

(19)



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS
ESPAÑA



(11) Número de publicación: **2 580 042**

(51) Int. Cl.:

H01T 1/12 (2006.01)
H01C 7/12 (2006.01)
H01T 1/14 (2006.01)
H01H 37/76 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.04.2014 E 14165431 (9)**

(97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.05.2016 EP 2811492**

(54) Título: **Descargador de sobretensiones provisto de un dispositivo que señala una situación de degradación**

(30) Prioridad:

04.06.2013 IT MI20130915

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

18.08.2016

(73) Titular/es:

**ZOTUP S.R.L. (100.0%)
Via Agostino Depretis, 11
24124 Bergamo, IT**

(72) Inventor/es:

**BERTACCHI, SERGIO y
D'IPPOLITO, GIANFRANCO**

(74) Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 580 042 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

Descargador de sobretensiones provisto de un dispositivo que señala una situación de degradación

Ámbito de la invención

La presente invención se refiere a una estructura mejorada de un descargador de sobretensiones, también definido como limitador de sobretensiones o, para sintetizar, SPD (Dispositivo de Protección contra Sobretensiones). Con estos términos, se hace referencia a aquellos dispositivos eléctricos o electrónicos, conectados entre los terminales activos de la planta eléctrica y tierra, que descargan a tierra picos de sobretensión – como los generados por rayos atmosféricos y maniobras de conmutación – que podrían, de otro modo, causar daños graves a la planta eléctrica y a sus aparatos.

10 Técnica anterior

Los fenómenos atmosféricos directos son la principal causa de los efectos destructivos devastadores en las plantas eléctricas; las descargas indirectas y las sobretensiones por conmutación son también fuente de averías, cuyo origen no es fácil de identificar, pero cuyos efectos son igualmente nefastos para plantas sensibles, en las que es fundamental que exista una continuidad en su funcionamiento. La duración de estos fenómenos varía entre unos cuantos microsegundos a unos cuantos cientos de milisegundos, pero en este periodo de tiempo tan corto concentran un contenido de energía extremadamente alto. Estos fenómenos deben ser interceptados adecuadamente para proteger las plantas conectadas a la red y garantizar por tanto su integridad y funcionamiento. En la actualidad, con el uso creciente de equipamiento eléctrico y electrónico y con el aumento exponencial del nivel de integración de los semiconductores, se hace necesario prestar atención creciente a este asunto, en comparación con el pasado. La concienciación de que las sobretensiones transitorias representan un factor relevante en la característica “tiempo medio entre averías” (MTBF) de una planta o aparato, ha hecho surgir la necesidad de adoptar medidas de seguridad mayores y más efectivas.

Todo ello ha conducido a la atención creciente del sector, que ha generado, por un lado, un esfuerzo por parte de los fabricantes en el desarrollo de equipamiento más eficaz que nunca y, por otro lado un esfuerzo por parte de los organismos normalizadores en la definición de requisitos y normas nacionales e internacionales más precisos que deban cumplir los desarrollos tecnológicos.

La presente invención se refiere a la fabricación de aparatos para la protección contra sobretensiones – aparatos a los que se hará referencia a continuación como descargadores - la aplicación de los cuales se regula, por ejemplo, en las normas CEI EN 62305-1/4, Ed. 2 (2011-02), IEC 60364-4-44-443 Ed. 2 (2007) y CLC/TS 50539-12 (2010-03) para la protección contra los rayos y sobretensiones debidas a conmutación. Los requisitos y los métodos de prueba se refieren a la norma IEC 61643-11 Ed. 1 (2011-03) y a la norma CEI EN 50539-11 (2013-02).

En particular, en este contexto se tratarán los descargadores según la técnica más reciente, que comprende un elemento de protección en forma de varistor y específico de plantas de BT (baja tensión, es decir, tensión nominal de hasta 1000 V CA y 1500 V CC) y de plantas fotovoltaicas (lado de CA y lado de CC).

El varistor empleado en los descargadores es un componente bien conocido; su comportamiento es el mismo del de una resistencia variable (no lineal) en la relación tensión/corriente. Una vez que se ha superado la tensión de referencia, por ejemplo cuando se produce un pico de sobretensión de corta duración, el varistor reduce abruptamente la resistencia, de modo que el pico de corriente puede ser fácilmente descargado a tierra y no continúa hacia otras partes de mayor resistencia de la planta. Un varistor normalmente consta de una masa de material semiconductor (por ejemplo, ZnO), insertado a modo de emparedado entre dos superficies de metal opuestas, que conforman los electrodos a los cuales se unen eléctricamente los contactos de los terminales para la conexión con el descargador.

En el circuito interno del descargador, en serie con el elemento de protección en forma de varistor, se suministra normalmente un “desconectador”, que es un dispositivo de liberación complejo, con funciones protectoras en caso de fallo del elemento de protección.

En el documento EP 14160969.3 se describe un ejemplo de desconectador especialmente efectivo a nombre del mismo Solicitante.

En condiciones normales, es decir, en ausencia de sobretensiones, el elemento de protección tiene una impedancia tan alta que representa una interrupción del circuito a tierra y la corriente que circula dentro del descargador es insignificante. Por lo tanto, no circula ninguna corriente a tierra que pueda generar condiciones peligrosas para la seguridad de las personas. Este sistema, ampliamente conocido, funciona de forma altamente efectiva siempre que el elemento de protección (por ejemplo, el varistor) esté plenamente operativo.

Tras varias sobrecargas debidas a grandes corrientes transitorias descargadas a tierra, a un número excesivo de operaciones o a condiciones anormales de la red de suministro, el elemento de protección (normalmente, el varistor) experimenta un proceso de envejecimiento y degradación tras el cual gradualmente comienza a reducir su

impedancia y, por lo tanto, a descargar a tierra, incluso en ausencia de sobretensiones, valores crecientes de corrientes y cada vez más significativas. Tan baja como sea la reducción de la impedancia, también será pequeño el valor de la corriente de descarga a tierra, y el funcionamiento del descargador aún será aceptable, pero por encima de ciertos valores, el descargador se vuelve inutilizable y peligroso para los usuarios. En este punto debe ser necesariamente desconectado de la planta.

5 Dado que la degradación del descargador no sigue una tendencia lineal, debe suministrarse un dispositivo que lo desconecte rápidamente de la planta, en el caso en que los valores de la corriente descargada a tierra se conviertan repentinamente en altos. Dicho dispositivo es el desconectador antes mencionado.

10 Sin embargo, este tipo de dispositivo funciona independientemente de la capacidad de identificar de antemano el estado real de degradación del descargador. Debe considerarse en cualquier caso que una indicación precoz del nivel de degradación sería, por el contrario, beneficiosa y deseable para poder preparar de manera oportuna la sustitución del descargador en funcionamiento, antes de que su funcionalidad finalmente quede afectada. Esta actividad previa, como es lógico, es de todo punto deseable para poder tener siempre la planta en óptimas condiciones de funcionamiento.

15 No debe olvidarse que un descargador que funciona en condiciones degradadas no puede llevar a cabo de forma efectiva su función de protección cuando está dañado por las máximas corrientes transitorias para las cuales ha sido diseñado e instalado. Esta es una situación particularmente perniciosa porque los requisitos legales actuales establecen una serie de reglas relativas a la instalación de la seguridad, pero no se refieren en absoluto acerca de un tema sensible como es la capacidad de garantizar la función de protección contra sobretensiones en presencia de situaciones de eficacia reducida. En otras palabras, si la función de protección no se lleva a cabo de forma efectiva, las reglas solo proporcionan, posteriormente, la obligación de reemplazar el componente, pero no establece nada relativo a las medidas de precaución.

20 25 Por otro lado, no hay duda de que la vida de un descargador no puede determinarse de antemano, ya que le afectan múltiples factores, fundamentalmente el número e intensidad de las descargas de corriente que circulan por él y que provocan progresivamente el deterioro de la impedancia interna: en realidad, se sabe que el deterioro de un descargador está siempre asociado a un calentamiento por efecto Joule, que aumenta con el tiempo, causado por pequeñas corrientes de fuga que lo recorren (en uno nuevo, están por debajo de 1 mA, en condiciones de deterioro la magnitud es de unos cuantos mA).

30 35 Para una verificación puntual, en teoría podrían medirse tales corrientes, pero es difícil realizarlo en la práctica en términos técnicos y económicos dada la aplicación y espacios existentes. También, la detección de la temperatura, como indicador del estado de la degradación, sería una solución viable y más directa, pero sería necesario medir la cantidad compleja "temperatura con relación al tiempo". En realidad, en los procesos de descarga transitoria la temperatura del varistor aumenta bruscamente pero comienza de inmediato el posterior proceso de enfriamiento: una potente fatiga térmica opera por tanto durante un breve periodo de tiempo; por el contrario, se produce un proceso de degradación a partir de una fatiga térmica menos intensa que, sin embargo, se prolonga indefinidamente en el tiempo. Supervisar tales magnitudes en el tiempo es una tarea técnicamente difícil y cara.

40 En algunas instalaciones, se ha propuesto contar el número de descargas transitorias, como un indicador aproximado de la degradación potencial del descargador, pero el resultado no es plenamente fiable, por lo que deben facilitarse elementos de repuesto en una fase muy temprana con respecto a la funcionalidad que el descargador podría garantizar.

45 El documento US 2008/019073 A1 describe un descargador de sobretensiones que comprende un dispositivo de señalización del estado de la degradación, por ejemplo, de la conexión eléctrica de un varistor a un terminal y medios de señalización asociados mecánicamente a dicho desconectador y capaces de presentar en pantalla, por ejemplo, dos situaciones diferentes de conexión/desconexión eléctrica.

50 45 El Solicitante ha abordado esta cuestión, considerando que los indicadores correctos de la degradación de un descargador no pueden ser otros que la corriente de fuga y el calentamiento correspondiente que actúan en el tiempo, restando atención al número de fenómenos transitorios repetidos que disparan la degradación.

Resumen de la invención

50 El problema en el fundamento de la invención es por tanto proponer una estructura de descargador que supere las dificultades mencionadas anteriormente y que permita proporcionar una indicación fiable y realista, en tiempo real, del estado de la degradación real del descargador. Estos objetivos se logran por medio de un descargador de sobretensiones de acuerdo con la reivindicación 1. Las realizaciones de la invención se materializan por medio de las características expuestas en los términos esenciales en las reivindicaciones adjuntas.

55 En particular, de acuerdo con un primer aspecto de la invención, se proporciona un descargador de sobretensiones que comprende un primer y un segundo terminales para conectar a los puntos activos de una planta eléctrica entre los cuales se inserta un elemento de protección, equipado con un par de electrodos conectados eléctricamente a dichos terminales de conexión, siendo dicho elemento de protección degradable por temperatura en función del

tiempo, y entre dicho primer terminal y un electrodo del elemento de protección se suministra un desconectador, que comprende además un dispositivo de señalización del estado de la degradación de dicho elemento de protección, que comprende al menos un medio móvil, que tiene un elemento de presión cargado por medios elásticos contra un cojín hecho de material viscoso variable con la temperatura, y que tiene medios de señalización conectados a dicho

- 5 medio móvil, evidenciando dichos medios de señalización el nivel de la degradación en función de su desplazamiento causado por el hundimiento de dicho elemento de presión de dicho medio móvil dentro de dicho cojín. En particular, dicho medio móvil es un deslizador móvil. Preferiblemente, dicho deslizador móvil tiene la forma de una varilla rígida, deslizante a lo largo de su eje longitudinal bajo la precarga de dichos medios elásticos, y teniendo dichos medios de señalización la forma de una tira de señalización visible a través de una ventana desde el exterior de la carcasa del descargador de sobretensiones.

De acuerdo con un aspecto preferido de la invención, el descargador está también provisto de una placa de contraste oculta a la vista, a través de dicha ventana, por el extremo de dicha tira de señalización y que se hace visible progresivamente en función del desplazamiento de dicha tira de señalización.

15 Preferiblemente, dicho medio de señalización comprende un micro-commutador apto para disparar una señal de aviso y que se activa cuando dicho medio móvil realiza un desplazamiento pre-establecido.

De acuerdo con otro aspecto, dicho cojín está colocado entre dicho elemento de presión del medio móvil y un soporte integrado en una carcasa del descargador de sobretensiones.

De acuerdo con un aspecto preferido, dicho cojín está hecho de resina fundible por calor. En particular, dicha resina fundible por calor tiene una temperatura de reblandecimiento que oscila entre 90C° y 140C°.

- 20 De acuerdo con un aspecto de la invención, dicho cojín (H) se obtiene *in situ* por medio de la inyección de masa de resina fundible por calor en estado fluido, que se hace solidificar mientras se mantiene dicho medio elástico en un estado de precarga.

Breve descripción de los dibujos

25 Otras ventajas y desventajas adicionales de la invención resultan en cualquier caso evidentes a partir de la siguiente descripción detallada de una realización preferida, dada meramente a modo de ejemplo no limitativo e ilustrada en los dibujos adjuntos, en los que:

La figura 1 es una vista esquemática en alzado lateral, con ciertas partes retiradas, de la estructura de un descargador equipado con un dispositivo de señalización de la degradación de acuerdo con la invención; mostrado el descargador en condiciones operativas y con un nuevo dispositivo de señalización de la degradación;

- 30 La figura 2 es una vista similar a la de la figura 1, pero con el dispositivo de señalización de la degradación en condición media; y

La figura 3 es una vista similar a la de la figura 1, pero con el dispositivo de señalización de la degradación en un estado final (dispositivo para ser reemplazado).

Descripción detallada de una realización preferida

- 35 Las diferentes vistas laterales de los dispositivos adjuntos en este documento representan un descargador el cual, en su configuración general, corresponde al descrito en la solicitud citada anteriormente EP14160969.3. Consta de un cuerpo semejante a una caja o módulo C, de dimensiones tales para ser alojado en un único módulo normalizado y cableado dentro de una placa de commutación para plantas eléctricas de baja tensión.

- 40 En este módulo C están alojados dos terminales opuestos – un primer terminal 1 para la conexión del terminal de fase y un segundo terminal 2 para la conexión del terminal neutro o de protección – entre los cuales se monta un elemento de protección (generalmente un varistor), esquematizado por una placa 3, en cuyas superficies opuestas se proporcionan respectivos electrodos conductores (en los dibujos sólo se muestra un electrodo 4; el otro al estar en el lado opuesto no se puede ver en el dibujo).

- 45 El electrodo 4 está conectado eléctricamente al terminal de fase 1, mientras que el electrodo opuesto está conectado a tierra o al terminal neutro 2. La conexión entre el electrodo 4 y el terminal de fase 1 se realiza mediante un medio conductor formando un elemento del desconectador.

En particular, tal medio conductor del desconectador tiene la forma de una lámina flexible 5, que está precargada elásticamente y unida al electrodo 4 por medio de una soldadura adecuada de baja temperatura de fusión en el punto marcado como 5d.

- 50 El material utilizado para realizar la soldadura de bajo punto de fusión pertenece típicamente al grupo de aleaciones de estaño, plomo, bismuto, base de indio binaria o ternaria, formulaciones eutécticas y no eutécticas, con temperaturas de fusión que oscilen entre 120C° y 180C°.

En la configuración de ejemplo ilustrada en los dibujos, la lámina 5 del desconectador está genéricamente dobrada en forma de S o en forma de U.

Durante el funcionamiento normal (posición de reposo del desconectador), esta configuración asegura la continuidad eléctrica entre el terminal de conexión 1 y el electrodo 4 del varistor, por medio de la lámina 5.

- 5 En el módulo C está conformada adicionalmente una guía 6 a lo largo de la cual se puede mover longitudinalmente un deslizador, cargado y empujado por medios elásticos de precarga, por ejemplo un muelle precomprimido, para la función de interrupción del circuito eléctrico mejor descrito en la solicitud citada EP14160969.3.

- 10 Con este montaje, en la condición de reposo del desconectador, cuando el pie 5d está soldado al electrodo 4, el deslizador está retenido en su posición inicial, contra la carga de precompresión del muelle. Esta es la condición de normalidad del descargador (mostrado también en la figura 1).

- 15 Cuando, debido a la lenta degradación del elemento de protección en la forma de varistor, la corriente comienza a fluir (incluso a baja intensidad pero continuamente) a través de la lámina 5 del desconectador, dicha corriente acaba por calentar el punto de soldadura entre el electrodo 4 y el pie 5d, hasta derretir el material soldado e interrumpir por consiguiente la restricción. Esto dispara la acción del desconectador, de acuerdo con el modo ampliamente descrito en la solicitud EP14160969.3.

De acuerdo con la invención, muy próximo al montaje del desconectador, se proporciona un indicador de la degradación, basándose en materiales cuya viscosidad depende de la temperatura.

- 20 En particular, el indicador de la degradación de acuerdo con la invención consiste en un medio de señalización, móvil, semejante a un deslizador, que está cargado por medios elásticos contra un cojín hecho de resina, cuya viscosidad depende de la temperatura, en particular una resina de la familia llamada "resinas fundibles por calor".

Estas resinas, ya conocidas y usadas (con formulaciones específicas) en procesos de pegado en caliente, son sólidas a la temperatura ambiente, pero adquieren progresivamente un comportamiento menos viscoso a medida que aumenta la temperatura, hasta una completa fluidificación.

- 25 Resinas apropiadas fundibles por calor son los polímeros termoplásticos que constan de una base de polímero adicionada con una amplia variedad de aditivos (pigmentos, estabilizadores, plastificadores,...). La base del polímero consiste normalmente en polímeros tales como copolímeros de etil vinil acetato (EVA), etileno-acrilato, poliolefinas (PO) y poliolefinas amorphas (APO, APAO), polietileno (LDPE, HOPE), polipropileno (PP, APP), polibuteno-1 y copolímeros del mismo, poliamidas, poliésteres, poliuretano (PUR), poliuretano termoplástico (TPU), copolímeros basados en estireno (SBC, SBS, SIS, SEBS, SEP), policarbonatos y fluoropolímeros.

- 30 Normalmente las uniones termoplásticas dentro de estas resinas son reversibles, a menos que se les someta a procesos de curado: por ello, después de sufrir una carga térmica suficiente, tienden a reblanecerse y volverse líquidas, perdiendo la cohesión y reduciendo fuertemente su viscosidad, incluso después de una primera solidificación.

- 35 Las temperaturas de aplicación de las resinas fundibles por calor se encuentran típicamente en el intervalo comprendido en 160°C y 220°C, dentro del cual la correspondiente viscosidad decae rápidamente desde 3000 mPa a menos de 2000 mPa. Una característica fundamental de estos materiales, especialmente con referencia al contexto de la presente solicitud, es la temperatura de reblandecimiento (punto de reblandecimiento), al cual la viscosidad material comienza a decaer significativamente.

- 40 Los descargadores de sobretensiones están dispuestos para trabajar a máximas temperaturas exteriores no superiores a 120°C, pero, al mismo tiempo, deben poder mantenerse a la temperatura de alrededor de 80°C sin sufrir alteraciones: por consiguiente, de acuerdo con la invención, los materiales de viscosidad variable (resinas fundibles por calor) se eligen de modo que la temperatura de reblandecimiento (es decir, la temperatura por encima de la cual la viscosidad baja por debajo de valores predeterminados, establecidos por convenio) se encuentra en el intervalo comprendido entre 90°C-140°C.

- 45 Volviendo a la configuración específica de interés para la invención, se debe advertir que la resistencia de penetración, que un cojín de resina fundible por calor ofrece a un medio móvil cargado elásticamente, tipo deslizador, es por consiguiente inversamente proporcional a la temperatura a la cual dicho cojín está expuesto: el deslizador progresivamente se hunde dentro del cojín, tanto más cuanto más baja sea la viscosidad del cojín y mayor el tiempo de exposición, realizando por consiguiente una carrera o desplazamiento proporcional a la temperatura y al tiempo de exposición a dicha temperatura

Aprovechando este comportamiento, la solución propuesta por la presente invención es el montaje de un cojín de resina fundible por calor entre una parte del circuito eléctrico expuesto a ser calentado por las corrientes de dispersión y un equipo móvil expuesto a la acción de medios de carga que lo empujan contra dicho cojín de resina.

Haciendo ahora referencia a los dibujos adjuntos, se ilustra una realización preferida, en la cual el dispositivo de señalización de la degradación consiste en un deslizador 30, que se desliza en un anillo guía 31, integrado por su parte con un terminal conductor 32 del descargador. Para tal fin, el terminal 32 tiene un orificio a través del cual pasa el deslizador 30, estando realizado preferiblemente de forma de una varilla de sección circular.

5 Sobre el deslizador 30 se sujet a una tuerca redonda 34 u otro elemento de tope, contra la cual topa un primer extremo de un muelle en espiral 35, cuyo otro extremo se apoya en el anillo 31, que es el terminal 32 que actúa como un elemento fijo de soporte. Debido a este montaje del muelle 35, el deslizador 30 está cargado elásticamente en el sentido del extremo libre 33 del mismo, es decir, hacia abajo en el dibujo de la figura 1.

10 De acuerdo con la invención, entre un elemento de presión 30a integrado en el deslizador 30 y una parte fija de soporte, por ejemplo el mismo terminal 32, se dispone un cojín H de resina de viscosidad dependiente de la temperatura, normalmente resina fundible por calor. El cojín H, cuando se encuentra en su estado sólido, mantiene al elemento de presión 33a del deslizador 30 separado aparte del soporte fijo 32, contra la carga causada por el muelle 35. Esta función separadora, contra la acción del muelle 35, se realiza siempre que el cojín de resina fundible por calor tenga una solidificación o viscosidad suficiente para evitar que el elemento de presión 30a penetre dentro de la resina.

15 El elemento de presión 30a, por ejemplo, tiene la forma de un brazo corto que sobresale transversalmente del deslizador 30.

20 La masa del cojín H se extiende preferiblemente sobre un volumen de al menos 400 mm³, de forma de determinar una carrera de intervención del deslizador de al menos 6 mm.

25 20 El cojín H se puede construir separadamente e instalado a continuación sobre la placa del cuerpo C en la fase sólida, después de traer el muelle 35 a situación de precarga. Alternativamente, el cojín H puede ser fabricado in situ: inicialmente, al elemento de presión 30a del deslizador 30 se le hace mover hacia atrás, comprimiendo el muelle 35 y a continuación se inyecta directamente una masa de resina fundida fundible por calor en su asiento dentro del cuerpo C, por ejemplo, por medio de una pistola dosificadora de pegamento. Una vez que la masa del cojín H ha sido inyectada, se espera a que la resina se enfrie y se solidifique en cuyo momento se puede liberar el deslizador 30, de forma que el muelle 35 comprima el elemento de presión 30a en el soporte sobre el cojín solidificado.

30 25 La masa del cojín H puede también rodear parte del deslizador 30, el cual debe no obstante estar libre para deslizarse a través.

35 30 De acuerdo con otra realización, se puede proporcionar que la masa de resina H este encerrada en una cubierta adecuada cuyo volumen se haga variar mediante el movimiento del elemento de presión 30a, que actúa por lo tanto como un émbolo. En tal caso, la cubierta tiene adicionalmente una apertura de salida de flujo calibrada, a través de la cual la masa viscosa de resina H puede salir: por ello el desplazamiento del deslizador 30 puede ser controlado adicionalmente actuando tanto sobre la composición de la resina como sobre la dimensión y conformación de la apertura del flujo de salida.

40 35 Preferiblemente, en una posición opuesta al extremo más distante 33 del deslizador 30, se proporciona un soporte de fin de carrera, fijo 33a; de forma ventajosa se puede proporcionar un micro interruptor en el fin de carrera 33a, para la función que se ilustra más adelante con detalle.

45 40 En el extremo más próximo del deslizador 30, opuesto al extremo más distante, se sujet a una tira de señalización 36, que consiste por ejemplo en una lámina fina flexible, que se desplaza a lo largo de un primer segmento, orientada sustancialmente de acuerdo con el eje del deslizador 30, y orientada entonces a lo largo de un segundo segmento, perpendicular al primero, hasta que esté en correspondencia con una ventana de señalización 37.

50 45 La tira de señalización 36 tiene preferiblemente la forma de una lámina de policarbonato, por ejemplo, coloreada en verde.

50 50 La ventana de señalización 37 es sustancialmente una abertura o un área despejada en la carcasa del cuerpo C, de forma de hacer visible desde el exterior la porción subyacente del dispositivo.

La parte terminal de la tira de señalización 36 está situada detrás de la ventana 37 y oculta una placa o cinta de contraste subyacente que tiene una apariencia muy diferente de la de la tira de señalización 36, por ejemplo de color naranja. En condiciones de trabajo normales, solo es visible a través de la ventana 37 la tira de señalización 36, por ejemplo de color verde, que cubre enteramente la cinta de contraste subyacente 38. Cuando, siguiendo el desplazamiento del deslizador 30, también el extremo de la tira señalizadora 36 es arrastrado y desplazado con respecto a la ventana 37, al menos parte de la cinta/placa de contraste 38 queda destapada por la tira y se hace visible, en un color posiblemente naranja.

El alargamiento de la cinta/placa de contraste 38 que es visible desde el exterior, a través de la ventana 37, da una indicación de la extensión del desplazamiento realizado por el deslizador 30 y, como último análisis, de la degradación experimentada por el dispositivo.

5 Durante el funcionamiento, el dispositivo de señalización de acuerdo con la invención tiene el siguiente modo operativo.

Siempre que el dispositivo descargador experimente sobrecalentamiento, especialmente si se trata de una duración significativa en el tiempo, la masa de resina fundible por calor del cojín H reduce su viscosidad y facilita una cierta penetración del elemento de presión 30a del deslizador, que da lugar al correspondiente desplazamiento del deslizador 30 y por lo tanto de la carrera de la tira de señalización 36. Repetidos ciclos de calentamiento de este tipo producen un desplazamiento de la cinta de señalización 36 suficiente para hacer el fenómeno visible desde el exterior, por medio de la aparición de la cinta/placa de contraste 38 a través de la ventana 37, de un modo más evidente cuanto más haya ocasionado el calentamiento el reblandecimiento del cojín H (y por consiguiente la degradación del dispositivo).

10 En una fase inicial de la degradación, este desplazamiento de la cinta es moderado y por ello la parte verde de la cinta 36 es todavía, por lo menos parcialmente visible a través de la ventana 37. Sin embargo, el color naranja de la placa 38 es – al menos en parte – ya visible. Esto se muestra claramente en la figura 2 e indica que ha comenzado la degradación.

15 Es evidente que el usuario del sistema puede intervenir en el reemplazo del aparato tan pronto como la parte coloreada en naranja pasa a ser de importancia dominante a través de la ventana 37.

20 La figura 3 muestra finalmente la disposición final del dispositivo de señalización, es decir, cuando la cinta de señalización 36 ha sido desplazada enteramente y se ha hecho completamente visible la única cinta de contraste naranja 38. En esa condición, es obligatorio el reemplazo del aparato.

25 En esta fase terminal del proceso de señalización, el extremo 33 del deslizador 30 finaliza su desplazamiento contra el soporte fijo de fin de carrera 33a. El soporte 33a debe estar provisto de un micro interruptor, por lo cual es también posible generar una señal eléctrica que pueda activar un aviso distante de degradación total (en adición a la evidencia obtenida localmente en la ventana 37 del dispositivo descargador).

30 Como es evidente, la ventaja de la disposición descrita viene dada por el hecho de que el desplazamiento de la cinta de señalización 36 es progresivo dependiendo de la cantidad de calor desarrollada por el sistema en el tiempo; por ello, en otras palabras, no sólo depende de la temperatura alcanzada por el calentamiento subyacente en valores absolutos, sino que depende también del tiempo transcurrido en las diversas condiciones de calentamiento.

Este desplazamiento está conectado además a medios de señalización visuales, que indican, de acuerdo con diversos medios, la degradación alcanzada y por ello la necesidad de reemplazar el descargador antes de su límite de vida natural. Esta señalización reside temporalmente entre las dos señales proporcionadas por la reglas, es decir, la del funcionamiento regular y la del fallo.

35 Sin embargo, se entenderá que la invención no puede considerarse limitada al montaje especial ilustrado anteriormente, lo cual solo trata de ejemplificar una realización de la misma, sino que son posibles diferentes variantes, que puede ser internas o externas con respecto al SPD, todo dentro del alcance de personas expertas en la materia, sin apartarse del alcance de la invención, como se define por medio de las reivindicaciones siguientes.

40 Por ejemplo, aunque el medio móvil se describe en los dibujos como un deslizador, puede tener una forma diferente, tal como una palanca pivotante o un señalizador de vaivén u otras.

REIVINDICACIONES

1. Un descargador de sobretensiones que consta de un primer y de un segundo terminales (1, 2) para su conexión a los conductores activos de una planta eléctrica, entre los cuales se inserta un elemento de protección (3), provisto de un par de electrodos (4) conectados eléctricamente a dichos terminales de conexión, siendo dicho elemento de protección (3) degradable con la temperatura dependiendo del tiempo, y entre dicho primer terminal (1) y un electrodo (4) del elemento de protección (3) se proporciona un desconectador, caracterizado porque comprende adicionalmente un dispositivo de señalización (30-39) del estado de la degradación de dicho elemento de protección (3), que comprende al menos medios móviles (30, 33), que tienen un elemento de presión (30a), que está cargado por un medio elástico (35) contra un cojín (H) hecho de material de viscosidad variable con la temperatura, medios de señalización (36) conectados a dichos medios móviles, cuyos medios de señalización (36) evidencian el nivel de degradación dependiendo del desplazamiento de los mismos causado por el hundimiento de dicho elemento de presión (30a) de dicho medio móvil (30) dentro de dicho cojín (H).
2. Descargador de sobretensiones de acuerdo con la reivindicación 1, en el que dicho medio móvil es un deslizador móvil.
3. Descargador de sobretensiones de acuerdo con la reivindicación 2, en el que dicho deslizador móvil tiene la forma de una varilla rígida (30), deslizable a lo largo de su eje longitudinal bajo la precarga de dichos medios elásticos (35), y en el que dichos medios de señalización tienen la forma de una tira de señalización (36) visible desde el exterior de una carcasa (C) del descargador de sobretensiones a través de la ventana (37).
4. Descargador de sobretensiones de acuerdo con la reivindicaciones 2 o 3, que está provisto adicionalmente de una placa de contraste (38) oculta a la vista, a través de dicha ventana (37), por el extremo de dicha tira de señalización (36) y que se hace visible progresivamente dependiendo del desplazamiento de dicha tira de señalización (36).
5. Descargador de sobretensiones de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dichos medios de señalización (36) constan de un micro interruptor apto para disparar una señal de alarma y que resulta activado cuando dicho medio móvil (30) ha realizado un desplazamiento prefijado.
6. Descargador de sobretensiones de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho cojín (H) reposa entre dicho elemento de presión (30a) del medio móvil (30) y un soporte fijo (32) integrado en una carcasa (C) del descargador de sobretensiones
7. Descargador de sobretensiones de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho cojín (H) está hecho de una resina fundible por calor.
8. Descargador de sobretensiones de acuerdo con la reivindicación 7, en el que dicha resina fundible por calor tiene una temperatura de reblandecimiento en el intervalo entre 90°C y 140°C.
9. Descargador de sobretensiones de acuerdo con la reivindicación 7 o con la reivindicación 8, en el que dicho cojín (H) se obtiene in situ por medio de la inyección de una masa de resina fundible por calor en estado fluido a la que se le hace solidificar mientras se mantienen dichos medios elásticos (35) en un estado de precarga.

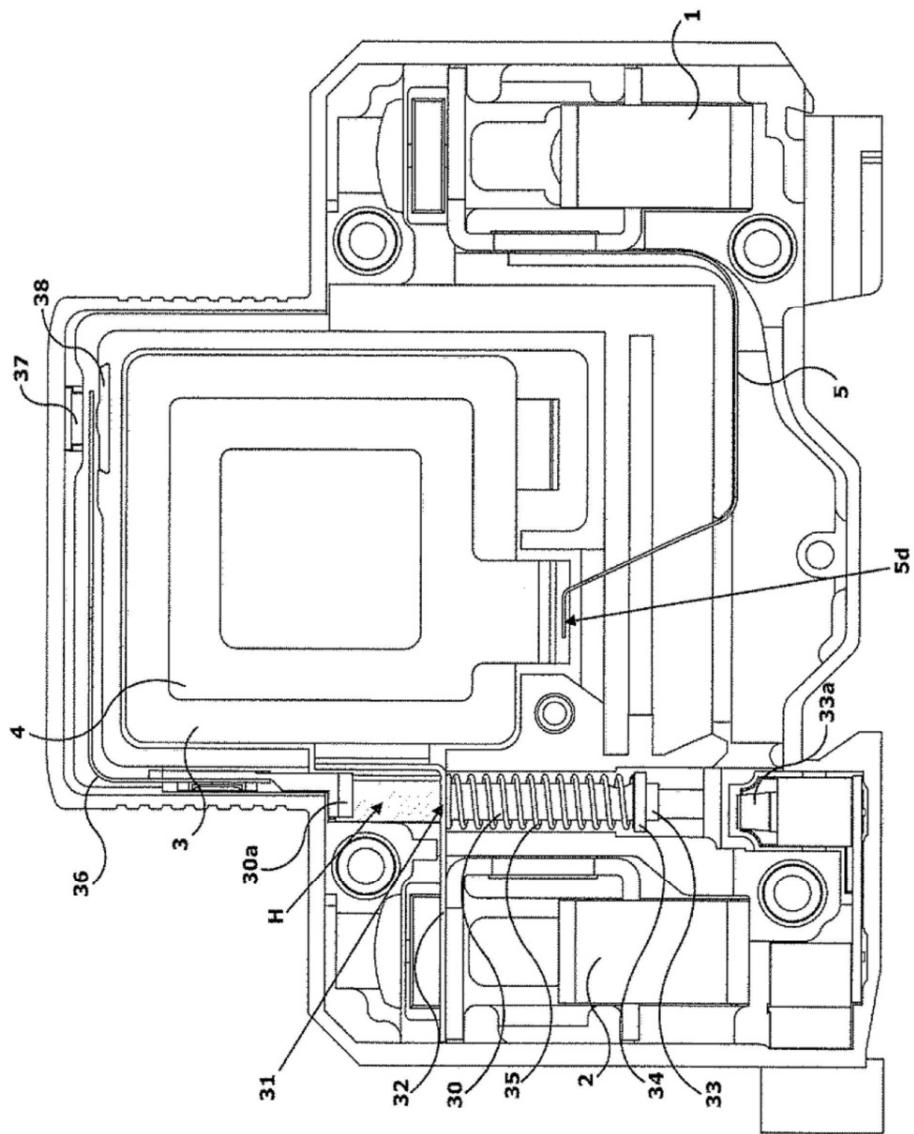


Fig. 1

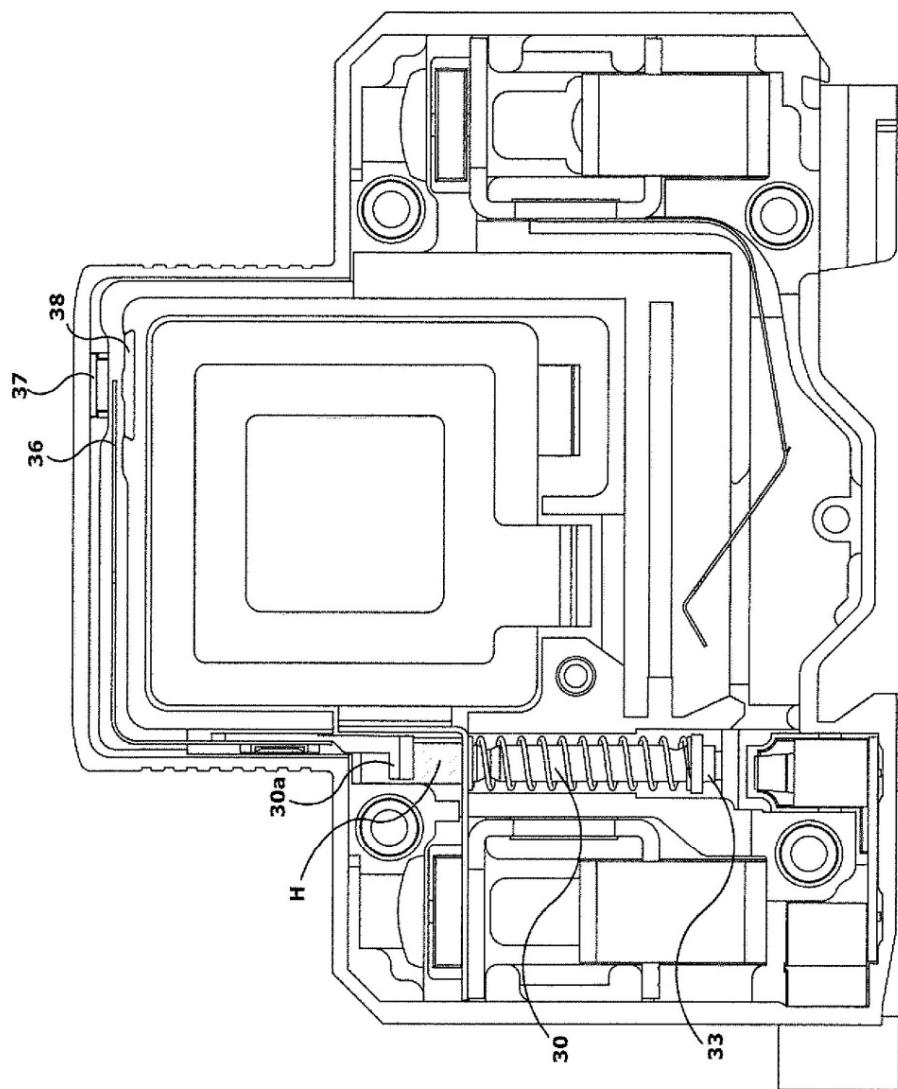


Fig. 2

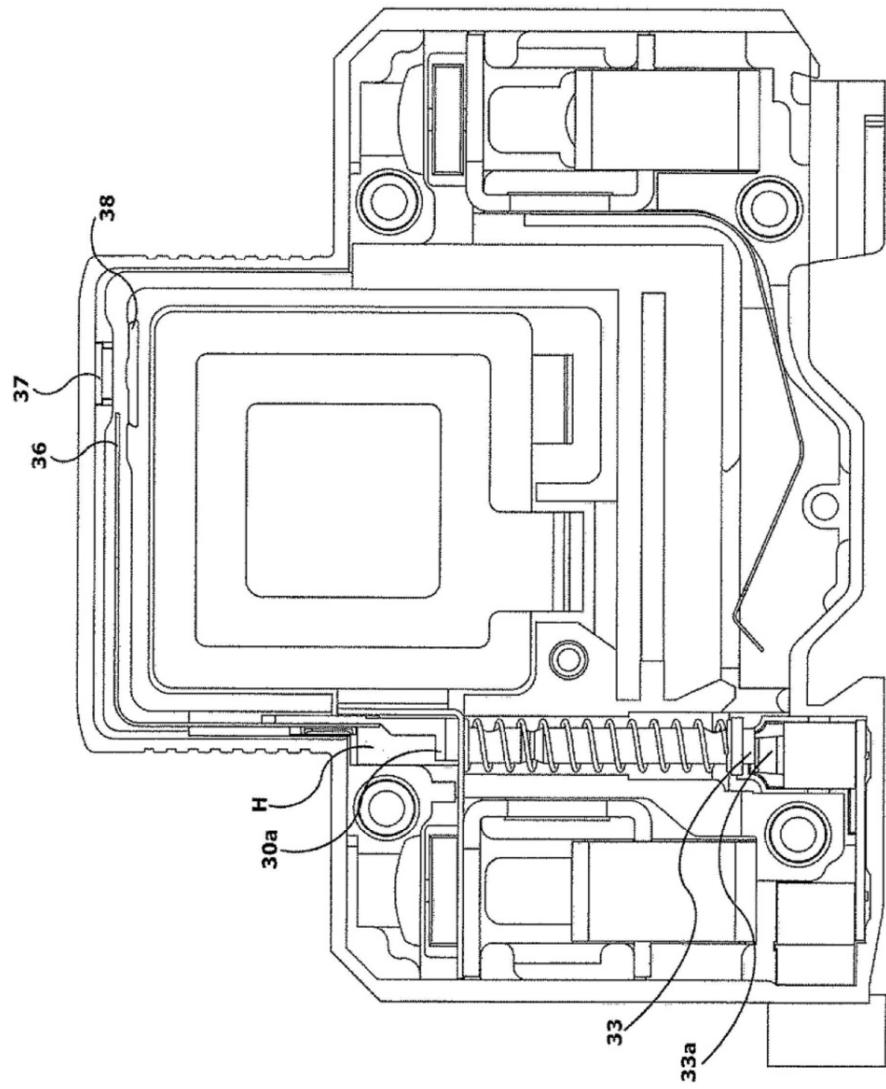


Fig. 3