

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19 ES	11 NUMERO	10 AI
21	476.006	
22	FECHA DE PRESENTACION	
	14 DIC. 1978	

PATENTE DE INVENCION

Concedida al Requestante con los efectos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

50 PRIORIDADES:	52 FECHA	53 PAIS
51 NUMERO		
77.13854	14 Diciembre 1977	Holanda

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	42 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H01H	- - -

54 TITULO DE LA INVENCION
"Perfeccionamientos en los sistemas de interrupción de cargas en redes de alta tensión y similares"

71 SOLICITANTE (S)
HAZEMEIJER B.V.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Tuindorpstraat 61, Hengelo, Holanda

72 INVENTOR (S)
Bertus Griesen

73 TITULAR (S)

74 REPRESENTANTE
M. Carell Suñol

BO 5697 Mdr/IvL
EX-NL-III

BAD ORIGINAL

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

por VEINTE años

solicitada en España a favor de HAZEMEIJER B.V., de nacionalidad holandesa, domiciliada en Tuindorpestraat 61, Hengelo, Holanda, por "Perfeccionamientos en los sistemas de interrupción de cargas en redes de alta tensión y similares", con prioridad de la solicitud holandesa 77.13854 de fecha 14 Diciembre 1977. - - - - -

MEMORIA DESCRIPTIVA

5. La invención se refiere a un método para la interrupción de una carga inductiva en una red de alta tensión trifásica por medio de un interruptor que tiene una rápida recuperación dieléctrica y, más particularmente, se refiere a unos perfeccionamientos en los sistemas de interrupción de tales cargas. - - - - -

10. Se ha encontrado que al producirse la interrupción de una carga inductiva en una red de alta tensión trifásica, a veces se producen elevadas sobretensiones sobre la carga a interrumpir. Dado que estas sobretensiones pueden provocar daños considerables a la red debido a la ruptura del aisla-

niento y causas similares, se ha realizado una investigación abundante para descubrir las causas probables de estas elevadas sobretensiones. De esta investigación, se ha desprendido que estas elevadas sobretensiones se producen sólo cuando en el circuito pertinente se satisfacen al menos una de cierto número de condiciones, siendo las más importantes: - - - -

5. 1. La interrupción debe realizarse por interruptores con una rápida recuperación dieléctrica; quedando satisfecha esta condición por los interruptores al vacío. - - - -

10. 2. La exigencia de una constelación predeterminada de red; ello implica entre otras cosas la presencia de una capacitancia suficiente entre las fases tanto en el lado de la fuente como en el lado de la carga del interruptor. - - - -

15. 3. El tiempo de interrupción debe ser tal que al producirse la separación de los elementos de contacto un polo del interruptor está cerca a un paso de corriente nula. - -

20. Al producirse la interrupción de una carga en las condiciones arriba citadas, en la primera fase interrumpida en el paso de corriente nula se producirá una sobretensión que puede dar como resultado los recibidos en esta fase. En las circunstancias dominantes la corriente resultante de estos recibidos y que tiene una frecuencia muy elevada quedará total o parcialmente superpuesta a la corriente de la red en las otras dos fases que, si bien ya se están interrumpiendo,

todavía llevan corrientes. Cuando el resultado de la corriente superpuesta y la corriente de la red en estas fases llega aproximadamente a nulo se interrumpirán también las otras fases. Dado que, no obstante, en el momento del recobrado, la corriente de red en la primera fase que causa el recobrado está próxima a un paso de corriente nula, el valor de la corriente momentánea en las otras dos fases es relativamente elevado, dando como resultado un denominado corte de corriente elevada. En la literatura, este corte de la corriente relativamente elevada se denomina generalmente "corte virtual". Visto el hecho de que a este "corte virtual" el valor de di/dt es muy elevado, pueden producirse sobretensiones muy elevadas en la instalación al producirse el "corte virtual".

En una publicación por M. Marano y otros, "La interrupción trifásica simultánea en la interrupción de corriente inductiva con el uso de interruptores al vacío", Transacciones I.E.E.E. sobre sistemas de aparatos de energía, Enero/Febrero 1974, páginas 272-280, relativa al fenómeno de "corte virtual", se ha propuesto incluir una resistencia en serie con un condensador en paralelo a la carga entre las fases y tierra. No obstante, ello implica el inconveniente de que los valores de la resistencia y del condensador han de adaptarse al circuito en cuestión y a la carga a interrumpir, siendo además esta solución bastante cara en el caso de elevadas corrientes. - - - - -

Otro método citado en la publicación arriba mencio

nada utiliza una resistencia no lineal, cuyo elevado coste es igualmente un inconveniente. - - - - -

Otro método utiliza supresores de sobretensiones transitorias para limitar los resultados perjudiciales del "corte virtual". No obstante, este método también implica el inconveniente de unos gastos relativamente elevados acompañados por el hecho de que los supresores de sobretensiones transitorias han de instalarse lo más próximo posible a la carga. - - - - -

10. Los métodos arriba citados adolecen además en común del hecho de que sólo son operativos en aquellas condiciones de la red para las cuales han sido diseñados. Al producirse un cambio en estas condiciones, por lo tanto, se habrá de adaptar el método a este cambio. Además, los métodos
15. arriba citados tienen en común el que no están dirigidos a la prevención del "corte virtual" sino solamente a una protección contra sus resultados. - - - - -

Un mejor método, por lo tanto, será la prevención total del "corte virtual". Puede lograrse por la provisión
20. de no cumplir con una de las tres condiciones arriba citadas, necesarias para que se produzca el "corte virtual". - - - - -

Si se desea aprovechar las ventajas específicas de un interruptor al vacío se tendrá que satisfacer la primera condición. Para eliminar la segunda condición los conduc-

tores conectados tanto al lado de fuente como al lado de carga del interruptor tendrán que estar totalmente blindados uno respecto del otro. En la práctica, no obstante, parece ser un empeño difícil y caro. - - - - -

5. Finalmente puede evitarse el que se produzca la condición 3 sincronizando el tiempo de interrupción respecto al paso de corriente nula de tal manera que la separación de los elementos de contacto no se produzca cerca del paso corriente nula. No obstante, ello también implica el uso de dispositivos complicados y caros. - - - - -
- 10.

- Ahora la finalidad de la invención es proporcionar un método de interrupción para impedir el "corte virtual" de una manera simple y consiguientemente poco costosa, con independencia de las condiciones de la red. La invención por lo tanto proporciona un método de interrupción del tipo arriba citado que tiene la característica de que al producirse la interrupción, dos de los tres caminos de interrupción dotados de una recuperación dieléctrica rápida se abren al menos un $1/3$ de un ciclo de la frecuencia de la red más tarde que el primer camino de interrupción aumentado en el tiempo mínimo de formación de arco en el primer camino de interrupción.
- 15.
- 20.

Este método de interrupción garantiza que ya no es posible el "corte virtual" bajo circunstancia alguna. - - -

La invención proporciona además un mecanismo de

interruptor capaz de impedir el "corte virtual". Este mecanismo de interruptor está caracterizado por tener medios con los que al producirse la interrupción, se inicia la apertura de un camino de interrupción antes que los otros dos caminos de interrupción, de tal manera que entre el momento en que se abre el primer camino de interrupción y el momento en que se abren los otros dos caminos de interrupción hay un intervalo correspondiente al menos a un 1/3 de ciclo de la frecuencia de la red. - - - - -

5.

10.

Ahora se describirá la invención con detalle y con referencia a los planos anexos. - - - - -

La Figura 1 representa un diagrama de interrupción simplificado para explicar el método de interrupción según la invención; - - - - -

15.

La Figura 2 representa un oscilograma de la situación en que al producirse la apertura de un camino o polo de interrupción la corriente en la fase pertinente se interrumpe en el próximo paso de corriente nula; - - - - -

20.

La Figura 3 representa un oscilograma de la situación en que al producirse la apertura de un camino o polo de interrupción no se interrumpe la corriente en la fase pertinente en el próximo paso de corriente nula. - - - - -

En la Figura 1, se han indicado el interruptor y la carga por las letras K y L, respectivamente, las fases por

R, S y T y los caminos accesorios de interrupción del interruptor por las referencias 1, 2 y 3, respectivamente. - - -

Ahora se supone que el camino 1 de interrupción de la fase R se abre en un momento anterior a los caminos de 2 y 3 de interrupción de las fases S y T, o sea con un intervalo T_2 igual o superior a un $1/3$ de un ciclo de la frecuencia de la red aumentado con el tiempo mínimo de formación de arco correspondiente al interruptor al nivel de corriente que conduce al "corte virtual". - - - - -

10. En la Figura 2 se ha dado a conocer un caso límite en el que el "corte virtual" podría tener lugar, o sea la situación en la que el tiempo de apertura t_1 correspondiente a la apertura del camino 1 de interrupción se ha seleccionado de modo tal que entre este punto t_1 y el próximo paso de corriente nula en tiempo t_2 de la fase R se proporciona el intervalo T_1 , siendo igual dicho intervalo al tiempo de formación de arco del interruptor. Los caminos 2 y 3 de interrupción de las fases S y T se abren en el tiempo t_3 y se proporciona el citado intervalo T_2 entre los puntos t_3 y t_1 .

20. Ahora dos situaciones son concebibles, o sea: - -

a) La situación representada en la Figura 2 en la que la corriente en la fase R se interrumpe en el primer paso de corriente nula después de la apertura del camino 1 de interrupción, o sea, en el punto t_2 . - - - - -

b) La situación representada en la Figura 3 es la que no se interrumpe la corriente en la fase R en el primer paso de corriente nula después de la apertura del camino 1 de interrupción. - - - - -

- 5. En la situación a) no puede tener lugar "corte virtual" porque en el punto t_3 , los otros caminos 2 y 3 de interrupción de las fases S y T, respectivamente, siguen cerrados, lo que implica consiguientemente el que no se cumpla una de las condiciones para que tenga lugar el "corte virtual", o sea, la interrupción simultánea de tres fases. Al producirse la apertura de los caminos 2 y 3 de interrupción en el punto t_3 , se interrumpirán simultáneamente las corrientes en estas fases de la manera conocida, o sea, en el punto t_4 . Así, cuando se desplaza el tiempo t_1 de apertura del camino 1 de interrupción a un punto anterior, o sea, cuando el intervalo entre t_1 y t_2 se extiende más allá del intervalo T_1 , se interrumpirá con seguridad la corriente en la fase R en el punto t_2 , porque el tiempo de formación de arco del camino 1 de interrupción es más largo que el tiempo mínimo de formación de arco T_1 del interruptor de modo que también en estas situaciones el "corte virtual" parece ser imposible.
- 10.
- 15.
- 20.

25. Sí, no obstante, tal como se ilustra para la situación b), no se interrumpe la corriente en la fase R en el punto t_2 , se interrumpirá esta corriente solamente en el próximo paso de corriente nula, o sea, en el punto t_4 , tal como se ilustra en la Figura 3. Los otros caminos 2 y 3 de inte-

- rrupción se abrirán entonces en tiempo t_3 , lo que implica pa
ra el camino 2 de interrupción el que la apertura se produzca
justo en un paso de corriente nula de la fase correspondien-
te S. Consiguientemente, las fases S y T, se interrumpirán
5. simultáneamente en la manera conocida sólo en el punto t_5 .
Si la interrupción de la corriente en la fase R tiene lugar
en el punto t_4 , tal como se ha descrito arriba, no habrá
"corte virtual", porque en este punto la abertura entre los
elementos de contacto del camino 1 de interrupción se ha hecho
10. suficientemente grande para impedir el recobado. Ahora cuan-
do se retrasa el tiempo t_1 de apertura del camino 1 de inte-
rrupción, o sea, el intervalo entre t_1 y t_4 se hace más cor-
to, el camino 1 de interrupción siempre se interrumpirá en
el punto t_4 hasta que este intervalo se haga tan corto que
15. de hecho la situación representada por a) ocurre nuevamente.
Es evidente que en caso de la situación a), de modo pareci-
do, al ajustar el punto t_1 en un tiempo anterior acumulado
se traslada esta situación a) a la situación b). En el caso
en que las situaciones a) y b) delimiten los límites de la
20. zona conducente al "corte virtual", se ha demostrado arriba
que el método de interrupción según la invención elimina el
fenómeno de "corte virtual". - - - - -

- Para resumir, puede indicarse que en todas las si-
tuaciones arriba citadas la corriente en el camino de inte-
25. rrupción que se abre primero también se interrumpe primero
en un tiempo en que tanto los otros dos caminos de interrup-

- ción siguen cerrados como que el camino de interrupción abierto en primer lugar ya se ha abierto tanto que el "corte virtual" ya no es posible. De hecho, naturalmente, las situaciones arriba descritas también valen cuando uno de los otros
5. dos caminos de interrupción se abre primero, mientras que el resultado del método de interrupción es también independiente del orden de fase de la red de corriente trifásica. - - -

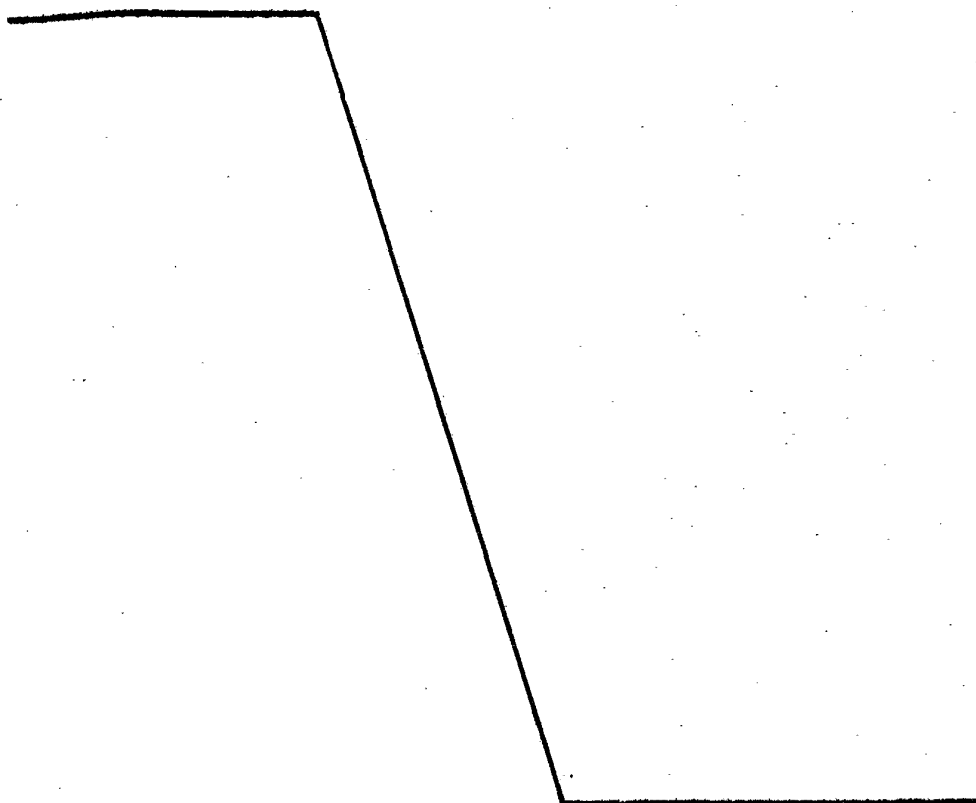
- El método según la invención proporciona así un método de interrupción conducente a interrumpir en diferentes
10. situaciones sin la producción del "corte virtual" y sin exigir medidas especiales aparte de la adaptación simple del interruptor. En la práctica este método de interrupción puede realizarse modificando los mecanismos de interrupción del interruptor de tal manera que, al producirse la interrupción,
15. un camino de interrupción se abre antes en el tiempo arriba indicado que los otros dos caminos de interrupción. Es evidente que el cierre puede producirse de la manera normal simultáneamente para cada uno de los tres caminos de interrupción. Un mecanismo bien apropiado para su adaptación al método de interrupción descrito según la invención se ha descrito en la solicitud de patente holandesa nº 76.06848. El mecanismo necesita modificarse sólo de tal manera que los discos de leva que regulan el cierre y la apertura, accionan dos caminos de interrupción simultáneamente mientras que se acciona el tercer camino de interrupción separadamente por un disco de leva individual o desplazado. Este disco de leva indi-
- 20.
- 25.

vidual puede tener una configuración tal que se interrumpe el camino de interrupción pertinente por su medio en el tiempo deseado antes de la interrupción de los otros dos caminos de interrupción. El cierre del circuito puede permanecer inalterado. - - - - -

5.

Naturalmente el interruptor según la invención no está limitado al interruptor arriba citado. - - - - -

A los efectos consiguientes se declaran de novedad y propiedad para España, sus territorios y plazas de soberanía, las reivindicaciones que siguen. - - - - -



REIVINDICACIONES

5. 1.- Perfeccionamientos en los sistemas de interrupción de cargas en redes de alta tensión y similares, particularmente para interrumpir una carga inductiva en una red de alta tensión trifásica, estando dotado el sistema de caminos de interrupción con rápida recuperación dieléctrica para cada una de las tres fases, caracterizados porque el sistema comprende medios preajustables que responden al tiempo y que controlan cada uno de los caminos de interrupción de forma que al producirse la interrupción la apertura de un camino de interrupción se inicia antes que los otros dos caminos de interrupción, de modo tal que entre el tiempo en que se abre el primer camino de interrupción y el tiempo en que se abren los otros dos caminos de interrupción se proporciona un intervalo correspondiente al menos a un 1/3 de un ciclo de la frecuencia de la red. - - - - -

10.

15.

2.- "PERFECCIONAMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE INTERRUPTOR DE CARGAS EN REDES DE ALTA TENSION Y SIMILARES". -

20. Todo ello conforme se describe y reivindica en la presente memoria que consta de doce hojas foliadas y mecanografiadas por una sola de sus caras y de una lámina de dibujos que la ilustra.

MADRID, 14 DIC. 1978
P.A. M. CURELL SUÑOL

