

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 711 304**

51 Int. Cl.:

H01H 47/00 (2006.01)

H01H 47/22 (2006.01)

H01H 51/22 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **09.02.2015 PCT/CN2015/072569**

87 Fecha y número de publicación internacional: **03.12.2015 WO15180511**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **09.02.2015 E 15767072 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.11.2018 EP 2993680**

54 Título: **Circuito de accionamiento de contactor**

30 Prioridad:

27.05.2014 CN 201410228099

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

03.05.2019

73 Titular/es:

**HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD. (100.0%)
Huawei Administration Building, Bantian,
Longgang District
Shenzhen, Guangdong 518129, CN**

72 Inventor/es:

**HUANG, BONING;
YANG, JING y
ZHANG, PENG**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 711 304 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

Circuito de accionamiento de contactor

Campo técnico

5 La presente invención se refiere al campo del accionamiento, y en particular, a un circuito de accionamiento de contactor.

Antecedentes

10 En la aplicación de control industrial actual, por lo general, una componente de corriente débil está configurada para controlar una componente de corriente fuerte, y un dispositivo de corriente baja está configurado para controlar un dispositivo de corriente elevada. Como componente de corriente débil, a menudo, un contactor está configurado para controlar otra componente que presente una corriente fuerte. Los contactores incluyen un contactor normalmente cerrado, un contactor biestable, y similares. Por lo general, el contactor normalmente cerrado está en un estado cerrado, y tras cambiar del estado cerrado a un estado abierto, el contactor normalmente cerrado necesitar ser provisto externamente de energía eléctrica para mantenerse en el estado abierto. Sin embargo, en cuanto al
15 contactor biestable, el contactor biestable no solamente puede funcionar en un estado normalmente abierto, sino que también puede funcionar en un estado normalmente cerrado, y puede mantenerse en el estado normalmente abierto o el estado normalmente cerrado sin ser provisto externamente de energía eléctrica. En la técnica anterior, un circuito de accionamiento de contactor habitual, por lo general, solo puede accionar un contactor de un único tipo, por ejemplo, un circuito de accionamiento de contactor que acciona un contactor normalmente cerrado, por lo general, no puede accionar un contactor biestable, y un circuito de accionamiento de contactor que acciona un
20 contactor biestable, por lo general, no puede accionar un contactor normalmente cerrado. El documento DE 102012107953 B3 se refiere a una disposición de circuito para accionar un relé biestable que incluye una bobina de relé del relé biestable que está dispuesta en un circuito en serie con un condensador, en el que el circuito en serie está conectado a una tensión de suministro (V+) por medio de un primer conmutador semiconductor para activar el relé biestable y se cortocircuita a través de un segundo conmutador semiconductor para desactivar el relé biestable.
25 La disposición de circuito incluye al menos un regulador de tensión configurado para regular la tensión presente en la bobina de relé del relé biestable de manera que no se exceda una tensión establecida previamente.

30 El documento DE 102005014122 A1 da a conocer un aparato de conmutación de seguridad para la desconexión segura de una carga eléctrica que presenta al menos una entrada para conectar un dispositivo de señalización. El aparato de conmutación de seguridad presenta además una unidad de evaluación y control y al menos un elemento de conmutación que puede controlarse mediante la unidad de evaluación y control con el fin de interrumpir una trayectoria de suministro de energía eléctrica a la carga. La unidad de evaluación y control está diseñada para llevar a cabo pruebas funcionales en instantes de tiempo definidos con el fin de comprobar al menos una función de conmutación del al menos un elemento de conmutación. Además, la al menos una entrada para conectar el dispositivo de señalización está diseñada además como una entrada para suministrar una tensión de suministro
35 requerida para el funcionamiento del al menos un elemento de conmutación.

Sumario

Según la invención, se proporciona un circuito de accionamiento de contactor, configurado para accionar un contactor biestable o un contactor normalmente cerrado tal como se expone en la reivindicación 1. Se dan a conocer, entre otras, realizaciones adicionales en las reivindicaciones dependientes.

40 Según un primer aspecto, se proporciona un circuito de accionamiento de contactor, configurado para accionar un contactor biestable o un contactor normalmente cerrado, en donde el circuito de accionamiento de contactor incluye un suministro de energía, un procesador, una unidad de control y conexión en línea, un primer extremo de accionamiento, y un segundo extremo de accionamiento, en donde el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento están configurados para accionar el contactor biestable o el contactor normalmente
45 cerrado, y el procesador está conectado eléctricamente a la unidad de control y conexión en línea; cuando un contactor se conecta entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento, el procesador determina, según un valor de una corriente que fluye a través del contactor, un tipo del contactor conectado entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento; y según un resultado de la determinación, controla la unidad de control y conexión en línea para permitir que el primer extremo de accionamiento se conecte eléctricamente a un ánodo del suministro de energía, y controla que el segundo extremo de accionamiento para que se conecte eléctricamente a un cátodo del suministro de energía; o controla la unidad de control y conexión en línea para permitir que el segundo extremo de accionamiento se conecte al ánodo del suministro de energía, y controla el primer extremo de accionamiento para que se conecte al cátodo del suministro de energía.

50 En una primera manera de implementación, el circuito de accionamiento de contactor incluye además una primera unidad de conmutación y una segunda unidad de conmutación, en donde la primera unidad de conmutación y la segunda unidad de conmutación están conectadas eléctricamente al procesador, y el procesador controla la segunda unidad de conmutación para su conducción y la primera unidad de conmutación para desconectarse, para
55

controlar que el segundo extremo de accionamiento se conecte eléctricamente al cátodo del suministro de energía; o el procesador controla la primera unidad de conmutación para su conducción y la segunda unidad de conmutación para desconectarse, para controlar que el primer extremo de accionamiento se conecte al cátodo del suministro de energía.

5 Con referencia a la primera manera de implementación, en una segunda manera de implementación, la unidad de control y conexión en línea es un relé, en donde el relé incluye un primer contacto normalmente cerrado, un segundo contacto normalmente cerrado, un primer contacto normalmente abierto, un segundo contacto normalmente abierto, un primer contacto común, un segundo contacto común, y un bobina, en donde el primer contacto normalmente cerrado y el segundo contacto normalmente abierto están conectados al ánodo del suministro de energía, el primer contacto normalmente abierto está conectado al cátodo del suministro de energía mediante la utilización de la primera unidad de conmutación, el segundo contacto normalmente cerrado está conectado al cátodo del suministro de energía mediante la utilización de la segunda unidad de conmutación, el primer contacto común está conectado al primer extremo de accionamiento, el segundo contacto común está conectado al segundo extremo de accionamiento, un extremo de la bobina está conectado eléctricamente al procesador, y el otro extremo de la bobina está conectado a tierra; cuando el contactor se conecta entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento, el procesador determina, según el valor de la corriente que fluye a través del contactor, el tipo del contactor conectado entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento; y según el resultado de la determinación, el procesador controla que el primer contacto común se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente cerrado y el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente cerrado, de modo que el primer extremo de accionamiento está conectado eléctricamente al ánodo del suministro de energía; o el procesador controla el primer contacto común para que se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente abierto y que el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente abierto, de modo que el segundo extremo de accionamiento está conectado eléctricamente al ánodo del suministro de energía.

25 Con referencia a la segunda manera de implementación, en una tercera manera de implementación posible, cuando el procesador determina que el tipo del contactor conectado entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento es un contactor biestable, en donde el contactor biestable incluye un contacto secundario, en donde el contacto secundario indica un estado de funcionamiento actual del contactor biestable, el procesador controla, según el estado de funcionamiento actual del contactor biestable, que el primer contacto común se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente cerrado y que el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente cerrado, y controla la segunda unidad de conmutación para su conducción y la primera unidad de conmutación para desconectarse, para controlar que el contactor biestable conmute de un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento; y el procesador controla, según el estado de funcionamiento actual del contactor biestable, que el primer contacto común se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente abierto y que el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente abierto, y controla la primera unidad de conmutación para su conducción y la segunda unidad de conmutación para desconectarse, para controlar que el contactor biestable conmute del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento.

40 Con referencia a las maneras de implementación posibles segunda o tercera, en una cuarta manera de implementación posible, una señal usada para que el procesador controle la primera unidad de conmutación es una primera señal de control, y cuando la primera señal de control controla la primera unidad de conmutación para su conducción, un momento de inicio de la primera señal de control es un primer momento de inicio, y un momento final de la primera señal de control es un primer momento final; y una señal usada para que el procesador controle el relé es una tercera señal de control, y cuando la tercera señal de control controla que el primer contacto común se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente abierto y que el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente abierto, un momento de inicio de la tercera señal de control es un segundo momento de inicio, y un momento final de la tercera señal de control es un segundo momento final, en donde el primer momento de inicio es un primer intervalo de tiempo posterior al segundo momento de inicio, y el segundo momento final es un segundo intervalo de tiempo posterior al primer momento final.

50 Con referencia a la cuarta manera de implementación posible, en una quinta manera de implementación posible, el primer intervalo de tiempo es igual al segundo intervalo de tiempo.

Con referencia a la quinta manera de implementación posible, en una sexta manera de implementación posible, el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo son 200 ms.

55 Con referencia a cualquier manera de implementación posible en de la segunda a la sexta maneras de implementación posibles, en una séptima manera de implementación posible, cuando el procesador determina que el tipo del contactor conectado entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento es un contactor normalmente cerrado, el procesador controla que el primer contacto común se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente cerrado y que el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente cerrado, y controla la segunda unidad de conmutación para su conducción y la primera unidad de conmutación para desconectarse, para permitir que el segundo extremo de accionamiento se conecte al cátodo del suministro de energía, para accionar el contactor normalmente cerrado; o controla que el primer contacto común

se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente abierto y que el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente abierto, y controla la primera unidad de conmutación para su conducción y la segunda unidad de conmutación para desconectarse, para permitir que el primer extremo de accionamiento se conecte al cátodo del suministro de energía, para accionar el contactor normalmente cerrado.

5 Con referencia a la séptima manera de implementación posible, en una octava manera de implementación posible, la señal usada para que el procesador controle la primera unidad de conmutación es la primera señal de control, y cuando la primera señal de control controla la primera unidad de conmutación para su conducción, el momento de inicio de la primera señal de control es un tercer momento de inicio; y la señal usada para que el procesador controle el relé es la tercera señal de control, y cuando la tercera señal de control controla que el primer contacto común se
10 conecte eléctricamente al primer contacto normalmente abierto y el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente abierto, el momento de inicio de la tercera señal de control es un cuarto momento de inicio, en donde el tercer momento de inicio es un tercer intervalo de tiempo posterior al cuarto momento de inicio.

15 Con referencia a la octava manera de implementación posible, en una novena manera de implementación posible, el tercer intervalo de tiempo es 200 ms.

Con referencia al primer aspecto y a cualquiera de las maneras de implementación posibles primera a novena, en una décima manera de implementación posible, el circuito de accionamiento de contactor incluye además una primera resistencia y un primer circuito de muestreo, en donde un extremo de la primera resistencia está conectado al cátodo del suministro de energía, el otro extremo de la primera resistencia está conectado a un extremo del primer
20 circuito de muestreo, el otro extremo del circuito de muestreo está conectado al procesador, y un nodo entre la primera resistencia y el primer circuito de muestreo está conectado al ánodo del suministro de energía; el primer circuito de muestreo detecta un valor de una corriente que fluye a través de la primera resistencia, y transmite, al procesador, el valor detectado de la corriente que fluye a través de la primera resistencia, y el procesador determina, según el valor de la corriente que fluye a través de la primera resistencia, si el contactor accionado en ese momento
25 por el circuito de accionamiento de contactor es un contactor normalmente cerrado o un contactor biestable.

Con referencia a cualquiera de las maneras de implementación posibles segunda a décima, en una undécima manera de implementación posible, la primera unidad de conmutación incluye un primer extremo de control, un primer extremo de conducción, y un segundo extremo de conducción, en donde el primer extremo de control está conectado al procesador, y controla, bajo el control del procesador, el primer extremo de conducción y el segundo
30 extremo de conducción para su conducción o corte, para implementar la conducción o desconexión de la primera unidad de conmutación; en donde el primer extremo de conducción está conectado al primer contacto normalmente abierto, y el segundo extremo de conducción está conectado al cátodo del suministro de energía.

35 Con referencia a la undécima manera de implementación posible, en una duodécima manera de implementación posible, el circuito de accionamiento de contactor incluye además un primer tubo de regulación de tensión y un segundo tubo de regulación de tensión, en donde un cátodo del primer tubo de regulación de tensión está conectado a un nodo entre el primer contacto normalmente abierto y el primer extremo de conducción, un ánodo del primer tubo de regulación de tensión está conectado a un ánodo del segundo tubo de regulación de tensión, y un cátodo del segundo tubo de regulación de tensión está conectado al cátodo del suministro de energía.

40 Con referencia a la undécima manera de implementación posible o la duodécima manera de implementación posible, en una decimotercera manera de implementación posible, la primera unidad de conmutación es un transistor de efecto de campo de canal N, el primer extremo de control es una compuerta del transistor de efecto de campo de canal N, el primer extremo de conducción es un drenador del transistor de efecto de campo de canal N, y el segundo extremo de conducción es una fuente del transistor de efecto de campo de canal N.

45 Con referencia a cualquiera de las maneras de implementación posibles segunda a decimotercera, en una decimocuarta manera de implementación posible, la segunda unidad de conmutación incluye un segundo extremo de control, un tercer extremo de conducción, y un cuarto extremo de conducción, en donde el segundo extremo de control está conectado al procesador, y controla, bajo el control del procesador, el tercer extremo de conducción y el cuarto extremo de conducción para su conducción o corte, para implementar la conducción o desconexión de la segunda unidad de conmutación; en donde el tercer extremo de conducción está conectado al segundo contacto
50 normalmente cerrado, y el cuarto extremo de conducción está conectado al cátodo del suministro de energía. Con referencia a la decimocuarta manera de implementación posible, en una decimoquinta manera de implementación posible, el circuito de accionamiento de contactor incluye además un tercer tubo de regulación de tensión y un cuarto tubo de regulación de tensión, en donde un cátodo del tercer tubo de regulación de tensión está conectado a un nodo entre el segundo contacto normalmente cerrado y el tercer extremo de conducción, un ánodo del tercer tubo de regulación de tensión está conectado a un ánodo del cuarto tubo de regulación de tensión, y un cátodo del cuarto tubo de regulación de tensión está conectado al cátodo del suministro de energía.
55

Con referencia a la manera de implementación posible decimocuarta o decimoquinta, en una decimosexta manera de implementación posible, la segunda unidad de conmutación es un transistor de efecto de campo de canal N, el tercer extremo de

conducción es un drenador del transistor de efecto de campo de canal N, y el cuarto extremo de conducción es una fuente del transistor de efecto de campo de canal N.

5 Con referencia al primer aspecto y a cualquiera de las maneras de implementación posibles primera a decimosexta, en una decimoséptima manera de implementación posible, el circuito de accionamiento de contactor incluye además un primer diodo, en donde un ánodo del primer diodo está conectado al primer extremo de accionamiento, y un cátodo del primer diodo está conectado al ánodo del suministro de energía.

10 Con referencia al primer aspecto y a cualquiera de las maneras de implementación posibles primera a decimoséptima, en una decimoctava manera de implementación posible, el circuito de accionamiento de contactor incluye además un segundo diodo, en donde un ánodo del segundo diodo está conectado al segundo extremo de accionamiento, y un cátodo del segundo diodo está conectado al ánodo del suministro de energía.

15 Con referencia a cualquiera de las maneras de implementación posibles segunda a decimoctava, en una decimonovena manera de implementación posible, el circuito de accionamiento de contactor incluye además un segundo circuito de muestreo, en donde el segundo circuito de muestreo está conectado eléctricamente entre el procesador y un nodo entre la primera unidad de conmutación y el primer contacto normalmente abierto, para recoger una primera señal de tensión que está en el nodo entre el primer contacto normalmente abierto y la primera unidad de conmutación; y transmite la primera señal de tensión al procesador, y el procesador compara la primera señal de tensión con una primera señal de tensión establecida previamente almacenada de manera previa en el procesador, para determinar si la primera unidad de conmutación es defectuosa, en donde la primera señal de tensión establecida previamente es una señal de tensión que representa que la primera unidad de conmutación funciona normalmente.

20 Con referencia a cualquiera de las maneras de implementación posibles segunda a decimonovena, en una vigésima manera de implementación posible, el circuito de accionamiento de contactor incluye además un tercer circuito de muestreo, en donde el tercer circuito de muestreo está conectado eléctricamente entre el procesador y un nodo entre la segunda unidad de conmutación y el segundo contacto normalmente cerrado, para recoger una segunda señal de tensión que está en el nodo entre el segundo contacto normalmente cerrado y la segunda unidad de conmutación; y transmite la segunda señal de tensión al procesador, y el procesador compara la segunda señal de tensión con una segunda señal de tensión establecida previamente almacenada de manera previa en el procesador, para determinar si la segunda unidad de conmutación es defectuosa, en donde la segunda señal de tensión establecida previamente es una señal de tensión que representa que la segunda unidad de conmutación funciona normalmente.

35 Según el circuito de accionamiento de contactor proporcionado en la presente invención, un procesador, en primer lugar, determina un tipo de un contactor conectado entre un primer extremo de accionamiento y un segundo extremo de accionamiento. Entonces, el procesador controla, según un resultado de la determinación, una unidad de control y conexión en línea para permitir que el primer extremo de accionamiento se conecte eléctricamente a un ánodo del suministro de energía, controla un segundo extremo de accionamiento para que se conecte a un cátodo de un suministro de energía, y cuando el contactor se conecta entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento, se forma una corriente que fluye desde el primer extremo de accionamiento hasta el segundo extremo de accionamiento. Alternativamente, el procesador controla la unidad de control y conexión en línea para permitir que el segundo extremo de accionamiento se conecte eléctricamente al ánodo del suministro de energía, controla que el primer extremo de accionamiento se conecte eléctricamente al cátodo del suministro de energía, y cuando el contactor se conecta entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento, se forma una corriente que fluye desde el segundo extremo de accionamiento hasta el primer extremo de accionamiento. De este modo, pueden accionarse dos tipos diferentes de contactores, es decir, un contactor biestable y un contactor normalmente cerrado. Por tanto, se logra un efecto técnico de que un circuito de accionamiento accione dos tipos diferentes de contactores.

Breve descripción de los dibujos

50 Para describir de forma más evidente las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención o en la técnica anterior, a continuación, se introducen de manera breve los dibujos adjuntos requeridos para describir las realizaciones o la técnica anterior. Aparentemente, los dibujos adjuntos en la siguiente descripción muestran simplemente algunas realizaciones de la presente invención, y un experto habitual en la técnica podrá obtener otros dibujos a partir de estos dibujos adjuntos sin esfuerzos creativos.

La figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un circuito de accionamiento de contactor según una manera de implementación a modo de ejemplo de la presente invención;

55 la figura 2 es un diagrama de forma de onda de una primera señal de control y una tercera señal de control cuando un circuito de accionamiento de contactor acciona un contactor biestable según la presente invención;

la figura 3 es un diagrama esquemático de una dirección de flujo de corriente bajo el control de las señales de control mostradas en la figura 2 en un circuito de accionamiento de contactor según la presente invención;

la figura 4 es un diagrama de forma de onda de una segunda señal de control y una tercera señal de control cuando un circuito de accionamiento de contactor acciona un contactor biestable según la presente invención;

la figura 5 es un diagrama esquemático de una dirección de flujo de corriente bajo el control de las señales de control mostradas en la figura 4 en un circuito de accionamiento de contactor según la presente invención;

- 5 la figura 6 es un diagrama de forma de onda de una primera señal de control y una tercera señal de control cuando un circuito de accionamiento de contactor acciona un contactor normalmente cerrado según la presente invención; y

la figura 7 es un diagrama esquemático de una dirección de flujo de corriente bajo el control de las señales de control mostradas en la figura 6 en un circuito de accionamiento de contactor según la presente invención.

Descripción de realizaciones

- 10 A continuación, se describen de manera evidente y por completo las soluciones técnicas en las realizaciones de la presente invención con referencia a los dibujos adjuntos en las realizaciones de la presente invención. Aparentemente, las realizaciones descritas son simplemente algunas, pero no todas las realizaciones de la presente invención. El resto de realizaciones obtenidas por un experto habitual en la técnica basándose en las realizaciones de la presente invención sin esfuerzos creativos se encontrarán dentro del alcance de protección de la presente invención.

Haciendo referencia a la figura 1, la figura 1 es un diagrama estructural esquemático de un circuito de accionamiento de contactor según una manera de implementación a modo de ejemplo de la presente invención. El circuito 100 de accionamiento de contactor incluye un suministro 110 de energía, un procesador 120, una unidad 130 de control y conexión en línea, un primer extremo LVD+ de accionamiento, y un segundo extremo LVD- de accionamiento. El suministro 110 de energía incluye un ánodo RTN y un cátodo NEG-, y el suministro 110 de energía está configurado para generar energía eléctrica, que se emite por el ánodo RTN y el cátodo NEG-. El primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento están configurados para conectarse a un disparador biestable o un disparador normalmente cerrado. El procesador 120 está conectado eléctricamente a la unidad 130 de control y conexión en línea; cuando un contactor se conecta entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, el procesador 120 determina, según un valor de una corriente que fluye a través del contactor, un tipo del contactor conectado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, y según un resultado de la determinación, el procesador 120 controla la unidad 130 de control y conexión en línea para permitir que el primer extremo LVD+ de accionamiento se conecte eléctricamente al ánodo RTN del suministro 110 de energía, y controla que el segundo extremo LVD- de accionamiento se conecte eléctricamente al cátodo NEG- del suministro 110 de energía; o el procesador 120 controla la unidad 130 de control y conexión en línea para permitir que el segundo extremo LVD- de accionamiento se conecte al ánodo RTN del suministro 110 de energía, y controla que el primer extremo LVD+ de accionamiento se conecte eléctricamente al cátodo NEG- del suministro 110 de energía.

El circuito 100 de accionamiento de contactor incluye además una primera unidad Q1 de conmutación y una segunda unidad Q2 de conmutación. La primera unidad Q1 de conmutación y la segunda unidad Q2 de conmutación están conectadas eléctricamente de manera independiente al procesador 120, y se permite su conducción o desconexión bajo el control del procesador 120. Cuando el procesador 120 controla la segunda unidad Q2 de conmutación para su conducción, y controla la primera unidad Q1 de conmutación para desconectarse, el segundo extremo LVD- de accionamiento está conectado eléctricamente al cátodo NEG- del suministro 110 de energía; o cuando el procesador 120 controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción, y controla la segunda unidad Q2 de conmutación para desconectarse, el primer extremo LVD- de accionamiento está conectado eléctricamente al cátodo NEG- del suministro 110 de energía.

La unidad 130 de control y conexión en línea es un relé, e incluye un primer contacto 131 normalmente cerrado, un segundo contacto 132 normalmente cerrado, un primer contacto 133 normalmente abierto, a un segundo contacto 134 normalmente abierto, un primer contacto 135 común, un segundo contacto 136 común, y una bobina 137. El primer contacto 131 normalmente cerrado y el segundo contacto 134 normalmente abierto están conectados al ánodo RTN del suministro 110 de energía. El primer contacto 133 normalmente abierto está conectado al cátodo NEG- del suministro 110 de energía mediante la utilización de la primera unidad Q1 de conmutación, y el segundo contacto 132 normalmente cerrado está conectado al cátodo NEG- del suministro 110 de energía mediante la utilización de la segunda unidad Q2 de conmutación. El primer contacto 135 común está conectado al primer extremo LVD+ de accionamiento, y el segundo contacto 136 común está conectado al segundo extremo LVD- de accionamiento. Un extremo de la bobina 137 está conectado al procesador 120, y el otro extremo de la bobina 137 está conectado a tierra. El procesador 120 está conectado adicionalmente a la primera unidad Q1 de conmutación y la segunda unidad Q2 de conmutación. Cuando el contactor se conecta entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, el procesador 120 determina, según el valor de la corriente que fluye a través del contactor, el tipo del contactor conectado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, y controla, según el resultado de la determinación, que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 131 normalmente cerrado y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 132 normalmente cerrado, de modo

que el primer extremo LVD+ de accionamiento está conectado eléctricamente al ánodo RTN del suministro 110 de energía; y controla la segunda unidad Q2 de conmutación para su conducción y la primera unidad Q1 de conmutación para desconectarse, de modo que el segundo extremo LVD- de accionamiento está conectado al cátodo NEG- del suministro 110 de energía. Alternativamente, el procesador 120 controla, según el resultado de la determinación, que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente abierto, de modo que el segundo extremo LVD- de accionamiento está conectado eléctricamente al ánodo RTN del suministro 110 de energía; y controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción y la segunda unidad Q2 de conmutación para desconectarse, de modo que el primer extremo LVD+ de accionamiento está conectado al cátodo NEG- del suministro 110 de energía. En una manera de implementación, a valor de una tensión del suministro 110 de energía es 48 V.

Cuando el procesador 120 determina que el tipo del contactor conectado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento es un disparador biestable, el procesador 120 controla, según un estado de funcionamiento actual del disparador biestable, que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 131 normalmente cerrado y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 132 normalmente cerrado, y controla la segunda unidad Q2 de conmutación para su conducción y la primera unidad Q1 de conmutación para desconectarse, para controlar que el contactor biestable conmute de un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento. El procesador 120 controla, según el estado de funcionamiento actual del contactor biestable, que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente abierto, y controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción y la segunda unidad Q2 de conmutación para desconectarse, para controlar que el contactor biestable conmute del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento. El contactor biestable incluye un contacto secundario, y el contacto secundario está configurado para indicar el estado de funcionamiento actual del contactor biestable, de modo que el contactor biestable puede enviar el estado de funcionamiento actual del contactor biestable al procesador 120.

En esta manera de implementación, el primer estado de funcionamiento es un estado abierto, y el segundo estado de funcionamiento es un estado cerrado. En otra manera de implementación, el primer estado de funcionamiento es un estado cerrado, y el segundo estado de funcionamiento es un estado abierto. Si el primer estado de funcionamiento es un estado abierto (de manera correspondiente, en este caso, el segundo estado de funcionamiento es un estado cerrado) o un estado cerrado (de manera correspondiente, en este caso, el segundo estado de funcionamiento es un estado abierto) se refiere a una relación de conexión entre un ánodo y un cátodo de una bobina de accionamiento del disparador biestable y el primer extremo LVD+ de accionamiento y entre el ánodo y el cátodo de la bobina de accionamiento del disparador biestable y el segundo extremo LVD- de accionamiento. Específicamente, cuando el ánodo de la bobina de accionamiento del disparador biestable está conectado eléctricamente al primer extremo LVD+ de accionamiento, y el cátodo de la bobina de accionamiento del disparador biestable está conectado eléctricamente al segundo extremo LVD- de accionamiento, el primer estado de funcionamiento es un estado abierto, y el segundo estado de funcionamiento es un estado cerrado. Cuando el cátodo de la bobina de accionamiento del disparador biestable está conectado eléctricamente al primer extremo LVD+ de accionamiento, y el ánodo de la bobina de accionamiento del disparador biestable está conectado eléctricamente al segundo extremo LVD- de accionamiento, el primer estado de funcionamiento es un estado cerrado, y el segundo estado de funcionamiento es un estado abierto.

A continuación, se presenta un procedimiento específico de accionamiento del contactor biestable por el circuito 100 de accionamiento de contactor mediante la utilización de un ejemplo en el que el primer estado de funcionamiento es un estado abierto, y el segundo estado de funcionamiento es un estado cerrado.

Cuando el circuito 100 de accionamiento de contactor acciona el contactor J1 biestable, el ánodo de la bobina de accionamiento del disparador J1 biestable está conectado eléctricamente al primer extremo LVD+ de accionamiento, y el cátodo de la bobina de accionamiento del disparador J1 biestable está conectado eléctricamente al segundo extremo LVD- de accionamiento. El procesador 120 controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción y la segunda unidad Q2 de conmutación para desconectarse, y controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente abierto. En este caso, el primer extremo LVD+ de accionamiento está conectado eléctricamente al cátodo NEG- del suministro 110 de energía. Una corriente formada por la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable fluye desde el segundo extremo LVD- de accionamiento hasta el primer extremo LVD+ de accionamiento, y el contactor J1 biestable conmuta de un estado cerrado a un estado abierto.

Cuando el circuito 100 de accionamiento de contactor acciona el contactor J1 biestable, el ánodo de la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable está conectado eléctricamente al primer extremo LVD+ de accionamiento, y el cátodo de la bobina de accionamiento del disparador J1 biestable está conectado eléctricamente al segundo extremo LVD- de accionamiento. El procesador 120 controla la primera unidad Q1 de conmutación para desconectarse y la segunda unidad Q2 de conmutación para su conducción, y controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 131 normalmente cerrado y que el segundo contacto 136

común se conecte eléctricamente al segundo contacto 132 normalmente cerrado. El segundo extremo LVD- de accionamiento está conectado eléctricamente al cátodo NEG- del suministro 110 de energía. Una corriente formada por la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable fluye desde el primer extremo LVD+ de accionamiento hasta el segundo extremo LVD- de accionamiento, y el contactor J1 biestable conmuta de un estado abierto a un estado cerrado.

Por motivos de facilidad de descripción, a continuación, las señales, controladas por el procesador 120, de la primera unidad Q1 de conmutación, la segunda unidad Q2 de conmutación, y el relé Q3 se denominarán, respectivamente, primera señal de control, segunda señal de control, y tercera señal de control.

La primera unidad Q1 de conmutación incluye un primer extremo g1 de control, un primer extremo d1 de conducción, y un segundo extremo s1 de conducción. El primer extremo g1 de control está conectado al procesador 120, y controla, bajo el control del procesador 120, el primer extremo d1 de conducción y el segundo extremo s1 de conducción para su conducción o corte, para implementar la conducción o desconexión de la primera unidad Q1 de conmutación. Específicamente, el primer extremo g1 de control recibe la primera señal de control para controlar el primer extremo d1 de conducción y el segundo extremo s1 de conducción para su conducción o corte. El primer extremo d1 de conducción está conectado al primer contacto 133 normalmente abierto, y el segundo extremo s1 de conducción está conectado al cátodo NEG- del suministro 110 de energía. La segunda unidad Q2 de conmutación incluye un segundo extremo g2 de control, un tercer extremo d2 de conducción, y un cuarto extremo s2 de conducción. El segundo extremo g2 de control está conectado al procesador 120, y controla, bajo el control del procesador 120, el tercer extremo d2 de conducción y el cuarto extremo s2 de conducción para su conducción o corte, para implementar la conducción o desconexión de la segunda unidad Q2 de conmutación. Específicamente, el segundo extremo g2 de control recibe la segunda señal de control para controlar el tercer extremo d2 de conducción y el cuarto extremo s2 de conducción para su conducción o corte. El tercer extremo d2 de conducción está conectado al segundo contacto 132 normalmente cerrado, y el cuarto extremo s2 de conducción está conectado al cátodo NEG- del suministro 110 de energía.

En esta manera de implementación, la primera unidad Q1 de conmutación y la segunda unidad Q2 de conmutación son transistores de efecto de campo de canal N (transistor de efecto de campo de material semiconductor de óxido metálico de canal N, NMOSFET), el primer extremo g1 de control y el segundo extremo g2 de control son compuertas de los NMOSFET, el primer extremo d1 de conducción y el tercer extremo d2 de conducción son drenadores de los NMOSFET, y el segundo extremo s1 de conducción y el cuarto extremo s2 de conducción son fuentes de los NMOSFET. Haciendo referencia a la figura 2 y la figura 3, la figura 2 es un diagrama de forma de onda de una primera señal de control y una tercera señal de control cuando un circuito de accionamiento de contactor acciona un contactor biestable según la presente invención, y la figura 3 es un diagrama esquemático de una dirección de flujo de corriente bajo el control de las señales de control mostradas en la figura 2 en un circuito de accionamiento de contactor según la presente invención. Cuando la primera señal de control controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción, la primera señal de control es una señal de alto nivel con duración de T_A , un momento de inicio de la primera señal de control es un primer momento de inicio, y un momento final de la primera señal de control es un primer momento final. Cuando la tercera señal de control controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente abierto, la tercera señal de control es una señal de alto nivel con duración de T_C , un momento de inicio de la tercera señal de control es un segundo momento de inicio, y un momento final de la tercera señal de control es un segundo momento final. El primer momento de inicio es un primer intervalo de tiempo posterior al segundo momento de inicio, y el segundo momento final es un segundo intervalo de tiempo posterior al primer momento final. Dado que el primer momento de inicio es posterior al segundo momento de inicio, tras la tercera señal de control que controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente abierto, la primera señal de control entonces controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción. En este caso, esto evita el dañado de la unidad 130 de control y conexión en línea que se provoca por chisporroteo cuando los dos contactos comunes de la unidad 130 de control y conexión en línea están conectados eléctricamente a contactos normalmente abiertos correspondientes. Dado que el segundo momento final es el segundo intervalo de tiempo posterior al primer momento final, se evita el dañado de la unidad 130 de control y conexión en línea que se provoca por chisporroteo cuando los dos contactos comunes del relé están conectados eléctricamente a contactos normalmente cerrados correspondientes. Puede comprenderse que, el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo pueden establecerse y ajustarse según una situación real.

Específicamente, en esta manera de implementación, la primera señal de control es una señal de pulso de alto nivel con duración T_A de 500 ms, y la tercera señal de control es una señal de pulso de alto nivel con duración T_C de 900 ms. El primer intervalo de tiempo es igual al segundo intervalo de tiempo, siendo ambos de 200 ms. La primera señal de control se genera tras $T_0=200$ ms después de la generación de la tercera señal de control; y tras el final de la primera señal de control, la tercera señal de control dura adicionalmente $T_0=200$ ms antes de finalizar. Cuando la primera señal de control es una señal de alto nivel, la primera señal de control controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción; y cuando la tercera señal de control es una señal de alto nivel, la tercera señal de control controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente

abierto. Cuando una bobina de un contactor biestable se conecta entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, y específicamente, cuando el primer extremo LVD+ de accionamiento está conectado al ánodo de la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable, y el segundo extremo LVD- de accionamiento está conectado al cátodo de la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable, el ánodo RTN del suministro 110 de energía, el segundo contacto 134 normalmente abierto, el segundo contacto 136 común, el segundo extremo LVD- de accionamiento, el primer extremo LVD+ de accionamiento, el primer contacto 135 común, el primer contacto 133 normalmente abierto, la primera unidad Q1 de conmutación, y el cátodo NEG- del suministro 110 de energía forman un bucle. En este caso, tal como se muestra en la figura 3, una corriente en el bucle fluye desde el segundo extremo LVD- de accionamiento hasta el primer extremo LVD+ de accionamiento. En este caso, una corriente en la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable fluye desde el cátodo de la bobina de accionamiento hasta el ánodo de la bobina de accionamiento. En este caso, el contactor J1 biestable cambia de un estado cerrado a un estado abierto.

Haciendo referencia a la figura 4 y la figura 5, la figura 4 es un diagrama de forma de onda de una segunda señal de control y una tercera señal de control cuando un circuito de accionamiento de contactor acciona un contactor biestable según la presente invención, y la figura 5 es un diagrama esquemático de una dirección de flujo de corriente bajo el control de las señales de control mostradas en la figura 4 en un circuito de accionamiento de contactor según la presente invención. Tal como se muestra en la figura 4, la segunda señal de control es una señal de pulso de alto nivel con duración de T_B , y la tercera señal de control es una señal de bajo nivel. En esta manera de implementación, la segunda señal de control presenta una duración T_B de 500 ms. En este caso, la unidad 130 de control y conexión en línea controla, bajo el control de la tercera señal de control, que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 131 normalmente cerrado y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 132 normalmente cerrado. En este caso, la segunda unidad Q2 de conmutación conduce, y la primera unidad Q1 de conmutación está en un estado abierto. Cuando la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable se conecta entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, y específicamente, cuando el primer extremo LVD+ de accionamiento está conectado al ánodo de la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable, y el segundo extremo LVD- de accionamiento está conectado al cátodo de la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable, el ánodo RTN del suministro 110 de energía, el primer contacto 131 normalmente cerrado, el primer contacto 135 común, el primer extremo LVD+ de accionamiento, el segundo extremo LVD- de accionamiento, el segundo contacto 136 común, el segundo contacto 132 normalmente cerrado, la segunda unidad Q2 de conmutación, y el cátodo NEG- del suministro 110 de energía forman un bucle. En este caso, tal como se muestra en la figura 5, una corriente en el bucle fluye desde el primer extremo LVD+ de accionamiento hasta el segundo extremo LVD- de accionamiento. En este caso, una corriente en la bobina de accionamiento del contactor J1 biestable fluye desde el ánodo de la bobina de accionamiento hasta el cátodo de la bobina de accionamiento. En este caso, el contactor J1 biestable cambia de un estado abierto a un estado cerrado. Tal como puede observarse a partir de la descripción de la figura 2 a la figura 5, el circuito 100 de accionamiento de contactor puede accionar el contactor biestable.

El procesador 120 controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 131 normalmente cerrado y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 132 normalmente cerrado, y controla la segunda unidad Q2 de conmutación para su conducción y la primera unidad Q1 de conmutación para desconectarse, para controlar que el contactor normalmente cerrado conmute de un tercer estado de funcionamiento a un cuarto estado de funcionamiento. Además, el procesador 120 controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente abierto, y controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción y la segunda unidad Q2 de conmutación para desconectarse, para controlar que el contactor normalmente cerrado conmute del tercer estado de funcionamiento al cuarto estado de funcionamiento. El tercer estado de funcionamiento es un estado cerrado, y el cuarto estado de funcionamiento es un estado abierto.

Cuando el procesador 120 determina que el tipo del contactor conectado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento es un contactor normalmente cerrado, se presenta un principio de accionamiento del contactor normalmente cerrado de la siguiente manera:

Cuando el tipo del contactor conectado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento es un contactor J2 normalmente cerrado, una bobina del contactor J2 normalmente cerrado está conectada eléctricamente entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento. Cuando el segundo extremo LVD- de accionamiento está conectado al ánodo RTN del suministro 110 de energía, la primera señal de control controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción, la segunda señal de control controla la segunda unidad Q2 de conmutación para desconectarse, y la tercera señal de control controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente abierto, una corriente, formada por el contactor J2 normalmente cerrado fluye desde el segundo extremo de accionamiento hasta el primer extremo de accionamiento, y el contactor J2 normalmente cerrado cambia de un estado cerrado a un estado abierto.

El momento de inicio de la primera señal de control es un tercer momento de inicio, el momento de inicio de la tercera señal de control es un cuarto momento de inicio, y el tercer momento de inicio es un tercer intervalo de tiempo posterior al cuarto momento de inicio.

5 Específicamente, haciendo referencia a la figura 6 y la figura 7, la figura 6 es un diagrama de forma de onda de una primera señal de control y una tercera señal de control cuando un circuito de accionamiento de contactor acciona un contactor normalmente cerrado según la presente invención, y la figura 7 es un diagrama esquemático de una dirección de flujo de corriente bajo el control de las señales de control mostradas en la figura 6 en un circuito de accionamiento de contactor según la presente invención. Tal como se muestra en la figura 6, tanto la primera señal de control como la tercera señal de control son señales de alto nivel continuas; en este caso, la primera señal de control controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción, y la tercera señal de control controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente abierto. Tal como se muestra en la figura 6, cuando el circuito 100 de accionamiento de contactor acciona el contactor J2 normalmente cerrado, en este caso, el segundo extremo LVD- de accionamiento, el primer extremo LVD+ de accionamiento, el primer contacto 135 común, el primer contacto 133 normalmente abierto, la primera unidad Q1 de conmutación, y el cátodo NEG- del suministro 110 de energía forman un bucle. En este caso, tal como se muestra en la figura 7, una corriente en el bucle fluye desde el segundo extremo LVD- de accionamiento hasta el primer extremo LVD+ de accionamiento. Dado que el contactor normalmente cerrado se acciona entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, el contactor normalmente cerrado está en un estado cerrado en un caso en el que no existe flujo de corriente a través de la bobina de accionamiento del contactor normalmente cerrado, y el contactor normalmente cerrado conmuta de un estado cerrado a un estado abierto en un caso en el que existe un flujo de corriente a través de la bobina del contactor normalmente cerrado; y el contactor normalmente cerrado vuelve a un estado cerrado cuando la bobina del contactor normalmente cerrado se desactiva de nuevo. Tal como puede observarse a partir de la descripción de la figura 6 y la figura 7, el circuito 100 de accionamiento de contactor puede accionar el contactor normalmente cerrado. En esta manera de implementación, el momento de inicio de la primera señal de control es el tercer momento de inicio, el momento de inicio de la tercera señal de control es el cuarto momento de inicio, y el tercer momento de inicio es el tercer intervalo de tiempo posterior al cuarto momento de inicio. Tras la tercera señal de control que controla que el primer contacto 135 común se conecte eléctricamente al primer contacto 133 normalmente abierto y que el segundo contacto 136 común se conecte eléctricamente al segundo contacto 134 normalmente abierto, entonces, tras el tercer intervalo de tiempo, la primera señal de control controla la primera unidad Q1 de conmutación para su conducción; por tanto, se evita el dañado de la unidad 130 de control y conexión en línea que se provoca por chisporroteo cuando los dos contactos comunes de la unidad 130 de control y conexión en línea están conectadas eléctricamente a contactos normalmente abiertos correspondientes. Puede comprenderse que, el tercer intervalo de tiempo puede establecerse y ajustarse según una situación real. En esta manera de implementación, el tercer intervalo de tiempo son 200 ms.

Tal como puede observarse a partir de la descripción anterior, el circuito 100 de accionamiento de contactor puede accionar dos tipos diferentes de contactores.

Se presenta un principio específico de determinación mediante el procesador 120 si el tipo del accionador conectado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento es un contactor biestable o un contactor normalmente cerrado de la siguiente manera:

Haciendo referencia a la figura 1, la figura 3, y la figura 5 de nuevo, el circuito 100 de accionamiento de contactor incluye además una primera resistencia R1 y un primer circuito 150 de muestreo. Un extremo de la primera resistencia R1 está conectado al cátodo NEG- del suministro 110 de energía, el otro extremo de la primera resistencia R1 está conectado a un extremo del primer circuito 150 de muestreo, y el otro extremo del circuito 150 de muestreo está conectado al procesador 120. En la figura 1, la figura 3, y la figura 5, una tercera clavija clavija3 y una quinta clavija clavija5 de un conector 140 están conectadas eléctricamente, para conectar un nodo entre la primera resistencia R1 y el primer circuito 150 de muestreo al ánodo RTN del suministro 110 de energía. En una manera de implementación, la tercera clavija clavija3 y la quinta clavija clavija5 del conector 140 pueden conectarse eléctricamente mediante la utilización de un alambre metálico. Dado que la quinta clavija clavija5 del conector 140 está conectada eléctricamente al segundo extremo LVD- de accionamiento, tras la tercera clavija clavija3 y la quinta clavija clavija5 del conector 140 están conectadas eléctricamente, tensiones cargadas en la tercera clavija clavija3 y el segundo extremo LVD- de accionamiento son iguales. El primer circuito 150 de muestreo detecta un valor de una corriente que fluye a través de la primera resistencia R1, y transmite, al procesador 120, el valor detectado de la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1, y el procesador 120 determina, según el valor de la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1, si el contactor conectado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento es un contactor normalmente cerrado o un contactor biestable.

Se presenta un principio de detección específico de la siguiente manera: cuando el circuito 100 de accionamiento de contactor acciona un contactor biestable, es decir, el contactor biestable se conecta entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, porque la tercera clavija clavija3 del conector 140 está conectada a la quinta clavija clavija5 del conector 140, y la quinta clavija clavija5 del conector 140 está conectada al segundo extremo LVD- de accionamiento, un valor de tensión de una tensión cargada en el nodo entre la primera

resistencia R1 y el primer circuito 150 de muestreo y un valor de tensión de una tensión cargada en el segundo extremo LVD- de accionamiento son iguales. En este caso, el valor de la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1 es igual a un valor obtenido tras dividir una resistencia de la primera resistencia R1 entre un valor, que se obtiene restando un valor de tensión del cátodo del suministro 110 de energía del valor de la tensión cargada en el segundo extremo LVD- de accionamiento. Cuando el circuito 100 de accionamiento de contactor acciona el contactor normalmente cerrado, es decir, el contactor normalmente cerrado se conecta entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, porque la tercera clavija clavija3 del conector 140 está conectada a la quinta clavija clavija5 del conector, la quinta clavija clavija5 del conector 140 se conecta al segundo extremo LVD- de accionamiento, y el segundo extremo LVD- de accionamiento se conecta al ánodo RTN del suministro 110 de energía. En este caso, el valor de la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1 es igual a un valor obtenido tras la división de una resistencia de la primera resistencia entre un valor, que se obtiene restando un valor de tensión del cátodo NEG- del suministro 110 de energía de un valor de tensión del ánodo RTN del suministro 110 de energía. El primer circuito 150 de muestreo transmite, al procesador 120, el valor detectado de la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1. El procesador 120 determina, según el valor de la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1, si el contactor accionado en ese momento por el circuito 100 de accionamiento de contactor es un contactor normalmente cerrado o un contactor biestable. Puede comprenderse que, el valor de la tensión cargada en el segundo extremo LVD- de accionamiento cuando el circuito 100 de accionamiento acciona el contactor biestable es menor que el valor de la tensión cargada en el segundo extremo LVD- de accionamiento cuando el circuito 100 de accionamiento acciona el contactor normalmente cerrado (en este caso, el valor de la tensión cargada en el segundo extremo LVD- de accionamiento es el valor de la tensión del ánodo RTN del suministro 110 de energía). Por tanto, el valor de la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1 cuando el circuito 100 de accionamiento de contactor acciona el contactor biestable es menor que el valor de la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1 cuando el circuito 100 de accionamiento de contactor acciona el contactor normalmente cerrado. Por tanto, en una manera de implementación, el procesador 120 puede almacenar previamente un valor de corriente establecido previamente, en donde el valor de corriente establecido previamente es igual al valor de la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1 cuando el circuito 100 de accionamiento de contactor acciona el contactor biestable, o el valor de corriente establecido previamente es igual a la corriente que fluye a través de la primera resistencia R1 cuando el circuito 100 de accionamiento de contactor acciona el contactor normalmente cerrado. Cuando recibe el valor de corriente transmitido por el primer circuito 150 de muestreo e indica un flujo de corriente a través de la primera resistencia R1, el procesador puede comparar el valor de corriente establecido previamente con el valor de corriente transmitido por el primer circuito 150 de muestreo e indicar flujos de corriente a través de la primera resistencia R1, para determinar si el contactor accionado en ese momento por el circuito 100 de accionamiento es un contactor biestable o un contactor normalmente cerrado.

El circuito 100 de disparo de contactor incluye además un primer diodo D1 y un segundo diodo D2, en donde un ánodo del primer diodo D1 está conectado al primer extremo LVD+ de accionamiento, un cátodo del primer diodo D1 está conectado al ánodo RTN del suministro 110 de energía. Un ánodo del segundo diodo D2 está conectado al segundo extremo LVD- de accionamiento, y un cátodo del segundo diodo D2 está conectado al ánodo RTN del suministro 110 de energía. Cuando una tensión del ánodo del primer diodo D1 es mayor que una tensión del cátodo del primer diodo D1, el primer diodo D1 es conductor; y cuando la tensión del ánodo del primer diodo D1 es menor que la tensión del cátodo del primer diodo D1, el primer diodo D1 se corta. De manera similar, cuando una tensión del ánodo del segundo diodo D2 es mayor que una tensión del cátodo del segundo diodo D2, el segundo diodo D2 es conductor; y cuando la tensión del ánodo del segundo diodo D2 es menor que la tensión del cátodo del segundo diodo D2, el segundo diodo D2 se corta. Un diodo presenta una característica de conducción unidireccional, es decir, cuando una tensión de un ánodo del diodo es mayor que una tensión de un cátodo del diodo, el diodo es conductor; y cuando la tensión del ánodo del diodo es menor que la tensión del cátodo del diodo, el diodo se corta. En esta manera de implementación, debido a la característica de conducción unidireccional de los diodos, el primer diodo D1 interrumpe una trayectoria desde el ánodo RTN del suministro 110 de energía hasta el primer extremo LVD+ de accionamiento, y el segundo diodo D2 interrumpe una trayectoria desde el ánodo RTN del suministro 110 de energía hasta el segundo extremo LVD- de accionamiento, para impedir que la tensión del ánodo RTN del suministro 110 de energía se cargue directamente en el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, y evitar un dañado adicional de un elemento ubicado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento.

El circuito 100 de disparo de accionamiento incluye además un primer tubo D3 de regulación de tensión, un segundo tubo D4 de regulación de tensión, un tercer tubo D5 de regulación de tensión, y un cuarto tubo D6 de regulación de tensión. Un cátodo del primer tubo D3 de regulación de tensión está conectado a un nodo entre el primer contacto 133 normalmente abierto y el primer extremo d1 de conducción, un ánodo del primer tubo D3 de regulación de tensión está conectado a un ánodo del segundo tubo D4 de regulación de tensión, y un cátodo del segundo tubo D4 de regulación de tensión está conectado al cátodo NEG- del suministro 110 de energía. Cuando las tensiones cargadas en dos extremos de la primera unidad Q1 de conmutación, es decir, el primer extremo d1 de conducción y el segundo extremo s1 de conducción, son excesivamente grandes, el primer tubo D3 de regulación de tensión y el segundo tubo D4 de regulación de tensión se rompen en primer lugar, para proteger la primera unidad Q1 de conmutación que está conectada al primer tubo D3 de regulación de tensión y el segundo tubo D4 de regulación de tensión en paralelo, para impedir que la primera unidad Q1 de conmutación se queme cuando las tensiones en los

dos extremos de la primera unidad Q1 de conmutación, es decir, el primer extremo d1 de conducción y el segundo extremo s1 de conducción, son excesivamente grandes. Un cátodo del tercer tubo D5 de regulación de tensión está conectado a un nodo entre el segundo contacto 132 normalmente cerrado y el tercer extremo d2 de conducción, un ánodo del tercer tubo D5 de regulación de tensión está conectado a un ánodo del cuarto tubo D6 de regulación de tensión, y un cátodo del cuarto tubo D6 de regulación de tensión está conectado al cátodo NEG- del suministro 110 de energía. Cuando las tensiones cargadas en dos extremos de la segunda unidad Q2 de conmutación, es decir, el tercer extremo d2 de conducción y el cuarto extremo s2 de conducción, son excesivamente grandes, el tercer tubo D5 de regulación de tensión y el cuarto tubo D6 de regulación de tensión se rompen en primer lugar, para proteger la segunda unidad Q2 de conmutación que está conectada al tercer tubo D5 de regulación de tensión y el cuarto tubo D6 de regulación de tensión en paralelo, para impedir que la segunda unidad Q2 de conmutación se queme cuando las tensiones en los dos extremos de la segunda unidad Q2 de conmutación, es decir, el tercer extremo d2 de conducción y el cuarto extremo s2 de conducción, son excesivamente grandes.

El circuito 100 de accionamiento de contactor incluye además un segundo circuito 160 de muestreo y un tercer circuito 170 de muestreo. Un extremo del segundo circuito 160 de muestreo está conectado al nodo entre el primer contacto 133 normalmente abierto y el primer extremo d1 de conducción en la primera unidad Q1 de conmutación, y el otro extremo del circuito 160 de muestreo está conectado al procesador 120. El segundo circuito 160 de muestreo recoge una señal de tensión que está en el nodo entre el primer contacto 133 normalmente abierto y el primer extremo d1 de conducción, para obtener una primera señal de tensión, y transmite la primera señal de tensión al procesador 120. Un extremo del tercer circuito 170 de muestreo está conectado a un nodo entre el segundo contacto 132 normalmente cerrado y el tercer extremo d2 de conducción de la segunda unidad Q2 de conmutación, y el otro extremo del tercer circuito 170 de muestreo está conectado al procesador 120. El tercer circuito 170 de muestreo recoge una señal de tensión que está en el nodo entre el segundo contacto 132 normalmente cerrado y el tercer extremo d2 de conducción de la segunda unidad Q2 de conmutación, para obtener una segunda señal de tensión, y transmite la segunda señal de tensión al procesador 120. El procesador 120 compara la primera señal de tensión con una primera señal de tensión establecida previamente almacenada de manera previa en el procesador 120, para determinar si la primera unidad Q1 de conmutación es defectuosa, y compara la segunda señal de tensión con una segunda señal de tensión establecida previamente almacenada de manera previa en el procesador 120, para determinar si la segunda unidad Q2 de conmutación es defectuosa. La primera señal de tensión establecida previamente es una señal de tensión que representa que la primera unidad Q1 de conmutación funciona normalmente, y la segunda señal de tensión establecida previamente es una señal de tensión que representa que la segunda unidad Q2 de conmutación funciona normalmente. Cuando se detecta que la primera unidad Q1 de conmutación o la segunda unidad Q2 de conmutación es defectuosa, el procesador 120 ajusta la primera señal de control, la segunda señal de control, y la tercera señal de control, para cortar un bucle que se requiere que se forme para accionar el contactor, para proteger el contactor conectado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento. Por ejemplo, cuando la segunda unidad Q2 de conmutación es defectuosa, el tercer extremo d2 de conducción y el cuarto extremo de conducción d3 cortocircuitan; en este caso, el ánodo RTN del suministro 110 de energía y el cátodo NEG- del suministro 110 de energía forman un bucle. Dado que el contactor biestable o el contactor normalmente cerrado presentan una resistencia muy pequeña, y se queman fácilmente, se recogen señales de tensiones de la primera unidad Q1 de conmutación y la segunda unidad Q2 de conmutación para determinar tan pronto como sea posible si la primera unidad Q1 de conmutación o la segunda unidad Q2 de conmutación es defectuosa; y después de determinar que la primera unidad Q1 de conmutación o la segunda unidad Q2 de conmutación es defectuosa, se corta un bucle que se requiere que se forme para accionar el contactor, para proteger el contactor entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento.

En una manera de implementación, el circuito 100 de accionamiento de contactor incluye además una segunda resistencia R2 y un condensador C, en donde un extremo de la segunda resistencia R2 está conectado al primer extremo LVD+ de accionamiento, y el otro extremo de la segunda resistencia R2 conecta el condensador C al segundo extremo LVD- de accionamiento. La segunda resistencia R2 y el condensador C están configurados para proteger el contactor dispuesto entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento.

En esta manera de implementación, el suministro 110 de energía, el procesador 120, la unidad 130 de control y conexión en línea, la primera resistencia R1, la segunda resistencia R2, el condensador C, la primera unidad Q1 de conmutación, la segunda unidad Q2 de conmutación, el primer diodo D1, el segundo diodo D2, el primer tubo D3 de regulación de tensión, el segundo tubo D4 de regulación de tensión, el tercer tubo D5 de regulación de tensión, y el cuarto tubo D6 de regulación de tensión están integrados en una placa de circuito. El primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento son dos conectores hembra en la placa de circuito, y el contactor normalmente cerrado o el contactor biestable está conectado a los dos conectores hembra, es decir, el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, en la placa de circuito mediante la utilización del conector 140.

Durante la aplicación real, el circuito 100 de accionamiento de contactor en la presente invención, en primer lugar, detecta el tipo del contactor ubicado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, y entonces realiza el accionamiento correspondiente según si el contactor ubicado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento es un contactor biestable o un

contactor normalmente cerrado. Específicamente, cuando se detecta que el contactor ubicado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento es un contactor normalmente cerrado, el procesador 120 en el circuito 100 de accionamiento en la presente invención realiza el accionamiento según la política anterior de accionamiento del contactor normalmente cerrado. Cuando el procesador 120 en el
 5 circuito 100 de accionamiento detecta que el contactor ubicado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento es un contactor biestable, porque el contactor biestable incluye además un contacto secundario (no mostrado en los diagramas), y el contacto secundario del contactor biestable indica si un estado de funcionamiento actual del contactor biestable es un estado cerrado o a estado abierto, de modo que el
 10 contactor biestable puede transmitir el estado de funcionamiento actual del contactor biestable al procesador 120, entonces, el procesador 120 controla el contactor biestable según un requisito de aplicación real y el estado de funcionamiento real del contactor biestable.

Según el circuito 100 de accionamiento de contactor proporcionado en la presente invención, un procesador 120, en primer lugar, determina un tipo de un contactor conectado entre un primer extremo LVD+ de accionamiento y un
 15 segundo extremo LVD- de accionamiento. Entonces el procesador 120 controla, según un resultado de la determinación, una unidad 130 de control y conexión en línea para permitir que el primer extremo LVD+ de accionamiento se conecte eléctricamente a un ánodo RTN de un suministro 110 de energía, y que controla el segundo extremo LVD- de accionamiento para que se conecte a un cátodo NEG- del suministro 110 de energía;
 20 cuando el contactor se conecta entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, se forma una corriente que fluye desde el primer extremo LVD+ de accionamiento hasta el segundo extremo LVD- de accionamiento. Alternativamente, el procesador 120 controla la unidad 130 de control y conexión en línea para permitir que el segundo extremo LVD- de accionamiento se conecte eléctricamente al ánodo RTN del suministro 110 de energía, y controla que el primer extremo LVD+ de accionamiento se conecte eléctricamente al
 25 cátodo NEG- del suministro 110 de energía; cuando el contactor se conecta entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, se forma una corriente que fluye desde el segundo extremo LVD- de accionamiento hasta el primer extremo LVD+ de accionamiento. De este modo, pueden accionarse dos tipos diferentes de contactores, es decir, un contactor biestable y un contactor normalmente cerrado. Por tanto, se logra un efecto técnico de que un circuito de accionamiento acciona dos tipos diferentes de contactores.

Adicionalmente, el circuito 100 de accionamiento de contactor proporcionado en la presente invención puede determinar adicionalmente, según un valor de una corriente que fluye a través de una primera resistencia R1, si el
 30 contactor conectado en ese momento entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento es un contactor biestable o un contactor normalmente cerrado, logrando un efecto técnico de determinación del tipo de contactor accionado en ese momento.

Aun adicionalmente, en el circuito 100 de accionamiento de contactor proporcionado en la presente invención, un
 35 segundo circuito 160 de muestreo y un tercer circuito 170 de muestreo respectivamente recogen valores de tensión de una primera unidad Q1 de conmutación y una segunda unidad Q2 de conmutación, para determinar si la primera unidad Q1 de conmutación y la segunda unidad Q2 de conmutación son defectuosas. Cuando la primera unidad Q1 de conmutación y la segunda unidad Q2 de conmutación son defectuosas, el procesador 120 ajusta una primera
 40 señal de control, una segunda señal de control, y una tercera señal de control, para cortar un bucle generado por las señales de control, para proteger el contactor ubicado entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento, logrando de ese modo un efecto técnico de protección del contactor entre el primer extremo LVD+ de accionamiento y el segundo extremo LVD- de accionamiento cuando la primera unidad Q1 de conmutación o la segunda unidad Q2 de conmutación es defectuosa.

Lo que se dio a conocer anteriormente son simplemente realizaciones a modo de ejemplo de la presente invención, y, naturalmente, no pretenden limitar el alcance de protección de la presente invención. Un experto habitual en la
 45 técnica puede comprender que son posibles diversas modificaciones, sin alejarse del alcance de la presente invención, que únicamente se define por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Circuito de accionamiento de contactor, configurado para accionar un contactor biestable o un contactor normalmente cerrado, en el que el circuito de accionamiento de contactor comprende un suministro (110) de energía, un procesador (120), una unidad (130) de control y conexión en línea, un primer extremo (LVD+) de accionamiento, y un segundo extremo (LVD-) de accionamiento;
- 5 en el que el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento (LVD+, LVD-) están configurados para accionar el contactor biestable o el contactor normalmente cerrado, y el procesador (120) está conectado eléctricamente a la unidad (130) de control y conexión en línea;
- 10 el procesador (120) está configurado para determinar, según un valor de una corriente que fluye a través del contactor, un tipo del contactor conectado entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento (LVD+, LVD-) cuando un contactor se conecta entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento (LVD+, LVD-);
- estando el circuito de accionamiento de contactor caracterizado por que
- 15 el procesador (120) está configurado para controlar la unidad (130) de control y conexión en línea para permitir que el primer extremo (LVD+) de accionamiento se conecte eléctricamente a un ánodo (RTN) del suministro (110) de energía, y controlar que el segundo extremo (LVD-) de accionamiento se conecte eléctricamente a un cátodo (NEG-) del suministro (110) de energía según un resultado de la determinación; o el procesador (120) está configurado para controlar la unidad (130) de control y conexión en línea para permitir que el segundo extremo (LVD-) de accionamiento se conecte al ánodo (RTN) del suministro (110) de energía, y controlar que el primer extremo (LVD+) de accionamiento se conecte eléctricamente al cátodo (NEG-) del suministro (110) de energía según un resultado de la determinación;
- 20 en el que el circuito de accionamiento de contactor comprende además una primera unidad (Q1) de conmutación y una segunda unidad (Q2) de conmutación, en el que la primera unidad de conmutación y la segunda unidad de conmutación (Q1, Q2) están conectadas eléctricamente al procesador (120), y el procesador (120) está configurado para controlar la segunda unidad (Q2) de conmutación para su conducción y la primera unidad (Q1) de conmutación para desconectarse, para controlar que el segundo extremo (LVD-) de accionamiento se conecte eléctricamente al cátodo (NEG-) del suministro (110) de energía; o el procesador (120) está configurado para controlar la primera unidad (Q1) de conmutación para su conducción y la segunda unidad (Q2) de conmutación para desconectarse, para controlar el primer extremo (LVD+) de accionamiento para que se conecte al cátodo (NEG-) del suministro (110) de energía;
- 25 en el que la unidad (130) de control y conexión en línea es un relé, relé que comprende un primer contacto (131) normalmente cerrado, un segundo contacto (132) normalmente cerrado, un primer contacto (133) normalmente abierto, un segundo contacto (134) normalmente abierto, un primer contacto (135) común, un segundo contacto (136) común, y una bobina (137), en el que el primer contacto (131) normalmente cerrado y el segundo contacto (134) normalmente abierto están conectados al ánodo (RTN) del suministro (110) de energía, el primer contacto (133) normalmente abierto está conectado al cátodo (NEG-) del suministro (110) de energía mediante la utilización de la primera unidad (Q1) de conmutación, el segundo contacto (132) normalmente cerrado está conectado al cátodo (NEG-) del suministro (110) de energía mediante la utilización de la segunda unidad (Q2) de conmutación, el primer contacto (135) común está conectado al primer extremo de accionamiento (LVD+), el segundo contacto (136) común está conectado al segundo extremo (LVD-) de accionamiento, un extremo de la bobina (137) está conectado eléctricamente al procesador (120), y el otro extremo de la bobina (137) está conectado a tierra; el procesador (120) está configurado para determinar, según el valor de la corriente que fluye a través del contactor, el tipo del contactor conectado entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento (LVD+, LVD-) cuando el contactor se conecta entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento (LVD+, LVD-); y el procesador (120) está configurado para controlar que el primer contacto (135) común se conecte eléctricamente al primer contacto (131) normalmente cerrado y que el segundo contacto (136) común se conecte eléctricamente al segundo contacto (132) normalmente cerrado según el resultado de la determinación, de modo que el primer extremo (LVD+) de accionamiento está conectado eléctricamente al ánodo (RTN) del suministro (110) de energía; o el procesador (120) está configurado para controlar que el primer contacto (135) común se conecte eléctricamente al primer contacto (133) normalmente abierto y que el segundo contacto (136) común se conecte eléctricamente al segundo contacto (134) normalmente abierto según el resultado de la determinación, de modo que el segundo extremo (LVD-) de accionamiento está conectado eléctricamente al ánodo (RTN) del suministro (110) de energía;
- 30 en el que cuando el procesador (120) está configurado para determinar que el tipo del contactor conectado entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento (LVD+, LVD-) es un contactor (J1) biestable, en el que el contactor (J1) biestable comprende un contacto secundario, en el que el contacto secundario indica un estado de funcionamiento actual del contactor (J1) biestable, el procesador (120) está configurado para controlar, según el estado de funcionamiento actual del contactor (J1) biestable, que el primer contacto (135) común se conecte eléctricamente al primer contacto (131) normalmente cerrado y que el segundo contacto (136) común se

- conecte eléctricamente al segundo contacto (132) normalmente cerrado, y controlar la segunda unidad (Q2) de conmutación para su conducción y la primera unidad (Q1) de conmutación para desconectarse, para controlar que el contactor (J1) biestable se conmute de un primer estado de funcionamiento a un segundo estado de funcionamiento; y el procesador (120) está configurado para controlar, según el estado de funcionamiento actual del contactor (J1) biestable, que el primer contacto (135) común se conecte eléctricamente al primer contacto (133) normalmente abierto y que el segundo contacto (136) común se conecte eléctricamente al segundo contacto (134) normalmente abierto, y controlar la primera unidad (Q1) de conmutación para su conducción y la segunda unidad (Q2) de conmutación para desconectarse, para controlar que el contactor (J1) biestable se conmute del segundo estado de funcionamiento al primer estado de funcionamiento.
2. Circuito de accionamiento de contactor según la reivindicación 1, en el que una señal usada para que el procesador controle la primera unidad de conmutación es una primera señal de control, y cuando la primera señal de control controla la primera unidad de conmutación para su conducción, un momento de inicio de la primera señal de control es un primer momento de inicio, y un momento final de la primera señal de control es un primer momento final; y una señal usada para que el procesador controle el relé es una tercera señal de control, y cuando la tercera señal de control controla que el primer contacto común se conecta eléctricamente al primer contacto normalmente abierto y que el segundo contacto común se conecta eléctricamente al segundo contacto normalmente abierto, un momento de inicio de la tercera señal de control es un segundo momento de inicio, y un momento final de la tercera señal de control es un segundo momento final, en el que el primer momento de inicio es un primer intervalo de tiempo posterior al segundo momento de inicio, y el segundo momento final es un segundo intervalo de tiempo posterior al primer momento final.
3. Circuito de accionamiento de contactor según la reivindicación 2, en el que el primer intervalo de tiempo es igual al segundo intervalo de tiempo.
4. Circuito de accionamiento de contactor según la reivindicación 3, en el que el primer intervalo de tiempo y el segundo intervalo de tiempo son 200 ms.
5. Circuito de accionamiento de contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que cuando el procesador determina que el tipo del contactor conectado entre el primer extremo de accionamiento y el segundo extremo de accionamiento es un contactor normalmente cerrado, el procesador está configurado para controlar que el primer contacto común se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente cerrado y que el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente cerrado, y controlar la segunda unidad de conmutación para su conducción y la primera unidad de conmutación para desconectarse, para permitir que el segundo extremo de accionamiento se conecte al cátodo del suministro de energía, para accionar el contactor normalmente cerrado; o controlar que el primer contacto común se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente abierto y que el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente abierto, y controlar la primera unidad de conmutación para su conducción y la segunda unidad de conmutación para desconectarse, para permitir que el primer extremo de accionamiento se conecte al cátodo del suministro de energía, para accionar el contactor normalmente cerrado.
6. Circuito de accionamiento de contactor según la reivindicación 5, en el que la señal usada para que el procesador controle la primera unidad de conmutación es la primera señal de control, y cuando la primera señal de control controla la primera unidad de conmutación para su conducción, el momento de inicio de la primera señal de control es un tercer momento de inicio; y la señal usada para que el procesador controle el relé es la tercera señal de control, y cuando la tercera señal de control controla que el primer contacto común se conecte eléctricamente al primer contacto normalmente abierto y que el segundo contacto común se conecte eléctricamente al segundo contacto normalmente abierto, el momento de inicio de la tercera señal de control es un cuarto momento de inicio, en el que el tercer momento de inicio es un tercer intervalo de tiempo posterior al cuarto momento de inicio.
7. Circuito de accionamiento de contactor según la reivindicación 6, en el que el tercer intervalo de tiempo son 200 ms.
8. Circuito de accionamiento de contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, en el que el circuito de accionamiento de contactor comprende además una primera resistencia (R1) y un primer circuito (150) de muestreo, en el que un extremo de la primera resistencia (R1) está conectado al cátodo del suministro de energía, el otro extremo de la primera resistencia (R1) está conectado a un extremo del primer circuito (150) de muestreo, el otro extremo del circuito de muestreo está conectado al ánodo del suministro de energía; el primer circuito (150) de muestreo está configurado para detectar un valor de una corriente que fluye a través de la primera resistencia (R1), y transmitir, al procesador, el valor detectado de la corriente que fluye a través de la primera resistencia (R1), y el procesador está configurado para determinar, según el valor de la corriente que fluye a través de la primera resistencia (R1), si el contactor accionado en ese momento por el circuito de accionamiento de contactor es un contactor normalmente cerrado o un contactor biestable.
9. Circuito de accionamiento de contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 8, en el que la primera unidad de conmutación comprende un primer extremo (g1) de control, un primer extremo (d1) de conducción, y un

- segundo extremo (s1) de conducción, en el que el primer extremo (g1) de control está conectado al procesador, y está configurado para controlar, bajo el control del procesador, el primer extremo (d1) de conducción y el segundo extremo (s1) de conducción para su conducción o corte, para implementar la conducción o desconexión de la primera unidad de conmutación; en el que el primer extremo (d1) de conducción está conectado al primer contacto normalmente abierto, y el segundo extremo (s1) de conducción está conectado al cátodo del suministro de energía.
- 5
10. Circuito de accionamiento de contactor según la reivindicación 9, en el que el circuito de accionamiento de contactor comprende además un primer tubo (D3) de regulación de tensión y un segundo tubo (D4) de regulación de tensión, en el que un cátodo del primer tubo (D3) de regulación de tensión está conectado a un nodo entre el primer contacto normalmente abierto y el primer extremo (d1) de conducción, un ánodo del primer tubo (D3) de regulación de tensión está conectado a un ánodo del segundo tubo (D4) de regulación de tensión, y un cátodo del segundo tubo (D4) de regulación de tensión está conectado al cátodo del suministro de energía.
- 10
11. Circuito de accionamiento de contactor según la reivindicación 9 o 10, en el que la primera unidad de conmutación es un transistor de efecto de campo de canal N, el primer extremo (g1) de control es una compuerta del transistor de efecto de campo de canal N, el primer extremo (d1) de conducción es un drenador del transistor de efecto de campo de canal N, y el segundo extremo (s1) de conducción es una fuente del transistor de efecto de campo de canal N.
- 15
12. Circuito de accionamiento de contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, en el que la segunda unidad de conmutación comprende un segundo extremo (g2) de control, un tercer extremo de conducción, y un cuarto extremo de conducción, en el que el segundo extremo (g2) de control está conectado al procesador, y está configurado para controlar, bajo el control del procesador, el tercer extremo de conducción y el cuarto extremo de conducción para su conducción o corte, para implementar la conducción o desconexión de la segunda unidad de conmutación; en el que el tercer extremo de conducción está conectado al segundo contacto normalmente cerrado, y el cuarto extremo de conducción está conectado al cátodo del suministro de energía.
- 20
13. Circuito de accionamiento de contactor según la reivindicación 12, en el que el circuito de accionamiento de contactor comprende además un tercer tubo (D5) de regulación de tensión y un cuarto tubo (D6) de regulación de tensión, en el que un cátodo del tercer tubo (D5) de regulación de tensión está conectado a un nodo entre el segundo contacto normalmente cerrado y el tercer extremo de conducción, un ánodo del tercer tubo (D5) de regulación de tensión está conectado a un ánodo del cuarto tubo (D6) de regulación de tensión, y un cátodo del cuarto tubo (D6) de regulación de tensión está conectado al cátodo del suministro de energía.
- 25
14. Circuito de accionamiento de contactor según la reivindicación 12 o 13, en el que la segunda unidad de conmutación es un transistor de efecto de campo de canal N, el segundo extremo (g2) de control es una compuerta del transistor de efecto de campo de canal N, el tercer extremo de conducción es un drenador del transistor de efecto de campo de canal N, y el cuarto extremo de conducción es una fuente del transistor de efecto de campo de canal N.
- 30
15. Circuito de accionamiento de contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que el circuito de accionamiento de contactor comprende además un primer diodo (D1), en el que un ánodo del primer diodo (D1) está conectado al primer extremo de accionamiento, y un cátodo del primer diodo (D1) está conectado al ánodo del suministro de energía.
- 35
16. Circuito de accionamiento de contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 15, en el que el circuito de accionamiento de contactor comprende además un segundo diodo (D2), en el que un ánodo del segundo diodo (D2) está conectado al segundo extremo de accionamiento, y un cátodo del segundo diodo (D2) está conectado al ánodo del suministro de energía.
- 40
17. Circuito de accionamiento de contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 16, en el que el circuito de accionamiento de contactor comprende además un segundo circuito (160) de muestreo, en el que el segundo circuito (160) de muestreo está conectado eléctricamente entre el procesador y un nodo entre la primera unidad de conmutación y el primer contacto normalmente abierto, para recoger una primera señal de tensión que está en el nodo entre el primer contacto normalmente abierto y la primera unidad de conmutación; y está configurado para transmitir la primera señal de tensión al procesador, y el procesador está configurado para comparar la primera señal de tensión con una primera señal de tensión establecida previamente almacenada de manera previa en el procesador, para determinar si la primera unidad de conmutación es defectuosa, en el que la primera señal de tensión establecida previamente es una señal de tensión que representa que la primera unidad de conmutación funciona normalmente.
- 45
- 50
18. Circuito de accionamiento de contactor según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 17, en el que el circuito de accionamiento de contactor comprende además un tercer circuito (170) de muestreo, en el que el tercer circuito (170) de muestreo está conectado eléctricamente entre el procesador y un nodo entre la segunda unidad de conmutación y el segundo contacto normalmente cerrado, para recoger una segunda señal de tensión que está en el nodo entre el segundo contacto normalmente cerrado y la segunda unidad de conmutación; y está configurado para transmitir la segunda señal de tensión al procesador, y el procesador está configurado para comparar la segunda
- 55

señal de tensión con una segunda señal de tensión establecida previamente almacenada de manera previa en el procesador, para determinar si la segunda unidad de conmutación es defectuosa, en el que la segunda señal de tensión establecida previamente es una señal de tensión que representa que la segunda unidad de conmutación funciona normalmente.

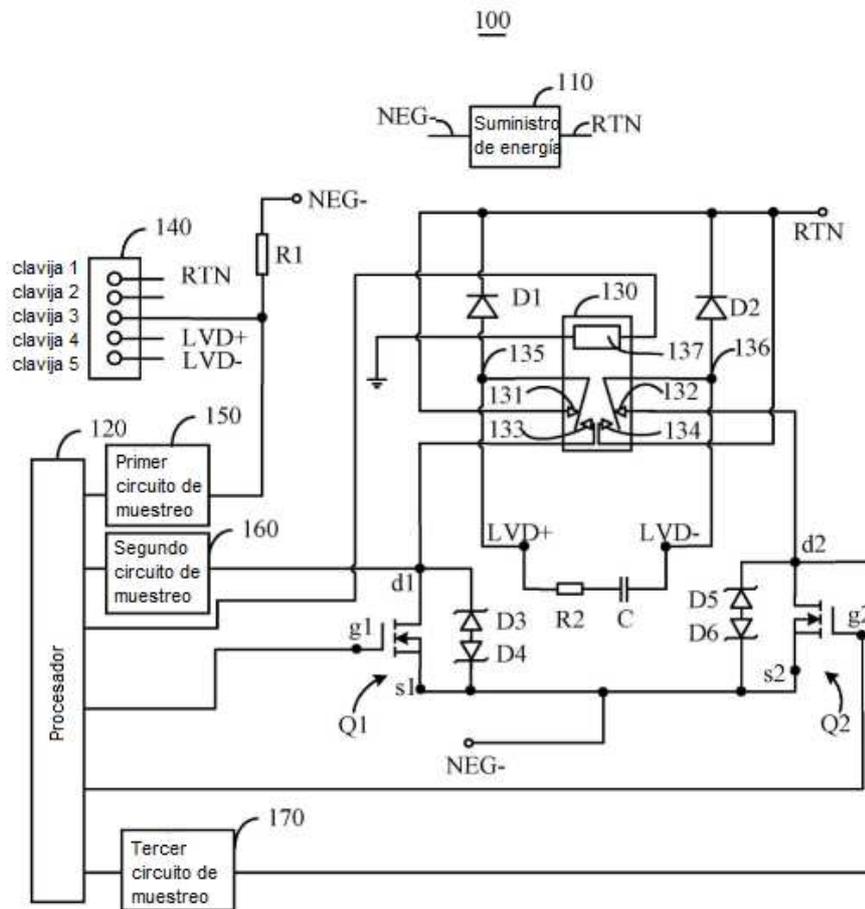


FIG. 1

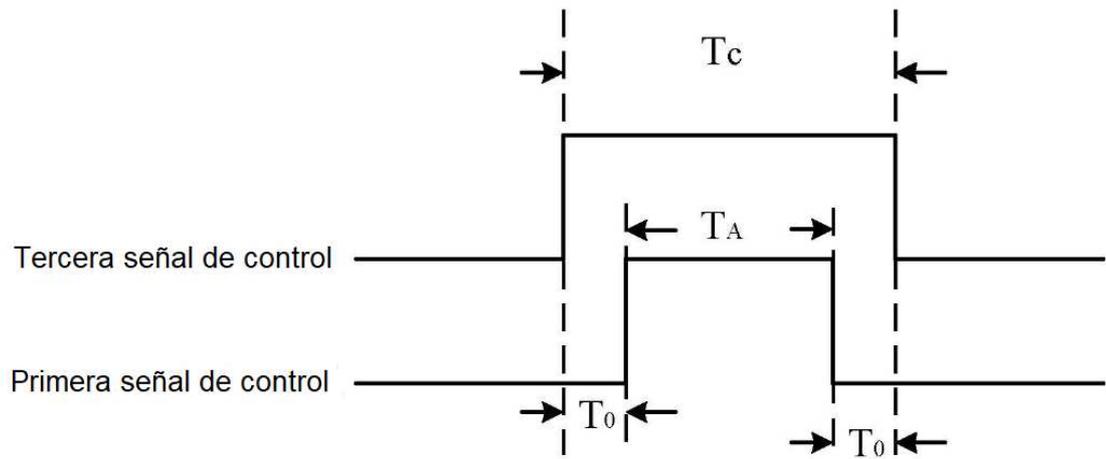


FIG. 2

100

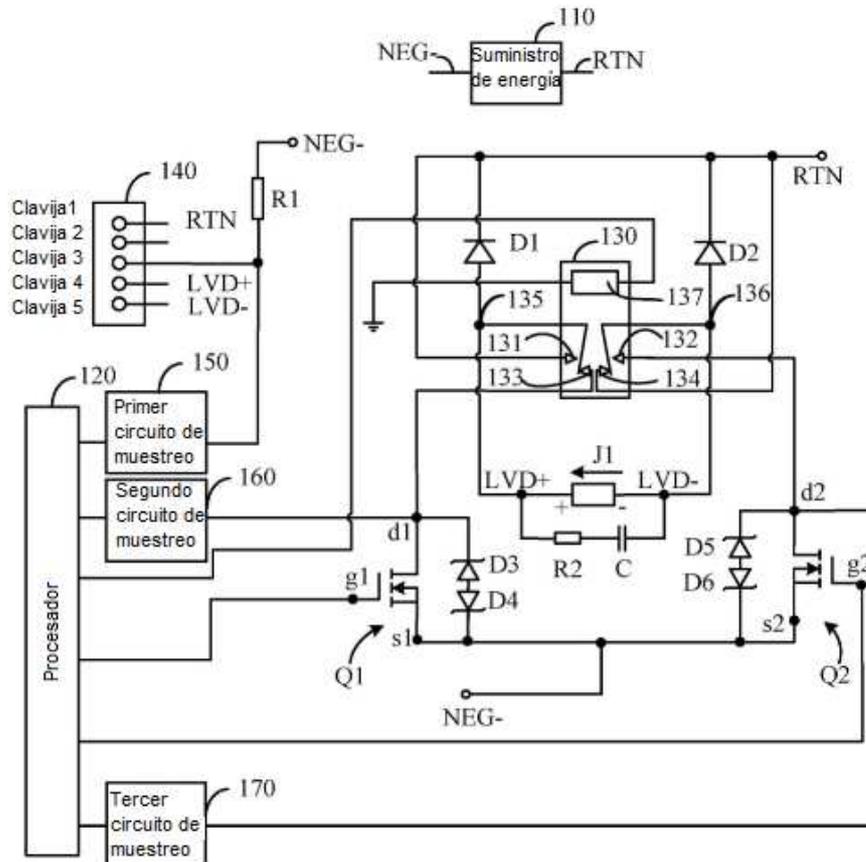


FIG. 3

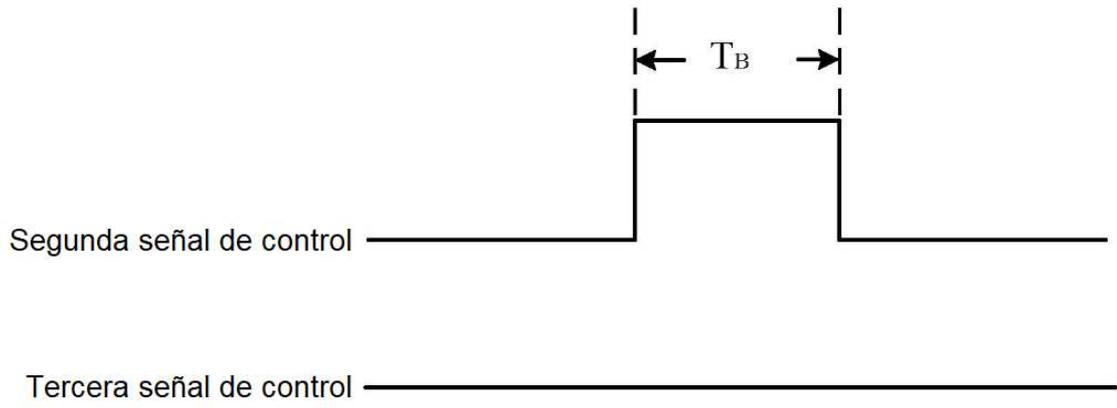


FIG. 4

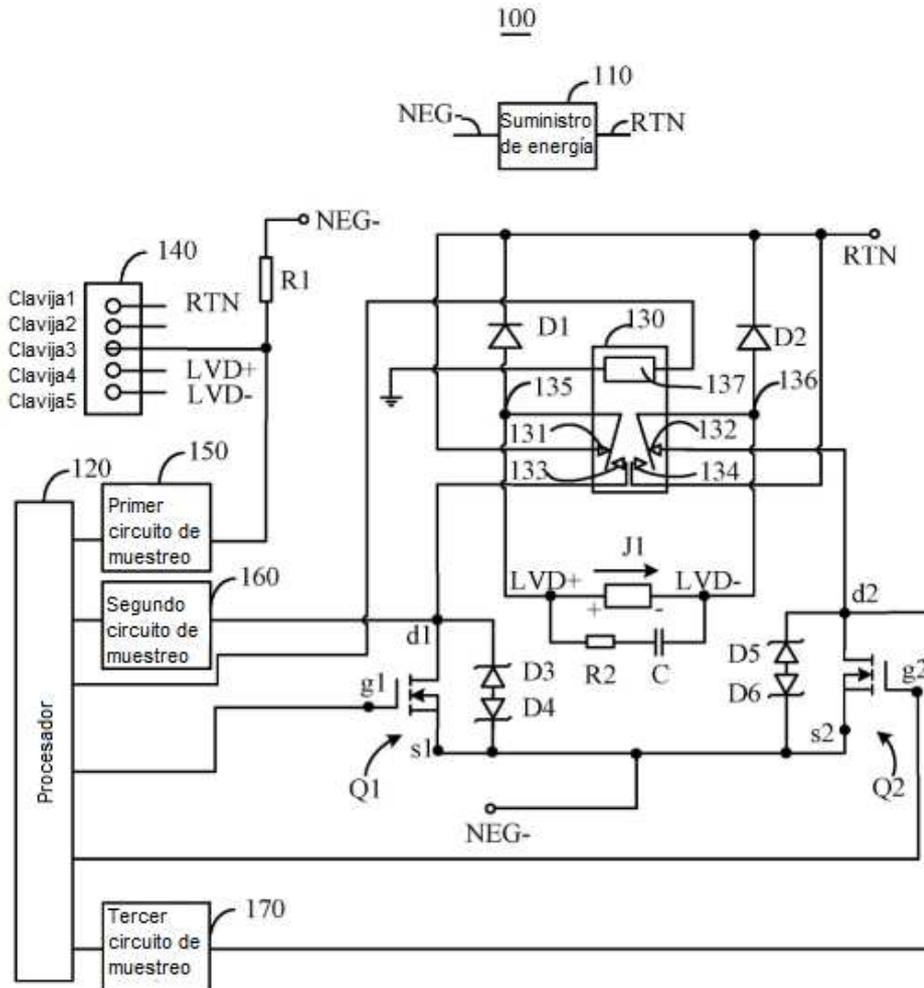


FIG. 5

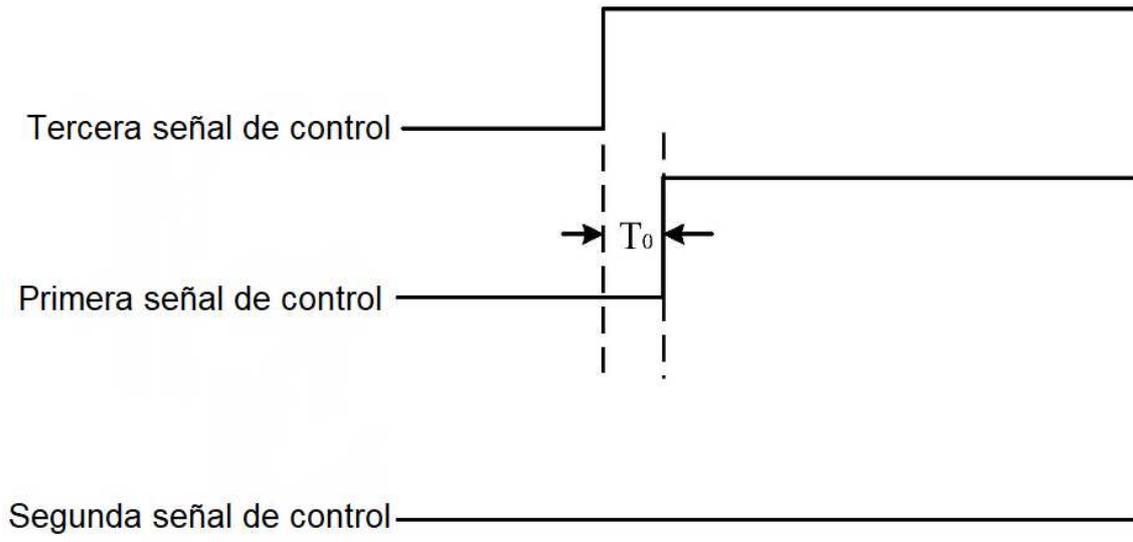


FIG. 6

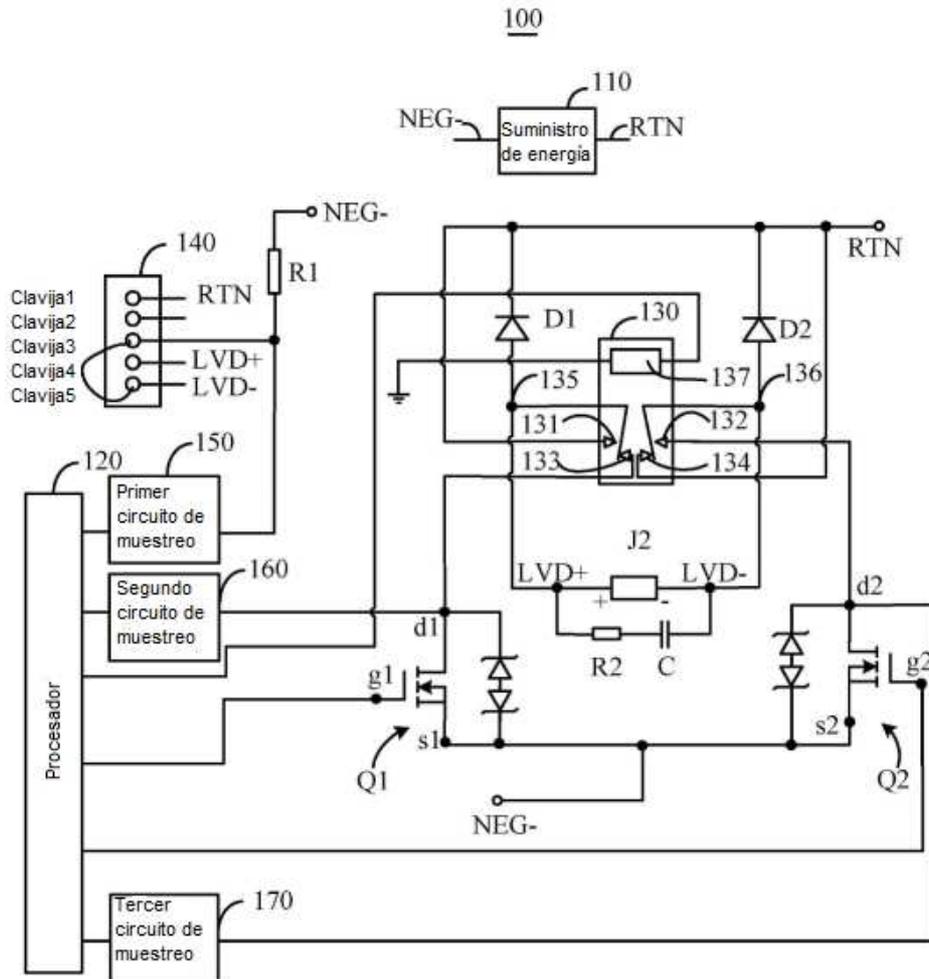


FIG. 7