobre la base de descargadores de chispa con un dispositivo habitual de encendido para el disparo ante sobretensiones transitorias con una posibilidad adicional de excitar directamente el descargador de chispa. Esta posibilidad adicional de accionar el descargador de chispa opera sin tensión auxiliar o almacenadores adicionales de energía, y posibilita el encendido del descargador de chispa sin la presencia de sobretensiones o corrientes de impulso.

La excitación adicional del descargador de chispa preferentemente se efectúa recién ante la emisión de señal (señal externa, monitoreo interno) y la existencia de una tensión mínima que se requiere para el encendido seguro y rápido del descargador de chispa.

El encendido del descargador de chispa se puede efectuar con tensión nominal o también con una subtensión. El descargador de chispa propiamente dicho posibilita una activación rápida y segura, incluso con una tensión muy por debajo de la tensión de trabajo.

Los tiempos de retardo del dispositivo adicional de encendido y del descargador de chispa son insignificantes. Como elemento de conmutación de la excitación adicional se emplea preferentemente un semiconductor. Esta excitación adicional se protege mediante el dispositivo habitual de encendido del dispositivo de sobretensiones contra incidentes de sobretensión transitorios.

El dispositivo de encendido puede estar provisto de otro electrodo auxiliar más en el interior del descargador de chispa o, en una realización adecuada, también puede usar el electrodo auxiliar del dispositivo habitual de activación ante sobretensiones transitorias.

Debido al muy reducido tiempo de retardo de la excitación adicional, las posibilidades de uso dependen casi exclusivamente del período de tiempo hasta la emisión de señal y de las características básicas, por ejemplo, la magnitud de la tensión mínima para encender el descargador de chispa. La función posibilita una excitación adicional independientemente de las solicitudes actuales en el lugar de instalación lugar de instalación del dispositivo protector.

La excitación del dispositivo adicional de encendido se puede efectuar por medio de una unidad de evaluación que se encuentra en la zona de entrada de la zona de protección de CEM, en una zona de protección de CEM dispuesta después, en otra zona de protección de CEM con alimentación separada descentralizada de tensión o también directamente en el lugar de instalación del dispositivo de protección contra sobretensiones. Por otra parte, el dispositivo puede ser controlado por una emisión definida de señal desde un dispositivo terminal a proteger, un suministro de tensión para varios dispositivos terminales o una red separada, por ejemplo, una red de C.C.

Debido al muy reducido tiempo de retardo del dispositivo adicional de encendido, naturalmente también se puede mejorar el efecto protector del dispositivo para dispositivos sensibles, ya en procesos transitorios.

A causa de la conformación funcionalmente independiente de la excitación adicional de la función básica del dispositivo de protección contra sobretensiones, de forma ventajosa puede estar realizado un diseño modular, que permite también un reequipamiento de un dispositivo de protección contra sobretensiones con una unidad de excitación. Esto permite una fabricación económica del dispositivo de protección contra sobretensiones y una ampliación flexible del alcance de la función de una instalación, también un tiempo algo prolongado después de su puesta en servicio.

El concepto de la invención comprende la elección y un perfeccionamiento correspondiente de un descargador de chispa, incluyendo su unidad de disparo, para la realización de un descargador de sobretensión, como también la excitación adicional. La elección y el ajuste de estos componentes básicos determinan las características fundamentales de empleo del descargador de sobretensión y también las posibilidades de aplicación a causa de la ampliación funcional.

Como solución se usa un descargador de chispa, el cual posibilita el encendido de la descarga entre los electrodos principales por debajo de la tensión de sistema del dispositivo o la instalación a proteger. La tensión de arco voltaico entre los electrodos principales debe situarse, después del encendido, al menos temporalmente por debajo de la tensión de sistema. Esto es una condición fundamental para la realización de funciones de protección, las cuales deben ser procuradas sin sobreelevaciones significativas de tensión en el lugar de instalación del dispositivo mediante su activación. Por eso, los descargadores de sobretensión con tensiones residuales o tensión de arco voltaico por encima de la tensión de trabajo son inapropiados para la utilización aquí relevante. Los descargadores de chispa con separaciones mayores entre electrodos principales poseen, en particular, durante el encapsulamiento tensiones elevadas de arco voltaico y requieren un costo significativo para la ionización. De allí que estas disposiciones solo están limitadas y son utilizables con un costo elevado.

La tensión mínima de red a la que se puede encender un descargador de chispa, es influenciada por varios factores. Esta tensión mínima, que permite un encendido rápido y seguro del descargador de chispa, determina las posibilidades de empleo de la excitación adicional. Si, por ejemplo, se debiera apagar un arco voltaico parásito en una instalación de baja tensión, esta tensión debería ser menor que la tensión promedio de arco voltaico. La tensión antes mencionada se encuentra en la gama de aprox. 70 V. Para la protección de personas, las tensiones admisibles permanentemente se encuentran en una gama similar, dependiendo del tipo de tensión y frecuencia.

Para encender un descargador de chispa con tensiones bajas, se debe realizar una ionización suficiente entre los electrodos principales. Para un encendido exitoso del descargador de chispa, tanto la intensidad como la duración, además de la geometría, son de una importancia decisiva. Descargadores de chispa con una tensión baja de arco voltaico y una necesidad pequeña de ionización son, por ejemplo, descargadores de chispa de vacío o descargadores gaseosos disparables. Sin embargo, estos descargadores de chispa son inapropiados para el uso global debido a la limitación pequeña de la corriente de seguimiento y la capacidad reducida de extinción de la corriente de seguimiento. Además, de acuerdo con el estado de la técnica, el descargador de chispa a emplear debe estar realizado de manera compacta y encapsulada. Él debe poseer una elevada resistencia a la corriente de rayo y una elevada capacidad de extinción de la corriente de seguimiento, así como una gran limitación de la corriente de seguimiento.

Por lo tanto, para el uso se elige un descargador de chispa con una disposición geométrica favorable de electrodo(s) principal(es) y electrodo(s) de encendido. Cuanto mayor es la separación del electrodo principal, mayor es la tensión mínima necesaria para un encendido seguro de la disposición y también la magnitud de la caída de tensión de arco. Estos valores influyen, como ya se indicó, en las metas de protección alcanzables. Con las mismas condiciones ambiente, como por ejemplo, gas, presión de gas y materiales del descargador de chispa, también la disposición geométrica de los electrodos, la conducción de corriente y la conformación del espacio de descarga influyen en la eficiencia del aporte de portadores de carga para una pre ionización suficiente. Aquí es conveniente elegir un descargador de chispa con una disposición, en la cual los portadores de carga de la pre

ionización se muevan directamente por el electrodo auxiliar con gran densidad y con poco retardo entre los electrodos principales.

5 Los descargadores de chispa apropiados requieren, en general, para la realización de una limitación y el apagado de corrientes de seguimiento de red, medidas adicionales, por ejemplo, el movimiento y la prolongación del arco voltaico de la corriente de seguimiento.

10 Si la tensión mínima para un accionamiento exitoso del dispositivo de protección debiera ser lo más reducida posible, por ejemplo, para que el uso pueda provocar la extinción de un arco voltaico parásito, o para ayudar a las medidas para la protección de personas, se puede emplear un descargador de chispa encapsulado con electrodos divergentes y una distancia entre electrodos < 1 mm. La disposición de la protección contra sobretensiones puede ser complementada con una cámara extinguidora de arco voltaico para extinguir corrientes de seguimiento de red. Dichos descargadores de chispa son apropiados para usos de red con C.A. y C.C., poseen una elevada resistencia a la corriente de impulso de rayo y se pueden emplear en redes con grandes corrientes prospectivas de seguimiento. Con una tensión de trabajo de, por ejemplo, 230 V.C.A. y una corriente prospectiva de seguimiento de 25 kA, un descargador de chispa de ese tipo posee una elevada limitación de la corriente de seguimiento.

20 La ionización de un descargador de chispa de ese tipo puede estar tan optimizada de acuerdo con la disposición geométrica, por ejemplo, que el costo para el encendido mediante pre ionizaciones, en particular, también con tensiones actuantes bajas es mínimo. Por otra parte, la disposición geométrica de la zona de encendido es apropiada para provocar, con corrientes de disparo relativamente pequeñas y limitadas en tiempo, una ionización suficiente de los descargadores de chispa y, con ello, su encendido. Para realizar un disparo exitoso de este descargador de chispa preferido con un dispositivo adicional de encendido ante tensiones actuantes lo más bajas posibles, se debe asegurar que sea posible una ionización a causa de un arco voltaico en el descargador de chispa después de excitar el elemento adicional de conmutación de tensión.

30 El requisito antes mencionado se cumple efectuando un intento de encendido mediante el dispositivo de activación después de la emisión de señal recién a partir de un valor de tiempo de la tensión fijado de acuerdo con las posibilidades de la disposición. Por esta medida se logran con bajo costo una elevada seguridad de encendido, un período breve de encendido y una influencia solo breve del suministro de red.

35 El retardo total de la emisión de señal hasta el encendido del descargador de chispa apenas se ve alterado frente a un accionamiento permanente o repetitivo, ya que se puede efectuar un encendido exitoso a pesar de un costo energético y técnico de conmutación elevado, también recién al alcanzar la tensión mínima necesaria. Con tensiones mayores o sobreelevaciones temporarias de tensión, mediante esta conexión lógica AND (Y) no se produce ningún retardo temporal adicional. Los intentos de encendido por debajo de esta tensión mínima consumen energía o prolongan el tiempo notablemente hasta el encendido. Si, por ejemplo, el dispositivo de activación se torna activo en un circuito de corriente alterna en la zona del cruce por cero, no se puede efectuar ningún encendido exitoso en unos pocos microsegundos después del intento de activación. Para lograr un encendido a pesar de ello, la duración del proceso de encendido y/o la magnitud y duración del aporte de energía se incrementan costosamente. Asimismo se podría realizar una secuencia de intentos de encendido con una pequeña separación. Además del costo, con estas medidas se podría diferenciar el comportamiento del dispositivo de protección de una activación habitual. Mediante la activación más prolongada o múltiple o un aporte de energía muy elevada se modificaría el comportamiento del derivador, por ejemplo, ante una carga por corriente de seguimiento, con lo que dado el caso se pondría en peligro el suministro seguro de red.

50 Debido a la separación reducida de los electrodos principales en un descargador de chispa con electrodos divergentes de, por ejemplo, 0,5-0,8 mm y una pequeña divergencia de los electrodos, por un tiempo definido de, por ejemplo, un milisegundo se puede asegurar una tensión de arco voltaico de < 50 V. En este dispositivo de protección se puede elegir la tensión mínima en este intervalo de esta tensión. Por eso, una disposición semejante posee, por ejemplo, a una tensión nominal de 230 V.C.A., un espacio temporal casi insignificante alrededor del cruce natural por cero de la corriente, en el que se retrasaría un encendido de acuerdo con una señal interna o externa a través de la conexión lógica AND (Y) con la tensión existente.

55 Si, por ejemplo, ante un peligro de sobrecarga del dispositivo de protección, en un estado permanente prolongado de falla o en el interés de la meta de protección deseada, por ejemplo, protección de personas, se debiera realizar una desconexión del suministro de red, mediante un accionamiento permanente o múltiple del dispositivo de activación se puede desenganchar el dispositivo de protección contra sobrecorrientes de la red.

60 En esta fijación de objetivos, la excitación simultánea de dispositivos de conmutación de la red es conveniente para la descarga temporal del dispositivo de protección.

65 En ese caso, el encendido del descargador de chispa del dispositivo de protección se efectúa como se conoce con al menos un electrodo auxiliar, el cual, sin embargo, está conectado con al menos dos dispositivos de encendido o activación independientes. El primer disparo del descargador de chispa corresponde a una ayuda habitual de encendido para descargadores de chispa y, ante sobretensiones transitorias, debe encender automáticamente el

descargador de chispa observando los requerimientos normativos para dispositivos de protección contra sobretensiones. El segundo dispositivo de encendido funcionalmente independiente posee un elemento activo de conmutación separado y una impedancia que permite un flujo de corriente con tensiones por debajo de la tensión de trabajo entre los potenciales conectados del descargador de chispa. El accionamiento del descargador principal de chispa se efectúa allí por medio del electrodo común o también un electrodo auxiliar separado y sin almacenador de energía, casi sin retardo, después de la emisión de señal al elemento de conmutación.

El elemento de conmutación del dispositivo adicional de accionamiento se realiza preferentemente como componente semiconductor activo y puede ser excitado para encender el descargador de chispa por única vez con corta duración, varias veces con corta duración o por tiempos prolongados. La corriente por el elemento activo de conmutación se extingue, en general, automáticamente con el encendido del descargador principal de chispa. Sin embargo, el flujo de corriente puede estar limitado pasiva o activamente en la magnitud y la duración. De forma alternativa, también el encendido del descargador de chispa puede ser detectado y el elemento activo de conmutación, cortado.

En el caso de una única activación, la tensión en el lugar de instalación del dispositivo de protección se reduce a la tensión de arco voltaico del descargador de chispa. Por ello se produce una caída de corto duración de la tensión hasta valores por debajo de la tensión de red.

Debido a la caída se pueden derivar magnitudes de perturbación, reducir o evitar cargas de dispositivos terminales o también activar otros dispositivos de protección. A continuación, el descargador de chispa extingue de manera rápida y limitando la corriente de corriente de seguimiento que asimismo se produce. La función del descargador de chispa se diferencia independientemente del camino de la activación, esto es, del encendido por medio del dispositivo de disparo para la protección habitual transitoria contra sobretensiones o el encendido por medio del dispositivo adicional de encendido con el elemento adicional de conmutación de tensión, no con respecto a su comportamiento en la red.

La posibilidad de los encendidos reiterados o de la activación por un intervalo de tiempo más largo puede servir para el disparo deseado de dispositivos separados de protección. Por ejemplo, el dispositivo de conmutación activado puede servir directamente como puente de cortocircuito o se puede activar un puente pasivo de cortocircuito del dispositivo de protección contra sobretensiones por medio de un elevado aporte de energía. En ambos casos se hace reaccionar una protección dispuesta antes, un dispositivo de protección contra sobrecorrientes o dispositivo de protección de corriente de falla de la red, por lo que en cada caso se efectúa una liberación de tensión de la instalación.

El elemento activo de conmutación del dispositivo separado de excitación posee una tensión de activación o bloqueo, la cual se encuentra por encima del nivel de protección del dispositivo de protección contra sobretensiones y, en particular, también por encima de los dispositivos paralelos de encendido convencionales. El dispositivo convencional de encendido, en el caso ideal, asume conjuntamente la protección contra sobretensiones para el circuito adicional de encendido. A causa de ello, se protege el elemento activo de conmutación contra un comportamiento defectuoso o una sobrecarga. Además, el dispositivo convencional de encendido limita también la subida de tensión en procesos rápidos a causa del tiempo de detección de señal y el tiempo de procesamiento, así como el retardo de conmutación del dispositivo separado de excitación.

Ambos dispositivos de encendido para el descargador de chispa con elementos de conmutación de tensión separados en cada caso son, a causa del diseño, completamente independientes desde el punto de vista funcional y no se influyen mutuamente. Asimismo, no surgen requerimientos adicionales sobre el descargador de chispa en su adecuación básica y en la posibilidad de uso de un electrodo auxiliar común. Con ello existe la posibilidad de equipar con una ampliación funcional adicional y muy variadamente útil a un dispositivo de protección adecuado para la protección convencional contra sobretensiones opcionalmente sin gastos suplementarios significativos y sin el peligro de perturbaciones o de limitaciones funcionales.

Para excitar el dispositivo de protección contra sobretensiones mediante el dispositivo adicional de encendido con el elemento separado de conmutación de tensión, se lleva hacia fuera una interfaz definida en el dispositivo de protección contra sobretensiones. Esta interfaz está realizada, por ejemplo, de forma óptica. Para otras posibilidades externas de excitación mencionadas más arriba puede estar provisto, de manera interna o externa, un adaptador adicional. La señal de disparo para la excitación puede ser suministrada por unidades separadas de monitoreo o un dispositivo terminal mismo.

De forma alternativa, es posible, en particular, en la forma preferida de realización con un electrodo común de disparo, conformar el segundo dispositivo de encendido como parte adicional separada y alojada en una carcasa, y acoplarlo como complemento al dispositivo de protección contra sobretensiones con dispositivo habitual de encendido.

Esto posibilita, por ejemplo, para dispositivos muy sensibles con observancia del nivel de protección de la protección transitoria contra sobretensiones, una característica de protección contra tensiones ajustable sin

escalonamientos. Asimismo, el explotador de la instalación puede ajustar la carga de corriente condicionada por la operación y considerar criterios diferentes de ello para un riesgo de sobrecarga que provocan el disparo del dispositivo de protección. Estos criterios se pueden adaptar en todo momento durante un intercambio de recursos o de la ampliación de la instalación a nuevos requerimientos. Allí, el empleo de la unidad de monitoreo se puede efectuar directamente en los dispositivos a proteger o en sus redes específicas.

Además de la excitación para la realización de las metas de protección contra sobretensiones en la misma red o extendiéndose a otras redes, se puede emplear la excitación separada del dispositivo de protección contra sobretensiones también para otros fines de protección. El dispositivo se puede usar, como ya se describió para la desconexión buscada del suministro de red mediante excitaciones indirectas o simultáneamente directas de dispositivos de protección contra sobrecorriente o de corriente de falla.

Por ejemplo, se puede usar la excitación para extinguir arcos voltaicos parásitos. Por el bajo retardo de encendido y la tensión muy baja de arco voltaico de un descargador de chispa, que se encuentra claramente por debajo de la tensión habitual de arco voltaico de arcos voltaicos parásitos en instalaciones de baja tensión, conmuta la corriente del lugar de falla en unos pocos milisegundos al descargador de chispa y el arco voltaico parásito se extingue completamente. En instalaciones de baja tensión, la mayoría de las veces no se ve dañada la instalación tras un arco voltaico parásito de baja duración, de modo que habitualmente es posible una nueva operación sin problemas de la instalación después de un denominado "supresor". Por eso, la función del descargador de chispa elegido es apropiada para eliminar una gran cantidad de arcos voltaicos parásitos sin perder el suministro de tensión en el ámbito de la baja tensión y el control de la instalación se puede efectuar en un mantenimiento por turnos tras la comunicación de la falla. El descargador de chispa preferido posee, para una duración de aprox. 1 ms, una tensión de unos 10 V, la cual es apropiada para extinguir arcos voltaicos parásitos con tensiones > 70 V y, por lo general, incluso > 150 V al comienzo de la perturbación. Por otra parte, la duración es suficiente para una conmutación completa de la corriente de falla en el descargador de chispa. El descargador de chispa, para extinguir la corriente de seguimiento, luego eleva la tensión, pero solo "suavemente" y de forma mínima por encima de la tensión de red. Por ello, en las instalaciones de B.T. el tiempo para una reconsolidación suficiente del antiguo largo de descarga está fijado. En el caso de daños importantes que no se pueden eliminar mediante una conmutación de corto plazo, el elemento de conmutación puede ser controlado varias veces o por más tiempo. Si esto no fuera conducente, se puede incrementar el tiempo de control hasta el disparo de un dispositivo de protección contra sobrecorrientes. La detección de arco voltaico parásito puede ser realizada por dispositivos externos dispositivos externos, por unidades separadas de monitoreo o también directamente en el dispositivo mismo de protección contra sobretensiones.

La función de excitación del descargador de chispa de alta potencia puede ser aprovechada activamente, por supuesto, por dispositivos de protección contra sobretensiones dispuestos a continuación en la rama en serie o la rama en derivación con una capacidad pequeña y un bajo nivel de protección.

En ese caso, la excitación también puede ser realizada por dispositivos de redes dispuestas a continuación con otra frecuencia, nivel o tipo de tensión, los cuales se alimentan, por ejemplo, de la red con el dispositivo protector instalado.

A continuación, la invención se explica con más detalle por medio de ejemplos de realización y figuras.

En la figura 1 está representado un bloque funcional fundamental para la ilustración de la disposición básica del dispositivo de protección. Un descargador de chispa 1 encapsulado con al menos dos electrodos principales 2 y 3 posee un dispositivo convencional de encendido 4 para la protección transitoria contra sobretensiones. El encendido del descargador de chispa se efectúa mediante el electrodo auxiliar 5, con el cual está conectado el dispositivo de encendido 4. La disposición cumple con todos requerimientos de un descargador de corriente de rayo convencional para el uso en redes de B.T.

El descargador de chispa 1 puede ser activado de manera completa e independiente por el dispositivo de encendido 4 también por el otro dispositivo de encendido 6. Asimismo, el descargador de chispa 1 puede ser activado por el dispositivo de encendido 6 con ayuda del electrodo auxiliar 5 o, de modo alternativo, también mediante un electrodo auxiliar 7 separado.

La activación del dispositivo de encendido 6 requiere forzosamente de una señal a la entrada 8. En el caso de una señal presente en la entrada 8, en la forma preferida de realización solo en combinación con una tensión mínima entre los electrodos principales 2 y 3 existente en el descargador de chispa, se dispara la activación del descargador de chispa mediante el dispositivo 6. La evaluación de ambas condiciones "emisión de señal" y "tensión mínima" se realiza mediante una conexión lógica AND (Y) 9 de forma analógica o digital.

En la figura 2 se representa una disposición básica de los electrodos en un descargador de chispa 1 encapsulado del dispositivo de protección contra sobretensiones. El descargador de chispa 1 posee una ayuda de disparo frecuentemente utilizada, sobre la base de un transformador de encendido 10.

El descargador de chispa 1 posee uno o, en su caso, dos electrodos auxiliares 5, los cuales están aislados con respecto a ambos electrodos principales 2; 3.

Los descargadores de chispa con un dispositivo de disparo semejante se encienden, en general, con un impulso de tensión de gran amplitud procedente de uno o varios transformadores de impulso. Después de la descarga eléctrica del descargador de chispas auxiliar con la chispa de encendido entre los electrodos auxiliares o entre un electrodo auxiliar y un electrodo principal a causa del impulso de tensión, los descargadores de chispa de aire para baja tensión requieren, a diferencia de las aplicaciones en alta tensión o en descargadores de chispa de vacío, por lo general, un flujo de corriente de la red mediante el arrollamiento de alta tensión del transformador para que una energía y un tiempo de ionización suficiente estén disponibles para el encendido del descargador principal de chispa.

La energía necesaria y la duración crecen de manera conocida con una tensión descendente existente entre los electrodos principales. Dado que las características fundamentales y también el comportamiento de un descargador de chispa en la función principal de la protección transitoria contra sobretensiones son determinadas en gran medida por la disposición para el disparo, no tiene mucho sentido al utilizar una posibilidad adicional de excitación, cambiar el tipo o la geometría de estos descargadores de chispa. La utilización de estos descargadores de chispa "convencionales" probados con la excitación separada ingeniosa puede ampliar con poco costo el ámbito de protección y el efecto protector de esta disposición. Las posibilidades para la realización de metas adicionales de protección son limitadas en esta realización no optimizada, por supuesto, por la funcionalidad básica del descargador de chispa. Sin embargo, es forzosamente necesaria, como ya se describió, una caída, por lo menos temporal, de la tensión de arco voltaico por debajo de la tensión de red. Además de este valor inferior, la posibilidad de uso es determinada por el retardo de encendido, la magnitud y la duración de la tensión residual y la necesidad de tensión de arco voltaico del descargador de chispa y el disparo.

Un descargador de chispa con electrodos simétricamente cilindros posee, según la figura 2, por ejemplo, solo un electrodo de disparo 5, el cual está colocado preferentemente de forma asimétrica entre los electrodos principales 2 y 3. Después del encendido de la extensión auxiliar entre el descargador de chispas auxiliar 5 y el electrodo principal 2, se enciende la distancia entre los electrodos principales 2 y 3. La energía de ionización es bastante baja debido a la limitación espacial polidireccional y al pequeño volumen del espacio de arco voltaico con forma de cilindro entre los electrodos.

Después del encendido del arco voltaico entre los electrodos principales con una tensión de arco voltaico por debajo de la tensión de red se puede aumentar la tensión de arco voltaico, entre otras, mediante la prolongación del arco voltaico dentro del electrodo hueco 3 para la extinción de la corriente de seguimiento y la limitación. Si para el uso también son suficientes tensiones más elevadas en las que se debe efectuar un accionamiento mediante el dispositivo externo de encendido, se puede alargar la distancia entre el electrodo de encendido 5 y el electrodo principal 3, por ejemplo, también con un polímero eléctricamente conductor, el cual permite una extinción de la corriente de seguimiento, por ejemplo, mediante emisión de gas. Sin embargo, la conductibilidad eléctrica y el comportamiento de descarga eléctrica del material adicional deben estar determinados de tal manera que para el proceso de encendido del descargador principal de chispa sigue siendo suficiente una tensión por debajo de la tensión nominal. Para algún uso se pueden elegir disposiciones en las que el encendido de la extensión principal es suficiente, por ejemplo, recién a partir de un valor instantáneo de la tensión, la cual corresponde al valor efectivo de la tensión nominal de la red.

Sin embargo, el encendido con tensiones entre el valor efectivo y el valor de pico de la tensión nominal es a 230 V.C.A. insuficiente para una extinción segura y rápida del arco voltaico parásito.

El disparo del descargador de chispa según la figura 2 se efectúa por medio de una ayuda de encendido 4 convencional con el transformador de encendido 10. La polaridad del impulso de tensión del transformador de encendido se elige preferentemente de tal forma que la corriente posterior de la red no provoque un cruce por cero del lado de alta tensión del transformador. Mediante esta medida se favorece, en particular, a valores bajos de tensión entre los electrodos principales 2 y 3, un encendido seguro. Si el propio transformador posee una inductancia pequeña y una impedancia baja, esto es conveniente, en particular, a tensiones bajas.

Las impedancias adicionales 11, como son necesarias, por ejemplo, en algunos descargadores de chispa con altas tensiones residuales y tensiones de arco voltaico para limitar corrientes, también pueden desaparecer en el descargador de chispa representado debido a las bajas tensiones de arco. En otros descargadores de chispa estas no deberían provocar interrupciones de corriente en el intervalo de tensión deseado de la tensión existente entre los electrodos en los que se debe efectuar el encendido.

Para que se pueda realizar una disposición convencional semejante de una posibilidad adicional de excitación, que no afecte la función básica de los descargadores de chispa y la ayuda de encendido 4 transitoria y que también ofrezca la posibilidad de una complementación posterior, se propone la disposición representada en la figura 2.

En este sentido, el lado primario del transformador de impulso 10 se conecta con un circuito adicional de disparo,

que está realizado en el dispositivo o también como realización de una conexión separada a la carcasa del descargador de chispas en una carcasa separada. La carcasa separada se puede colocar posteriormente en la carcasa del descargador de chispa.

5 El circuito de disparo incluye un componente que conmuta activamente la tensión 12 y la posibilidad de su excitación 8 interno o externo. Después de activar la excitación, se usa una corriente de la red para cargar una pequeña capacidad 13 con resistencia de carga 14. Si la tensión de carga de la capacidad alcanza la tensión en la que es exitoso un intento de encendido del descargador de chispa, se genera un impulso de encendido para el descargador de chispa mediante el elemento pasivo de conmutación de tensión 15 y el arrollamiento primario del transformador de encendido 10.

15 Mediante la elección del elemento pasivo conmutador de tensión 15 también está garantizado sin una medición de tensión que la tensión existente entre los electrodos principales posee, al menos, la magnitud de la tensión que posibilita para el correspondiente descargador de chispa un encendido seguro con un retardo definido. Esta adaptación entre el descargador de chispa y la excitación adicional es necesaria para la realización y los límites de las metas de protección deseadas. Para limitar la magnitud o también la duración de la corriente mediante el componente conmutador de tensión 12 puede estar conectada en serie una impedancia lineal o no lineal de baja resistencia 16.

20 El elemento conmutador de tensión 15 se debe elegir de tal forma que en procesos transitorios mediante el circuito de disparo se genere una tensión suficiente de activación. Por eso, el elemento 15 no debe actuar durante un flujo de corriente en la ayuda de encendido 4 transitoria de acuerdo con el estado de la técnica y la caída de tensión asociada, a través del arrollamiento primario del transformador 10. La reducción de tensión asociada a ello llevaría a una pérdida de energía en el transformador y a la limitación de la tensión de encendido disponible en el lado de alta tensión. Una adaptación con descargadores gaseosos es posible con los transformadores habituales mediante la elección de la característica dinámica de reacción a diferentes tensiones continuas de reacción. Dependiendo del descargador de chispa, a una tensión de red de 230 V.C.A. se pueden elegir descargadores gaseosos de aprox. 60 a 350 V.

30 Las explicaciones dadas hasta ahora parten de una evaluación externa o emisión de señal. Para algunos usos, sin embargo, puede ser útil efectuar un disparo independiente de las sobreelevaciones transitorias de tensión también dentro de un dispositivo protector y, por lo tanto, casi en el mismo lugar de instalación y sollicitación. Además de la evaluación de tensiones, corrientes o energías, se pueden detectar y analizar, por ejemplo, también otras perturbaciones de la red.

35 La figura 3 muestra el comportamiento básico del dispositivo de protección contra sobretensiones con una sobretensión transitoria sin excitación adicional mediante un dispositivo de conmutación de tensión 12. Este proceso básico también es típico de otros descargadores de chispa habituales con ayudas de encendido. La figura 3 ilustra el comportamiento con una medición de corriente y tensión de alta resolución en una red de 220 V con 50 Hz y un fenómeno impulsivo con una posición de fase de aprox. 90°. La corriente de impulso posee la forma de onda 8/20 µs con una amplitud de 5 kA. El valor de pico la corriente de seguimiento limitada alcanza, con un valor prospectivo de aprox. 25 kA, aprox. 3 kA. La magnitud de la sobreelevación de tensión en el descargador de chispa asciende en este caso de acuerdo con la característica dinámica del descargador gaseoso a aprox. 1 kV. La tensión después del encendido del descargador de chispa asciende para una duración de aprox. 1 ms solo a unos 10 V. La magnitud y la duración de la sobreelevación de tensión frente a la tensión de red se difieren según el descargador de chispa y el tipo de encendido. En el caso de descargadores de sobretensión con un nivel de protección < 1,5 kV, ella difiere en varios µs hasta la duración de la descarga total del impulso.

50 La figura 4 muestra, por el contrario, la activación del descargador de sobretensión por ejemplo según la figura 2 mediante el dispositivo adicional de conmutación de tensión 12 del dispositivo de encendido 6 adicional separado a una tensión de red. El descargador de chispa puede ser encendido sin ninguna sobreelevación de tensión en comparación con el valor instantáneo de la tensión de red. El comportamiento durante la limitación de la corriente de seguimiento y la extinción de la corriente de seguimiento es análogo al proceso mostrado en la figura 3.

55 La figura 5 muestra otra forma de realización de acuerdo con la invención. El descargador de sobretensión encapsulado 1 posee para la derivación de corrientes de impulso de rayo un descargador de chispa con dos electrodos principales divergentes 2; 3, los cuales poseen una separación de < 2 mm, por ejemplo, 0,8 mm en la zona de encendido, para limitar la tensión de arco voltaico con una cámara de aire a un valor de < 50 V. El descargador de chispa puede estar complementado para la limitación de corrientes de seguimiento de red con una cámara de arco, por ejemplo, una cámara de desionización (no representada). La tensión de arco voltaico permanece limitada en la zona de encendido y en la zona de trabajo de los electrodos divergentes a un valor bajo de tensión. El arco voltaico ingresa recién después de aprox. 1 ms, por lo que la tensión de arco voltaico recién se eleva "suavemente" al cabo de este tiempo sobre la tensión de red para limitar y extinguir la corriente de seguimiento.

65 El descargador de chispa posee además una ayuda de encendido, la cual consta preferentemente de un circuito en

serie de un descargador gaseosos 17 y un varistor 18. La tensión de arco voltaico de la chispa de encendido del descargador de chispas auxiliar entre el electrodo auxiliar 5 y el electrodo principal 3 se encuentra asimismo con preferencia por debajo de 50 V. En paralelo con esta primera ayuda de encendido está dispuesto otro dispositivo de conmutación de tensión 12. Ambas ayudas de encendido están conectadas con el electrodo auxiliar 5. El dispositivo 12 incluye un elemento de conmutación de tensión y un circuito de excitación, los cuales pueden ser disparados activamente. El disparo se puede efectuar, por ejemplo, de manera óptica por medio de una conexión 8 accesible desde el exterior. En serie con el dispositivo 12 puede estar dispuesta una impedancia 16 lineal o no lineal de bajo valor óhmico, la cual sirve para limitar la corriente, en particular, con un elemento de conmutación 12 de baja capacidad.

Una resistencia de alto valor óhmico 19 puede unir el dispositivo 12 con el otro potencial. La resistencia puede servir, por ejemplo, para la realización de la corriente de mantenimiento al usar un componente semiconductor. El electrodo auxiliar 5 posibilita después de la activación de uno de las dos ayudas de encendido un flujo de corriente hacia el electrodo principal 3. El descargador principal de chispa entre los electrodos 2; 3 enciende muy rápido por la ionización. Debido a la pequeña tensión de arco voltaico, la correspondiente ayuda de encendido se descarga y la corriente conmuta al descargador principal de chispa. La rigidez dieléctrica de pico del dispositivo 12 se elige así de forma que, ante sobretensiones transitorias el circuito en serie del descargador gaseoso 17 y el varistor 18, sean suficientes como protección contra sobretensiones para el dispositivo 12. En entornos en los que se debe contar con perturbaciones rápidas o frecuentes, se pueden tomar medidas adicionales.

Para que se puedan emplear componentes económicos, que no ocupen mucho lugar y de poca capacidad, se puede limitar la duración y la magnitud de la corriente mediante la disposición adicional de encendido 12/16. Además, la excitación del conmutador 12 puede estar controlada por una conexión lógica AND (Y) con el valor instantáneo de la tensión y la señal a la entrada 8, de modo que sea posible un accionamiento exitoso del descargador principal de chispa mediante un proceso de una sola vez con baja sollicitación energética del circuito de encendido. La evaluación de la magnitud se ve restringida aquí a un valor límite. Este puede ser determinado o fijado fácilmente por metrología o también por otros componentes que conmuten tensión (véase figura 2, parte 15).

El retardo total de la disposición para encender el descargador principal de chispa mediante el elemento de conmutación 12 asciende, al presentarse la señal de encendido 8 y la magnitud mínima necesaria de la tensión, a solo unos pocos μ s. La emisión de señal 8 y la evaluación de la magnitud de tensión pueden ser realizadas asimismo en un tiempo pequeño de retardo. Esto posibilita incluso dentro del intervalo de tiempo de procesos transitorios un encendido del descargador de chispa también mediante la excitación adicional 12. En particular, esto es pues de interés cuando el dispositivo terminal a proteger ante sobretensiones transitorias pueda verse dañado ya por debajo del nivel de protección del descargador convencional de sobretensión, por ejemplo, por magnitudes de perturbación de gran energía con una pendiente pequeña o una baja amplitud.

En una forma de realización del dispositivo de protección contra sobretensiones con un agregado posterior de la excitación adicional, las partes para la excitación 12, 8, 16, y 19 pueden estar alojadas en una carcasa separada. El dispositivo de protección contra sobretensiones conformado para el uso con función "convencional" de protección contra sobretensiones necesita para el agregado posterior solo un punto de conexión adicionalmente realizable con el electrodo auxiliar 5 existente. Por supuesto, a la interfaz 8 se le puede conectar un adaptador (no representado), el cual permite la utilización de diferentes señales.

Las posibilidades concretas de aplicación del dispositivo de protección propuesto son múltiples, como ya se ha mencionado. Por eso, solo se pueden dar algunos ejemplos no restrictivos.

Mediante la entrada de señal se puede conectar, por ejemplo, un dispositivo de detección externo para arcos voltaicos parásitos. Por una activación única del dispositivo de protección se pueden eliminar muy rápidamente los denominados "supresores", como ya se mencionó, y, por el contrario, la instalación se puede operar luego como "cortocircuitadores" sencillos.

Ante una nueva detección, el dispositivo de protección puede entonces ser activado reiterada o permanentemente, por lo que los dispositivos de protección contra sobrecorrientes de la red se llevan al disparo.

Por supuesto, los dispositivos de detección para la detección de arcos voltaicos longitudinales y transversales también pueden estar integrados al dispositivo de protección presentado, incluido el dispositivo separado de disparo.

Otra aplicación ventajosa del dispositivo de acuerdo con la invención está representada en la figura 6 en una disposición ejemplar. Un dispositivo exterior de blanco para rayo puede estar provisto de un dispositivo de detección 20. En la detección, por ejemplo, de un proceso de descarga de gran energía se pueden activar todos los dispositivos de protección contra sobretensiones de la instalación por medio de la interfaz 8. Por lo tanto, se produce simultáneamente una activación de todos los dispositivos de protección contra sobretensiones, por lo general, aún antes de presentarse la sobre elevación de tensión en la instalación, por lo que están protegidos de manera óptima, entre otros, dispositivos terminales contra la influencia de sobretensiones transitorias. Incluso ante

una coincidencia de un fenómeno de sobretensión y la activación se evita un desplazamiento de potencial entre las diferentes líneas o fases por la activación simultánea.

5 El dispositivo de protección propuesto posibilita también la protección de dispositivos terminales que poseen solo una rigidez dieléctrica dinámica o estática muy pequeña. Los dispositivos terminales con rigideces, en cuyo diseño se realizó exclusivamente una orientación de acuerdo con, por ejemplo, la curva ITIC (EPRI), pueden tener discrepancias notables con respecto al nivel de protección que ofrecen los dispositivos de protección contra sobretensión habituales de acuerdo con la norma. Los dispositivos de monitoreo de TOV y de protección habituales, aunque pueden cerrar este hueco ante sobretensiones muy duraderas (> 10 ms), no se ha dado una
10 protección entre el intervalo de tiempo del transitorio y estos dispositivos.

15 El hueco mencionado más arriba puede ser cerrado por la solución presentada. En ese sentido es ventajoso proveer durante el accionamiento del dispositivo de activación 6 una emisión simultánea de señal al dispositivo de protección para protección contra TOV o a los dispositivos habituales de conmutación de la red.

Una señal semejante puede ser proporcionada por el dispositivo que controla el dispositivo de activación 6 o también por el propio dispositivo de protección presentado, dado el caso, después de una evaluación posterior pospuesta temporalmente. Por esta medida se descarga el dispositivo de protección ante fallas permanentes.

20 El dispositivo de protección dispone de una indicación a distancia y de un dispositivo de visualización, el cual reacciona específicamente a la activación diferente de los dispositivos de encendido 4 y 6. En el caso de dispositivos terminales muy sensibles, se puede cerrar el hueco entre protección transitoria y protección con tensiones elevadas de larga duración con un dispositivo sin medidas de protección adicionales individuales o específicas.

25 La figura 7 muestra un dispositivo de protección A compuesto por el descargador de chispa 1, los dispositivos de encendido 4 y 6, y la entrada de señal 8 en una disposición monofásica para aplicaciones detalladas a continuación.

30 El descargador de chispa 1 del dispositivo de protección contra sobretensiones A es encendido, como ya se expuso, durante sobreelevaciones transitorias de tensión directamente por el dispositivo convencional de encendido 4.

35 El dispositivo adicional de encendido 6 sirve para el accionamiento del descargador de chispa mediante una señal. Por eso, el dispositivo de protección contra sobretensiones A posee una entrada de señal 8 interna y/o externa.

Se puede realizar una emisión de señal mediante un dispositivo de evaluación 24 interno o externo o por dispositivos 21, 22, 23, por lo general, externos.

40 Como dispositivos externos son concebibles dispositivos separados de protección contra sobretensiones, dispositivos de monitoreo o también cargas, consumidores o dispositivos terminales. Allí, los dispositivos pueden estar dispuestos en la rama de derivación o en la rama en serie.

45 Los dispositivos terminales 21 o también los dispositivos separados de protección contra sobretensiones 23 pueden estar dispuestos aquí inmediatamente adyacentes o también estar separados de forma galvánica del dispositivo de protección contra sobretensiones A.

50 La disposición ejemplar en la figura 7 muestra además del dispositivo de protección contra sobretensiones un dispositivo terminal 21. Este dispositivo terminal puede provocar mediante una adecuada emisión de señal a la entrada 8 directamente el encendido del descargador de chispa 1.

55 En la rama en serie puede haberse dispuesto un dispositivo 22, por ejemplo, un dispositivo de limitación de corriente, un elemento PTC o un desacople longitudinal pasivo o activo, el cual puede provocar una excitación directa del descargador de chispa 1 mediante la emisión de señal a la entrada de señal 8.

60 Sin embargo, la excitación del descargador de chispa 1 también puede ser efectuada por un dispositivo externo de protección contra sobretensiones 23 dispuesto a continuación, mediante la emisión de señal. Allí, el dispositivo de protección contra sobretensiones 23 puede encontrarse inmediatamente adyacente, pero también a una distancia mayor. Además, el dispositivo de protección contra sobretensiones 23 también puede estar dispuesto en una red separada de manera galvánica o después de un convertidor C.A./C.C.

La excitación del descargador de chispa mediante la entrada de señal 8 se puede efectuar, por ejemplo, al alcanzar el límite de potencia del dispositivo terminal 21 o del dispositivo de protección contra sobretensiones 23.

65 Para evaluar, por ejemplo, la carga de dispositivos terminales 21 o de dispositivos de protección contra sobretensiones separados, por ejemplo, dispuestos a continuación y de baja potencia (SPD 2 o 3) 23 puede

5 haberse previsto un dispositivo de evaluación 24. Este dispositivo puede, por ejemplo, detectar y analizar corrientes y tensiones en la rama en serie en diferentes nodos o en la rama en derivación. Sobre la base de los datos de medición se pueden analizar potencias, solicitaciones, cambios de carga, etc. En el caso de valores inadmisibles, por medio del dispositivo de evaluación 24 se puede efectuar una excitación del descargador de chispa 1 a través de la entrada 8.

El dispositivo de evaluación 24 puede estar realizado como dispositivo externo, como módulo enchufable o también integrado al dispositivo de protección contra sobretensiones A.

10 En particular, en los denominados descargadores combinados con etapas integradas de protección contra corrientes elevadas y contra corrientes pequeñas, que se emplean cada vez más en instalaciones compactas de baja tensión, es incluso conveniente integrar varios de los componentes representados en la figura 7 como externos directamente en el dispositivo de protección contra sobretensiones A.

15 Además del dispositivo de protección contra sobretensiones 23, es decir, la etapa de protección contra corrientes pequeñas, puede estar integrado un dispositivo de evaluación 24 y eventualmente también, por ejemplo, un dispositivo 22 para el desacople longitudinal, limitación de corriente, etc. Asimismo, la integración puede comprender los sensores necesarios para el dispositivo de evaluación 24, por ejemplo, para la medición de corriente y tensión.

20 El dispositivo de protección contra sobretensiones A puede ser empleado, como ya se mencionó, también para protección de arco voltaico parásito. En el dispositivo de protección contra sobretensiones puede estar prevista una posibilidad de detección de arco voltaico parásito, la cual puede analizar fallas longitudinales como también transversales. La detección de arco voltaico parásito se puede efectuar, por supuesto, también en un dispositivo separado y el dispositivo de protección contra sobretensiones puede ser activado desde afuera por la interfaz 8. Si no se debiera eliminar la falla por arco voltaico parásito después de una única activación o también una activación reiterada del dispositivo de protección contra sobretensiones y la extinción de la corriente de seguimiento, el dispositivo de protección contra sobretensiones puede ser usado mediante excitación permanente para el disparo del órgano de protección contra sobrecorriente de la red. El órgano de protección contra sobrecorriente puede estar realizado como protección o interruptor.

25 En especial para la excitación del dispositivo de protección contra sobretensiones A por medio de una entrada externa de señal 8, puede haberse previsto un adaptador de señal (no representado) con diversas posibilidades de ingreso de señal (diversas entradas de señal).

30 La emisión de señal se puede efectuar, por ejemplo, de manera guiada, por fibra óptica, por radio (de modo inalámbrico) o por línea de potencia.

Lista de símbolos de referencia

- 40
- A dispositivo de protección
 - 1 elemento de protección contra sobretensiones, descargador de chispa
 - 2 electrodo principal
 - 3 electrodo principal
 - 45 4 dispositivo convencional de encendido
 - 5 electrodo auxiliar
 - 6 dispositivo adicional de encendido
 - 7 electrodo auxiliar separado
 - 8 entrada de señal
 - 50 9 dispositivo de evaluación (conexión lógica AND (Y))
 - 10 transformador de encendido
 - 11 impedancia
 - 12 componente conmutador de tensión (semiconductor) con excitación
 - 13 capacidad
 - 55 14 resistencia
 - 15 elemento conmutador de tensión (pasivo, descargador gaseosos)
 - 16 impedancia
 - 17 descargador gaseoso
 - 18 varistor
 - 60 19 resistencia
 - 20 dispositivo de detección
 - 21 dispositivo terminal
 - 22 dispositivo, por ejemplo, para limitación de corriente, PTC o desacople longitudinal pasivo o activo
 - 23 dispositivo de protección contra sobretensiones, por ejemplo, tipo SPD 2 o 3
 - 65 24 dispositivo de evaluación

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo de protección contra sobretensiones encapsulado, resistente a la corriente de rayo y limitador de la corriente de seguimiento para la protección transitoria contra sobretensiones en instalaciones de baja tensión con un descargador de chispa (1), el cual presenta en cada caso al menos dos electrodos principales (2; 3) y un electrodo auxiliar (5), en donde este último está conectado con un dispositivo de encendido (4) para el disparo ante sobretensiones transitorias, **caracterizado porque** existe al menos un segundo dispositivo de encendido (6), independiente del primero, el cual puede activar el descargador de chispa (1) sin la necesidad de la existencia de sobretensiones o corrientes de impulso, pero que requiere la existencia de una tensión mínima entre los electrodos principales (2; 3) del descargador de chispa (1).
- 15 2. Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el segundo dispositivo de encendido (6), además de una señal de activación (8), también evalúa el valor instantáneo de la tensión y puede ser activado sobre a base de una conexión lógica AND (y) (9).
- 20 3. Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 2, **caracterizado porque** el segundo dispositivo de encendido (6) presenta un dispositivo de conmutación de tensión (12; 15) que puede ser disparado exclusivamente por la señal (8) proporcionada o suministrada externa o internamente.
- 25 4. Dispositivo de protección contra sobretensiones según la reivindicación 3, **caracterizado porque** el dispositivo de conmutación de tensión (12; 15) del segundo dispositivo de encendido (6) presenta un componente semiconductor.
- 30 5. Dispositivo de protección contra sobretensiones según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el primer dispositivo de encendido (4) asume la protección transitoria contra sobretensiones para el segundo dispositivo de encendido (6).
- 35 6. Dispositivo de protección contra sobretensiones según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el segundo dispositivo de encendido (6) presenta elementos para la limitación de corriente.
- 40 7. Dispositivo de protección contra sobretensiones según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** este presenta una conexión para un adaptador para excitar el segundo dispositivo de encendido (6) mediante diferentes señales (8) externas.
- 45 8. Dispositivo de protección contra sobretensiones según una de las reivindicaciones 5 a 11, **caracterizado porque** ambos dispositivos de encendido se encuentran dentro de una carcasa común y la carcasa dispone de una conexión adicional para la señal de activación (8).
- 50 9. Dispositivo de protección contra sobretensiones según una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado porque** solo el primer dispositivo de encendido (4) está situado dentro de una carcasa común con el descargador de chispa y el segundo dispositivo de encendido (6) está dispuesto en una carcasa separada, la cual dispone de una interfaz.
- 55 10. Dispositivo de protección contra sobretensiones según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** por medio del segundo dispositivo de encendido (6) el descargador de chispa puede ser disparado temporalmente antes de que se produzca una elevación transitoria de tensión.
- 60 11. Dispositivo de protección contra sobretensiones según una de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** el descargador de chispa puede ser disparado por medio del segundo dispositivo de encendido (6) a través de unidades externas de monitoreo (21; 22; 23; 24) independientemente de magnitudes transitorias de perturbación.

Fig. 1

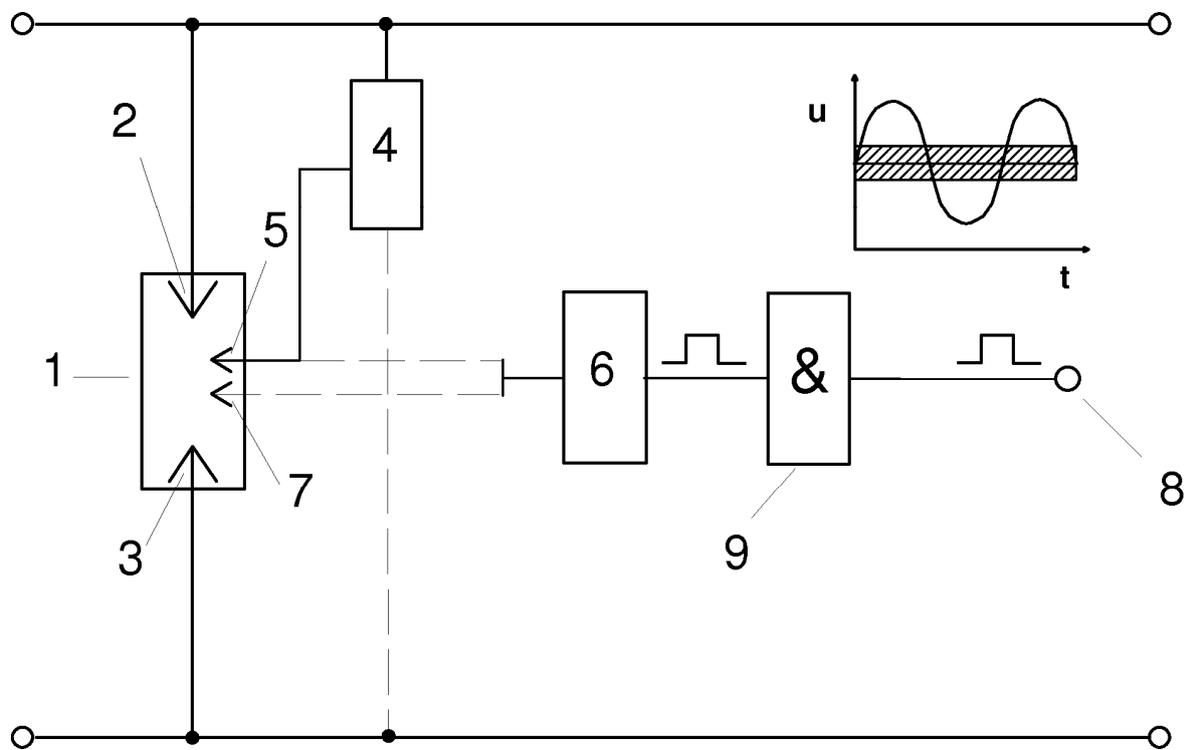


Fig.2

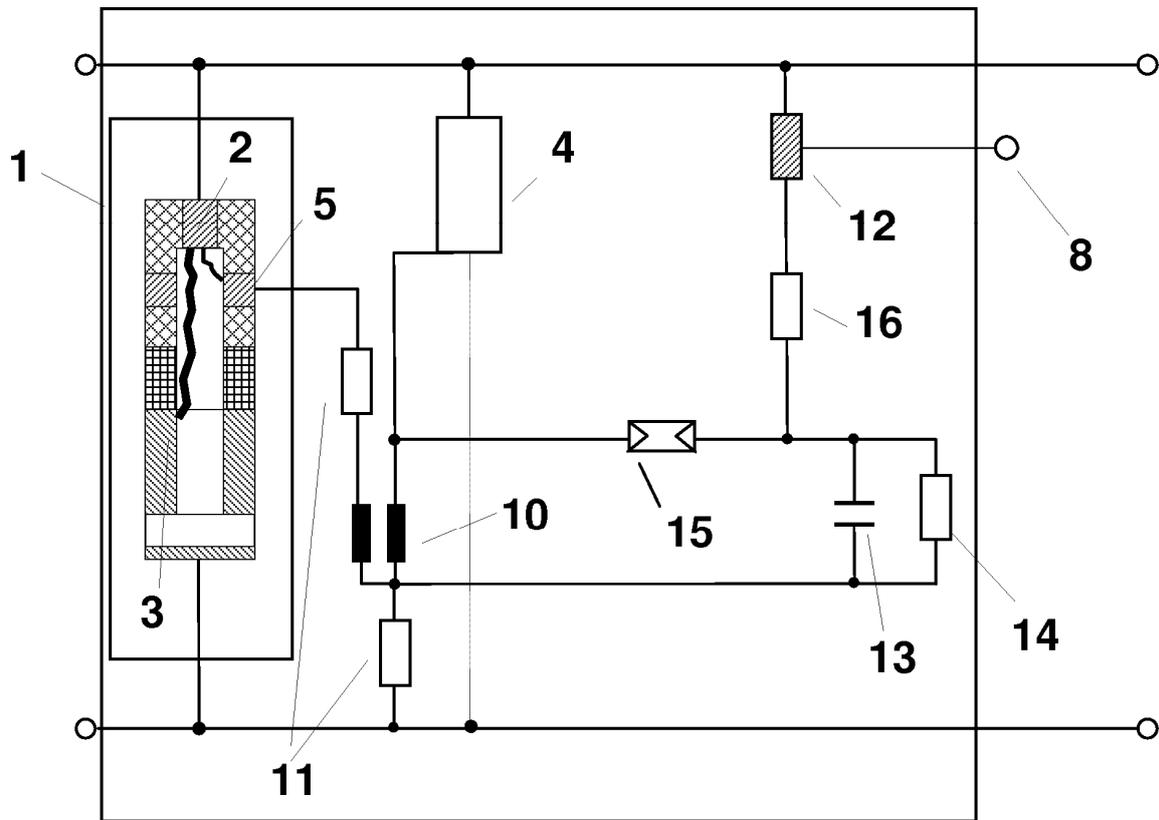


Fig. 3

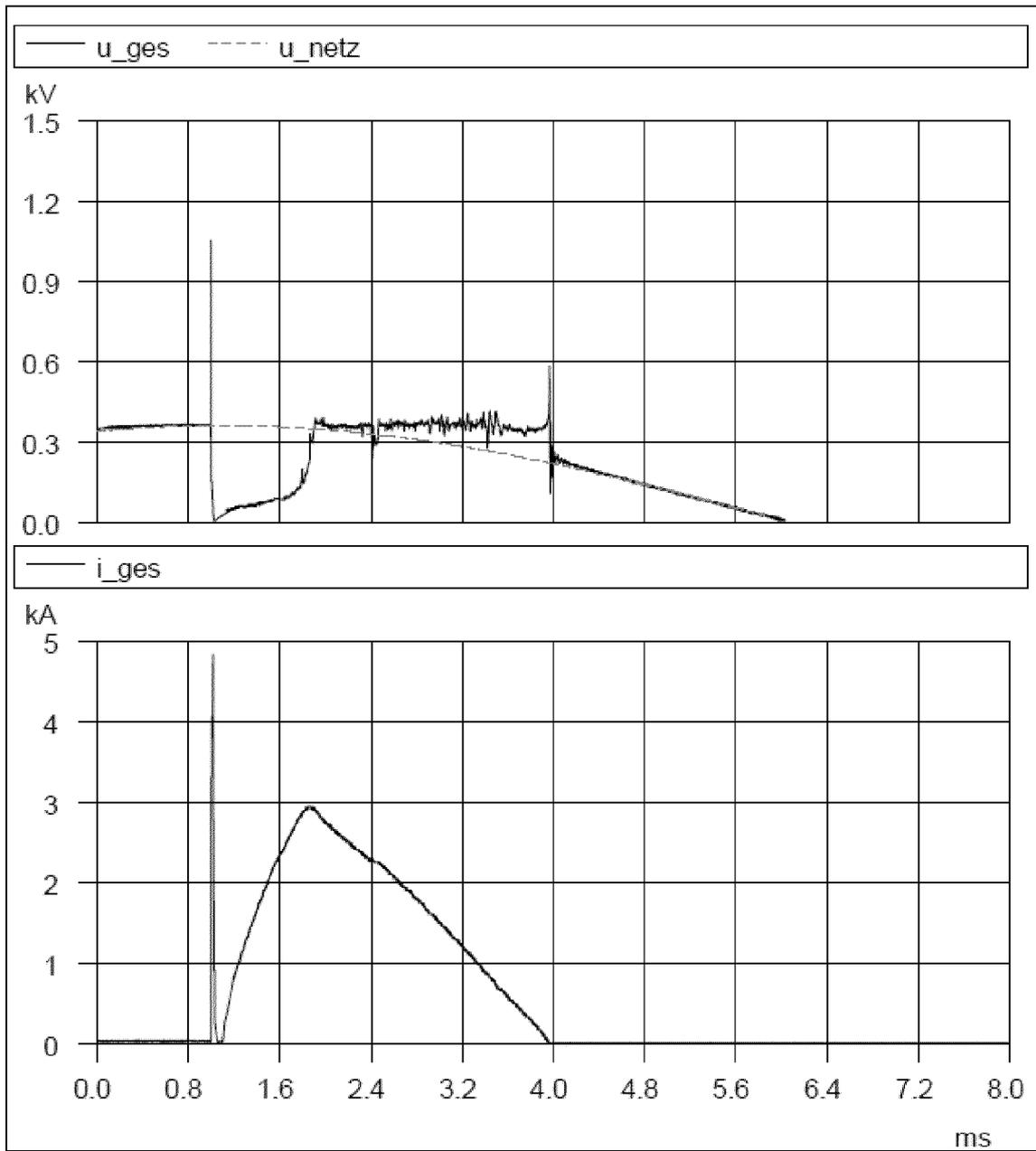


Fig. 4

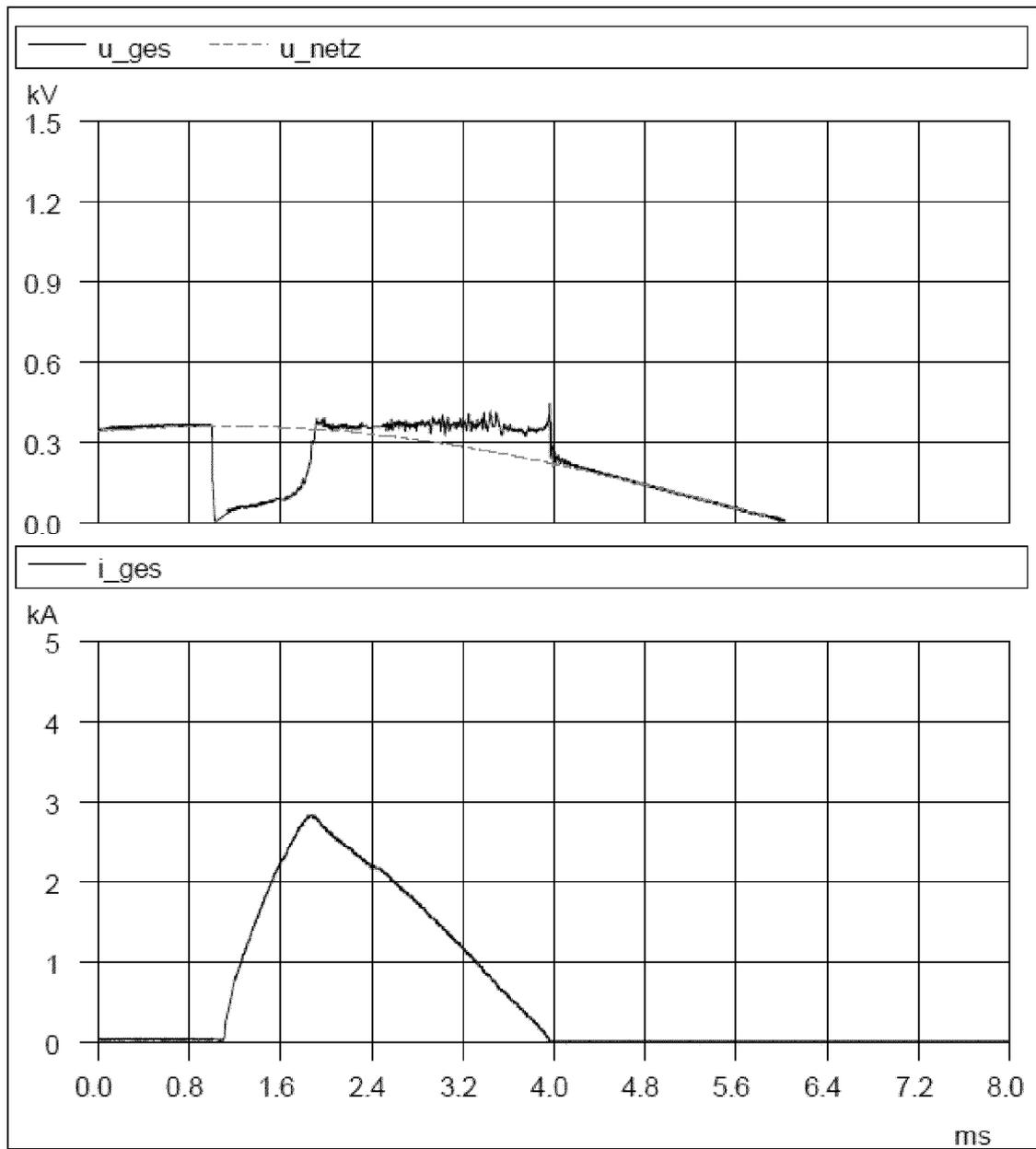


Fig. 5

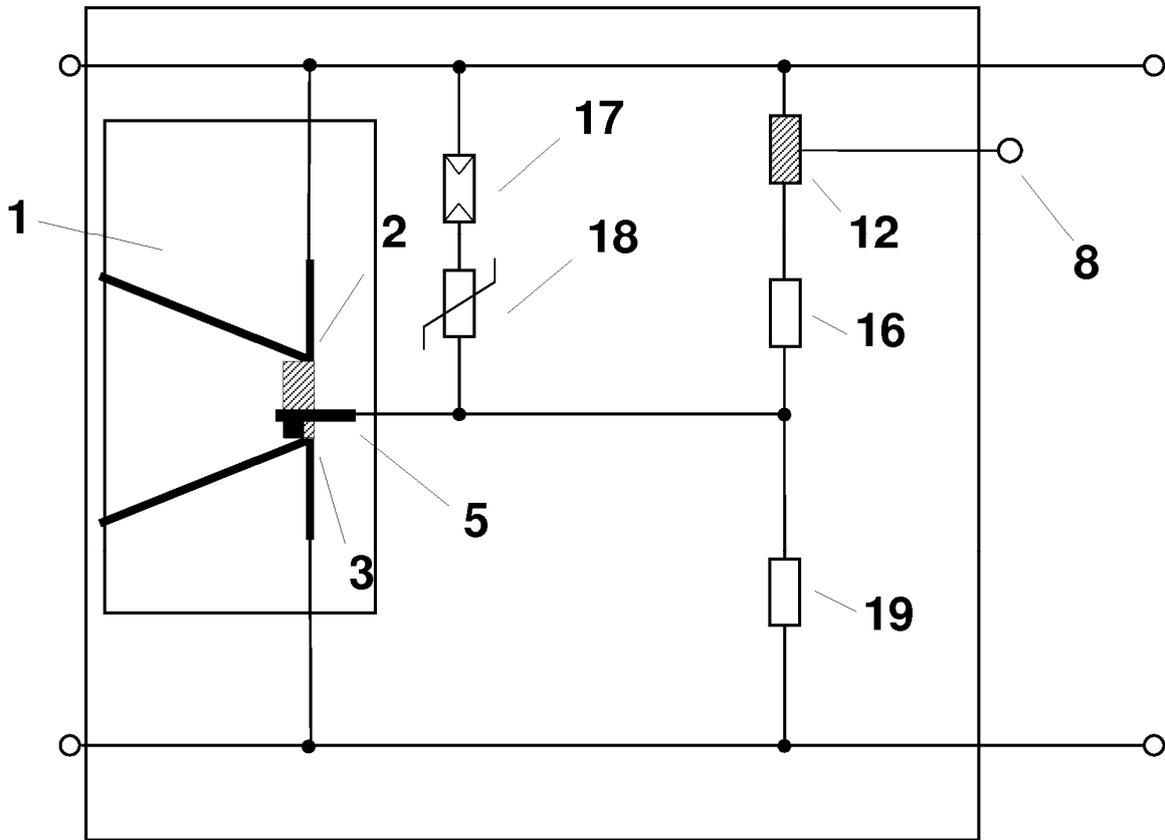


Fig.6

