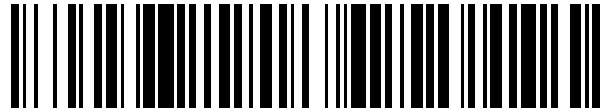


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 728 754**

51 Int. Cl.:

H01H 47/32 (2006.01)
H01H 47/00 (2006.01)
H01F 7/18 (2006.01)
F02D 41/20 (2006.01)
H03K 17/64 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.12.2016 E 16202947 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.03.2019 EP 3203491**

54 Título: **Circuito de excitación de bobina magnética para contactor magnético**

30 Prioridad:

02.02.2016 KR 20160013082

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

28.10.2019

73 Titular/es:

**LSIS CO., LTD. (100.0%)
127, LS-ro, Dongan-gu, Anyang-si
Gyeonggi-Do 14119, KR**

72 Inventor/es:

CHOI, JAEHYUK

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 728 754 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 excitación de bobina magnética para contactor magnético.

Antecedentes de la invención

1. Campo de la invención.

5 La presente descripción se refiere a un contactor magnético, y más particularmente, a un circuito de excitación para magnetizar una bobina magnética de un contactor magnético. El circuito de excitación de bobina magnética del contactor magnético según la presente descripción puede detectar un aumento de temperatura dentro del contactor magnético y evitar daños a, y una reducción rápida de la vida útil de, el contactor magnético y una carga eléctrica conectada al mismo.

10 2. Antecedentes de la invención.

Un contactor magnético se conecta a un circuito eléctrico (de aquí en adelante al que se hace referencia como circuito) entre una fuente de alimentación eléctrica y una carga eléctrica tal como un motor alimentado con energía eléctrica desde la fuente de alimentación eléctrica y está configurado para abrir o cerrar el circuito eléctrico dependiendo de si se aplica una señal de control de conmutación. Por consiguiente, el contactor magnético se usa como un medio de control para ejecutar o detener la carga, tal como un motor, conectando o interrumpiendo un circuito de energía eléctrica a la carga.

Un contactor magnético se configura para magnetizar o desmagnetizar un núcleo estacionario dispuesto alrededor de la bobina magnética según la magnetización o desmagnetización de la bobina magnética para atraer o repeler un núcleo móvil instalado de manera móvil en una ubicación que se enfrenta al núcleo estacionario mediante una fuerza magnética, poniendo en contacto de este modo un contacto móvil conectado al núcleo móvil con un contacto estacionario correspondiente para operar como un circuito que cierra o que separa el contacto móvil del contacto estacionario correspondiente para operar como apertura de circuito.

En tal contactor magnético, un circuito de excitación de bobina magnética es un circuito de excitación para magnetizar o desmagnetizar la bobina magnética y está configurado para incluir varios tipos de componentes analógicos.

Es decir, el circuito de excitación de bobina magnética incluye varios componentes eléctricos, tales como una bobina magnética, un condensador, un conmutador de semiconductores, etc.

No obstante, los componentes consumen energía eléctrica mientras que están operando, y la energía eléctrica consumida genera calor en un espacio limitado dentro del contactor magnético, lo que causa un problema de deterioro de un componente correspondiente y un problema de daño a un componente correspondiente y sus componentes ambientales.

En particular, el circuito de excitación para excitar la bobina magnética para el contactor magnético puede realizar con precisión sus funciones solamente cuando los subcomponentes eléctricos mantienen sus propias características eléctricas.

No obstante, cuando aumenta la temperatura dentro de una placa de distribución de energía eléctrica en la que está instalado el contactor magnético o cuando aumenta continuamente la temperatura dentro del contactor magnético, dado que se aplica continuamente un sobretensión a un terminal de entrada de la fuente de alimentación eléctrica del contactor magnético, un contactor magnético convencional no tiene ningún circuito de protección, dando como resultado, de este modo, una reducción de la vida útil o un agotamiento del contactor magnético y también un riesgo de daño a la carga (por ejemplo, un motor) conectada al contactor magnético.

El documento DE 299 09 901 U1 describe un control de excitación electrónico. El documento describe un circuito de excitación de bobina magnética que comprende un conmutador de semiconductores, una unidad de modulación por ancho de pulsos, una unidad de control y unidades de detección de temperatura.

El documento US 2008/218928 A1 describe un aparato de excitación de bobina de un contactor electromagnético. El documento describe un circuito de excitación de bobina magnética para un contactor magnético que comprende un conmutador de semiconductores, una unidad de modulación por ancho de pulsos y una unidad de control.

El documento EP 0 528 357 A2 describe un circuito de excitación de bobina magnética para un contactor magnético que comprenden un conmutador de semiconductores, una unidad de modulación por ancho de pulsos y una unidad de control.

50 **Compendio de la invención**

Por lo tanto, un aspecto de esta descripción es proporcionar un circuito de excitación de bobina magnética para contactor magnético que pueda proteger la bobina magnética con el fin de evitar el agotamiento o la rápida

reducción de la vida útil de la bobina magnética debido a un aumento de la temperatura dentro del contactor magnético o la aplicación continua de una sobretensión desde una fuente de alimentación eléctrica de entrada.

Para lograr estas y otras ventajas y según el propósito de esta descripción, que se incorpora y describe ampliamente en la presente memoria, se proporciona un circuito de excitación de bobina magnética para contactor magnético, el circuito de excitación de bobina magnética que comprende:

5 un conmutador de semiconductores conectado en serie a una bobina magnética y configurado para magnetizar la bobina magnética tras el encendido y desmagnetizar la bobina magnética tras el apagado;

10 una unidad de modulación por ancho de pulsos conectada al conmutador de semiconductores y configurada para emitir una señal de pulso al conmutador de semiconductores como señal de control para encender o apagar el conmutador de semiconductores;

15 una unidad de control conectada a la unidad de modulación por ancho de pulsos y configurada para emitir una señal de control para cambiar el ancho de pulso de la señal de pulso con el fin de realizar el control para aumentar la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de la bobina magnética cuando la bobina magnética se magnetiza inicialmente y realizar el control para disminuir la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de la bobina magnética cuando se mantiene la magnetización de la bobina magnética; y

20 una unidad de protección y detección de temperatura conectada al conmutador de semiconductores y configurada para detectar una temperatura dentro del contactor magnético, emitir una señal de salida para apagar el conmutador de semiconductores en un estado de alta temperatura cuando la temperatura excede una temperatura admisible, y para hacer que el conmutador de semiconductores sea controlado por la señal de pulso de la unidad de modulación por ancho de pulsos en un estado normal cuando la temperatura está dentro de la temperatura admisible.

25 Según otro aspecto de la descripción, el circuito de excitación de bobina magnética comprende además una unidad de detección de tensión configurada para detectar una tensión de una fuente de alimentación de AC suministrada al contactor magnético, en donde la unidad de control está configurada para comparar la tensión de la fuente de alimentación de AC detectada por la unidad de detección de tensión con una tensión de referencia y emitir una señal de control para abrir el contactor magnético a la unidad de modulación por ancho de pulsos cuando la tensión de la fuente de alimentación de AC excede la tensión de referencia,

en donde la unidad de detección y protección de la temperatura comprende al menos un resistor variable térmico que tiene un valor de resistencia que varía con un cambio de temperatura.

30 Según otro aspecto más de la descripción, la unidad de protección y detección de temperatura comprende: al menos un resistor variable térmico que tiene un valor de resistencia que varía con un cambio de temperatura; y al menos un resistor variable conectado en paralelo con el resistor variable térmico.

35 Según otro aspecto más de la descripción, la unidad de protección y detección de temperatura comprende: una unidad de detección de temperatura configurada para emitir una primera tensión que cambia con un cambio de temperatura dentro del contactor magnético; y un comparador configurado para comparar la primera tensión, que se emite desde la unidad de detección de temperatura, y una segunda tensión, que es una tensión de referencia predeterminada.

40 Según otro aspecto más de la descripción, la unidad de protección y detección de temperatura comprende: una unidad de detección de temperatura configurada para emitir una primera tensión que cambia con un cambio de temperatura dentro del contactor magnético; un primer comparador configurado para comparar la primera tensión, que se emite desde la unidad de detección de temperatura, y una segunda tensión, que es una tensión de referencia predeterminada; y un segundo comparador que tiene un primer terminal de entrada conectado a un terminal de salida del primer comparador y un segundo terminal de entrada conectado a un terminal de salida de la unidad de modulación por ancho de pulsos, el segundo comparador que está configurado para comparar una señal de entrada del primer terminal de entrada y una señal de entrada del segundo terminal de entrada y emitir una señal de control de conmutación para controlar una conmutación del conmutador de semiconductores.

45 Según otro aspecto más de la descripción, cuando la temperatura dentro del contactor magnético excede la temperatura admisible y un estado de temperatura se encuentra en un estado de alta temperatura, el comparador está configurado para emitir una señal digital que tiene un valor lógico 0.

50 Según otro aspecto más de la descripción, el segundo comparador está configurado con una puerta AND; y cuando la temperatura dentro del contactor magnético excede la temperatura admisible y un estado de temperatura está en un estado de alta temperatura, el primer comparador está configurado para emitir una señal digital que tiene un valor lógico 0.

55 Según otro aspecto más de la descripción, el segundo comparador está configurado con una puerta AND; cuando la temperatura dentro del contactor magnético está dentro de la temperatura admisible y un estado de temperatura

está en un estado normal, el primer comparador está configurado para emitir una señal digital que tiene un valor lógico 1; y el conmutador de semiconductores se enciende o apaga dependiendo de la señal de pulso de la unidad de modulación por ancho de pulsos.

5 Según otro aspecto más de la descripción, el segundo comparador está configurado con una puerta AND; cuando la temperatura dentro del contactor magnético excede la temperatura admisible y un estado de temperatura está en un estado de alta temperatura, el primer comparador está configurado para emitir una señal digital que tiene un valor lógico 0; y el conmutador de semiconductores se apaga independientemente de la señal de pulso de la unidad de modulación por ancho de pulsos.

10 El alcance adicional de aplicabilidad de la presente solicitud llegará a ser más evidente a partir de la descripción detallada dada de aquí en adelante. No obstante, se debería entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos, aunque indican realizaciones preferidas de la invención, se dan solamente a modo de ilustración, dado que diversos cambios y modificaciones dentro del alcance de la invención llegarán a ser evidentes para los expertos en la técnica a partir de la descripción detallada.

Breve descripción de los dibujos

15 Los dibujos que se acompañan, que se incluyen para proporcionar una comprensión adicional de la invención y se incorporan y constituyen una parte de esta descripción, ilustran realizaciones ejemplares y junto con la descripción, sirven para explicar los principios de la invención.

En los dibujos:

20 La FIG. 1 es un diagrama de bloques que muestra esquemáticamente un circuito de excitación de bobina magnética para un contactor magnético según una realización de la presente invención;

La FIG. 2 es un diagrama de bloques que muestra una configuración de un circuito de excitación de bobina magnética para un contactor magnético según otra realización de la presente invención;

25 La FIG. 3 es un diagrama de bloques que muestra con más detalle una configuración de una unidad de circuito de protección y detección de temperatura de un circuito de excitación de bobina magnética según una realización de la presente invención;

Las FIG. 4A y 4B son diagramas de formas de onda para ayudar a entender una operación de la unidad de circuito de protección y detección de temperatura de la FIG. 3; y

30 La FIG. 5 es un diagrama que muestra, a través de los bloques del circuito principal, formas de onda de señal y una tabla, una operación completa de un circuito de excitación de bobina magnética según una realización de la presente invención.

Descripción detallada de la invención

35 De aquí en adelante, se describirán en detalle realizaciones ejemplares descritas en la descripción con referencia a los dibujos que se acompañan, y los elementos iguales o similares se designan con las mismas referencias numéricas independientemente de que se omitirán los números en los dibujos y las descripciones redundantes de los mismos.

Las realizaciones ejemplares de la presente invención se describirán a continuación en detalle con referencia a los dibujos que se acompañan.

La FIG. 1 es un diagrama de bloques de un circuito de excitación de bobina de un contactor magnético según una realización de la presente invención.

40 Con referencia a la FIG. 1, un circuito de excitación de bobina magnética 100 comprende una unidad de filtro 110, una unidad de rectificación 120, una unidad de detección de tensión 130, una unidad de circuito de descarga 140, una bobina magnética 150, una unidad de control 160, una unidad de modulación por ancho de pulsos 170, una unidad de protección y detección de temperatura 180 y un conmutador de semiconductores 190.

45 La unidad de filtro 110 es un circuito para eliminar señales de ruido que se pueden incorporar a una fuente de alimentación eléctrica de AC. Por ejemplo, la unidad de filtro 110 se puede configurar con un circuito de filtro paso bajo para eliminar señales de ruido de alta frecuencia.

La unidad de rectificación 120 rectifica la energía eléctrica emitida desde la unidad de filtro 110 y emite energía eléctrica de DC. La unidad de rectificación 120 se puede configurar con un circuito de puente de diodos típico.

50 La unidad de detección de tensión 130 detecta un nivel de tensión de una fuente de alimentación eléctrica de entrada que ha pasado a través de la unidad de filtro 110. Es decir, la unidad de detección de tensión 130 detecta y emite tensiones en un circuito al que está conectado el contactor magnético, en otras palabras, tensiones para tres

fases (fase R – fase S - fase T). Por ejemplo, la unidad de detección de tensión 130 se puede configurar con un transformador de potencial (de aquí en adelante, al que se hace referencia simplemente como PT).

5 La unidad de circuito de descarga 140 se conecta en paralelo a ambos extremos de la bobina magnética 150. La unidad de circuito de descarga 140 es una unidad de circuito configurada para descargar energía eléctrica cargada en la bobina magnética 150 cuando el conmutador de semiconductores 190 se conmuta de un estado encendido a un estado apagado.

La unidad de circuito de descarga 140 se puede configurar con un conmutador de transistor o un diodo compensador.

10 La bobina magnética 150 se puede magnetizar o desmagnetizar dependiendo de si se aplica o no una corriente eléctrica a la misma para proporcionar o dejar de proporcionar fuerza magnética para poner en contacto un contacto móvil (no mostrado) del contactor magnético con un contacto estacionario correspondiente (no mostrado) o separar el contacto móvil del contacto estacionario.

15 Por ejemplo, cuando la bobina magnética 150 se magnetiza por una corriente eléctrica que fluye a través de la bobina magnética 150, la fuerza de atracción magnética se genera para mover el contacto móvil, que se combina con un núcleo móvil (no mostrado), hacia el contacto estacionario. El contacto móvil está en contacto con el contacto estacionario. Por consiguiente, el contactor magnético se pone en un estado de cierre de circuito. Cuando la bobina magnética 150 se desmagnetiza al dejar de aplicar una corriente eléctrica a la bobina magnética 150, no se genera la fuerza de atracción magnética. De este modo, el contacto móvil se mueve a una posición en la que el contacto móvil se separa del contacto estacionario por una fuerza elástica ejercida por un muelle de retorno. Por
20 consiguiente, el contactor magnético se pone en un estado de apertura de circuito.

La unidad de control 160 se sitúa entre un terminal de salida de la unidad de detección de tensión 130 y un terminal de entrada de la unidad de modulación por ancho de pulsos 170.

25 La unidad de control 160 compara una tensión de entrada de AC de una fuente de alimentación eléctrica de AC detectada por la unidad de detección de tensión 130 con una tensión de referencia predeterminada en consideración de un intervalo admisible de una tensión nominal, y transmite una señal de control para abrir el contactor magnético a la unidad de modulación por ancho de pulsos 170 cuando se detecta una tensión de entrada de AC que excede la tensión de referencia.

30 También, con el fin de realizar un control para aumentar la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de la bobina magnética 150 cuando la bobina magnética 150 se excita inicialmente y para disminuir la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de la bobina magnética 150 cuando la bobina magnética 150 se mantiene magnetizada, la unidad de control 160 emite, a la unidad de modulación por ancho de pulsos 170, una señal de control para cambiar el ancho de pulso de una señal de pulso (señal de control de pulso) para encender o apagar el conmutador de semiconductores 190.

35 También, la unidad de control 160 realiza el control en consideración de que la fuerza magnética de la bobina magnética 150 necesaria para mover el contacto móvil (no mostrado) a una posición en la que el contacto móvil inicialmente entra en contacto con el contacto estacionario (no mostrado) es diferente de la magnitud de la corriente eléctrica que fluye a través de la bobina magnética 150 necesaria para mantener el contacto móvil en contacto con el contacto estacionario (es decir, la magnitud de la corriente eléctrica necesaria para el mantenimiento es menor que la magnitud de la corriente eléctrica necesaria tras el movimiento a una posición de contacto inicial). Es decir, la
40 unidad de control 160 puede emitir, a la unidad de modulación por ancho de pulsos 170, una señal de control para acortar un ancho de pulso en el cual el conmutador de semiconductores 190 se enciende y alargar un ancho de pulso en el cual el conmutador de semiconductores 190 se apaga mientras el contactor magnético mantiene un estado de contacto (es decir, un estado de cierre de circuito o un estado encendido) (es decir, mientras que la bobina magnética 150 se mantiene magnetizada) y puede emitir una señal de control para alargar el ancho de pulso
45 en el que el conmutador de semiconductores 190 se enciende a la unidad de modulación por ancho de pulsos 170 tras el movimiento hacia el contacto inicial (es decir, la bobina magnética 150 se magnetiza por primera vez).

Por consiguiente, la unidad de control 160 emite, a la unidad de modulación por ancho de pulsos 170, una señal de control para controlar una operación de conmutación del conmutador de semiconductores 190 de manera que una magnitud requerida de corriente eléctrica fluya a través de la bobina magnética 150.

50 La unidad de modulación por ancho de pulsos 170 emite, al conmutador de semiconductores 190, una señal de control de conmutación configurada con una señal de pulso de alto nivel o de bajo nivel correspondiente a una señal de control transmitida por la unidad de control 160.

55 La unidad de protección y detección de temperatura 180 según la presente invención procesa la señal de control de conmutación recibida desde la unidad de modulación por ancho de pulsos 170 según una temperatura dentro del contactor magnético y emite la señal de control de conmutación procesada al conmutador de semiconductores 190.

En más detalle, la unidad de protección y detección de temperatura 180 detecta la temperatura dentro del contactor magnético y genera una señal de detección de temperatura según la temperatura detectada. Sobre la base de una combinación de la señal de control de conmutación recibida desde la unidad de modulación por ancho de pulsos 170 y la señal de detección de temperatura, la unidad de protección y detección de temperatura 180 finalmente genera y emite una señal de control de conmutación final para controlar una conmutación del conmutador de semiconductores 190.

Por ejemplo, cuando la temperatura detectada dentro del contactor magnético excede un intervalo admisible predeterminado debido a un aumento en la temperatura ambiente del contactor magnético o un aumento excesivo en una tensión de entrada de una fuente de alimentación de AC introducida al contactor magnético, el conmutador de semiconductores 190 se puede apagar para desmagnetizar la bobina magnética 150, protegiendo de este modo el contactor magnético de una rápida reducción o un agotamiento de la vida útil.

Por otra parte, cuando la temperatura detectada está dentro del intervalo admisible predeterminado, la señal de control de conmutación generada por la unidad de modulación por ancho de pulsos 170 simplemente pasa a través de la unidad de protección y detección de temperatura 180, es decir, llega a ser la señal de control de conmutación final para controlar la operación de encendido o apagado del conmutador de semiconductores 190. Es decir, cuando la temperatura detectada está dentro del intervalo admisible predeterminado, la señal de control de conmutación no se cambia por la unidad de protección y detección de temperatura 180, y la señal de control de conmutación de la unidad de modulación por ancho de pulsos 170 se emite al conmutador de semiconductores 190 como la señal de control de conmutación final.

El conmutador de semiconductores 190 se enciende o apaga según la señal de control de conmutación final de la unidad de protección y detección de temperatura 180 para permitir que una corriente eléctrica fluya a través de la bobina magnética 150 o interrumpa el flujo de la corriente eléctrica. Es decir, el conmutador de semiconductores 190 realiza una conmutación según una señal de salida de la unidad de protección y detección de temperatura 180 para realizar el control para magnetizar o desmagnetizar la bobina magnética 150.

El conmutador de semiconductores 190 se puede configurar como un conmutador de semiconductores cuya conmutación se puede controlar, tal como un transistor, un transistor bipolar de puerta aislada (IGBT), un tiristor, etc.

En este caso, con el fin de operar el conmutador de semiconductores 190, el circuito de excitación de bobina magnética del contactor magnético según la presente invención puede incluir más componentes de circuito que los mostrados en la FIG. 1.

Por ejemplo, la unidad de circuito de descarga 140 mostrada en la FIG. 1 puede incluir adicionalmente un resistor, un conmutador de semiconductores, un condensador y una pluralidad de diodos con el fin de descargar eficazmente la energía eléctrica cargada en la bobina magnética cuando el conmutador de semiconductores 190 se conmuta de un estado encendido a un estado apagado.

Como otro ejemplo, se puede incluir además una sección de circuito de tensión constante (no mostrada) para suministrar una tensión de referencia constante (por ejemplo, 16V de DC) a la unidad de control 160 incluso cuando cambia una tensión de entrada de la fuente de alimentación de AC.

La FIG. 2 es un diagrama de circuito de un circuito de excitación de bobina magnética que incluye una unidad de protección y detección de temperatura según otra realización de la presente invención.

Un circuito de excitación de bobina 200 de un contactor magnético según otra realización de la presente invención puede incluir una unidad de filtro 210, una unidad de rectificación 220, una unidad de detección de tensión 230, una unidad de circuito de descarga 240, una bobina magnética 250, una unidad de control 260, una unidad de modulación por ancho de pulsos 270 y una unidad de protección y detección de temperatura 280, que tienen las mismas o diferentes funciones eléctricas que o de los elementos correspondientes de la FIG. 1.

Con el fin de evitar descripciones redundantes, solamente se describirán elementos diferentes de los de la realización mostrada en la FIG. 1.

La unidad de protección y detección de temperatura 280 recibe una señal de detección de tensión de entrada de una fuente de alimentación de AC emitida por la unidad de detección de tensión 230. También, la unidad de protección y detección de temperatura 280 detecta una temperatura dentro del contactor magnético. La unidad de protección y detección de temperatura 280 genera una señal de detección de temperatura correspondiente a la temperatura detectada dentro del contactor magnético y emite una señal de control de conmutación para un primer conmutador de semiconductores 290A sobre la base de una combinación de la señal de detección de temperatura generada y la señal de detección de tensión de entrada recibida.

En detalle, cómo mide la temperatura la unidad de protección y detección de temperatura 280, convierte la temperatura medida en una señal eléctrica correspondiente, y luego genera una señal de salida correspondiente a la señal eléctrica se describirá más adelante con referencia a la FIG. 3.

Con referencia de nuevo a la FIG. 2, la unidad de control 260 puede recibir una señal de entrada de la unidad de detección de tensión 230, emitir una señal de control correspondiente a la señal de entrada recibida y transmitir la señal de control a la unidad de modulación por ancho de pulsos 270.

5 La unidad de modulación por ancho de pulsos 270 emite una señal de pulso como una señal de control de conmutación de nivel alto o de nivel bajo que tiene un ancho de pulso correspondiente a la señal de control transmitida por la unidad de control 260 para controlar la conmutación (apertura o cierre) de un segundo conmutador de semiconductores 290B.

10 En este caso, el primer conmutador de semiconductores 290A, el segundo conmutador de semiconductores 290B y la bobina magnética 150 están conectados en serie unos con otros. Cuando al menos uno del primer conmutador de semiconductores 290A y el segundo conmutador de semiconductor 290B se pone en un estado abierto, la energía de DC desde la unidad de rectificación 220 deja de ser suministrada a la bobina magnética 250.

15 La disposición de la unidad de protección y detección de temperatura 280, el primer conmutador de semiconductores 290A, la unidad de control 260, la unidad de modulación por ancho de pulsos 270 y el segundo conmutador de semiconductores 290B muestra las características de configuración en las que un control de la energía de DC que se suministra a la bobina magnética 250 por la unidad de control 260, la unidad de modulación por ancho de pulsos 270 y el segundo semiconductor 290B y un control de energía de DC que se suministra a la bobina magnética 250 por la unidad de protección y detección de temperatura 280 y el primer conmutador de semiconductores 290A se pueden ejecutar independientemente unos con otros.

20 Según estas características de configuración, cuando la temperatura dentro del contactor magnético está dentro de una temperatura admisible predeterminada, el primer conmutador de semiconductores 290A conectado a la unidad de protección y detección de temperatura 280 se mantiene encendido, y la unidad de modulación por ancho de pulsos 270 emite una señal de pulso que tiene un ancho de pulso correspondiente según una señal de control emitida por el segundo conmutador de semiconductores 290B para encender inicialmente el segundo conmutador de semiconductores 290B y luego realizar alternativamente el control para encender o apagar el segundo conmutador de semiconductores 290B, y proporcionar de este modo una energía eléctrica suministrada desde una fuente de alimentación eléctrica a un dispositivo de carga a través del contactor magnético.

25 Cuando la temperatura dentro del contactor magnético excede la temperatura admisible predeterminada, la unidad de protección y detección de temperatura 280 realiza el control para apagar el primer conmutador de semiconductores 290A para desmagnetizar la bobina magnética 250. De este modo, el contactor magnético se pone en un estado abierto (apagado). Por consiguiente, independientemente de una operación de conmutación del segundo conmutador de semiconductores 290B, la energía eléctrica suministrada desde la fuente de alimentación a la carga a través del contactor magnético se rompe (interrumpe).

30 Cómo la unidad de protección y detección de temperatura 280 mide una temperatura, convierte la temperatura medida en una señal eléctrica correspondiente y luego genera una señal de salida correspondiente a la señal eléctrica se describirá con referencia a la FIG. 3, que es un diagrama de bloques de circuitos que muestra una configuración detallada de una unidad de protección y detección de temperatura 300 según la presente invención.

35 En la FIG. 3, una unidad de control 100A, una unidad de modulación por ancho de pulsos 200A, un conmutador de semiconductores 400A y una bobina magnética 500A tienen las mismas funciones que la unidad de control 160, la unidad de modulación por ancho de pulsos 170 y el conmutador de semiconductores 190, que son los elementos correspondientes descritos en la FIG. 1. De este modo, se omitirán las descripciones de los mismos con el fin de evitar repeticiones.

40 Con referencia a la FIG. 3, la unidad de protección y detección de temperatura 300 incluye una unidad de detección de temperatura 310 configurada para detectar una temperatura dentro del contactor magnético y emitir una señal de tensión como una señal de detección de temperatura que indica la temperatura detectada y una unidad de comparación 320 configurada para recibir la señal de tensión (la señal de detección de temperatura) emitida por la unidad de detección de temperatura 310 y controlar una operación de encendido o apagado del conmutador de semiconductor 400A para ser encendido o apagado.

En este caso, la unidad de detección de temperatura 310 incluye al menos un resistor variable 311 y al menos un resistor variable térmico 312, que están conectados en paralelo uno con otro.

50 El resistor variable térmico 312 es un tipo de resistor. Es preferible que el resistor variable térmico 312 tenga una característica en la que un valor de resistencia cambie linealmente con un cambio de temperatura detectado. El resistor variable térmico 312 se puede sustituir con un resistor variable térmico que tenga otra característica eléctrica que se desee por un usuario.

55 El resistor variable 311 se puede ajustar y establecer para que tenga un valor de resistencia deseado por el usuario. También, según una combinación del valor de resistencia que varía dependiendo de un cambio de temperatura del resistor variable térmico 312 y el valor de resistencia del resistor variable 311, el valor de resistencia del resistor variable 311 se puede ajustar y establecer por el usuario en consideración a cómo la sensibilidad de la unidad de

detección de temperatura 310 emite una magnitud correspondiente de señal de tensión (la señal de detección de temperatura).

5 Por ejemplo, cuando un usuario establece la resistencia del resistor variable 311 para ser relativamente mayor que la resistencia del resistor variable térmico 312 que cambia con un cambio de temperatura dentro del contactor magnético, puede ser insignificante un cambio en la tensión de salida de la unidad de detección de temperatura 310 por el resistor variable térmico 312.

10 La unidad de comparación 320 incluye una pluralidad de comparadores 321 y 322. Entre la pluralidad de comparadores, un terminal de entrada negativo (-) del primer comparador 321 puede recibir una primera señal de tensión que tiene una tensión de salida según una resistencia combinada del resistor variable térmico 312 y el resistor variable 311, y un terminal de entrada positivo (+) del primer comparador 321 puede recibir una segunda señal de tensión, que es una señal de tensión de referencia V_{ref} .

15 Para un circuito en el que una tensión constante de DC V_{cc} y los resistores R2 y R3 están conectados en serie entre sí, el terminal de entrada positivo (+) del primer comparador 321 está conectado a un punto medio entre los resistores R2 y R3. Por consiguiente, la tensión de referencia V_{ref} se obtiene dividiendo la tensión constante de DC V_{cc} por los resistores R2 y R3 que tienen valores de resistencia fijos predeterminados, y la tensión de referencia obtenida se proporciona al terminal de entrada positivo (+) del primer comparador.

El primer comparador 321 puede comparar un valor de tensión correspondiente con la primera señal de tensión y un valor de tensión correspondiente a la segunda señal de tensión para emitir una señal de salida de alto nivel o de bajo nivel, es decir, una señal digital que tiene un valor lógico 1 o 0.

20 En este caso, cuando el valor de tensión correspondiente a la primera señal de tensión, es decir, un valor de tensión correspondiente a la señal de detección de temperatura es más alto que el valor de tensión correspondiente a la segunda señal de tensión, es decir, el valor de tensión de referencia, el primer comparador 321 puede emitir una señal de salida de bajo nivel, es decir, una señal de salida que tiene un valor lógico 0.

25 El segundo comparador 322 recibe, como dos señales de entrada, la señal de salida que se emite desde el primer comparador 321 y una señal de control de conmutación que es una señal de pulso emitida por la unidad de modulación por ancho de pulsos 200A, compara las dos señales de entrada, y emite una señal de control digital al conmutador de semiconductores 400A como una señal de control de conmutación final como resultado de la comparación.

30 El segundo comparador 322 recibe la señal de salida del primer comparador 321 en un primer terminal de entrada A2 y la señal de control de conmutación emitida desde la unidad de modulación por ancho de pulsos 200A a un segundo terminal de entrada A1, compara la señal de salida del primer comparador 321 y la señal de control de conmutación, y emite la señal de control de conmutación final para realizar un control de conmutación del conmutador de semiconductores 400A según una lógica predeterminada.

35 Según una realización de la presente invención, el segundo comparador 322 se puede configurar con una puerta AND. Por consiguiente, el segundo comparador 322 realiza un producto lógico de las dos señales de entrada, es decir, la señal de salida correspondiente a la señal de detección de temperatura (señal digital) y la señal de control de conmutación y emite la señal de salida al conmutador de semiconductores 400A. En este caso, el segundo comparador simplemente no está limitado a una puerta AND.

40 Es decir, se pueden usar varias puertas lógicas, que pueden recibir una señal de detección de temperatura obtenida detectando detectar un cambio de temperatura dentro de un contactor magnético debido al calor que se genera al mismo tiempo que componentes que constituyen el contactor magnético y dispositivos eléctricos (una pluralidad de disyuntores, un relé de protección digital, etc.) adyacentes al contactor magnético en una placa de distribución de energía y luego reflejan la señal de detección de temperatura recibida en una operación de conmutación del contactor magnético. No obstante, las puertas lógicas se pueden seleccionar en consideración del espacio ocupado en el dispositivo de excitación descrito anteriormente y la complejidad y los costes de producción de sus circuitos asociados.

Las FIG. 4A y 4B son diagramas de forma de onda de señal para ayudar a entender una operación de la unidad de protección y detección de temperatura 300 de la FIG. 3 para controlar la conmutación del contactor magnético según la presente invención.

50 En este caso, $V_{entrada}$ indica la magnitud de una pluralidad de tensiones de entrada introducidas al primer comparador 321 mostrado en la FIG. 3.

Es decir, la primera tensión V_1 es una tensión de referencia, que indica una tensión de referencia V_{ref} que se introduce en el terminal de entrada positivo (+) del primer comparador 321.

55 También, la segunda tensión V_2 indica una tensión según una señal de salida de la unidad de detección de temperatura 310 que se introduce en el terminal de entrada negativo (-) del primer comparador 321.

La primera tensión V1 es una tensión dividida obtenida dividiendo la tensión constante de DC con los resistores R2 y R3 y mantiene un potencial constante independientemente del tiempo transcurrido.

5 La segunda tensión V2 aumenta linealmente desde el segundo punto de tiempo t2 a medida que aumenta la temperatura dentro del contactor magnético, y luego tiene el mismo potencial que la primera tensión V1 en el tercer punto de tiempo t3.

La FIG. 4A muestra que la segunda tensión, que está formada por la resistencia combinada del resistor variable 311 y el resistor variable térmico 312, aumenta linealmente desde el segundo punto de tiempo t2, a medida que un valor de resistencia del resistor variable térmico 312 aumenta linealmente desde el segundo punto de tiempo t2 debido a un cambio de temperatura dentro del contactor magnético.

10 La FIG. 4B muestra que el primer comparador 321 emite una señal de salida de alto nivel señal, es decir, una señal de salida digital que tiene un valor lógico 1 desde el primer punto de tiempo t1 hasta el tercer punto de tiempo t3 (mientras que la temperatura dentro del contactor magnético está en un estado normal) y emite una señal de salida de bajo nivel, es decir, una señal de salida digital que tiene un valor lógico 0 después del tercer punto de tiempo t3 (cuando la temperatura dentro del contactor magnético está en un estado de alta temperatura).

15 En la FIG. 4B, Vsalida indica la magnitud de tensión según una señal de salida emitida por el primer comparador 321.

Esto se describirá en detalle a continuación con referencia a la FIG. 3.

20 Cuando la segunda tensión V2 introducida en un terminal de entrada negativo {terminal de entrada (-)} y formado en la unidad de detección de temperatura 310 es más baja que la primera tensión V1 introducida en un terminal de entrada positivo {terminal de entrada (+)} del primer comparador 321, dado que la temperatura dentro del contactor magnético está en un estado normal, el primer comparador 321 emite una señal de alto nivel, es decir, una señal digital que tiene un valor lógico 1.

25 Por otra parte, cuando la segunda tensión V2 introducida en el terminal de entrada negativo {terminal de entrada (-)} es más alta que la segunda tensión V2 introducida en el terminal de entrada positivo (terminal de entrada (+)) 321 dado que la temperatura dentro del contactor magnético está en el estado de alta temperatura, el primer comparador 321 emite una señal de bajo nivel, es decir, una señal digital que tiene un valor lógico 0.

En la FIG. 4A, un gradiente de cambio en la segunda tensión V2 formada en la unidad de detección de temperatura 310 puede variar dependiendo de la selección del resistor variable térmico 312 o la resistencia del resistor variable 311 establecida por el usuario.

30 También, en la FIG. 4A, la magnitud de la primera tensión V1 como la tensión de referencia se puede determinar mediante una combinación de resistores de división de tensión R2 y R3.

Una operación de un circuito de excitación de bobina magnética de un contactor magnético según una realización de la presente invención se describirá con referencia a la FIG. 5, que muestra la operación usando elementos del circuito principal, formas de onda de señal y una tabla.

35 Una unidad de modulación por ancho de pulsos 510, un primer comparador 520, un segundo comparador 530, un conmutador de semiconductores 540 y una bobina magnética 550 mostrados en la FIG. 5 tienen configuraciones y funciones iguales o similares como se ha descrito anteriormente con referencia a la FIG. 3.

Según una realización mostrada en la FIG. 5, el segundo comparador 530 se configura con una puerta AND.

40 En la FIG. 5, en una pluralidad de puntos de tiempo t1 a t6, la unidad de modulación por ancho de pulsos 510 emite una señal de pulso, es decir, una señal de control de conmutación configurada con una señal de alto nivel y una señal de bajo nivel según una señal de control recibida desde una unidad de control.

45 El primer comparador 520 compara una primera tensión V1 que es una tensión de referencia y una segunda tensión V2 que es una tensión correspondiente a la entrada de detección de temperatura respectivamente a través de ambos terminales de entrada, y luego emite una señal de salida de alto nivel (en caso en que la temperatura dentro del contactor magnético esté en un estado normal) o una señal de salida de bajo nivel (en caso en que la temperatura dentro del contactor magnético esté en un estado de alta temperatura) como resultado de la comparación.

50 Como una realización de la presente invención, el segundo comparador 530 está configurado con una puerta AND y configurado para recibir señales de salida tanto desde la unidad de modulación por ancho de pulsos 510 como desde el primer comparador 520 y emitir una señal de control de conmutación final para controlar una operación de encendido o apagado del conmutador de semiconductores 540.

Es decir, la señal de salida de la unidad de modulación por ancho de pulsos 510 se recibe en un primer terminal de entrada A1 del segundo comparador 530, y la señal de salida del primer comparador 520 se recibe en el segundo terminal de entrada A2.

5 Una operación de procesamiento de señal del segundo comparador 530 en la pluralidad de puntos de tiempo t_1 a t_6 se describirá de la siguiente manera.

10 En este caso, durante una primera sección, es decir, un primer período de tiempo (t_1 a t_3), la unidad de protección y detección de temperatura (véase una parte representada por el número de referencia 300 de la FIG. 3) del contactor magnético según la presente invención detecta un estado de alta temperatura. En este caso, la alta temperatura puede referirse a un estado en el que la temperatura dentro del contactor magnético excede un valor admisible. También, el valor admisible de la temperatura puede referirse a una temperatura umbral máxima a la que no se deterioran o dañan diversos componentes eléctricos, tales como una bobina magnética, un condensador y un conmutador de semiconductores, que configuran el circuito de excitación de bobina magnética.

15 Como se ha descrito anteriormente, cuando la unidad de protección y detección de temperatura (véase el número de referencia 300 de la FIG. 3) del contactor magnético detecta un estado de alta temperatura, el segundo comparador 530 emite una señal de salida de bajo nivel al conmutador de semiconductores 540 independientemente de la señal de salida recibida desde la unidad de modulación por ancho de pulsos 510 y apaga el conmutador de semiconductores 540. Por consiguiente, la bobina magnética 550 se desmagnetiza, y el contactor magnético se pone en un estado abierto. La energía eléctrica suministrada desde una fuente de suministro de alimentación a una carga a través del contactor magnético se interrumpe.

20 Por otra parte, durante una segunda sección, es decir, un segundo período de tiempo (t_4 a t_6), la unidad de protección y detección de temperatura 300 del contactor magnético según la presente invención detecta un estado normal. En este caso, el estado normal puede referirse a un estado en el que la temperatura dentro del contactor magnético está dentro de un intervalo admisible predeterminado.

25 En este caso, el segundo comparador 530 emite una señal de salida de una señal de pulso de alto nivel o de bajo nivel al conmutador de semiconductores 540 como la señal de control de conmutación final correspondiente a la señal de control recibida desde la unidad de modulación por ancho de pulsos 510, y controla una operación de conmutación del conmutador de semiconductores 540 con un ancho de pulso según la señal de salida correspondiente.

30 Es decir, cuando la temperatura detectada está dentro del intervalo admisible predeterminado, la señal de salida del primer comparador 520 tiene un valor de alto nivel, es decir, un valor lógico 1, como se muestra en la FIG. 5. De este modo, el conmutador de semiconductores 540 se enciende o apaga dependiendo de la señal de control de la unidad de modulación por ancho de pulsos 510. En otras palabras, el conmutador de semiconductores 540 se enciende cuando una señal de pulso como la señal de control de la unidad de modulación por ancho de pulsos 510 está en un nivel alto, y se apaga cuando la señal de pulso como la señal de control de la unidad de modulación por ancho de pulsos 510 está en un nivel bajo.

Como se ha descrito anteriormente, ya sea abrir o cerrar un contactor magnético se puede determinar en base a la temperatura dentro del contactor magnético mediante una combinación de la unidad de modulación por ancho de pulsos 510, el primer comparador 520 y el segundo comparador 530. De este modo, es posible evitar el daño del contactor magnético.

40 Según un aspecto ejemplar de la presente invención, cuando la temperatura detectada dentro del contactor magnético está dentro del intervalo admisible predeterminado, es decir, en un estado normal, el circuito de excitación de bobina magnética del contactor magnético según la presente invención enciende o apaga el conmutador de semiconductores 540 según un ancho de pulso y un nivel de la señal de salida de la unidad de modulación por ancho de pulsos 510.

45 Según un aspecto preferido de la presente invención, cuando la temperatura detectada dentro del contactor magnético excede el intervalo admisible predeterminado, es decir, está en un estado de alta temperatura, el circuito de excitación de bobina magnética del contactor magnético según la presente invención apaga el conmutador de semiconductores 540 para desmagnetizar la bobina magnética 550 independientemente de la señal de salida de la unidad de modulación por ancho de pulsos 510. Por consiguiente, el contactor magnético opera para apagar (estado de apertura de circuito).

50 Por lo tanto, el circuito de excitación de bobina magnética del contactor magnético según la presente invención puede monitorizar un cambio en la temperatura dentro del contactor magnético que se causa por varias razones y poner el contactor magnético en el estado de apertura de circuito (el estado de apagado) cuando la temperatura dentro del contactor magnético aumenta y excede un intervalo admisible, evitando de este modo que el contactor magnético y una carga conectada con el contactor magnético se dañen.

Se entenderá por los expertos en la técnica que los elementos y/o las funciones descritos en diversas realizaciones se pueden implementar en combinación, y se pueden hacer varias modificaciones y cambios en la presente memoria sin apartarse del alcance de la presente invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

1. Un circuito de excitación de bobina magnética para un contactor magnético, el circuito de excitación de bobina magnética (100, 200) que comprende:
- 5 un conmutador de semiconductores (190, 290A, 290B, 400A, 540) conectado en serie a una bobina magnética (150, 250, 500A, 550) y configurado para magnetizar la bobina magnética (150, 250, 500A, 550) tras encender y desmagnetizar la bobina magnética (150, 250, 500A, 550) tras apagar;
- 10 una unidad de modulación por ancho de pulsos (170, 270, 200A, 510) conectada al conmutador de semiconductores (190, 290A, 290B, 400A, 540) y configurado para emitir una señal de pulso al conmutador de semiconductores (190, 290A, 290B, 400A, 540) como una señal de control para encender o apagar el conmutador de semiconductores (190, 290A, 290B, 400A, 540); y
- 15 una unidad de control (160, 260, 100A) conectada a la unidad de modulación por ancho de pulsos (170, 270, 200A, 510) y configurada para emitir una señal de control para cambiar un ancho de pulso de la señal de pulso con el fin de realizar un control para aumentar la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de la bobina magnética (150, 250, 500A, 550) cuando la bobina magnética (150, 250, 500A, 550) está magnetizada inicialmente y realizar un control para disminuir la cantidad de corriente eléctrica que fluye a través de la bobina magnética (150, 250, 500A, 550) cuando se mantiene la magnetización de la bobina magnética (150, 250, 500A, 550);
- caracterizado por que el circuito de excitación de bobina magnética (100, 200) comprende
- 20 una unidad de protección y detección de temperatura (180, 280, 300, 520, 530) conectada al conmutador de semiconductores (190, 290A, 290B, 400A, 540) y configurada para detectar una temperatura dentro del contactor magnético, emitir una señal de salida para apagar el conmutador de semiconductores (190, 290A, 290B, 400A, 540) en un estado de alta temperatura cuando la temperatura excede una temperatura admisible, y hacer que el conmutador de semiconductores sea controlado por la señal de pulso de la unidad de modulación por ancho de pulsos (170, 270, 200A, 510) en un estado normal cuando la temperatura está dentro de la temperatura admisible.
- 25
2. El circuito de excitación de bobina magnética de la reivindicación 1, en donde la unidad de protección y detección de temperatura (300) comprende al menos un resistor variable térmico (312) que tiene un valor de resistencia que varía con un cambio de temperatura.
- 30
3. El circuito de excitación de bobina magnética de la reivindicación 1 o la reivindicación 2, en donde la unidad de protección y detección de temperatura (300) comprende:
- al menos un resistor variable térmico (312) que tiene un valor de resistencia que varía con un cambio de temperatura; y
- al menos un resistor variable (311) conectado en paralelo con el resistor variable térmico (312).
- 35
4. El circuito de excitación de bobina magnética de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la unidad de protección y detección de temperatura (300) comprende:
- una unidad de detección de temperatura (310) configurada para emitir una primera tensión (V2) que cambia con un cambio de temperatura dentro del contactor magnético; y
- un comparador (321) configurado para comparar la primera tensión (V2) que se emite desde la unidad de detección de temperatura (310) y una segunda tensión (V1) que es una tensión de referencia predeterminada.
- 40
5. El circuito de excitación de bobina magnética de una cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en donde la unidad de protección y detección de temperatura (300) comprende:
- una unidad de detección de temperatura (310) configurada para emitir una primera tensión (V2) que varía con un cambio de temperatura dentro del contactor magnético;
- 45 un primer comparador (321) configurado para comparar la primera tensión (V2), que se emite desde la unidad de detección de temperatura, y una segunda tensión, que es una tensión de referencia predeterminada; y
- un segundo comparador que tiene un primer terminal de entrada conectado a un terminal de salida del primer comparador y un segundo terminal de entrada conectado a un terminal de salida de la unidad de modulación por ancho de pulsos, el segundo comparador estando configurado para comparar una señal de entrada del primer terminal de entrada y una señal de entrada del segundo terminal de entrada y emitir una señal de control de conmutación para controlar una conmutación del conmutador de semiconductores.
- 50

6. El circuito de excitación de bobina magnética de la reivindicación 4, en donde, cuando la temperatura dentro del contactor magnético excede la temperatura admisible y un estado de temperatura está en un estado de alta temperatura, el comparador está configurado para emitir una señal digital que tiene un valor lógico 0.

7. El circuito de excitación de bobina magnética de la reivindicación 5, en donde:

5 el segundo comparador está configurado con una puerta AND; y

cuando la temperatura dentro del contactor magnético excede la temperatura admisible y un estado de temperatura está en un estado de alta temperatura, el primer comparador está configurado para emitir una señal digital que tiene un valor lógico 0.

8. El circuito de excitación de bobina magnética de la reivindicación 5, en donde:

10 el segundo comparador está configurado con una puerta AND;

cuando la temperatura dentro del contactor magnético está dentro de la temperatura admisible y un estado de temperatura está en un estado normal, el primer comparador está configurado para emitir una señal digital que tiene un valor lógico 1; y

15 el conmutador de semiconductores se enciende o apaga dependiendo de la señal de pulso de la unidad de modulación por ancho de pulsos.

9. El circuito de excitación de bobina magnética de la reivindicación 5, en donde:

el segundo comparador está configurado con una puerta AND;

20 cuando la temperatura dentro del contactor magnético excede la temperatura admisible y el estado de temperatura está en un estado de alta temperatura, el primer comparador está configurado para emitir una señal digital que tiene un valor lógico 0; y

el conmutador de semiconductores se apaga independientemente de la señal de pulso de la unidad de modulación por ancho de pulsos.

10. El circuito de excitación de bobina magnética de la reivindicación 1, que comprende además una unidad de detección de tensión configurada para detectar una tensión de una fuente de alimentación de AC suministrada al contactor magnético,

25 en donde la unidad de control está configurada para comparar la tensión de la fuente de alimentación de AC detectada por la unidad de detección de tensión con una tensión de referencia y emitir una señal de control para abrir el contactor magnético a la unidad de modulación por ancho de pulsos cuando la tensión de la fuente de alimentación de AC excede la tensión de referencia.

30

FIG. 1

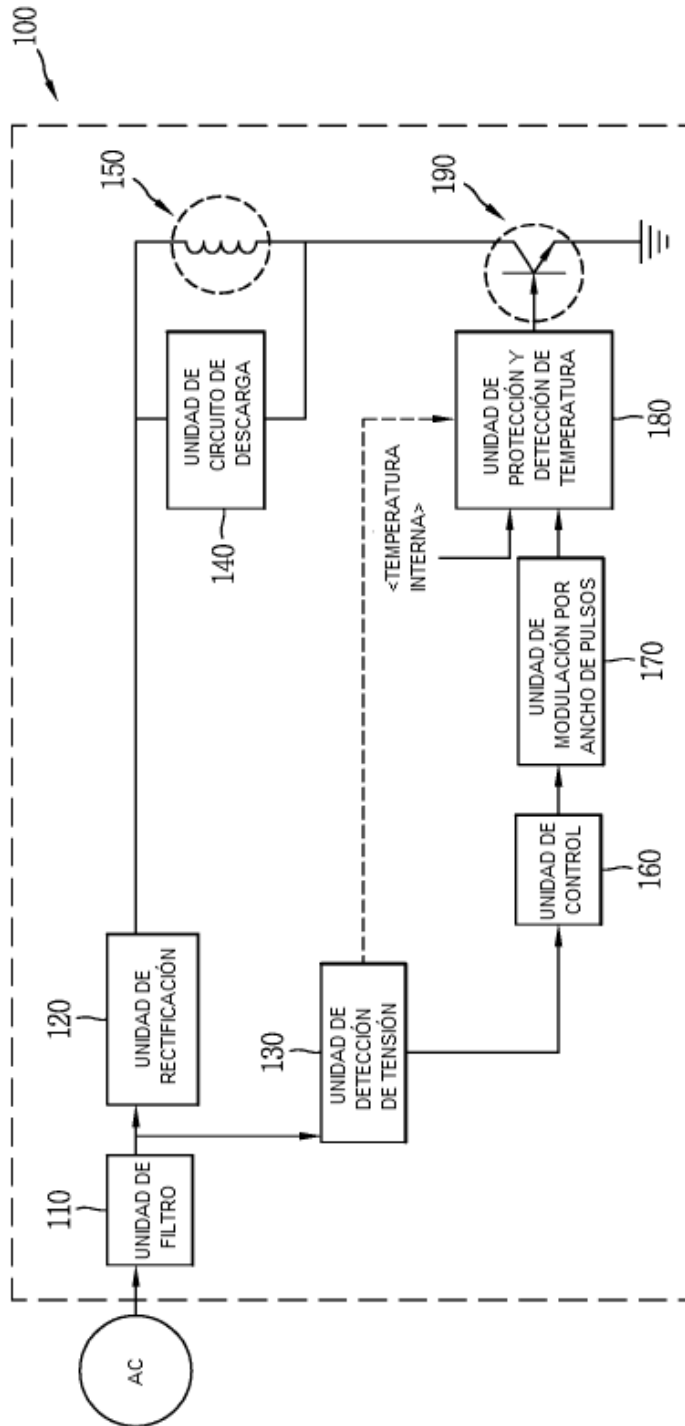


FIG. 2

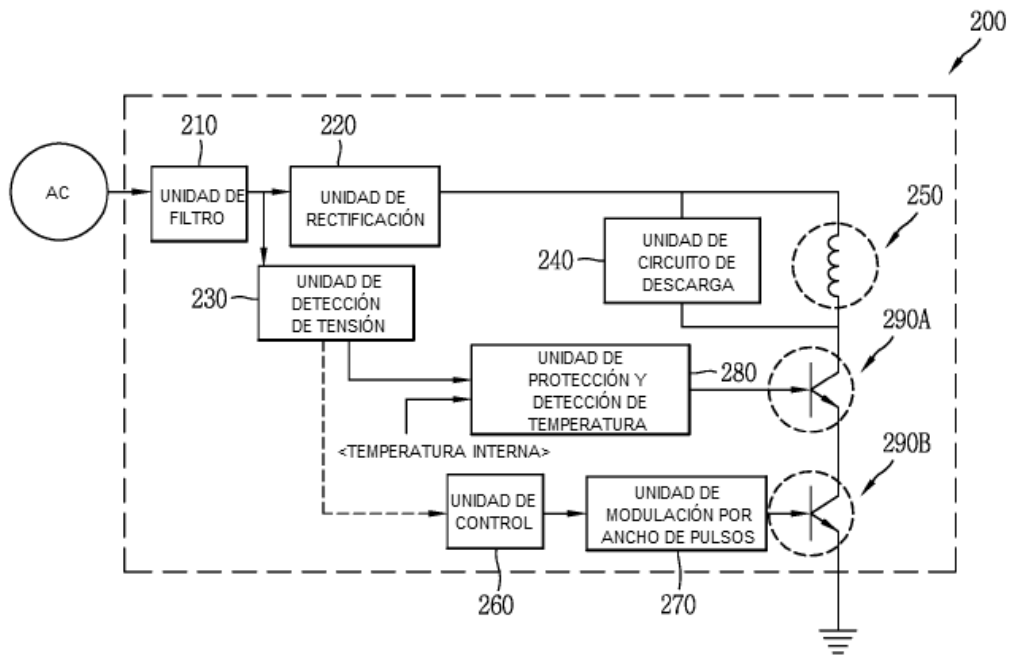


FIG. 3

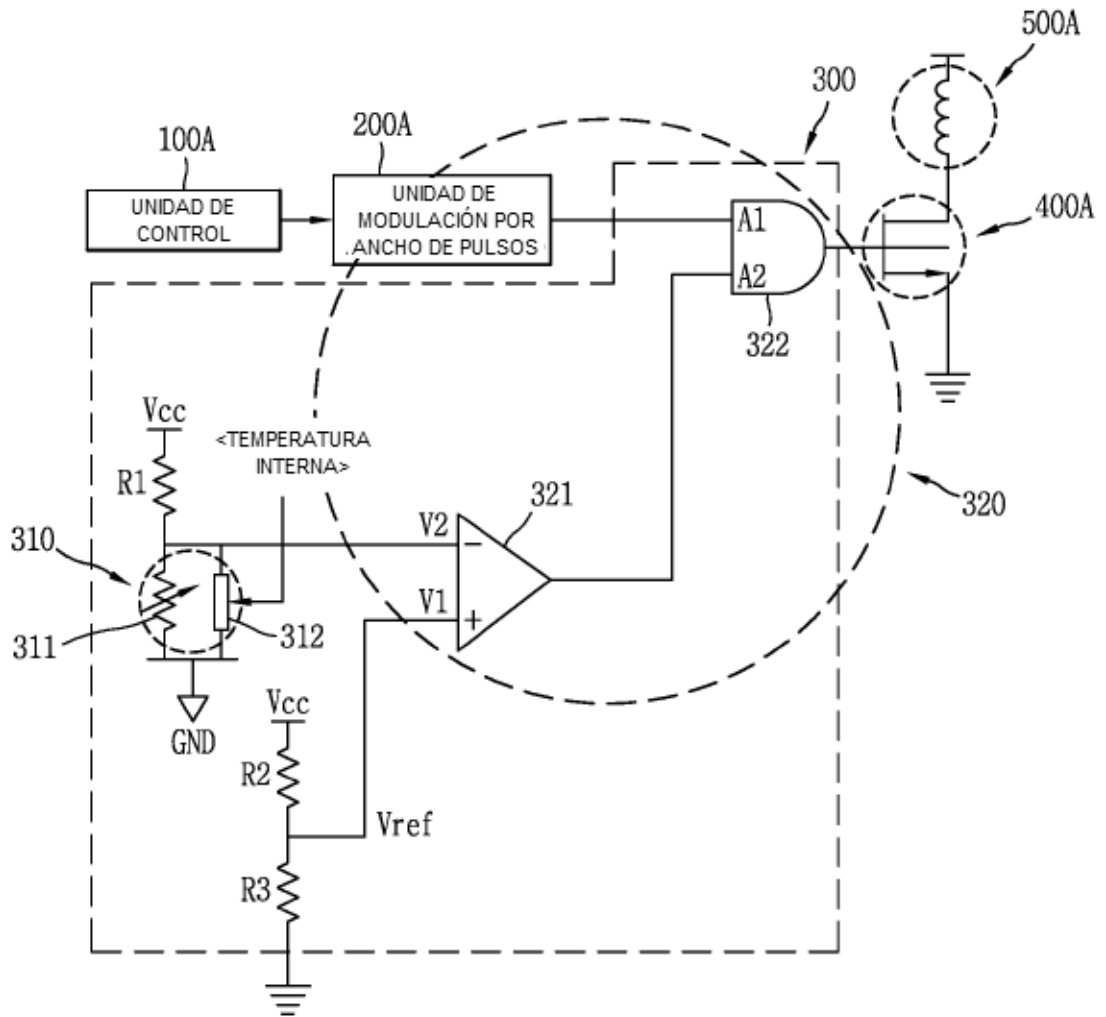


FIG. 4A

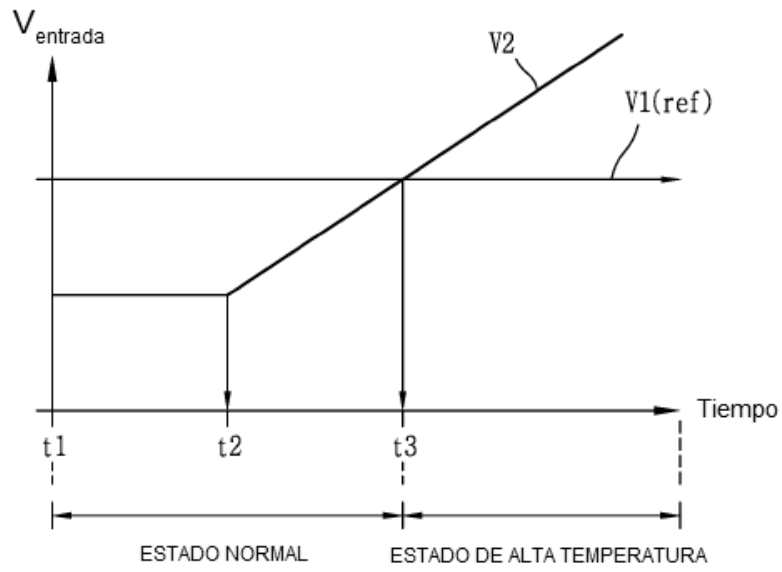


FIG. 4B

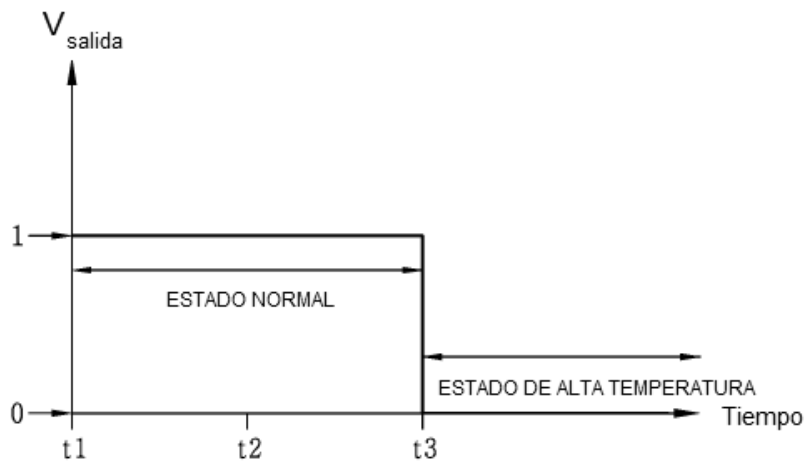
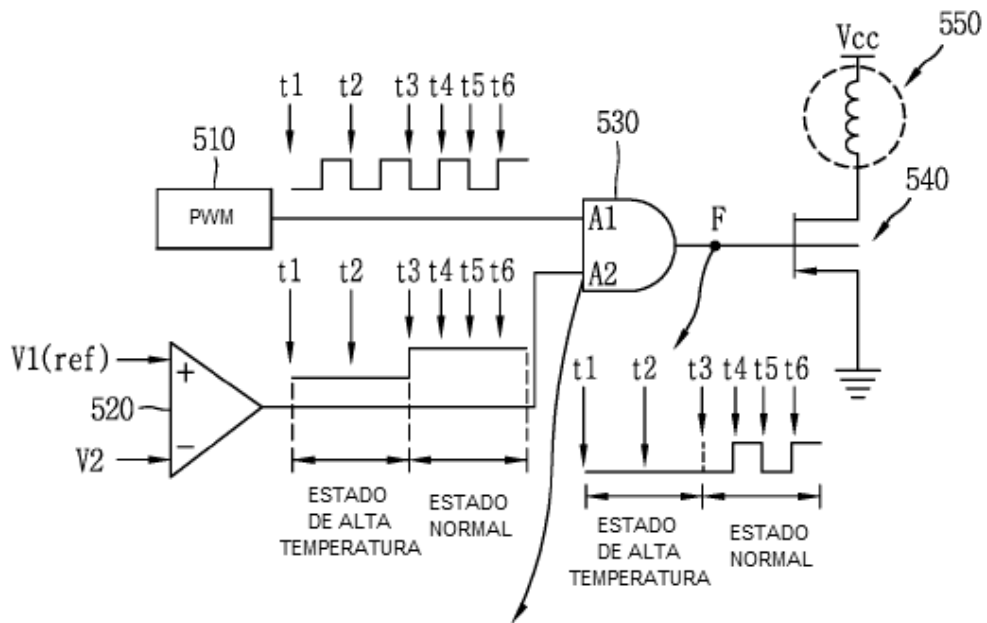


FIG. 5



Entradas		Salida
A1(PWM)	A2	F
0	0 (ESTADO DE ALTA TEMPERATURA)	0
1	0 (ESTADO DE ALTA TEMPERATURA)	0
0	1 (ESTADO NORMAL)	0
1	1 (ESTADO NORMAL)	1