

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 767 673**

51 Int. Cl.:

H02P 29/00 (2006.01)

H02P 6/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2016 E 16160449 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **06.11.2019 EP 3082252**

54 Título: **Sistema inversor**

30 Prioridad:

13.04.2015 KR 20150052062

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

18.06.2020

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

KIM, KYOUNG-SUE

74 Agente/Representante:

SÁNCHEZ SILVA, Jesús Eladio

ES 2 767 673 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

Sistema inversor

5 Antecedentes

1. Campo técnico

10 La presente descripción se refiere a un sistema inversor. Más específicamente, la presente descripción se refiere a un sistema inversor que incluye un controlador para un inversor, por el cual puede evitarse la falla en un motor de alto voltaje y un inversor de alto voltaje para accionar el motor causado por una operación errónea de un interruptor, por forma de verificar el estado de operación del interruptor en función de una corriente de salida del inversor de alto voltaje.

15 2. Descripción de la técnica relacionada

En general, un inversor de alto voltaje es un aparato para controlar un voltaje de entrada a un motor de alto voltaje ajustando la amplitud y frecuencia de la entrada de voltaje al inversor de alto voltaje dentro del voltaje nominal del motor de alto voltaje.

20 Tales motores de alto voltaje se instalan comúnmente en las principales instalaciones de una fábrica. Como requieren un costo de instalación muy costoso, se proporciona una variedad de aparatos de protección. Específicamente, los engranajes del interruptor de vacío (VCB) y un conmutador de circuito de vacío (VCS) se instalan entre un inversor de alto voltaje y un motor de alto voltaje, de modo que la energía se interrumpe si ocurre una situación anormal durante el funcionamiento del motor de alto voltaje.

25 Dichos interruptores se controlan típicamente operando un panel de control ubicado en una sala de control de una fábrica. Con frecuencia se usa un punto de contacto digital entre el panel de control y el engranaje del interruptor a través de la potencia de CA de la red pública, por ejemplo, CA 220 V.

30 Aunque el engranaje del interruptor se usa para proteger el motor de alto voltaje, a veces el engranaje del interruptor en sí puede ser operado erróneamente, de modo que el inversor de alto voltaje y el motor de alto voltaje pueden dañarse. Específicamente, operación errónea debido al ruido en una señal de control enviada desde el panel de control al engranaje del interruptor, falla de encendido debido al envejecimiento de una bobina o mal funcionamiento de un usuario por error. Como resultado, puede ocurrir un accidente muy grande. Es decir, cuando el engranaje del interruptor se apaga y se enciende inmediatamente durante el funcionamiento del motor de alto voltaje, puede producirse una sobrecorriente debido a la diferencia de voltaje entre el inversor de alto voltaje y el motor de alto voltaje, de modo que el inversor de alto voltaje, el motor de alto voltaje y el engranaje del interruptor pueden dañarse.

40 El documento CN 203 632 553 U describe un sistema inversor que comprende un inversor, un interruptor conectado a la salida del inversor y un motor conectado al interruptor, por ejemplo, un motor de alto voltaje.

45 El documento JPH07194180 describe un accionamiento de motor que comprende una fuente de potencia, un rectificador, un inversor, un sensor de corriente, un contactor. En este accionamiento de motor conocido, cuando el sensor de corriente detecta un corte de energía, se abre el contactor y se reduce la potencia de salida del inversor; cuando la potencia se ha recuperado después de un tiempo, el contactor se cierra y la potencia de salida del inversor aumenta gradualmente.

Las Figuras 1A a 1C son vistas para ilustrar las operaciones de un inversor de alto voltaje de acuerdo con la técnica anterior en diferentes estados de operación.

50 La Figura 1A muestra un motor de alto voltaje 10 en un estado de operación normal. Cuando el motor de alto voltaje 10 es normalmente operado por un inversor de alto voltaje 20, el voltaje suministrado al motor de alto voltaje 10 es controlado por el inversor de alto voltaje 20.

55 Si un engranaje de interruptor 30 se apaga erróneamente mientras se opera el motor de alto voltaje 10, el inversor de alto voltaje 20 no puede conocer los estados de operación del motor de alto voltaje 10 y, por lo tanto, mantiene el voltaje de salida, como se muestra en la Figura 1B. Si el engranaje del interruptor 30 se enciende en esta situación como se muestra en la Figura 1C, la alto voltaje del inversor de alto voltaje 20 se aplica al motor de alto voltaje 10 instantáneamente, de modo que se produce un fallo.

60 Es decir, dado que el inversor de alto voltaje 20 no recibe un punto de contacto de estado del engranaje del interruptor 30, no puede saber si el engranaje del interruptor 30 está encendido o apagado, y en consecuencia puede ocurrir un accidente debido a una operación errónea al cambiar el engranaje 30 durante el funcionamiento del motor de alto voltaje 10.

Resumen

65

La presente invención se define en la reivindicación 1.

5 Es un aspecto de la presente invención proporcionar un sistema inversor que incluye un controlador para un inversor, por el cual puede producirse una falla en un motor de alto voltaje y un inversor de alto voltaje para accionar el motor causado por una operación errónea de un interruptor prevenido, mediante la verificación de un estado de operación del interruptor basado en una corriente de salida del inversor de alto voltaje.

10 De acuerdo con un aspecto de la presente descripción, un sistema inversor incluye: un inversor configurado para recibir potencia de CA de la red pública y elevarlo a una potencia de alto voltaje necesaria para el funcionamiento de un motor y suministrar la potencia de alto voltaje al motor; un interruptor conectado entre el inversor y el motor y configurado para encenderse y apagarse de modo que se suministre o se interrumpa un voltaje de salida del inversor; un detector de corriente configurado para detectar una corriente de salida del inversor; y un controlador configurado para controlar el sistema inversor de modo que el inversor se interrumpe si un valor de corriente de salida detectado por el detector de corriente es menor que un valor de corriente de referencia predeterminado durante más de una duración de referencia predeterminada.

15 De acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción, puede evitarse la falla en un motor de alto voltaje y un inversor de alto voltaje para accionar el motor causado por un funcionamiento erróneo de un interruptor, mediante la verificación del estado de operación del interruptor basado en una corriente de salida del inversor de alto voltaje.

20 Breve descripción de los dibujos

25 Las Figuras 1A a 1C son vistas que ilustran las operaciones de un inversor de alto voltaje de acuerdo con la técnica anterior en diferentes estados de operación; la Figura 2 es un diagrama de bloques para ilustrar un sistema inversor de acuerdo con una modalidad de la presente descripción; las Figuras 3A y 3B son diagramas que muestran las corrientes de salida de un inversor de acuerdo con las operaciones de un interruptor de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción; y la Figura 4 es un diagrama de flujo que ilustra un método para controlar un inversor de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

30 Descripción detallada

35 Los objetos, características y ventajas anteriores se harán evidentes a partir de la descripción detallada con referencia a los dibujos adjuntos. Las modalidades se describen con suficiente detalle para permitir a los expertos en la materia practicar fácilmente la idea técnica de la presente descripción. Las descripciones detalladas de funciones o configuraciones bien conocidas pueden omitirse para no oscurecer innecesariamente la esencia de la presente descripción.

40 De ahora en adelante, las modalidades ilustrativas de la presente invención se describirán en detalle con referencia a los dibujos acompañantes. Las modalidades de la presente invención pueden modificarse en muchas formas diferentes y el alcance de la invención no debe limitarse a las modalidades establecidas en este documento. Más bien, estas modalidades se proporcionan de modo que esta descripción sea exhaustiva y completa, y transmitirá completamente el concepto de la invención a los expertos en la materia. A lo largo de la descripción, los números de referencia similares se refieren a partes similares en las diversas figuras y modalidades de la presente invención.

45 La Figura 2 es un diagrama de bloques que ilustra un sistema inversor de acuerdo con una modalidad de la presente descripción. Las Figuras 3A y 3B son diagramas que muestran las corrientes de salida de un inversor de acuerdo con las operaciones de un interruptor de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

50 Con referencia a las Figuras 2 a 3c, un sistema inversor de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción incluye principalmente un motor de alto voltaje 100, un inversor de alto voltaje 200, un interruptor 300, un detector de corriente 400 y un controlador 500.

55 El motor de alto voltaje 100 se emplea en una instalación de producción a gran escala, como fábricas químicas o plantas de potencia. El motor de alto voltaje 100 está conectado al terminal de salida del inversor de alto voltaje 200 y es accionado por la potencia de CA del inversor de alto voltaje 200.

60 El motor de alto voltaje 100 se refiere a la maquinaria de potencia motriz que gira mediante energía eléctrica para generar fuerza de rotación sobre su eje. El motor de alto voltaje 100 puede estar conectado al terminal de salida trifásico de potencia de CA del inversor de alto voltaje 200, y puede ser un motor de inducción trifásico accionado por potencia de CA trifásica desde el inversor de alto voltaje 200. El motor de alto voltaje 100 es bien conocido por los expertos en la materia; y, por lo tanto, no se dará una descripción detallada de los mismos en este documento.

65 El inversor de alto voltaje 200 recibe una potencia de CA de 220 V para aumentar la potencia de alto voltaje necesaria para operar el motor de alto voltaje 100 y luego suministrarlo al motor de alto voltaje 100.

ES 2 767 673 T3

Específicamente, el inversor de alto voltaje 200 está conectado a una fuente de potencia de CA trifásica para suavizar los componentes de potencia de CA para producir potencia de CC, de modo que cambie la frecuencia y el voltaje a través de la conmutación de modulación de ancho de pulso (PWM) para generar una salida deseada, y suministra la potencia deseada al motor de alto voltaje 100.

5

El inversor de alto voltaje 200 puede aplicarse en motores industriales de alto voltaje. El inversor de alto voltaje 200 usa frecuentemente voltaje de 3,3 kV, 6,6 kV y 10kV y frecuencia de 60 Hz. La potencia de CA de la red pública se aplica directamente al motor de alto voltaje 100.

10

El inversor de alto voltaje 200 puede ser un inversor de puente H en cascada trifásico, en el que una pluralidad de inversores monofásicos están conectados en serie para generar un voltaje de fase, y así pueden obtener potencia de alto voltaje. Un inversor monofásico se denomina celda.

15

Cada una de las celdas del inversor de alto voltaje 200 puede incluir un rectificador, un condensador de terminal de CC y un inversor. Cuando se alimenta el inversor de alto voltaje 200, se enciende el rectificador y se carga el condensador del terminal de CC. El rectificador puede ser un diodo, como un rectificador controlado por semiconductores (SCR) y permanece encendido si está encendido.

20

El inversor puede incluir un circuito inversor que usa un condensador de arranque y puede usar un transistor de compuerta bipolar aislada (IGBT), un transistor de efecto de campo metal-óxido-semiconductor (MOSFET) o similar como el elemento de conmutación del circuito inversor.

25

El interruptor se puede conectar entre el motor de alto voltaje 100 y el inversor de alto voltaje 200 y se enciende y apaga para permitir y bloquear el voltaje de salida del inversor de alto voltaje 200 al motor de alto voltaje 100.

30

El interruptor 300 puede implementarse como un engranaje de interruptor tal como un interruptor de circuito de vacío (VCB) y un conmutador de circuito de vacío (VCS).

35

El detector de corriente 400 puede detectar el nivel de corriente de cada uno de los terminales de fase del inversor de alto voltaje 200 para proporcionarlo al controlador 500.

40

El detector de corriente 400 puede incluir al menos un sensor de corriente (no mostrado) instalado en el circuito inversor, y un conversor analógico a digital para convertir la corriente detectada en un valor digital.

45

El controlador 500 controla el funcionamiento general del inversor de alto voltaje 200. Específicamente, el controlador 500 compara el valor de corriente de salida detectado por el detector de corriente 400 con un valor de corriente de referencia predeterminado. Entonces, el controlador 500 determina que el interruptor 300 se apaga erróneamente si el valor de corriente de salida detectado por el detector de corriente 400 es menor que el valor de corriente de referencia predeterminado durante más de una duración de referencia predeterminada, y controla de modo que el inversor de alto voltaje 200 está interrumpido.

50

El valor de corriente de referencia se establece preferiblemente en un valor de corriente descargada del motor de alto voltaje 100, que puede variar dependiendo de la corriente nominal del motor. La duración de referencia varía preferiblemente de tres a siete segundos, más preferiblemente cinco segundos.

55

La Figura 3A es una vista que muestra una forma de onda de una corriente de salida cuando el engranaje del interruptor se enciende y se apaga. La Figura 3B ilustra una condición cuando se determina que un interruptor de un inversor de alto voltaje está apagado.

60

Es decir, la Figura 3A muestra que se produce una falla cuando se aplica una corriente más pequeña que una corriente de descarga del motor durante el estado apagado y luego se aplica una salida de sobrevoltaje instantáneamente cuando se enciende el interruptor. Para evitar tal falla, refiriéndose a la Figura 3B, si una corriente menor que una corriente descargada del motor permanece un tiempo predeterminado, por ejemplo, de tres a siete segundos, preferiblemente cinco segundos, se determina que el interruptor 300 se apaga erróneamente, y la operación del inversor de alto voltaje 200 está interrumpida.

65

Además, si el valor de corriente de salida detectado por el detector de corriente 400 es menor que un valor de corriente de referencia predeterminado durante más de una duración de referencia predeterminada, el controlador 500 puede controlar de modo que el funcionamiento del inversor de alto voltaje 200 se interrumpa mientras se emite la señal de alarma. En consecuencia, se puede incluir además una alarma 600 que recibe una señal de alarma desde el controlador 500 y advierte a un usuario visual y/o audiblemente.

70

La alarma 600 puede instalarse cerca de uno del motor de alto voltaje 100, el inversor de alto voltaje 200, el interruptor 300 y el controlador 500, y puede implementarse como al menos una lámpara, diodo emisor de luz (LED) y/o altavoz, etc.

75

Además, si el valor de corriente de salida detectado por el detector de corriente 400 es menor que un valor de corriente de

referencia predeterminado durante más de una duración de referencia predeterminada, el controlador 500 puede interrumpir el inversor de alto voltaje 200 mientras genera un mensaje de alarma para enviarlo al terminal de un usuario (no se muestra).

5 El terminal del usuario puede ser, entre otros, computadoras como una computadora personal de escritorio (PC) y una computadora portátil. Cabe señalar que el terminal del usuario puede incluir una variedad de dispositivos de comunicaciones por cable/inalámbricos que pueden conectarse al controlador 500 y recibir/transmitir datos desde/hacia el mismo.

10 Por ejemplo, el terminal del usuario puede incluir una variedad de terminales móviles capaces de comunicarse a través de Internet inalámbrico o Internet móvil, así como una variedad de dispositivos/equipos de comunicación por cable/inalámbricos, que incluyen una Palm PC, un teléfono inteligente, una transmisión multimedia digital (DMB) teléfono con capacidad de comunicación, una tableta PC, un iPad.

15 Además, si el valor de corriente de salida detectado por el detector de corriente 400 es menor que un valor de corriente de referencia predeterminado durante más de una duración de referencia predeterminada, el controlador 500 puede interrumpir el inversor de alto voltaje 200 y luego reanudar el inversor de alto voltaje 200 después de encender el interruptor 300.

20 A continuación, se describirá en detalle un método para controlar un inversor de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

La Figura 4 es un diagrama de flujo para ilustrar un método para controlar un inversor de acuerdo con una modalidad ilustrativa de la presente descripción.

25 Con referencia a las Figuras 2 a 4, el método comienza con la detección de una corriente de salida del inversor de alto voltaje 200 en tiempo real (etapa S100). Luego, el método incluye comparar el valor de corriente de salida con un valor de corriente de referencia predeterminado (etapa S200).

30 En la etapa S200, el valor de corriente de referencia se establece preferiblemente en un valor de corriente descargada del motor de alto voltaje 100.

Si se determina en la etapa S200 que el valor de corriente de salida detectado es menor que el valor de corriente de referencia predeterminado, entonces se determina si el valor de corriente de salida detectado dura una duración de referencia predeterminada (etapa S300).

35 En la etapa S300, la duración de referencia varía preferiblemente de tres a siete segundos, más preferiblemente cinco segundos.

40 Si se determina en la etapa S300 que el valor de corriente de salida detectado en la etapa S100 dura la duración de referencia predeterminada, el método incluye interrumpir la operación del inversor de alto voltaje 200 (etapa S400).

Además, el método puede incluir además alarmar a un usuario visual y/o audiblemente después de la etapa S400.

45 Además, el método puede incluir además generar y enviar un mensaje de alarma al terminal del usuario.

Después de la etapa S400, cuando el interruptor 300 conectado entre el motor de alto voltaje 100 y el inversor de alto voltaje 200 se enciende, el método puede incluir reanudar el inversor de alto voltaje 200.

REIVINDICACIONES

1. Un sistema inversor que comprende:
5 un inversor (200) configurado para recibir potencia de CA de la red pública y aumentarla a una potencia de alto voltaje necesaria para el funcionamiento de un motor (100) y suministrar la potencia de alto voltaje al motor (100); un interruptor (300) conectado entre el inversor (200) y el motor (100) y configurado para encenderse y apagarse de modo que se suministre o se interrumpa un voltaje de salida del inversor (200); y un detector de corriente (400) configurado para detectar una corriente de salida del inversor (200); caracterizado por
10 un controlador (500) configurado para:
determinar que el interruptor (300) se apaga por error si un valor de corriente de salida detectado por el detector de corriente (400) es menor que un valor de corriente de referencia predeterminado durante más de una duración de referencia predeterminada, en donde el valor de corriente de referencia predeterminado se establece en un valor de corriente descargado del motor (100); y responder
15 para determinar que el interruptor se apaga erróneamente cuando el valor de corriente de salida detectado por el detector de corriente (400) es menor que el valor de corriente de referencia predeterminado durante más de la duración de referencia predeterminada, interrumpiendo el inversor (200) y, después de que se interrumpe el inversor (200), el controlador (500) está configurado para reanudar el inversor (200) si el interruptor (300) está encendido.
20
2. El sistema inversor de la reivindicación 1, en donde la duración de referencia varía de tres a siete segundos.
3. El sistema inversor de la reivindicación 1, que comprende además:
25 una alarma (600) configurada para advertir a un usuario visual o audiblemente cuando recibe una señal de alarma del controlador (500),
en donde el controlador (500) controla el sistema inversor de modo que se emite una señal de alarma cuando se interrumpe el inversor (200).
4. El sistema inversor de la reivindicación 1, en donde el controlador (500) interrumpe el inversor (200) mientras genera un mensaje de alarma para enviarlo al terminal de un usuario.
30

Figura 1a

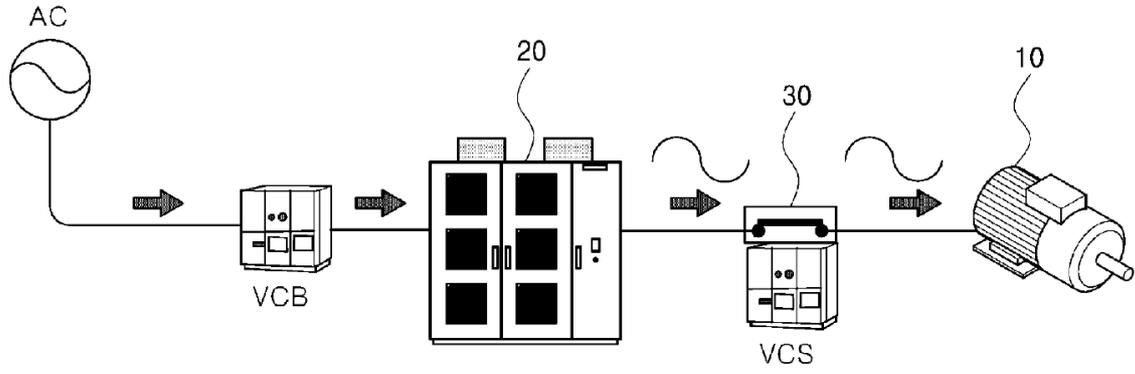


Figura 1b

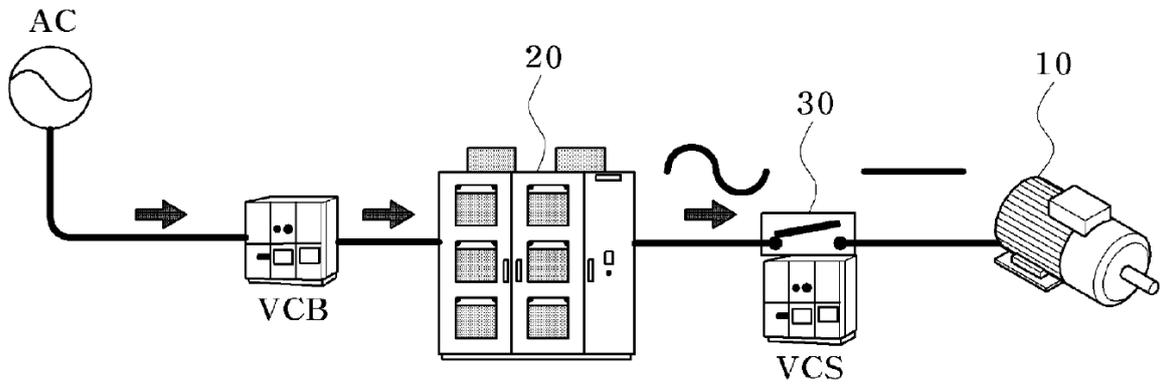


Figura 1c

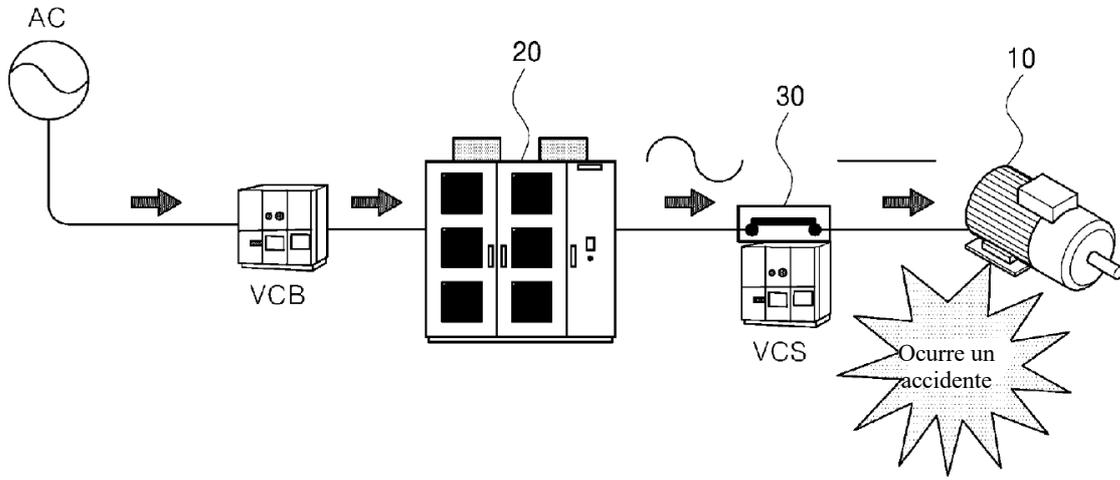


Figura 2

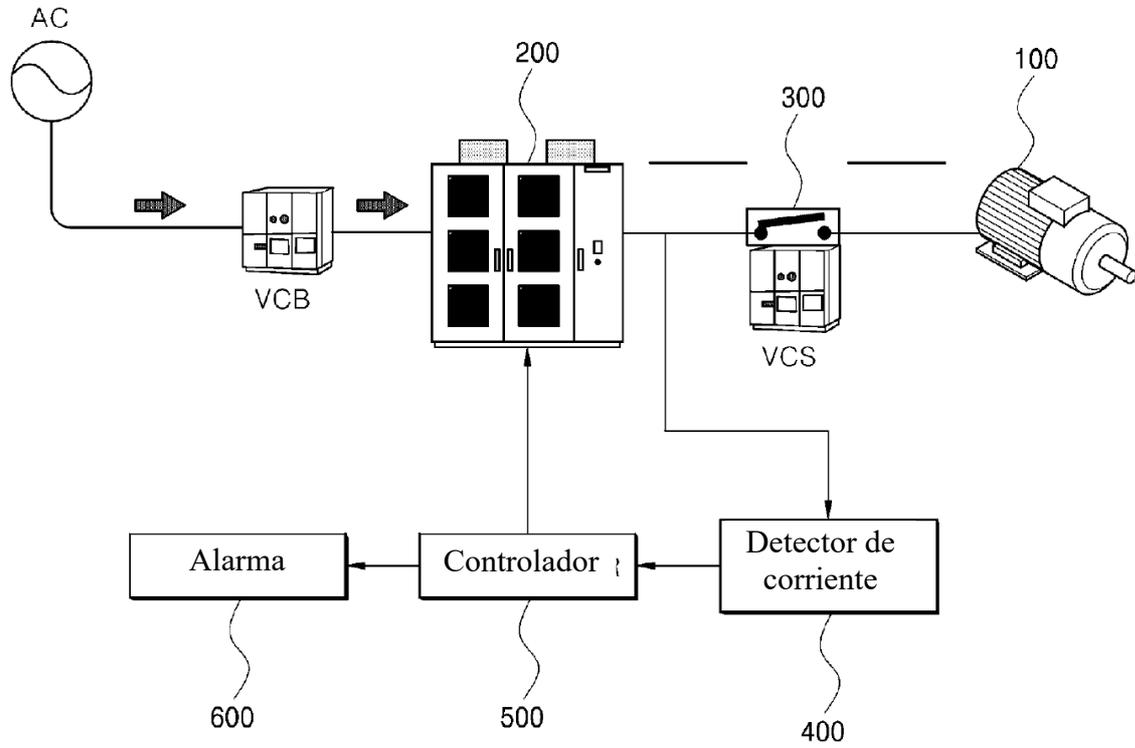


Figura 3a

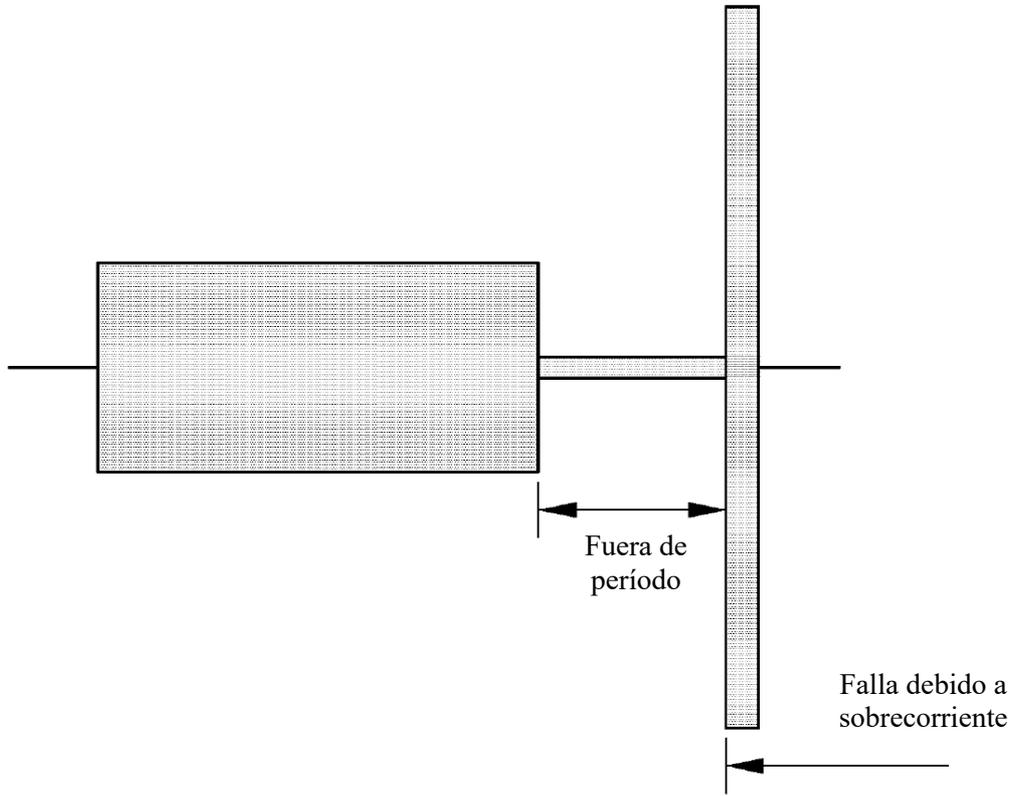


Figura 3b

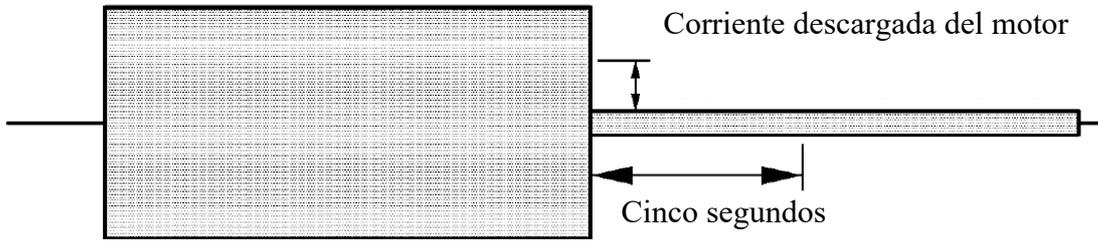


Figura 4

