



PATENTE DE INVENCION

---

---

F. 2223.

---

307840

*Memoria Descriptiva*

*sobre*

"PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES  
PARA LA PROTECCION DE ELEMENTOS SEMICON-  
DUCTORES DE UNION O EMPALME".

---

*Solicitante:* COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE, entidad francesa,  
residente en: 54, rue La Boétie, París 8ème, Francia.

---

La carga admisible en los aparatos semicon-  
ductores de unión o empalme, particularmente en los  
diodos rectificadores, dependen esencialmente de la  
temperatura de las uniones. En efecto, es necesario  
5. que esta temperatura permanezca inferior a un valor



límite para que los elementos semiconductores no se perjudiquen.

- Ha sido pues, necesario utilizar dispositivos de protección que comprenden varios aparatos temporizados cuyos umbrales de acción y las temporizaciones permiten mantener la carga más acá de una curva de sobrecarga determinada experimentalmente. Este método no tiene, sin embargo, en cuenta la temperatura de los semiconductores debida a cargas precedentes, ni las variaciones posibles de sus condiciones de enfriamiento. Es, pues, necesario, prever un margen de seguridad suficiente. Por otra parte, la curva de funcionamiento de los diferentes aparatos temporizados es una curva en escalera en la que los soportes van situados más acá de la curva de las sobrecargas admisibles. No se puede, pues, obtener una plena utilización de los elementos semiconductores así protegidos
5. . . . .
10. . . . .
15. . . . .

- También se ha propuesto accionar un dispositivo de protección de un elemento semiconductor, según la temperatura medida en un punto lo más próximo posible a su unión. Tal método es igualmente aproximativo.
20. . . . .

- Estos inconvenientes se evitan por la presente invención que tiene por objeto una instalación para la protección de elementos semiconductores de unión o empalme, caracterizado por el hecho de que comprende un circuito de puerta capaz de poner la instalación dependiente de la tensión en las bornas de una unión de uno de los elementos semiconductores, estando subordinado el estado de conducción de este circuito de puerta, a la presencia simultánea sobre su puerta de
25. . . . .
30. . . . .



un impulso emitido por medio de un detector de paso a un valor constante predeterminado de la corriente a través de la expresada unión.

- Según un modo de aplicación del invento,
5. la instalación comprende un aparato de protección, tal como un limitador de carga o un disyuntor de desenganche instantáneo, que se pone bajo la dependencia del citado circuito de puerta por medio de un circuito de umbral cuyo valor de dicho umbral se determina para desconectar el aparato de protección,
10. cuando la tensión medida en las bornas de la unión del referido elemento semiconductor, es igual o inferior a un valor predeterminado, para el valor constante predeterminado de la corriente a través de la
15. antedicha unión.

- Según otro modo de aplicación del invento,
- la instalación comprende un aparato de señalización, que está bajo la dependencia del citado circuito de puerta por medio de un circuito de umbral, cuyo valor del umbral se determina para desconectar el aparato de señalización, cuando la tensión medida en
20. las bornas de la citada junta o unión, para la intensidad de referencia de la corriente, es inferior a un valor predeterminado que es superior a aquél por el cual se desconecta el dispositivo de protección.
- 25.

- Según otro modo más de aplicación del invento, la instalación tiene un aparato de medición que se pone bajo la dependencia de la tensión en las bornas de la citada unión por medio del expresado
30. circuito de puerta.



Otras características del invento, irán resaltando de la descripción que sigue de un ejemplo de ejecución del invento y de los dibujos adjuntos, en los cuales:

5. La figura 1, es el esquema eléctrico de un dispositivo, según el invento.

La figura 2, es el esquema eléctrico de un detector de paso a un valor dado de la corriente que circula en un diodo rectificador.

10. La figura 3 es el diagrama de funcionamiento del detector de la figura 2.

El modo de aplicación descrito, se refiere a la protección de un conjunto rectificador constituido por diodos rectificadores de semiconductores de union PN montados, por ejemplo, en puente de Graetz alimentado por una fuente de corriente alterna trifásica.

15. La instalación para la protección de los diodos del conjunto rectificador se acciona por la temperatura de un diodo 1, situado como se ha representado en la figura 1, en una rama o brazo 11, 12 del puente rectificador. Este diodo se elige de modo que pueda considerarse como siendo la imagen térmica media de los diferentes diodos del conjunto rectificador, con objeto de accionar el dispositivo de protección refiriéndose únicamente a este diodo.

20. Se sabe que para una misma corriente  $I$  a través de la unión de tal diodo, la caída de tensión  $V$  en el diodo disminuye cuando la temperatura de la unión o junta aumenta.

25.  
30.

30784

- 5 -



ENC. 10

5. La caída de tensión  $V$  medida cuando la corriente pasa por un valor dado  $I_0$ , deberá por consiguiente ser superior a un valor de consigna  $V_0$ , que corresponde para esta corriente a la temperatura máxima admisible  $T_0$  de la unión o junta del diodo.

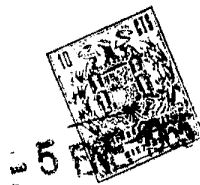
10. El paso por el valor elegido  $I_0$  de la corriente a través del diodo, se determina por un detector de un tipo cualquiera representado simbólicamente en 2 en la figura 1. Este detector comprende un circuito de entrada que se pone en serie por sus bornas de entrada 22 en el circuito del brazo rectificador 11, 12. Comprende un circuito de salida que hace aparecer en sus bornas de salida 21 un impulso cuando la corriente pasa por el valor  $I_0$ .

15. Tal detector puede estar constituido, como se representa en la figura 2. Un circuito magnético 26 del ciclo de histéresis rectangular va atravesado por el brazo rectificador 11, 12 del diodo 1 entre las bornas de entrada 21 del detector formando así un arrollamiento 23 de una sola espiral. Un arrollamiento de polarización 24 es recorrido por una corriente continua constante para suministrar unos amperios-vueltas opuestos a los de arrollamiento de entrada 23. Un arrollamiento de salida 25 va conectado a las bornas de salida 22 del detector.

20. El funcionamiento se establece como aparece en el diagrama de la figura 3, donde el ciclo de histéresis del circuito magnético va representado

25.

30.



en A B C D.

5. Los amperios-vueltas del arrollamiento de polarización conducen el punto de funcionamiento a  $A_1$ . Este punto se determina para que los amperios-vueltas del arrollamiento de entrada 23 conduzca el punto figurativo a B, cuando la corriente a través del diodo alcanza el valor  $I_0$  elegido. Este punto figurativo pasará entonces bruscamente a C y se inducirá un impulso en el arrollamiento de salida 25.
10. El punto figurativo se desplaza después en la dirección  $C_1$  y vuelve al punto  $A_1$  cuando la corriente en el diodo vuelve a un valor nulo, pero pasando por el brazo DA del ciclo de histéresis. Se induce entonces un impulso de sentido contrario al precedente en el arrollamiento de salida 25. El paso por el brazo DA se efectúa con amperios vueltas en el arrollamiento de entrada 23 que corresponde a una corriente en el diodo inferior al valor de referencia  $I_0$  que se ha elegido. Este segundo impulso de polaridad opuesta debe, pues, permanecer inactivo sobre el accionamiento del dispositivo.
15. Se comprueba por otra parte que el funcionamiento de tal detector puede perturbarse por la modificación de la forma de la corriente rectificad-
20. da. El valor de cresta del impulso, así como su duración pueden modificarse sin modificar, sin embargo, el momento en que comienza el impulso.

25. El impulso que aparece en las bornas de salida 22 del detector 2 se transmite por estas razones a las bornas de entrada 31 de un circuito em-

- 30.



plificador y descrestador 3 que solo es sensible a los impulsos de una sola polaridad.

Tal circuito 3 puede estar constituido, por ejemplo, por un amplificador saturable que funciona en clase B.

5.

Sin embargo, es preciso hacer observar que se podría utilizar el impulso negativo y eliminar el impulso positivo invirtiendo las conexiones: entre las bornas de salida 22 del detector y las bornas 31 del circuito amplificador 3. Los amperios-vueltas de polarización deberán entonces tener un valor tal que el impulso negativo tenga lugar, cuando la corriente a través del diodo 1 pasa por el valor de referencia  $I_0$ .

10.

15.

El impulso calibrado así obtenido en las bornas de salida 32, se aplica a las bornas de entrada 41 de un univibrador 4 que lanza o impulsa a sus bornas de salida un impulso de amplitud y de duración constantes que pueden determinarse para permitir el funcionamiento conveniente del circuito de puerta. La duración del impulso deberá ser suficientemente débil para que la variación de tensión en las bornas de la junta o unión durante el impulso, pueda considerarse como negligible y no tenga influencia sobre la medida de esta tensión.

20.

25.

La tensión en las bornas del diodo 1 se transmite a las bornas de entrada 71 de un amplificador 7. Es preciso que solo la tensión directa se transmita con exclusión de la tensión inversa que puede ser considerablemente más elevada y perjudi-

30.



- caría al amplificador 7. La conexión se efectúa, pues, por medio de un divisor de tensión, que comprende entre las bornas del diodo 1, una resistencia 5 que puede ser del orden de 100 k  $\Omega$  en serie con un diodo 6 que tiene un sentido de conducción opuesto al del diodo 1. Las bornas de entrada 71 del amplificador 7 van conectadas a las bornas del diodo 6. Las tensiones inversas pasarán así a través del diodo 6 con una corriente muy reducida limitada por la resistencia 5. La tensión en las bornas de entrada 71 será prácticamente nula. La caída de tensión a medir se aplicará, por el contrario, íntegramente a las bornas de entrada 71, puesto que el diodo 6 será entonces bloqueado.
15. La tensión amplificada que aparece en las bornas de salida 72 del amplificador 7 se transmite a las bornas de entrada 81 de un circuito de puerta 8 no dejando llegar a sus bornas de salida 83 la tensión amplificada, más que durante la presencia simultánea de una señal a sus bornas de puerta 82 que van conectadas a las bornas de salida 42 del univibrador 4.
25. Tal circuito de puerta puede estar constituido por ejemplo, por un amplificador normalmente bloqueado por una tensión aplicada constantemente a un circuito de polarización sobre el que actúan los impulsos lanzados por el univibrador, en sentido contrario para desbloquear el amplificador y permitirle funcionar con una ganancia constante mientras dura el impulso.
- 30.



La tensión que aparece en las bornas de salida 83 del circuito de puerta 8, cuando la corriente a través del diodo 1 pasa por el valor de referencia  $I_0$ , es proporcional a la tensión en las bornas del diodo. Como la característica caída de tensión, temperatura de la unión o empalme, para una intensidad dada, puede determinarse a partir de los parámetros del diodo, la medición de esta tensión permite deducir de ella la temperatura de la unión de dicho diodo.

Las bornas de salida 83 del circuito de puerta van conectadas a las bornas de entrada de un circuito de umbral 9 que acciona en sus bornas de salida un aparato de protección, constituido por ejemplo, por un limitador de corriente suministrada por el rectificador, o por un disyuntor de enganche instantáneo que corta la alimentación del rectificador en corriente trifásica.

El valor del umbral del circuito 9 se determina para que el desenclavamiento o desenganche del aparato de protección sea accionado, cuando la tensión en las bornas del diodo 1 para la corriente  $I_0$  es igual o inferior al valor crítico  $V_0$ , que corresponde a la temperatura de la unión que no debe pasarse.

Las bornas de salida 83 del circuito de puerta pueden conectarse, por otra parte, a un segundo circuito de umbral 9 que acciona en sus bornas de salida, un aparato de señalización.

El valor de umbral de este segundo circui-



to 9, se determina para que sea accionada la desconexión del aparato de señalización, cuando la tensión en las bornas del diodo 1, para la intensidad  $I_0$ , desciende a un valor determinado que es superior a la tensión  $V_0$ , es decir, cuando la temperatura de la unión alcanza un valor elegido, inferior a la temperatura que no debe excederse.

5. A las bornas de salida 83, pueden conectarse varios circuitos de umbral con valores de umbral diferentes, para desconectar una señalización a valores diferentes de la temperatura de la unión.

10. El circuito de umbral que acciona el desenganche de un aparato de señalización puede comprender un reglaje del valor del umbral a fin de permitir desconectar el aparato de señalización para 15. temperaturas diferentes de la unión del diodo.

Las bornas de salida 83 del circuito de puerta 8 pueden conectarse por otra parte a un aparato de medición de la tensión que aparece en dichas 20. bornas 83, y como esta tensión varía con la temperatura de la unión del diodo 1, el aparato de medición podrá graduarse en grados, de modo que indique en todo momento la temperatura de la unión.

Tales circuitos de umbral 9 pueden efectuarse por cualesquiera medios conocidos para hacer aparecer una tensión en sus bornas de salida, cuando la 25. tensión en sus bornas de entrada llega a ser inferior o igual a un valor de umbral. (Empleo de elementos limitadores con o sin reacción, circuitos que utilizan diodos túneles, multivibradores, tales como báscula de 30.

307840

- 11 -



Schmidt, blocking, etc...).

- NOTA. -

- Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en
5. la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental. También se hace constar que el invento corresponde a una solicitud de patente
10. presentada en Francia, con fecha 6 de Enero de 1964, bajo el N<sup>o</sup> PV.959.447, acogiéndose por tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento y por lo que se solicita Patente de Invención por 20 años en España, sobre: "PERFECCIONAMIENTOS EN LAS INSTALACIONES PARA LA PROTECCION DE ELEMENTOS SEMICONDUCTORES DE UNION O EMPALME"; caracterizándose por lo siguiente:
15. 1<sup>a</sup>.- Perfeccionamientos en las instalaciones para la protección de elementos semiconductores
20. de unión o empalme, particularmente para conjunto rectificador, caracterizado por el hecho de que tiene un circuito de puerta capaz de poner la instalación bajo la dependencia de la tensión en las bornas
25. de una unión o junta de uno de los elementos semiconductores, estando el estado de conducción de este circuito de puerta, subordinado a la presencia simultánea sobre su puerta de un impulso emitido por medio de un detector de paso a un valor constante predeterminado de la corriente a través de la referida unión.
- 30.



2ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que comprende un aparato de protección, tal como un disyuntor de conexión instantánea o un limitador de carga, que está puesto bajo la dependencia del referido circuito de puerta, por medio de un circuito de umbral, cuyo valor de umbral se determina para desconectar el aparato de protección, cuando la tensión en las bornas de salida del circuito de puerta corresponde a una tensión en las bornas de la unión del citado elemento semiconductor, que es igual o inferior a un valor predeterminado.

3ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 2ª, caracterizados por el hecho de que comprende un aparato de señalización, que se pone bajo la dependencia del referido circuito de puerta, por medio de un circuito de umbral, cuyo valor de umbral se determina para desconectar el aparato de señalización, cuando la tensión en las bornas de salida del circuito de puerta es igual, o inferior a un valor predeterminado que es superior a aquél para el cual está desconectado el aparato de protección.

4ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que comprende un aparato de medición que se pone bajo la dependencia de la tensión en las bornas de la citada unión por medio del citado circuito de puerta.

5ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que el detector de paso a un valor dado de la corriente a tra-



- vés de la unión o empalme, tiene un circuito de entrada en serie en el circuito de la unión y un circuito de salida en las bornas del cual aparece un impulso cuando la corriente en la unión pasa por un valor elegido.
- 5.
- 6ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 5ª, caracterizados por el hecho de que el detector tiene un circuito magnético con ciclo de histéresis sensiblemente rectangular sobre el que van montados los elementos siguientes: un primer arrollamiento en serie en el circuito de corriente a través de la citada unión, un segundo arrollamiento en el que se induce un impulso cuando la inducción del circuito magnético cambia de sentido, un arrollamiento de polarización de corriente constante cuando los amperios-vueltas se oponen a los del primer arrollamiento para que los amperios-vueltas resultantes determinen una inversión de la inducción del circuito magnético cuando la corriente en el primer arrollamiento pasa por un valor elegido.
- 10.
- 15.
- 20.
- 7ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 6ª, caracterizados por el hecho de que el segundo arrollamiento del detector está conectado a las bornas de entrada de un circuito amplificador y descrestador que solo es sensible a los impulsos de una sola polaridad.
- 25.
- 8ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 7ª, caracterizados por el hecho de que las bornas de salida del circuito amplificador y descrestador van conectadas a las bornas de entrada de un
- 30.



univibrador cuyas bornas de salida van conectadas al citado circuito de puerta.

5. 9ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 1ª, caracterizados por el hecho de que las bornas de la expresada unión van conectadas al referido circuito de puerta por medio de un amplificador.

10. 10ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 9ª, caracterizados por el hecho de que las bornas de la referida unión van conectadas al citado amplificador por medio de un circuito que se opone al paso de la tensión inversa a las bornas de la unión o empalme.

15. 11ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 10ª, caracterizados por el hecho de que las bornas de la referida unión o junta van conectadas a un divisor de tensión que comprende en serie por una parte, una resistencia y por otra parte, un diodo cuyo sentido de conducción es opuesto al de la referida unión y cuyas bornas van conectadas al mencionado amplificador.

25. 12ª.- Perfeccionamientos, según la reivindicación 8ª, caracterizados por el hecho de que el circuito de puerta está constituido por un amplificador normalmente bloqueado por una tensión aplicada constantemente a un circuito de polarización sobre el que los impulsos lanzados por el univibrador actúan en sentido contrario para desbloquear el amplificador mientras dura el impulso.

30. 13ª.- Perfeccionamientos, según la reivin-

307840

- 15 -



5. dicación 1ª, caracterizados por el hecho de que la citada unión está constituida por un diodo de un conjunto rectificador elegido de modo que represente una imagen térmica mediante otros diodos del conjunto rectificador.

10. 14ª.- "Perfeccionamientos en las instalaciones para la protección de elementos semiconductores de unión o empalme"; tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memoria y en los adjuntos dibujos.

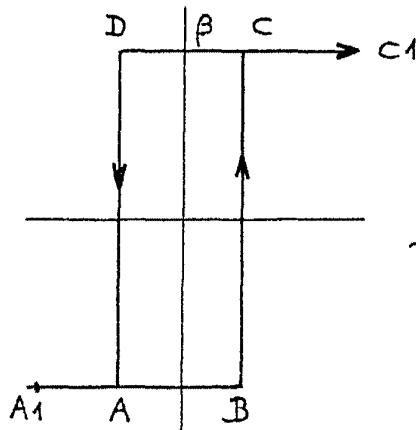
Esta Memoria consta de quince hojas escritas a máquina por una sola cara.

Madrid,

COMPAGNIE GENERALE D'ELECTRICITE,

J. GONZALEZ ARCO Y MODESTO  
S. A.

5 ENE 1965



ESCALA VARIABLE

Fig. 3

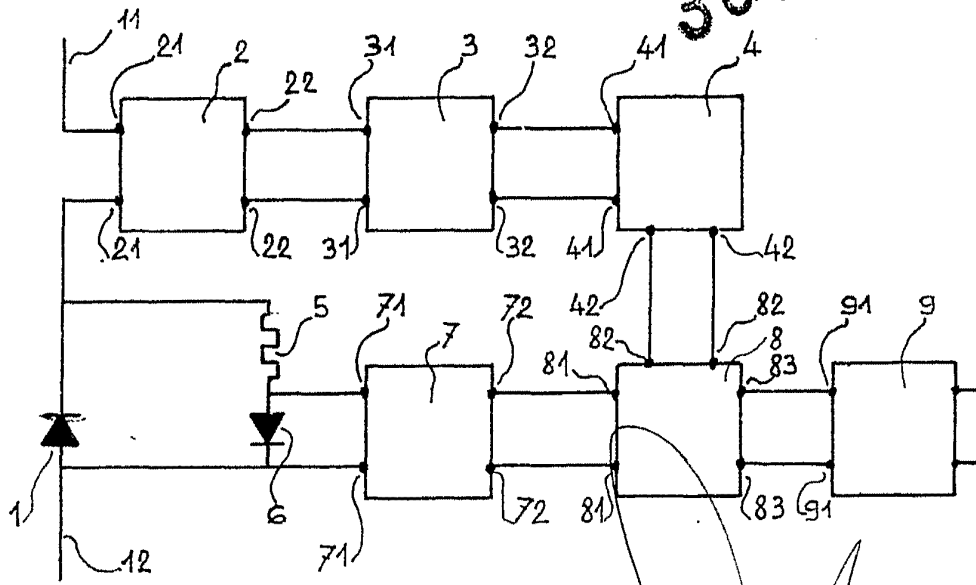


Fig. 1

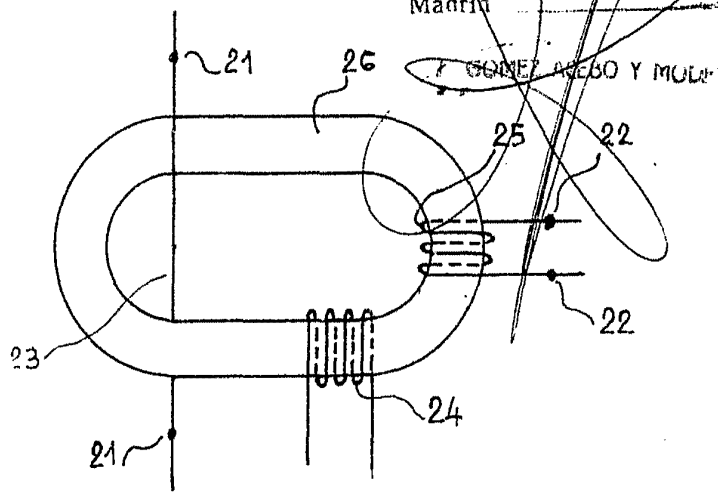


Fig. 2