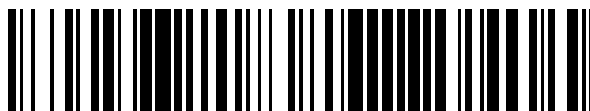


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 866 047**

51 Int. Cl.:

F24F 11/00 (2008.01)

F04B 49/02 (2006.01)

F04B 49/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **01.04.2016 PCT/CN2016/078284**

87 Fecha y número de publicación internacional: **14.09.2017 WO17152444**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.04.2016 E 16888598 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2021 EP 3258182**

54 Título: **Aire acondicionado, y procedimiento de control de apagado y dispositivo para el compresor de los mismos**

30 Prioridad:

09.03.2016 CN 201610134311

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.10.2021

73 Titular/es:

**GD MIDEA AIR-CONDITIONING EQUIPMENT CO., LTD. (100.0%)
Refrigeration Main Building, East Area, Midea Industry Town, Beijiao, Shunde Foshan, Guangdong 528311, CN**

72 Inventor/es:

**HUANG, ZHAOBIN y
ZHANG, GUOZHU**

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 866 047 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

Aire acondicionado, y procedimiento de control de apagado y dispositivo para el compresor de los mismos

Campo de la invención

- 5 La presente divulgación se refiere al campo de la tecnología de aire acondicionado, y más particularmente a un procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para detener, un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga y un aire acondicionado que tiene el dispositivo.

Antecedentes

- 10 En una técnica relacionada de un aire acondicionado inverter, una presión de refrigerante y una carga son más pesadas cuando el aire acondicionado inverter funciona a una alta frecuencia. Si un compresor del aire acondicionado inverter se detiene directamente a la alta frecuencia, la energía de la presión de refrigerante y de la carga puede liberarse instantáneamente de manera que una vibración y tensión de una tubería es demasiado grande e incluso existe el peligro de romper la tubería. En la técnica relacionada, es generalmente para reducir la frecuencia para controlar que el compresor se detenga. Es decir, la frecuencia del compresor se reduce a una frecuencia baja y a continuación se detiene el compresor. Como resultado, la vibración y tensión de la tubería se reducen en el momento en que se detiene el compresor. Sin embargo, la vibración y tensión de la tubería siguen siendo altos en el momento en que se detiene el compresor del aire acondicionado inverter.

Por lo tanto, existe el requisito de mejorar la técnica relacionada.

El documento CN 1697954 A se refiere a un aire acondicionado accionado por un inversor de control de par.

El documento JP2001037281 se refiere a un compresor de aire acondicionado.

20 Sumario

- 25 Los aspectos de la presente invención se definen mediante las reivindicaciones adjuntas. De acuerdo con un primer aspecto se proporciona un procedimiento para controlar un compresor de aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con la reivindicación 1. De acuerdo con un segundo aspecto se proporciona un dispositivo para controlar un compresor de aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con la reivindicación 5. De acuerdo con un tercer aspecto se proporciona un aire acondicionado de acuerdo con la reivindicación 9.

Las realizaciones de la presente divulgación tratan de resolver al menos uno de los problemas existentes en la técnica relacionada en al menos cierta medida. En consecuencia, un objetivo de la presente divulgación es proporcionar un procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga. El procedimiento puede reducir eficazmente una vibración y tensión de una tubería en el momento en que se detiene el compresor.

- 30 Otro objetivo de la presente divulgación es proporcionar un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga. Otro de los objetivos de la presente divulgación es proporcionar un aire acondicionado.

- 35 Con el fin de lograr los objetivos anteriores, las realizaciones de un aspecto de la presente divulgación proporcionan un procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga. El procedimiento incluye: adquirir una fase del rotor correspondiente a una carga mínima del compresor; durante un proceso de apagado del aire acondicionado, al adquirir una orientación actual del rotor del compresor y al determinar si una fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima de acuerdo con la orientación actual del rotor; y al controlar que el compresor se detenga si se determina que la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

- 40 Con el procedimiento de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, durante el proceso de apagado del aire acondicionado, al adquirir la orientación actual del rotor del compresor, el compresor se controla para que se detenga si la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima. Por lo tanto, una vibración generada y tensión de una tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.

- 45 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima corresponde a una orientación del rotor cuando el compresor termina de agotarse dentro de un ciclo mecánico.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima se adquiere de acuerdo con una diferencia entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y una fase cero mecánica del rotor, y de acuerdo con una identificación de la fase cero mecánica.

- 50 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima se adquiere de acuerdo con una amplitud mínima de una corriente de par del compresor o al adquirir una amplitud mínima de un par de compensación del compresor.

- Con el fin de lograr los propósitos anteriores, las realizaciones de otro aspecto de la presente divulgación proporcionan un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga. El dispositivo incluye: un módulo de adquisición, configurado para adquirir una fase del rotor correspondiente a una carga mínima del compresor; un módulo de adquisición de orientación del rotor, configurado para adquirir una orientación actual del rotor del compresor durante un proceso de apagado del aire acondicionado; y un módulo de control, configurado para determinar si una fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima de acuerdo con la orientación actual del rotor, y para controlar que el compresor se detenga si se determina que la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.
- Con el dispositivo de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, durante el proceso de apagado del aire acondicionado, al adquirir la orientación actual del rotor del compresor a través del módulo de adquisición de orientación del rotor, el módulo de control controla el compresor para que se detenga si la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima. Por lo tanto, una vibración generada y tensión de una tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima corresponde a una orientación del rotor cuando el compresor termina de agotarse dentro de un ciclo mecánico.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo de adquisición se configura para adquirir la fase del rotor correspondiente a la carga mínima de acuerdo con una diferencia entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y una fase cero mecánica del rotor del compresor, y de acuerdo con una identificación de la fase cero mecánica.
- De acuerdo con otra realización, el módulo de adquisición se configura para adquirir la fase del rotor correspondiente a la carga mínima de acuerdo con una amplitud mínima de una corriente de par del compresor o al adquirir una amplitud mínima de un par de compensación del compresor.
- Con el fin de lograr los objetivos anteriores, las realizaciones de un aspecto más de la presente divulgación proporcionan un aire acondicionado. El aire acondicionado incluye el dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga.
- Con el aire acondicionado de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, a través del dispositivo anterior para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga, una vibración y tensión de una tubería pueden reducirse de eficazmente en el momento en que se detiene el compresor y evitar el peligro de romper la tubería.
- Con el fin de lograr los objetivos anteriores, las realizaciones de un aspecto más de la presente divulgación proporcionan otro procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga. El otro procedimiento incluye: adquirir un rango de fase preestablecido para detener el compresor; durante un proceso de apagado del aire acondicionado, al adquirir una orientación actual de un rotor del compresor y al determinar si una fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido de acuerdo con la orientación actual del rotor; y al controlar que el compresor se detenga para reducir la vibración y tensión de una tubería si se determina que la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido.
- Con el procedimiento de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, durante el proceso de apagado del aire acondicionado, al adquirir la orientación actual del rotor del compresor, el compresor se controla para que se detenga si la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido. Como resultado, una vibración generada y tensión de la tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el rango de fase actual se obtiene de acuerdo con una prueba experimental y se almacena en el aire acondicionado que se va a invocar.
- De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el rango de fase preestablecido es predeterminado de acuerdo con una fase del rotor correspondiente a una carga mínima del compresor.
- Con el fin de lograr las objeciones anteriores, la realización de otro aspecto más de la presente divulgación proporciona otro dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga. El otro dispositivo incluye: un módulo de adquisición, configurado para adquirir un rango de fase preestablecido para detener el compresor; un módulo de adquisición de orientación del rotor, configurado para adquirir una orientación actual de un rotor del compresor durante un proceso de apagado del aire acondicionado; y un módulo de control, configurado para determinar si una fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido de acuerdo con la orientación actual del rotor, y para controlar que el compresor se detenga para reducir la vibración y tensión de una tubería si se determina que la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido.

5 Con el dispositivo de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, durante el proceso de apagado del aire acondicionado, al adquirir la orientación actual del rotor del compresor a través del módulo de adquisición de la orientación del rotor, el módulo de control controla el compresor para que se detenga si la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido. Como resultado, una vibración generada y tensión de una tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el rango de fase actual se obtiene de acuerdo con una prueba experimental y se almacena en el aire acondicionado que se va a invocar.

10 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el rango de fase preestablecido es predeterminado de acuerdo con una fase del rotor correspondiente a una carga mínima del compresor.

Para lograr las objeciones anteriores, las realizaciones de un aspecto más de la presente divulgación proporcionan otro aire acondicionado. El otro aire acondicionado incluye el otro dispositivo anterior para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga.

15 Con el aire acondicionado de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, a través de lo anterior otro dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga, una vibración y tensión de una tubería pueden reducirse en el momento en que se detiene el compresor y para evitar un peligro de romper la tubería.

Breve descripción de las figuras

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

20 La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con otra realización de la presente divulgación;

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con otra realización más de la presente divulgación;

25 La Figura 4 es un diagrama esquemático que ilustra una curva característica de carga de un compresor cuando funciona a una frecuencia de 60 Hz;

La Figura 5 es un gráfico de forma de onda de una corriente de fase frente a una señal de accionamiento por fase U de un compresor durante un primer proceso de apagado en una técnica relacionada;

La Figura 6 es un gráfico de forma de onda de una corriente de fase frente a una señal de accionamiento por fase U de un compresor durante un segundo proceso de apagado en una técnica relacionada;

30 La Figura 7 es un gráfico de forma de onda de una corriente de fase frente a una señal de accionamiento por fase U de un compresor durante un tercer proceso de apagado en una técnica relacionada;

La Figura 8 es un gráfico de forma de onda de una corriente de fase frente a una señal de accionamiento por fase U de un compresor durante un cuarto proceso de apagado en una técnica relacionada;

35 La Figura 9 es un gráfico de forma de onda de una corriente de fase frente a una señal de accionamiento por fase U de un compresor durante un quinto proceso de apagado en una técnica relacionada;

La Figura 10 es un gráfico de forma de onda de una corriente de fase frente a una señal de accionamiento por fase U de un compresor durante un primer proceso de apagado de acuerdo con una primera realización específica de la presente divulgación;

40 La Figura 11 es un gráfico de forma de onda de una corriente de fase frente a una señal de accionamiento de fase U de un compresor durante un primer proceso de apagado de acuerdo con una segunda realización específica de la presente divulgación;

La Figura 12 es un gráfico de forma de onda de una corriente de fase frente a una señal de accionamiento por fase U de un compresor durante un primer proceso de apagado de acuerdo con una tercera realización específica de la presente divulgación;

45 La Figura 13 es un gráfico de forma de onda de una corriente de fase frente a una señal de accionamiento por fase U de un compresor durante un primer proceso de apagado de acuerdo con una cuarta realización específica de la presente divulgación;

La Figura 14 es un diagrama de bloques de un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con una realización de la presente divulgación;

La Figura 15 es un diagrama de bloques de un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con otra realización de la presente divulgación; y

La Figura 16 es un diagrama de bloques de un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con una realización más de la presente divulgación.

5 Descripción detallada

Se harán descripciones en detalle a las realizaciones de la presente divulgación, ejemplos de los que se ilustran en dibujos, en los que los mismos o similares elementos y los elementos que tienen las mismas o similares funciones se denotan por números de referencia similares a lo largo de las descripciones. Las realizaciones descritas en la presente memoria con referencia a los dibujos son aclaratorias, pretenden entender la presente divulgación, y no se interpretan para limitar la presente divulgación.

El procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga, se describirá un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga y un aire acondicionado que tiene el dispositivo proporcionado en las realizaciones de la presente divulgación refiriéndose a los dibujos. En una realización de la presente divulgación, el compresor es preferentemente un compresor con un solo rotor.

La Figura 1 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 1, el procedimiento incluye los siguientes.

En el acto S1, se adquiere una fase del rotor correspondiente a una carga mínima del compresor.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima corresponde a una orientación del rotor cuando se terminan una succión y un escape, es decir, una orientación del rotor cuando el compresor termina de agotarse dentro de un ciclo mecánico.

Debe ilustrarse que, dentro de un ciclo de compresión refrigerante del compresor, el refrigerante con baja temperatura y baja presión entra en una tubería de succión del compresor. Y a continuación el refrigerante con la baja temperatura y la baja presión se comprime gradualmente en el refrigerante con alta temperatura y alta presión. El refrigerante con la alta temperatura y la alta presión se emite rápidamente a un evaporador a través de un puerto de escape del compresor. Como resultado, la presión de carga del compresor es mínima después de que se libera el refrigerante. Por lo tanto, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor es una fase del rotor del compresor después de que se emita el refrigerante (es decir, cuando el compresor termina de agotarse).

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima se adquiere de acuerdo con una diferencia entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y una fase cero mecánica del rotor, y de acuerdo con una identificación de la fase cero mecánica. Alternativamente, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima se adquiere de acuerdo con una amplitud mínima de una corriente de par del compresor o al adquirir una amplitud mínima de un par de compensación del compresor.

Debe entenderse que, cuando el compresor funciona en una fase cercana a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima, la amplitud correspondiente de la corriente de par del compresor también será relativamente pequeña. Por lo tanto, en el caso de que una velocidad de rotación se controle de forma suave y estable, si la amplitud de la corriente de par es mínima, a continuación, puede considerarse que la orientación del rotor del compresor corresponde a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

Durante un proceso en el que el aire acondicionado funciona a baja frecuencia, el compresor se controla con una compensación de par al usar una técnica de compensación de par para reducir una vibración de una tubería durante el funcionamiento del compresor. Dentro de un ciclo de compresión refrigerante, la amplitud de un par de compensación varía periódicamente con una presión de refrigerante y una carga. Cuando la presión de refrigerante y la carga son mínimas, la amplitud correspondiente del par de compensación es mínima. A continuación, puede considerarse que la orientación del rotor del compresor corresponde a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

Como se describió anteriormente, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse directamente al calibrar las orientaciones diseñadas del rotor del compresor. O la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse indirectamente de acuerdo con las variables, como, la amplitud de la corriente de par del compresor o la amplitud del par de compensación del compresor. Para un procedimiento directo de calibración de la fase del rotor, como una diferencia de fase entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y se conoce la fase cero mecánica del rotor, puede obtenerse la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor por la identificando de la fase cero mecánica del rotor del compresor. Para un procedimiento indirecto de adquisición de la fase del rotor, como fase correspondiente a una amplitud mínima de la corriente de par o correspondiente a una amplitud mínima del par de compensación es la fase del rotor correspondiente a la carga

mínima del compresor, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse al adquirir la amplitud mínima de la corriente de par o la amplitud mínima del par de compensación.

S2, durante un proceso de apagado del aire acondicionado, se adquiere una orientación actual del rotor del compresor y se determina si la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima de acuerdo con la orientación actual del rotor.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la orientación actual del rotor del compresor puede adquirirse mediante dos procedimientos. Uno de los dos procedimientos es mediante la medición directa a través de sensores; otro de los dos procedimientos es de acuerdo con un cálculo de una corriente del compresor al medir la corriente del compresor.

S3, el compresor se controla para que se detenga si la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, el compresor se controla para que continúe funcionando si se determina que la fase del rotor no es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor.

Es decir, el compresor se detiene solo si la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor. Debe ilustrarse que, dentro de un ciclo de compresión refrigerante del compresor (particularmente un compresor con un solo rotor), la presión de refrigerante y la carga varían periódicamente, cuando la fase del rotor está cerca de la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, la presión de refrigerante es relativamente pequeña en consecuencia. Por lo tanto, el compresor se detiene cuando la fase del rotor del compresor es la fase del rotor correspondiente a la fase mínima del compresor. Como resultado, la vibración y tensión de la tubería es menor que la generada al detener directamente el compresor.

Específicamente, después de que una señal de parada para detener el compresor se emite desde un módulo de control del aire acondicionado, el módulo de control comienza a controlar que el compresor se detenga. Durante el proceso de apagado del aire acondicionado (es decir, durante el proceso de apagado del compresor), se adquiere la orientación actual del rotor del compresor. Si la fase del rotor del compresor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima, el compresor se controla para que se detenga inmediatamente. De otra manera, si la fase del rotor del compresor no es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, el compresor se controla para que continúe funcionando hasta que la fase del rotor del compresor sea la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, y el compresor se controla para que se detenga cuando la fase del rotor del compresor sea la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor.

Por lo tanto, con el procedimiento de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, durante el proceso de apagado de la presente divulgación, se adquiere la orientación actual del rotor del compresor, y el compresor se controla para que se detenga si la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor. Como resultado, una vibración generada y tensión de una tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.

La Figura 2 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con otra realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 2, el procedimiento incluye los siguientes.

S 10, se adquiere un rango de fase preestablecido para detener el compresor.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el rango de fase actual se obtiene de acuerdo con una prueba experimental y se almacena en el aire acondicionado que se va a invocar. Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, el rango de fase preestablecido puede determinarse de acuerdo con una fase del rotor correspondiente a una carga mínima del compresor.

Específicamente, la prueba experimental se realiza en el compresor del aire acondicionado para determinar la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor. Y a continuación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor flota hacia arriba en un primer umbral preestablecido y hacia abajo por un segundo umbral preestablecido como rango de fase preestablecido para detener el compresor. El rango de fase preestablecido para detener el compresor también puede considerarse como el rango de fase preestablecido en el que la carga del compresor es relativamente pequeña. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 2, se supone que la carga del compresor en un punto A es mínima, la fase del rotor en el punto A puede adquirirse como la fase del rotor P correspondiente a la carga mínima del compresor. A continuación, la fase del rotor P correspondiente a la carga mínima del compresor flota hacia arriba por el umbral L1 y la fase del rotor P correspondiente a la carga mínima del compresor flota hacia abajo por el umbral L2, para determinar el rango de fase preestablecido para detener el compresor como [P-L2, P+L1].

De acuerdo con un ejemplo específico de la presente divulgación, el rango de fase preestablecido para detener el compresor puede ser [170°, 190°], más preferentemente puede ser [175°, 185°].

5 Más específicamente, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor corresponde a una orientación del rotor cuando se terminan la succión y el escape, es decir, una orientación del rotor cuando el compresor termina de agotarse dentro de un ciclo mecánico.

10 Debe ilustrarse que, dentro de un ciclo de compresión refrigerante del compresor, el refrigerante con baja temperatura y baja presión entra en una tubería de succión del compresor. Y a continuación el refrigerante se comprime gradualmente en el refrigerante con una alta temperatura y una alta presión. El refrigerante con la alta temperatura y la alta presión se emite rápidamente a un evaporador a través de un puerto de escape del compresor. Como resultado, la presión de carga del compresor es mínima después de que se libera el refrigerante. Por lo tanto, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor es una fase del rotor del compresor después de que se emita el refrigerante (es decir, cuando el compresor termina de agotarse).

15 Más específicamente, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima puede adquirirse de acuerdo con una diferencia entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y una fase cero mecánica del rotor, y de acuerdo con una identificación de la fase cero mecánica. Alternativamente, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima puede adquirirse de acuerdo con una amplitud mínima de una corriente de par del compresor o al adquirir una amplitud mínima de un par de compensación del compresor.

20 Debe entenderse que, cuando el compresor funciona en una fase cercana a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima, la amplitud correspondiente de la corriente de par del compresor también será relativamente pequeña. Por lo tanto, en el caso de que una velocidad de rotación se controle de forma suave y estable, si la amplitud de la corriente de par es mínima, a continuación, puede considerarse que la orientación del rotor del compresor corresponde a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

25 Durante un proceso en el que el aire acondicionado funciona a baja frecuencia, el compresor se controla con una compensación de par al usar una técnica de compensación de par para reducir una vibración de una tubería durante el funcionamiento del compresor. Dentro de un ciclo de compresión refrigerante, la amplitud de un par de compensación varía periódicamente con una presión de refrigerante y una carga. Cuando la presión de refrigerante y la carga son mínimas, la amplitud correspondiente del par de compensación es mínima. A continuación, puede considerarse que la orientación del rotor del compresor corresponde a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

30 Como se describió anteriormente, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse directamente al calibrar las orientaciones diseñadas del rotor del compresor. O la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse indirectamente de acuerdo con las variables, como, la amplitud de la corriente de par del compresor o la amplitud del par de compensación del compresor. Para un procedimiento directo de calibración de la fase del rotor, como una diferencia de fase entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y se conoce la fase cero mecánica del rotor, puede obtenerse la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor por la identificando de la fase cero mecánica del rotor del compresor. Para un procedimiento indirecto de adquisición de la fase del rotor, como fase correspondiente a una amplitud mínima de la corriente de par o correspondiente a una amplitud mínima del par de compensación es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse al adquirir la amplitud mínima de la corriente de par o la amplitud mínima del par de compensación.

S20, durante un proceso de apagado del aire acondicionado, se adquiere una orientación actual de un rotor del compresor y se determina si la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido de acuerdo con la orientación actual del rotor.

45 De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la orientación actual del rotor del compresor puede adquirirse mediante dos procedimientos. Uno de los dos procedimientos es mediante la medición directa a través de sensores; otro de los dos procedimientos es de acuerdo con un cálculo de una corriente del compresor al medir la corriente del compresor.

50 S30, el compresor se controla para que se detenga para reducir una vibración y tensión de una tubería si se determina que la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido.

Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, el compresor se controla para que continúe funcionando si se determina que la fase del rotor no está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor.

55 Es decir, el compresor se detiene solo si la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor. Debe ilustrarse que, dentro de un ciclo de compresión refrigerante del compresor (particularmente un compresor con un solo rotor), la presión de refrigerante y la carga varían periódicamente. Cuando la fase del rotor está cerca de la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, la presión de refrigerante es relativamente

pequeña en consecuencia. Por lo tanto, el rango de fase preestablecido para detener el compresor se determina al hacer flotar la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor hacia arriba y hacia abajo. Y el compresor se detiene cuando la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor. Como resultado, la vibración y tensión de la tubería es menor que la generada al detener directamente el compresor.

Específicamente, después de que una señal de parada para detener el compresor se emite desde un módulo de control del aire acondicionado, el módulo de control comienza a controlar que el compresor se detenga. Durante el proceso de apagado del aire acondicionado (es decir, durante el proceso de apagado del compresor), la orientación actual del rotor del compresor se adquiere en tiempo real. Si la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor, el compresor se controla para que se detenga inmediatamente. De otra manera, si la fase del rotor del compresor no está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor, el compresor se controla para continuar funcionando, hasta que la fase del rotor del compresor esté dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor, y el compresor se controla para que se detenga cuando la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor.

Por lo tanto, con el procedimiento de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, durante el proceso de apagado de la presente divulgación, se adquiere la orientación actual del rotor del compresor, y el compresor se controla para que se detenga si la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor. Como resultado, una vibración generada y tensión de una tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.

La Figura 3 es un diagrama de flujo que ilustra un procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con otra realización más de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 3, el procedimiento incluye los siguientes.

S 100, se recibe una instrucción de detención.

S200, el compresor se controla para que se detenga mientras la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase de $[170^\circ, 190^\circ]$ de acuerdo con la instrucción de detención.

Con el procedimiento de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, después de recibir la instrucción de detención, el compresor se controla para que se detenga mientras la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase de $[170^\circ, 190^\circ]$ de acuerdo con la instrucción de detención. Como resultado, una vibración generada y tensión de una tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.

Una validez del procedimiento para controlar un compresor en un aire acondicionado de acuerdo con las realizaciones anteriores de la presente divulgación se verifica con resultados experimentales con la combinación de las Figuras 3 a 14.

Al tomar como ejemplo un compresor del tipo ASK103, el compresor se controla para que funcione a la frecuencia de 60 Hz; una curva característica de carga del compresor cuando el compresor está funcionando a la frecuencia de 60 Hz se ilustra en la Figura 4.

Cuando el módulo de control emite la señal de detención para detener el compresor, si la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor, el compresor se detiene inmediatamente. De otra manera, el compresor continúa funcionando hasta que el rotor del compresor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor, y a continuación el compresor se detiene cuando el rotor del compresor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor.

Específicamente, en la realización, la fase del rotor del compresor correspondiente a la carga mínima del compresor es de 180° , y el rango de fase preestablecido para detener el compresor es de $175-185^\circ$. Cuando el módulo de control emite la señal de detención para detener el compresor y la fase del rotor está dentro de los $175-185^\circ$, el compresor se detiene inmediatamente. De otra manera, el compresor continúa funcionando hasta que la fase del rotor del siguiente ciclo mecánico esté dentro de los $175-185^\circ$, y el compresor se detiene cuando la fase del rotor está dentro de los $175-185^\circ$.

Las Figuras 5-9 son gráficos de forma de onda de corrientes de fase frente a señales de accionamiento por fase U de un compresor durante un proceso de detención de 100 ms en la técnica relacionada. CHI, CH2 y MATH son una corriente de fase U, una corriente de fase V y una corriente de fase W (10A/div) del compresor respectivamente, CH3 y CH4 son una señal de accionamiento en un tramo superior del puente de la fase U (U+) y una señal de accionamiento en un tramo inferior del puente de la fase U (U-) respectivamente. El momento en que se detiene la señal de accionamiento en la fase U es el momento en que se detiene el compresor. Como se ilustra en las Figuras 3-7, en el momento en que se detiene el compresor, las fases de detención de la corriente trifásica no son estables.

Las Figuras 10-13 son gráficos de forma de onda de corrientes de fase frente a las señales de accionamiento por fase U del compresor durante un proceso de detención de 100 ms de acuerdo con un ejemplo específico de la presente divulgación. CHI, CH2 y MATH son la corriente de fase U, la corriente de fase V y la corriente de fase W (10A/div) del compresor respectivamente, CH3 y CH4 son la señal de accionamiento en el tramo superior del puente de la fase U (U+) y la señal de accionamiento en el tramo inferior del puente de la fase U (U-) respectivamente. El momento en que se detiene la señal de accionamiento en la fase U es el momento en que se detiene el compresor. Como se ilustra en las Figuras 8-11, en el momento en que se detiene el compresor, las fases de detención de la corriente trifásica son esencialmente estables.

Por lo tanto, al controlar que el compresor se detenga cuando la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor, la vibración y tensión de la tubería es mínima.

La Figura 14 es un diagrama de bloques de un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con una realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 14, el dispositivo incluye: un módulo de adquisición 10, un módulo de adquisición de la orientación del rotor 20 y un módulo de control 30.

El módulo de adquisición 10 se configura para adquirir una fase del rotor correspondiente a una carga mínima del compresor. El módulo de adquisición de la orientación del rotor 20 se configura para adquirir una orientación actual del rotor del compresor durante un proceso de apagado del aire acondicionado. El módulo de control 30 se configura para determinar si una fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima de acuerdo con la orientación actual del rotor, y para controlar que el compresor se detenga si se determina que la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo de control 30 se configura para controlar que el compresor continúe funcionando si se determina que la fase del rotor del compresor no es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor.

Es decir, el módulo de control 30 controla el compresor para que se detenga solo si la fase del rotor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor. Debe ilustrarse que, dentro de un ciclo de compresión refrigerante del compresor (particularmente un compresor con un solo rotor), la presión de refrigerante y la carga varían periódicamente, cuando la fase del rotor está cerca de la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, la presión de refrigerante es relativamente pequeña en consecuencia. Por lo tanto, el compresor se detiene cuando la fase del rotor del compresor es la fase del rotor correspondiente a la fase mínima del compresor. Como resultado, la vibración y tensión de la tubería es menor que la generada al detener directamente el compresor.

Específicamente, después de que una señal de detención para detener el compresor se emite desde el módulo de control 30 al compresor, el módulo de control 30 comienza a controlar que el compresor se detenga. Durante el proceso de apagado del aire acondicionado (es decir, durante el proceso de apagado del compresor), el módulo de adquisición de la orientación del rotor 20 puede adquirir la orientación actual del rotor del compresor. Si la fase del rotor del compresor es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima, el módulo de control 30 controla el compresor para que se detenga inmediatamente. De cualquier otra manera, si la fase del rotor del compresor no es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, el módulo de control 30 controla que el compresor continúe funcionando hasta que la fase del rotor del compresor sea la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, y el módulo de control 30 controla que el compresor se detenga cuando la fase del rotor del compresor sea la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima corresponde a una orientación del rotor cuando se terminan una succión y un escape, es decir, una orientación del rotor cuando el compresor termina de agotarse dentro de un ciclo mecánico.

Debe ilustrarse que, dentro de un ciclo de compresión refrigerante del compresor, el refrigerante con baja temperatura y baja presión entra en una tubería de succión del compresor. Y a continuación el refrigerante con la baja temperatura y la baja presión se comprime gradualmente en el refrigerante con alta temperatura y alta presión. El refrigerante con la alta temperatura y la alta presión se emite rápidamente a un evaporador a través de un puerto de escape del compresor. Como resultado, la presión de carga del compresor es mínima después de que se libera el refrigerante. Por lo tanto, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor es una fase del rotor del compresor después de que se emita el refrigerante (es decir, cuando el compresor termina de agotarse). Con la fase del rotor del compresor cuando se termina el agotamiento, el compresor se controla para que se detenga de manera que la vibración y tensión de la tubería sea relativamente pequeña en el momento en que se detiene el compresor.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo de adquisición 10 puede adquirir la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor de acuerdo con una diferencia entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y una fase cero mecánica del rotor, y de acuerdo con una identificación de la fase cero mecánica. Alternativamente, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo de adquisición 10 puede adquirir la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor de acuerdo con una amplitud mínima de una corriente de par del compresor o al adquirir una amplitud mínima de un par de compensación del compresor.

Debe entenderse que, cuando el compresor funciona en una fase cercana a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima, la amplitud correspondiente de la corriente de par del compresor también será relativamente pequeña. Por lo tanto, en el caso de que una velocidad de rotación se controle de forma suave y estable, si la amplitud de la corriente de par es mínima, a continuación, puede considerarse que la orientación del rotor del compresor corresponde a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

Durante un proceso en el que el aire acondicionado funciona a baja frecuencia, el compresor se controla con una compensación de par al usar una técnica de compensación de par para reducir una vibración de una tubería durante el funcionamiento del compresor. Dentro de un ciclo de compresión refrigerante, la amplitud de un par de compensación varía periódicamente con una presión de refrigerante y una carga. Cuando la presión de refrigerante y la carga son mínimas, la amplitud correspondiente del par de compensación es mínima. A continuación, puede considerarse que la orientación del rotor del compresor corresponde a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

Como se describió anteriormente, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse directamente al calibrar las orientaciones diseñadas del rotor del compresor. O la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse indirectamente de acuerdo con las variables, como, la amplitud de la corriente de par del compresor o la amplitud del par de compensación del compresor. Para un procedimiento directo de calibración de la fase del rotor, como una diferencia de fase entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y se conoce la fase cero mecánica del rotor, el módulo de adquisición 10 puede adquirir la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor al identificar la fase cero mecánica del rotor del compresor. Para un procedimiento indirecto de adquisición de la fase del rotor, como fase correspondiente a una amplitud mínima de la corriente de par o correspondiente a una amplitud mínima del par de compensación es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, el módulo de adquisición 10 puede adquirir la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor al adquirir la amplitud mínima de la corriente de par o la amplitud mínima del par de compensación.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, la orientación del rotor que adquiera el módulo 20 puede adquirir la orientación actual del rotor del compresor por dos procedimientos. Uno de los dos procedimientos es mediante la medición directa a través de sensores; otro de los dos procedimientos es de acuerdo con un cálculo de una corriente del compresor al medir la corriente del compresor.

En conclusión, con el dispositivo de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, durante el proceso de apagado del aire acondicionado, al adquirir la orientación actual del rotor del compresor a través del módulo de adquisición de orientación del rotor, el módulo de control controla el compresor para que se detenga si la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido. Como resultado, una vibración generada y tensión de la tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.

Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan además un aire acondicionado. El aire acondicionado incluye el dispositivo anterior para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga.

Con el aire acondicionado de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, a través del dispositivo anterior para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga, la vibración y tensión de la tubería pueden reducirse en el momento en que se detiene el compresor y evitar el peligro de romper la tubería.

La Figura 15 es un diagrama de bloques de un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con otra realización de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 15, el dispositivo incluye: un módulo de adquisición 11, un módulo de adquisición de la orientación del rotor 21 y un módulo de control 31.

El módulo de adquisición 11 se configura para adquirir un rango de fase preestablecido para detener el compresor. El módulo de adquisición de la orientación del rotor 21 se configura para adquirir una orientación actual de un rotor del compresor durante un proceso de apagado del aire acondicionado. El módulo de control 31 se configura para determinar si una fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido de acuerdo con la orientación actual del rotor, y controlar que el compresor se detenga para reducir una vibración y tensión de una tubería si determina que la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido.

Además, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, el módulo de control 31 se configura para controlar el compresor para que continúe funcionando si la fase del rotor del compresor no está dentro del rango de fases preestablecido para detener el compresor.

Es decir, el módulo de control 31 controla el compresor para que se detenga sólo si la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor. Debe ilustrarse que, dentro de un ciclo de compresión refrigerante del compresor (particularmente un compresor con un solo rotor), la presión de refrigerante y la carga varían periódicamente. Cuando la fase del rotor está cerca de la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, la presión de refrigerante es relativamente pequeña en consecuencia. Por lo tanto, el rango de fase preestablecido para detener el compresor se determina al hacer flotar la fase del rotor correspondiente a la carga

mínima del compresor hacia arriba y hacia abajo. Y el compresor se detiene cuando la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor. Como resultado, la vibración y tensión de la tubería es menor que la generada al detener directamente el compresor.

Específicamente, después de que una señal de detención para detener el compresor se emite desde el módulo de control 31 al compresor, el módulo de control 31 comienza a controlar que el compresor se detenga. Durante el proceso de apagado del aire acondicionado (es decir, durante el proceso de apagado del compresor), el módulo de adquisición de la orientación del rotor 21 puede adquirir la orientación actual del rotor del compresor. Si la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor, el módulo de control 31 controla el compresor para que se detenga inmediatamente. De cualquier otra manera, si la fase del rotor del compresor no está dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor, el módulo de control 31 controla el compresor para que continúe funcionando, hasta que la fase del rotor del compresor esté dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor, y el compresor se controla para que se detenga cuando la fase del rotor del compresor esté dentro del rango de fase preestablecido para detener el compresor.

De acuerdo con una realización de la presente divulgación, el rango de fase actual se obtiene de acuerdo con una prueba experimental y se almacena en el aire acondicionado que se va a invocar.

Específicamente, la prueba experimental se realiza en el compresor del aire acondicionado para determinar la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor. Y a continuación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor flota hacia arriba en un primer umbral preestablecido y hacia abajo por un segundo umbral preestablecido como rango de fase preestablecido para detener el compresor. El rango de fase preestablecido para detener el compresor también puede considerarse como el rango de fase preestablecido en el que la carga del compresor es relativamente pequeña. Por ejemplo, como se ilustra en la Figura 2, se supone que la carga del compresor en un punto A es mínima, la fase del rotor en el punto A puede adquirirse como la fase del rotor P correspondiente a la carga mínima del compresor. A continuación, la fase del rotor P correspondiente a la carga mínima del compresor flota hacia arriba por el umbral L1 y la fase del rotor P correspondiente a la carga mínima del compresor flota hacia abajo por el umbral L2, para determinar el rango de fase preestablecido para detener el compresor como $[P-L2, P+L1]$.

De acuerdo con un ejemplo específico de la presente divulgación, el rango de fase preestablecido para detener el compresor puede ser $[170^\circ, 190^\circ]$, más preferentemente puede ser $[175^\circ, 185^\circ]$.

Más específicamente, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor corresponde a una orientación del rotor cuando se terminan la succión y el escape, es decir, una orientación del rotor cuando el compresor termina de agotarse dentro de un ciclo mecánico.

Debe ilustrarse que, dentro de un ciclo de compresión refrigerante del compresor, el refrigerante con baja temperatura y baja presión entra en una tubería de succión del compresor. Y a continuación el refrigerante se comprime gradualmente en el refrigerante con una alta temperatura y una alta presión. El refrigerante con una alta temperatura y una alta presión se emite rápidamente a un evaporador a través de un puerto de escape del compresor. Como resultado, la presión de carga del compresor es mínima después de que se libera el refrigerante. Por lo tanto, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor es una fase del rotor del compresor después de que se emita el refrigerante (es decir, cuando el compresor termina de agotarse).

Más específicamente, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima puede adquirirse de acuerdo con una diferencia entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y una fase cero mecánica del rotor, y de acuerdo con una identificación de la fase cero mecánica. Alternativamente, de acuerdo con una realización de la presente divulgación, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima puede adquirirse de acuerdo con una amplitud mínima de una corriente de par del compresor o al adquirir una amplitud mínima de un par de compensación del compresor.

Debe entenderse que, cuando el compresor funciona en una fase cercana a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima, la amplitud correspondiente de la corriente de par del compresor también será relativamente pequeña. Por lo tanto, en el caso de que una velocidad de rotación se controle de forma suave y estable, si la amplitud de la corriente de par es mínima, a continuación, puede considerarse que la orientación del rotor del compresor corresponde a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

Durante un proceso en el que el aire acondicionado funciona a baja frecuencia, el compresor se controla con una compensación de par al usar una técnica de compensación de par para reducir una vibración de una tubería durante el funcionamiento del compresor. Dentro de un ciclo de compresión refrigerante, la amplitud de un par de compensación varía periódicamente con una presión de refrigerante y una carga. Cuando la presión de refrigerante y la carga son mínimas, la amplitud correspondiente del par de compensación es mínima. A continuación, puede considerarse que la orientación del rotor del compresor corresponde a la fase del rotor correspondiente a la carga mínima.

Como se describió anteriormente, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse directamente al calibrar las orientaciones diseñadas del rotor del compresor. O la fase del rotor correspondiente a la

- carga mínima del compresor puede obtenerse indirectamente de acuerdo con las variables, como, la amplitud de la corriente de par del compresor o la amplitud del par de compensación del compresor. Para un procedimiento directo de calibración de la fase del rotor, como una diferencia de fase entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y se conoce la fase cero mecánica del rotor, puede obtenerse la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor por la identificando de la fase cero mecánica del rotor del compresor. Para un procedimiento indirecto de adquisición de la fase del rotor, como fase correspondiente a una amplitud mínima de la corriente de par o correspondiente a una amplitud mínima del par de compensación es la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor puede obtenerse al adquirir la amplitud mínima de la corriente de par o la amplitud mínima del par de compensación.
- En conclusión, con el dispositivo de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, durante el proceso de apagado del aire acondicionado, al adquirir la orientación actual del rotor del compresor a través del módulo de adquisición de orientación del rotor, el módulo de control controla el compresor para que se detenga si la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido. Como resultado, una vibración generada y tensión de la tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.
- Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan además un aire acondicionado. El aire acondicionado incluye el dispositivo anterior para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga.
- Con el aire acondicionado de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, a través del dispositivo anterior para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga, la vibración y tensión de la tubería pueden reducirse en el momento en que se detiene el compresor y evitar el peligro de romper la tubería.
- La Figura 16 es un diagrama de bloques de un dispositivo para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga de acuerdo con una realización más de la presente divulgación. Como se ilustra en la Figura 16, el dispositivo incluye un módulo receptor 12 y un módulo de control 32.
- El módulo receptor 12 se configura para recibir una instrucción de detención. El módulo de control 32 se configura para controlar que el compresor se detenga mientras la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase de $[170^\circ, 190^\circ]$ de acuerdo con la instrucción de detención.
- Con el procedimiento de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, después de recibir la instrucción de detención, el compresor se controla para que se detenga mientras la fase del rotor del compresor está dentro del rango de fase de $[170^\circ, 190^\circ]$ de acuerdo con la instrucción de detención. Como resultado, una vibración generada y tensión de una tubería es menor que el generado al detener directamente el compresor, para reducir efectivamente la vibración y tensión de las tuberías en el momento en que el compresor se detiene y para evitar el peligro de romper la tubería.
- Las realizaciones de la presente divulgación proporcionan además un aire acondicionado. El aire acondicionado incluye el dispositivo anterior para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga.
- Con el aire acondicionado de acuerdo con las realizaciones de la presente divulgación, a través del dispositivo anterior para controlar un compresor en un aire acondicionado para que se detenga, la vibración y tensión de la tubería pueden reducirse en el momento en que se detiene el compresor y evitar el peligro de romper la tubería.
- En la descripción de la presente divulgación, debe entenderse que, términos como "centro", "longitudinal", "lateral", "longitud", "ancho", "espesor", "sobre", "abajo", "frente", "atrás", "izquierda", "derecha", "vertical", "horizontal", "arriba", "debajo", "adentro", "afuera", "en el sentido de las agujas del reloj", "en sentido contrario a las agujas del reloj", "axial", "radial" y "circunferencia" se refieren a las direcciones y relaciones de ubicación que son las direcciones y relaciones de ubicación ilustradas en los dibujos, y para describir la presente divulgación y para describirlo de forma sencilla, y que no pretenden indicar o dar a entender que el dispositivo o los elementos se disponen para ubicarse en las direcciones específicas o se estructuran y realizan en las direcciones específicas, lo que no podría entenderse con la limitación de la presente divulgación.
- Además, términos como "primero" y "segundo" se usan en la presente memoria con fines de descripción y no pretenden indicar o implicar una importancia o importancia relativa. Además, la característica definida con "primera" y "segunda" puede comprender una o más de estas características de forma distinta o implícita. En la descripción de la presente divulgación, "una pluralidad de" significa dos o más de dos, a menos que se especifique de otra manera.
- En la presente divulgación, a menos que se especifique o límite de otra manera, los términos "montado", "conectado", "acoplado" y "fijo" se entienden ampliamente, como montajes fijos y desmontables, conexiones y acoplamientos o integrados, y pueden ser montajes mecánicos o eléctricos, conexiones y acoplamientos, y también pueden ser montajes indirectos directos y a través de medios, conexiones y acoplamientos, y además pueden ser montajes interiores, conexiones y acoplamientos de dos componentes o relaciones de interacción entre dos componentes, que pueden ser entendidos por aquellos expertos en la técnica de acuerdo con la realización detallada de la presente divulgación.

- En la presente divulgación, a menos que se especifique o se limite de otra manera, la primera característica es "en" o "debajo" la segunda característica se refiere a la primera característica y la segunda característica puede ser directa o a través de montajes, conexiones y acoplamientos indirectos de medios. Y, la primera característica es "en", "por encima", "sobre" la segunda característica puede referirse a la primera característica está justo sobre la segunda característica o es diagonal por encima de la segunda característica, o simplemente se refiere a la altura horizontal de la primera característica es más alta que la altura horizontal de la segunda característica. La primera característica es "abajo" o "debajo" la segunda característica puede referirse a la primera característica está justo sobre la segunda característica o es diagonal debajo de la segunda característica, o simplemente se refiere a la altura horizontal de la primera característica es más baja que la horizontal altura de la segunda característica.
- 10 En la descripción de la presente divulgación, la referencia a lo largo de esta memoria descriptiva a "una realización", "algunas realizaciones", "un ejemplo", "un ejemplo específico" o "algunos ejemplos", significa que una característica, estructura, material o característica en particular descrita en relación con la realización o el ejemplo se incluye en al menos una realización o ejemplo de la presente divulgación. Por lo tanto, las apariencias de las expresiones en varios lugares a lo largo de esta memoria descriptiva no se refieren necesariamente a la misma realización o ejemplo de la presente divulgación. Además, las características, estructuras, materiales o características particulares pueden combinarse de cualquier manera adecuada de una o más realizaciones o ejemplos. Sin contradicción, las diferentes realizaciones o ejemplos y las características de las diferentes realizaciones o ejemplos pueden combinarse por aquellos expertos en la técnica.
- 20 Aunque las realizaciones explicativas han sido ilustradas y descritas, los expertos en la técnica apreciarían que las realizaciones anteriores no pueden interpretarse para limitar la presente divulgación, y los cambios, alternativas y modificaciones pueden realizarse en las realizaciones sin apartarse del ámbito de la presente divulgación.

REIVINDICACIONES

1. Un procedimiento de control de un compresor de un aire acondicionado para que se pare, **caracterizado porque** comprende:

5 adquirir un rango de fase preestablecido para detener el compresor, en el que el rango de fase preestablecido está predeterminado de acuerdo con una fase del rotor correspondiente a una carga mínima del compresor, en la que la fase del rotor correspondiente a la carga mínima se adquiere de acuerdo con una amplitud mínima de una corriente de par del compresor o una amplitud mínima de un par de compensación del compresor, y en el que el rango de fase preestablecido se determina al hacer flotar la fase del rotor correspondiente a la carga mínima hacia arriba por un primer umbral presente y hacia abajo por un segundo umbral preestablecido;

10 durante un proceso de apagado del aire acondicionado, adquirir una orientación actual de un rotor del compresor y determinar si una fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido de acuerdo con la orientación actual del rotor; y

15 controlar que el compresor se pare si se determina que la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido, incluida la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor, de manera que se reduzca una vibración y tensión de una tubería conectada al compresor.
2. El procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, en el que el rango de fase actual se obtiene de acuerdo con una prueba experimental y se almacena en el aire acondicionado que se va a invocar.
3. El procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la fase del rotor correspondiente a la carga mínima corresponde a una orientación del rotor cuando el compresor termina de agotarse dentro de un ciclo mecánico.
- 20 4. El procedimiento de acuerdo con cualquier reivindicación anterior, en el que la fase del rotor correspondiente a la carga mínima se adquiere de acuerdo con una diferencia entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y una fase cero mecánica del rotor, y de acuerdo con una identificación de la fase cero mecánica.
- 25 5. Un dispositivo para controlar un compresor de un aire acondicionado para que se pare, **caracterizado porque** comprende:

30 un módulo de adquisición (10, 11, 12), configurado para adquirir un rango de fase preestablecido para detener el compresor;

35 en el que el rango de fase preestablecido es predeterminado de acuerdo con una fase del rotor correspondiente a una carga mínima del compresor, en el que la fase del rotor correspondiente a la carga mínima se adquiere de acuerdo con una amplitud mínima de una corriente de par del compresor o una amplitud mínima de un par de compensación del compresor, y en el que el rango de fase preestablecido se determina al hacer flotar la fase del rotor correspondiente a la carga mínima hacia arriba por un primer umbral presente y hacia abajo por un segundo umbral preestablecido;

40 un módulo de adquisición de la orientación del rotor (20, 21), configurado para adquirir una orientación actual de un rotor del compresor durante un proceso de apagado del aire acondicionado; y

45 un módulo de control (30, 31, 32), configurado para determinar si una fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido de acuerdo con la orientación actual del rotor, y controlar que el compresor se pare si se determina que la fase del rotor está dentro del rango de fase preestablecido que incluye la fase del rotor correspondiente a la carga mínima del compresor de manera que se reducen una vibración y tensión de una tubería conectada al compresor.
- 50 6. El dispositivo de acuerdo con la reivindicación 5, en el que el rango de fase actual se obtiene de acuerdo con una prueba experimental y se almacena en el aire acondicionado que se va a invocar.
7. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 6, en el que la fase del rotor correspondiente a la carga mínima corresponde a una orientación del rotor cuando el compresor termina de agotarse dentro de un ciclo mecánico.
8. El dispositivo de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el que el módulo de adquisición (10, 11, 12) se configura para adquirir la fase del rotor correspondiente a la carga mínima de acuerdo con una diferencia entre la fase del rotor correspondiente a la carga mínima y una fase cero mecánica del rotor del compresor, y de acuerdo con una identificación de la fase cero mecánica.
9. Un aire acondicionado, que comprende el dispositivo para controlar que un compresor en un aire acondicionado se pare de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

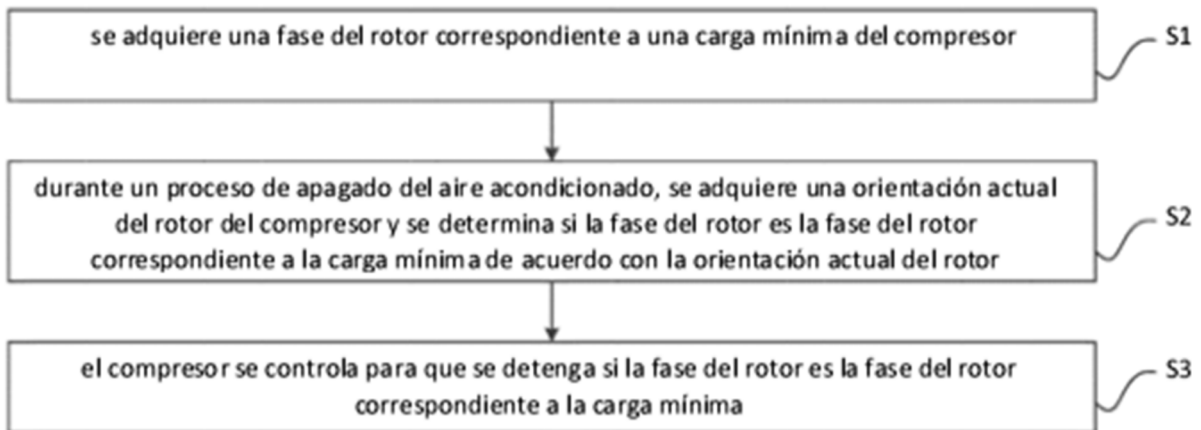


Figura 1

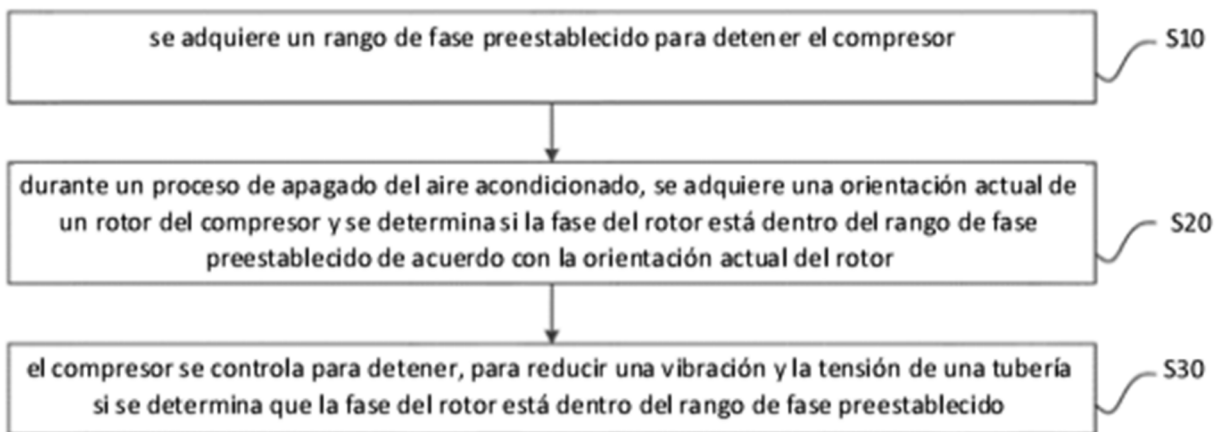


Figura 2

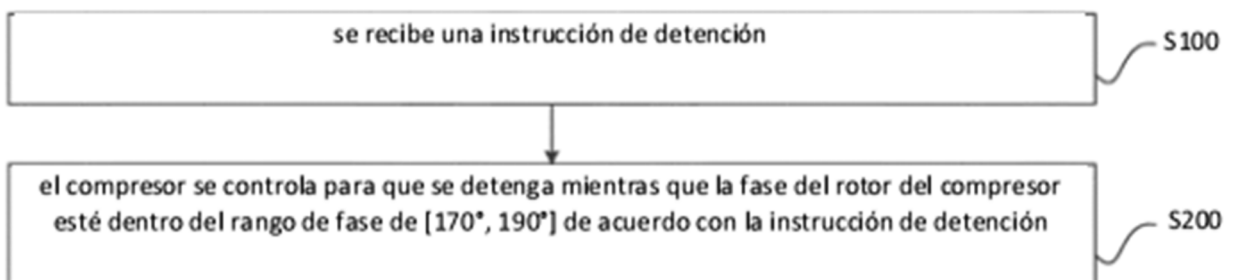


Figura 3

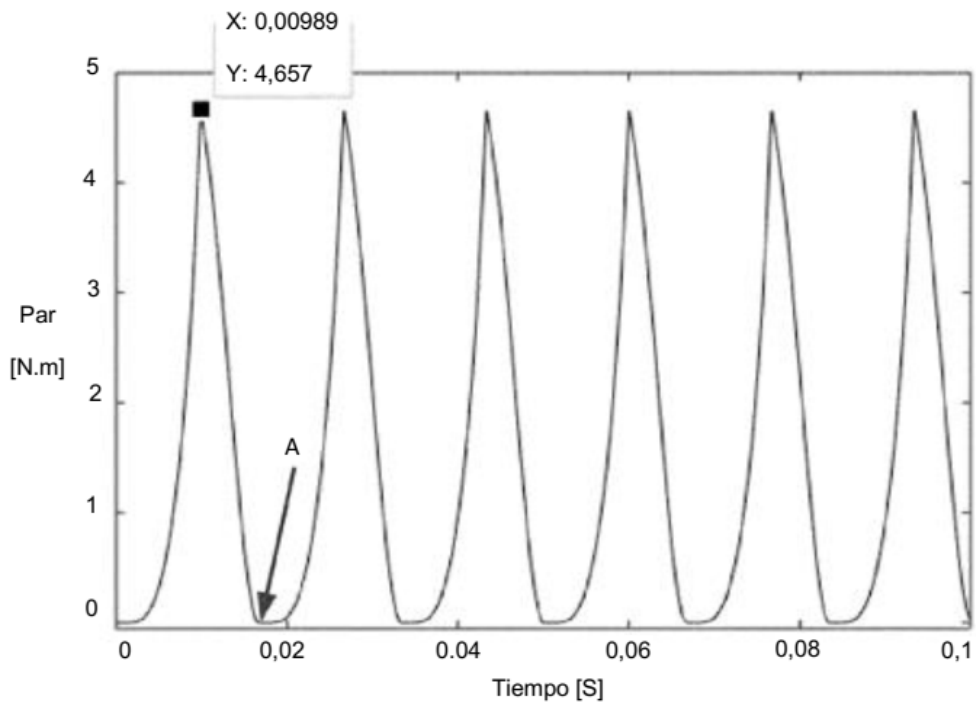


Figura 4

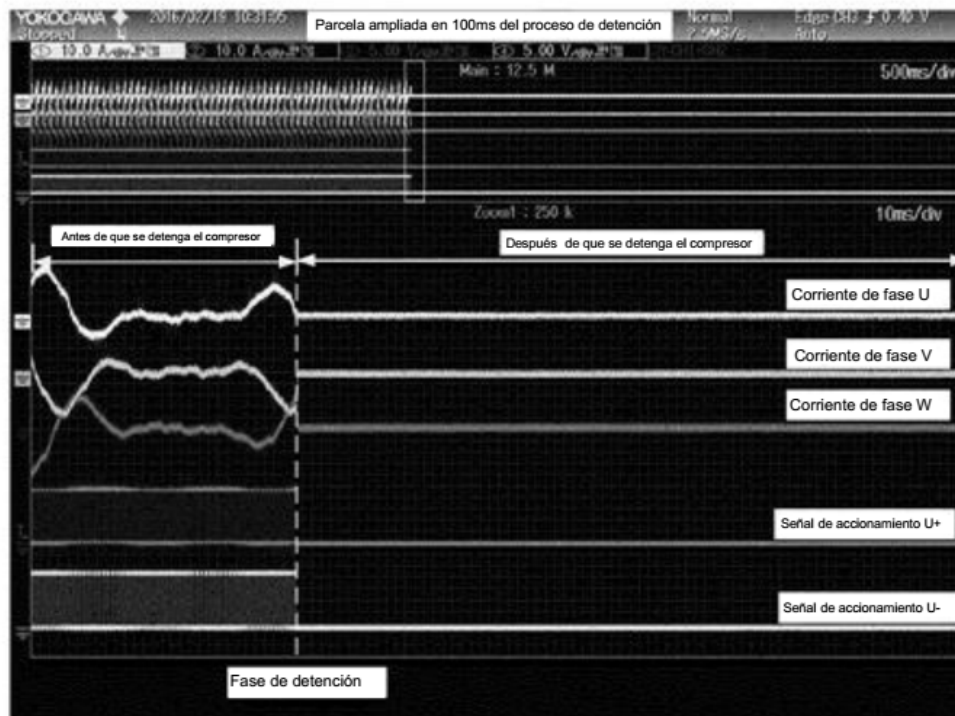


Figura 5

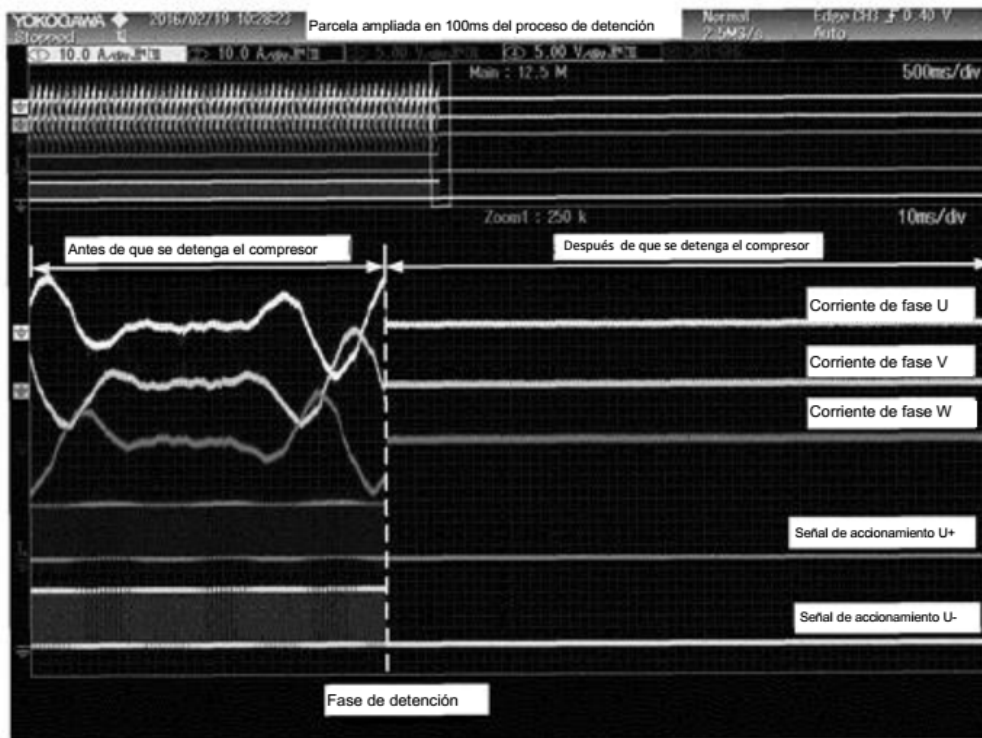


Figura 6

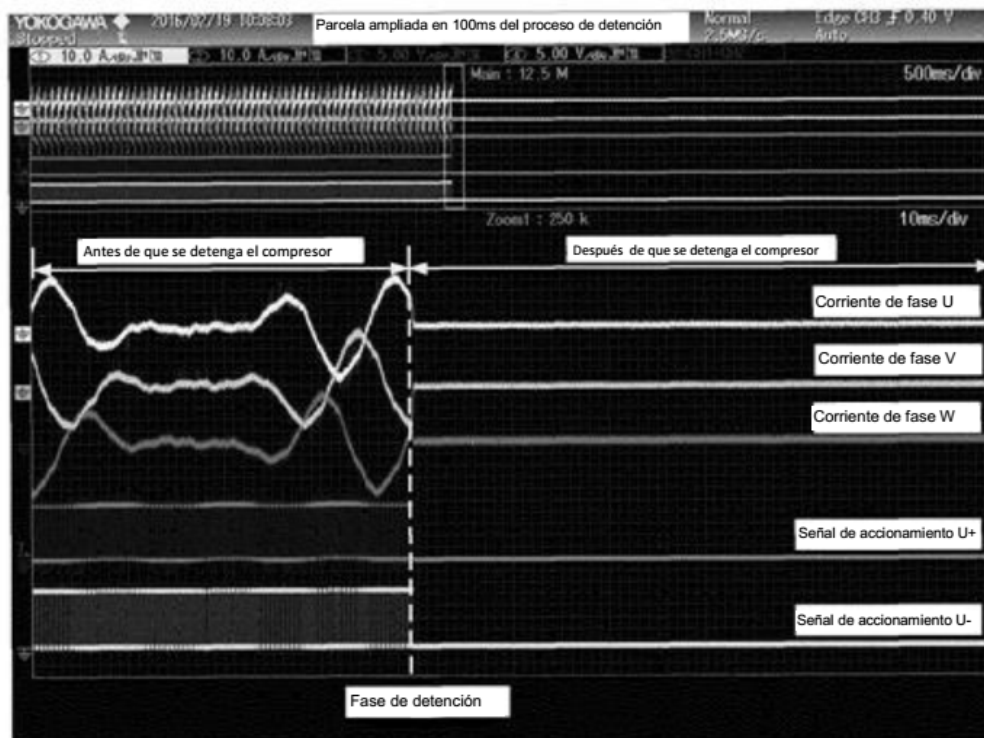


Figura 7

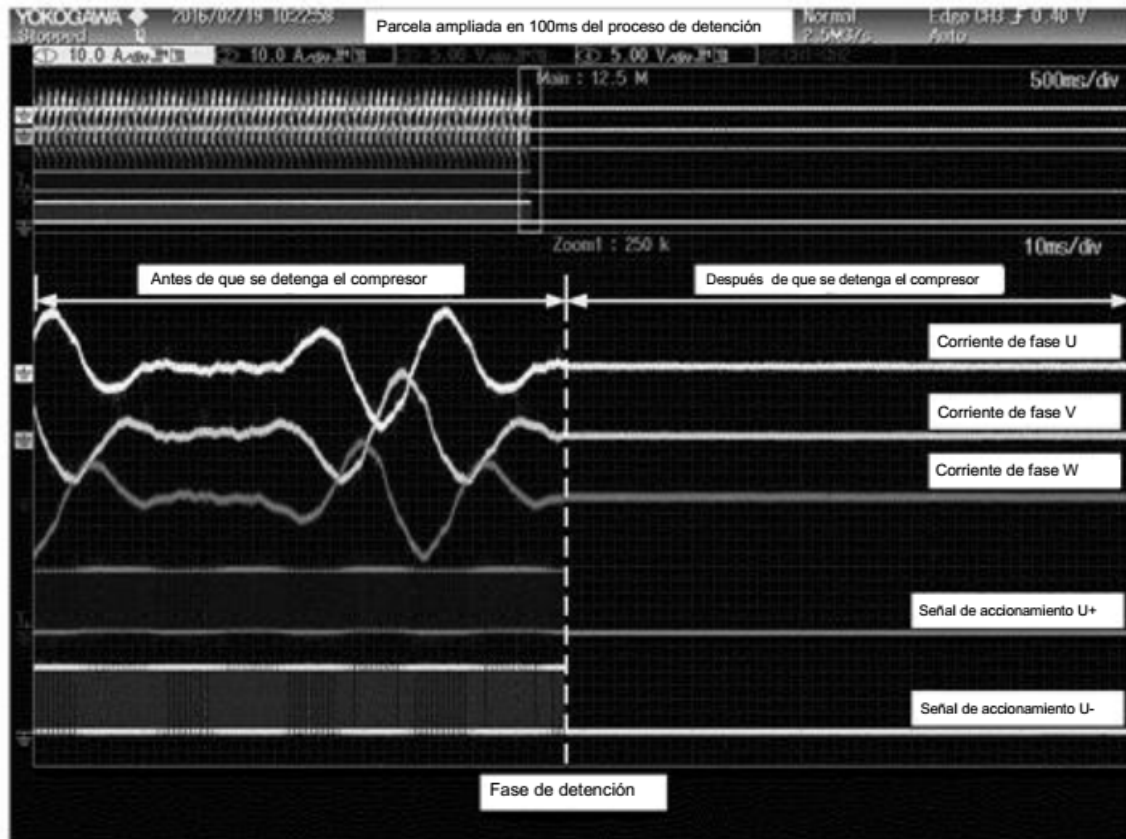


Figura 8

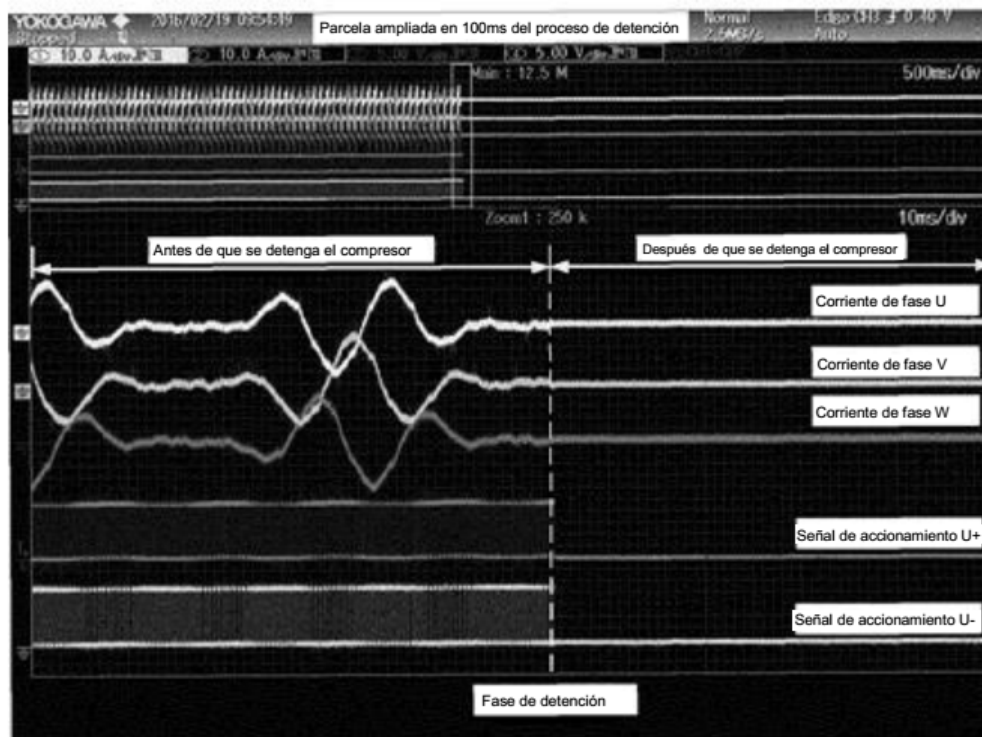


Figura 9

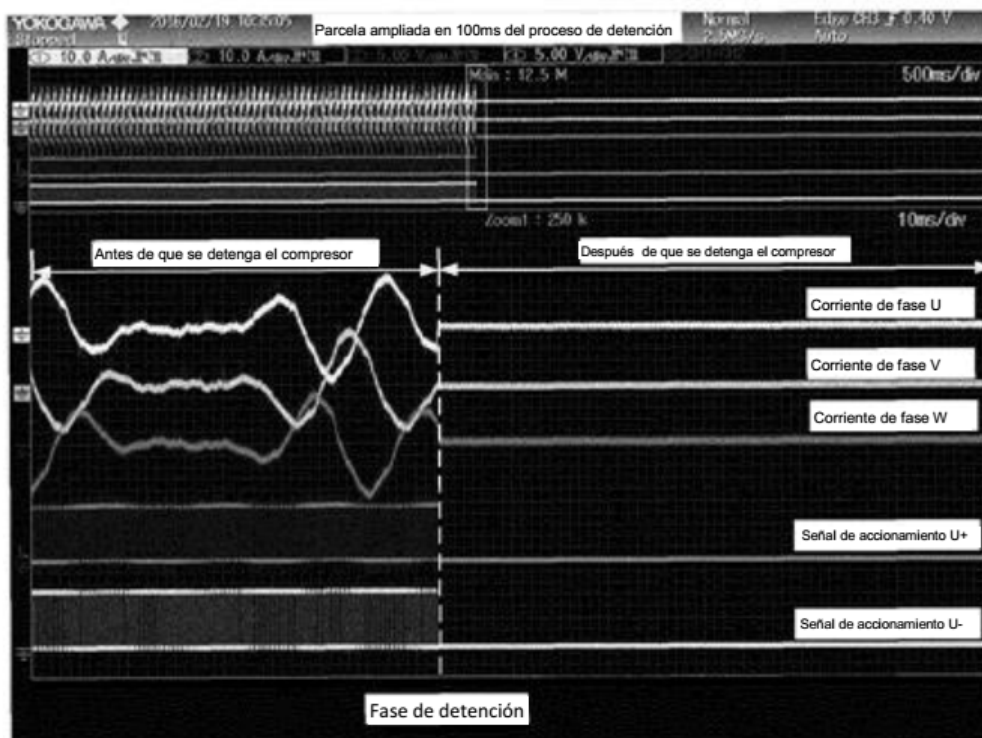


Figura 10

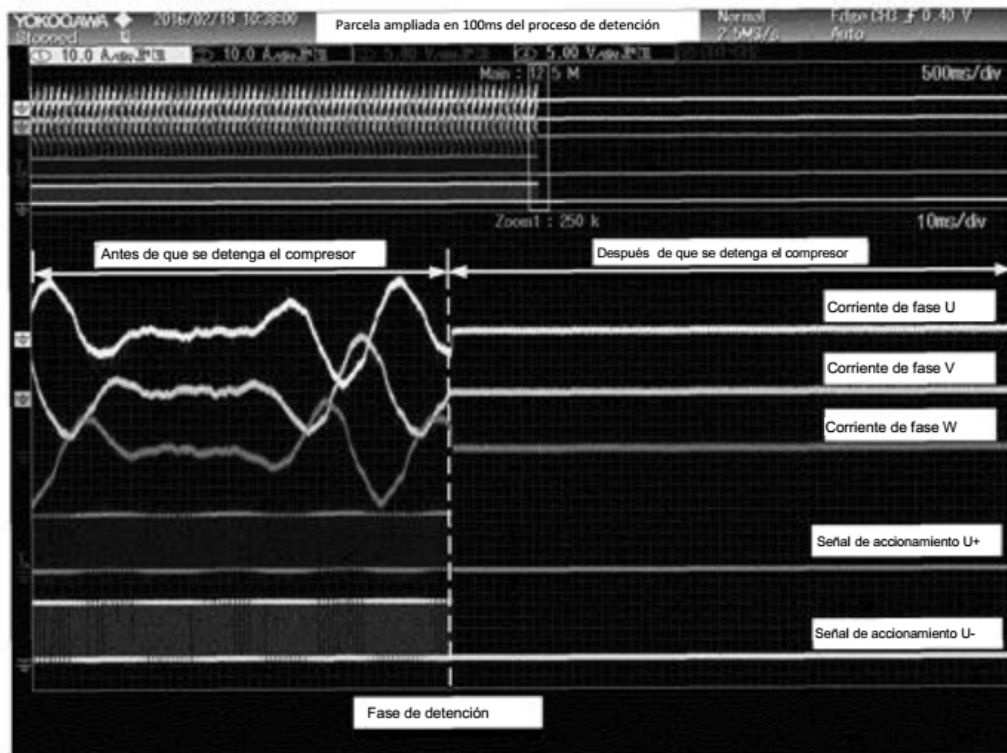


Figura 11

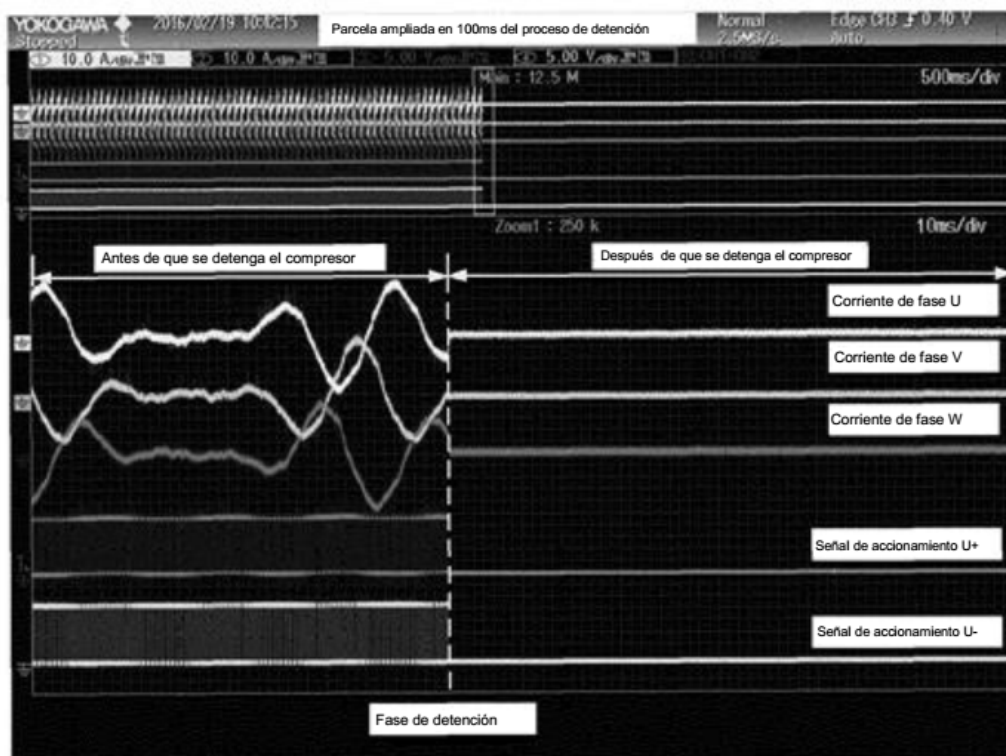


Figura 12

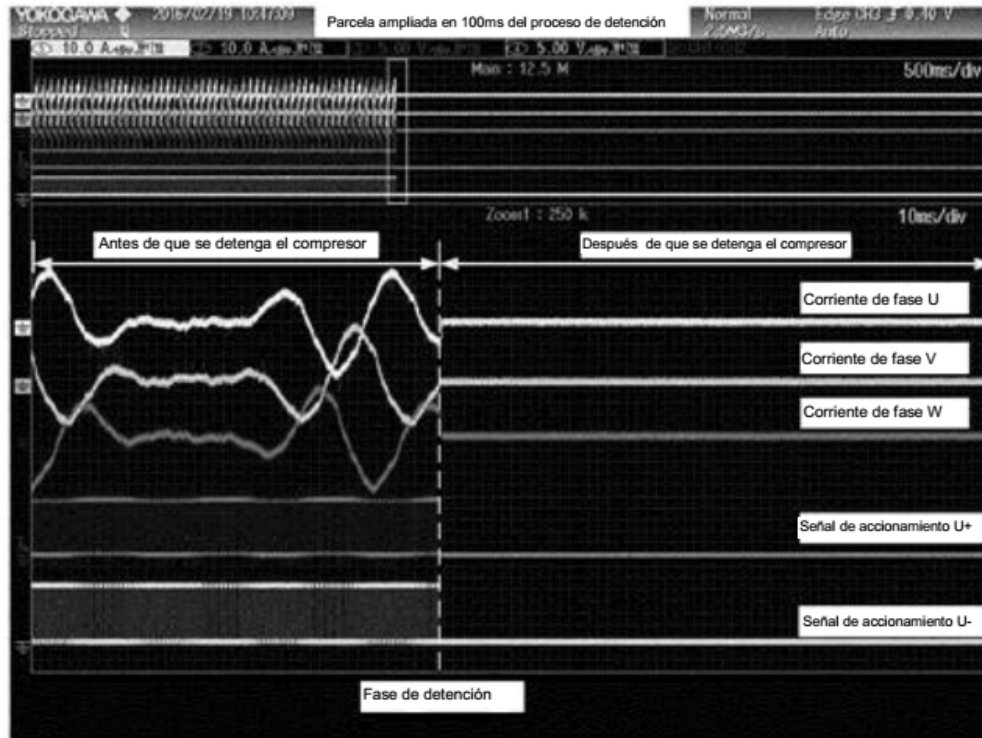


Figura 13

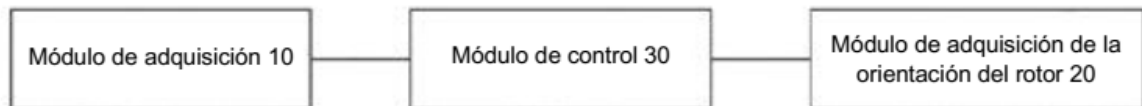


Figura 14

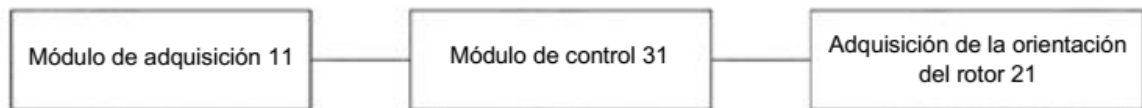


Figura 15



Figura 16