

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 997 159**

51 Int. Cl.:

B60H 1/00 (2006.01)

B61D 27/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **12.02.2019** **PCT/EP2019/053438**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2019** **WO19174838**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.02.2019** **E 19707280 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.09.2024** **EP 3765317**

54 Título: **Procedimiento para monitorizar un sistema de aire acondicionado, dispositivo de monitorización y sistema de aire acondicionado**

30 Prioridad:

12.03.2018 DE 102018203669

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

14.02.2025

73 Titular/es:

SIEMENS MOBILITY GMBH (100.00%)

Otto-Hahn-Ring 6

81739 München, DE

72 Inventor/es:

HILDEBRANDT, ALEXANDER y

POHL, THOMAS

74 Agente/Representante:

CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel

ES 2 997 159 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

Procedimiento para monitorizar un sistema de aire acondicionado, dispositivo de monitorización y sistema de aire acondicionado

5 La invención se refiere a un procedimiento para monitorizar un sistema de aire acondicionado según el preámbulo de la reivindicación 1 y a un dispositivo de monitorización para un sistema de aire acondicionado. La invención también se refiere a un sistema de aire acondicionado.

10 Un procedimiento de este tipo conocido para monitorizar un sistema de aire acondicionado se describe en el documento EP 3 702 237 A1, en el que la monitorización se lleva a cabo para consumidores individuales previstos. Por el documento EP 0 069 931 A1 también se conoce un procedimiento para monitorizar un sistema de aire acondicionado, en el que se determina un valor de corriente medido real en determinados intervalos de tiempo mediante un generador de impulsos de prueba y se determina una desviación de un valor de corriente nominal. Si el valor medido se desvía significativamente del valor de corriente nominal, se activa una señal de error. El documento US 2009/105927 A1 divulga un procedimiento para monitorizar un sistema de aire acondicionado en el que los datos de diagnóstico se leen a petición. El documento DE 10 2015 222531 A1 divulga un dispositivo de diagnóstico de bloqueo para un actuador de sistema de aire acondicionado en el que un valor de corriente nominal está predeterminado con referencia al actuador. Un caso en el que una señal de corriente supera el valor de corriente nominal registrado por la unidad de circuito de medición de corriente puede reconocerse como un bloqueo del motor.

20 Los sistemas de aire acondicionado, en particular los sistemas de aire acondicionado utilizados en vehículos (ferroviarios), comprenden generalmente una serie de componentes eléctricos. Sobre la base de valores empíricos estadísticos obtenidos a partir de ensayos en condiciones de laboratorio y/o de la práctica en condiciones de servicio reales con ayuda de componentes idénticos, puede predecirse la vida útil respectiva de los componentes eléctricos individuales de un sistema de aire acondicionado. Si un componente está a punto de alcanzar el final de su vida útil prevista, dicho componente puede someterse a un mantenimiento (preventivo).

25 Cuando se predice la vida útil de un componente de un sistema de aire acondicionado basándose en valores empíricos estadísticos, no se tienen en cuenta las cargas reales a las que está expuesto este componente y/o a las que estuvo expuesto anteriormente en el entorno específico de su sistema. Sin embargo, las cargas reales sobre el componente pueden tener una influencia considerable en su vida útil real, en particular con respecto a una posible extensión de la vida útil real en comparación con la vida útil prevista.

30 Un objetivo de la invención es permitir un alto aprovechamiento de la vida útil de los componentes de aire acondicionado.

35 Según la invención, este objetivo se logra mediante un procedimiento según la reivindicación 1, mediante un dispositivo de monitorización según la reivindicación 5 y mediante un sistema de aire acondicionado según la reivindicación 6.

Otros desarrollos avanzados ventajosos de la invención se especifican en otras reivindicaciones de la patente y en la siguiente descripción.

40 En el procedimiento según la invención para monitorizar un sistema de aire acondicionado, un dispositivo de medición de corriente registra una curva de corriente temporal en una línea de suministro eléctrico del sistema de aire acondicionado, una unidad de evaluación comprueba si una desviación de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente con respecto a una curva de corriente de referencia temporal supera un valor de tolerancia predeterminado y, si la desviación supera el valor de tolerancia predeterminado, la unidad de evaluación genera una señal de aviso.

45 El dispositivo de monitorización según la invención para un sistema de aire acondicionado comprende un dispositivo de medición de corriente para registrar una curva de corriente a lo largo del tiempo en una línea eléctrica del sistema de aire acondicionado y una unidad de evaluación que puede conectarse al dispositivo de medición de corriente. La unidad de evaluación del dispositivo de monitorización está configurada para comprobar si una desviación de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente con respecto a una curva de corriente de referencia a lo largo del tiempo supera un valor de tolerancia predeterminado. Además, la unidad de evaluación del dispositivo de monitorización está configurada para generar una señal de señalización si la desviación supera el valor de tolerancia predeterminado.

50 El dispositivo de monitorización según la invención puede utilizarse para llevar a cabo el procedimiento según la invención. El dispositivo de medición de corriente mencionado en relación con el procedimiento según la invención y la unidad de evaluación mencionada en relación con el procedimiento según la invención pueden ser en particular el dispositivo de medición de corriente y la unidad de evaluación del dispositivo de monitorización.

Además, el sistema de aire acondicionado según la invención está equipado con el dispositivo de monitorización según la invención.

Las formas de realización, los detalles de realización y las ventajas que se han descrito a continuación pueden referirse tanto al procedimiento según la invención como al dispositivo de monitorización según la invención y al sistema de aire acondicionado según la invención.

La invención se basa en la consideración de que la curva de corriente temporal en la línea eléctrica registrada por el dispositivo de medición de corriente depende del estado real de un componente eléctrico del sistema de aire acondicionado, al que se suministra energía eléctrica a través de la línea. En consecuencia, la desviación de la curva de corriente registrada por el medidor de corriente en comparación con la curva de corriente de referencia también depende del estado real de este componente. Dado que la vida útil restante del componente del sistema de aire acondicionado se refleja en su estado real, la desviación de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente con respecto a la curva de corriente de referencia puede utilizarse, por tanto, como una medida de la vida útil restante del componente del sistema de aire acondicionado.

Comprobando la desviación de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente con respecto a la curva de corriente de referencia, se puede conseguir un elevado aprovechamiento de la vida útil real del componente del sistema de aire acondicionado, por ejemplo, sometiendo el componente a mantenimiento únicamente cuando dicha desviación sea superior al valor de tolerancia especificado. Si, por el contrario, la desviación es inferior al valor de tolerancia, el componente de aire acondicionado puede seguir utilizándose, en particular sin someterse a mantenimiento.

A los efectos de la presente invención, una curva de corriente temporal debe entenderse como una curva de la intensidad de una corriente eléctrica en función del tiempo.

La curva temporal de corriente de referencia representa -para el estado de funcionamiento del sistema de aire acondicionado presente cuando se registra la curva de corriente mediante el dispositivo de medición de corriente- una curva objetivo, a la que debería corresponder la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente si el sistema de aire acondicionado presenta un comportamiento funcional ideal o sin fallos. Además, la curva de corriente de referencia puede ser una curva de corriente obtenida estadísticamente, que puede obtenerse en particular promediando varias curvas de corriente registradas previamente (para otros sistemas de aire acondicionado del mismo diseño). La curva de corriente de referencia se almacena convenientemente en la unidad de evaluación.

La desviación que se comprueba si supera el valor de tolerancia puede ser, por ejemplo, una desviación absoluta de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente en comparación con la curva de corriente de referencia en un único tiempo de medición de la curva de corriente registrada. Alternativamente, la desviación que se comprueba por exceder el valor de tolerancia puede ser un tipo diferente de desviación. Por ejemplo, la desviación puede ser una desviación absoluta media de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente comparada con la curva de corriente de referencia en varios tiempos de medición consecutivos.

Además, la desviación de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente en comparación con la curva de corriente de referencia puede, principalmente, ser cero. En este caso, la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente corresponde a la curva de corriente de referencia.

El valor de tolerancia especifica hasta qué punto la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente puede desviarse de la curva de corriente de referencia. En otras palabras, el valor de tolerancia especifica una desviación máxima permisible de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente con respecto a la curva de corriente de referencia.

Una desviación de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente con respecto a la curva de corriente de referencia que supere el valor de tolerancia se produce preferentemente si el comportamiento funcional de un componente del sistema de aire acondicionado se desvía del comportamiento funcional ideal del componente del sistema de aire acondicionado o si dicho comportamiento funcional desviado se hace evidente. Si la unidad de evaluación registra que la desviación supera el valor de tolerancia especificado, se puede realizar el mantenimiento del componente del sistema de aire acondicionado. Un comportamiento funcional del componente del sistema de aire acondicionado que se desvía del comportamiento funcional ideal puede registrarse de forma rápida y fiable registrando la curva de corriente mediante el dispositivo de medición de corriente y comprobando la desviación.

La curva de corriente puede ser registrada por el dispositivo de medición de corriente durante una operación de arranque de un componente eléctrico de aire acondicionado conectado a la línea eléctrica y/o durante su operación estacionaria. Así, la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente puede comprender la corriente de arranque y/o de funcionamiento del componente eléctrico de aire acondicionado. En particular, el dispositivo de medición de corriente puede registrar la curva de corriente durante el

funcionamiento simultáneo de varios componentes eléctricos de aire acondicionado. En este último caso, la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente puede comprender una superposición de las corrientes de arranque y/o de funcionamiento de los componentes eléctricos de aire acondicionado en funcionamiento.

- 5 Puede estar previsto que la unidad de evaluación y el dispositivo de medición de corriente estén permanentemente conectados entre sí. Alternativamente, puede estar previsto que la unidad de evaluación y el dispositivo de medición de corriente sólo estén conectados entre sí si la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente debe transmitirse a la unidad de evaluación. La unidad de evaluación y el dispositivo de medición de corriente pueden estar conectados entre sí por cable, en particular a través de una red cableada. Alternativamente, la unidad de evaluación y el dispositivo de medición de corriente pueden estar conectados entre sí por radio.

- 15 La curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente puede transmitirse a la unidad de evaluación inmediatamente después de que se haya registrado la curva de corriente. Alternativamente, la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente puede ser transmitida a la unidad de evaluación en un momento posterior. En este último caso, la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente se almacena convenientemente de forma temporal antes de la transmisión.

Como dispositivo de medición de corriente puede utilizarse, por ejemplo, un medidor de potencia digital configurado para medir la intensidad de una corriente eléctrica.

- 20 Preferiblemente, el dispositivo de medición de corriente tiene una resolución de tiempo en el rango de milisegundos, en particular en el rango de milisegundos de un solo dígito, o en el sub-rango de milisegundos. También es preferible que el dispositivo de medición de corriente tenga una incertidumbre de medición de como máximo el 2%, preferiblemente de como máximo el 1,5%, del valor medido. Esto permite el registro preciso de la curva de corriente a lo largo del tiempo en dicha línea eléctrica, lo que a su vez permite la determinación precisa de la desviación de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente con respecto a la curva de corriente de referencia.

- 25 De manera preferida, el sistema de aire acondicionado comprende varias cargas eléctricas. Ventajosamente, la unidad de evaluación registra cuándo se conecta la respectiva carga eléctrica del sistema de aire acondicionado y/o cuándo se desconecta la respectiva carga eléctrica del sistema de aire acondicionado. En otras palabras, preferiblemente la unidad de evaluación registra una hora de conexión y/o una hora de desconexión de la respectiva carga eléctrica.

- 30 La señal de aviso, que es generada por la unidad de evaluación cuando la desviación de la curva de corriente registrada con respecto a la curva de corriente de referencia excede el valor de tolerancia, contiene ventajosamente información sobre qué carga eléctrica del sistema de aire acondicionado causó que se excediera el valor de tolerancia. Esta información permite someter dicha carga eléctrica a un mantenimiento específico y, en particular, sustituir la carga eléctrica o componentes individuales de la carga eléctrica en caso necesario.

- 35 Además, la señal de aviso puede emitirse a través de una unidad de emisión, en particular ópticamente. La unidad de emisión para emitir la señal de aviso puede ser, en particular, un componente del dispositivo de monitorización. Preferiblemente, la unidad de emisión está conectada a la unidad de evaluación por radio o por cable. La unidad de emisión puede, por ejemplo, ser una pantalla o comprender una pantalla.

- 40 La carga eléctrica del sistema de aire acondicionado que ha provocado que se supere el valor de tolerancia puede ser identificada por la unidad de evaluación, por ejemplo, sobre la base de su tiempo de conexión y/o sobre la base de una característica de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente, que puede asignarse claramente a la carga eléctrica. Dicha característica puede ser, por ejemplo, la forma de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente o su valor máximo o mínimo.

El sistema de aire acondicionado según la invención comprende un circuito paralelo con una pluralidad de ramas, cada una de las cuales tiene una carga eléctrica, y una línea de alimentación principal para suministrar energía eléctrica a las ramas. Cada una de las ramas del circuito paralelo está conectada a la línea de suministro principal.

- 50 Según la invención, el dispositivo de medición de corriente registra la curva de corriente a lo largo del tiempo en la línea de suministro principal. La línea eléctrica antes mencionada es, por tanto, la línea de alimentación principal. En esta variante de realización, el dispositivo de medición de corriente está dispuesto convenientemente en la línea de suministro principal. Esta variante de realización tiene la ventaja de que dicho dispositivo de medición de corriente puede utilizarse para monitorizar todas las ramas conectadas a la línea de alimentación principal o sus cargas eléctricas. En este caso se puede prescindir de dispositivos de medición de corriente separados en las ramas individuales del circuito paralelo para monitorizar las cargas eléctricas.

- En una variante de realización alternativa no conforme a la invención, el dispositivo de medición de corriente puede disponerse en una línea de alimentación eléctrica de una de las ramas del circuito paralelo, de modo que el dispositivo de medición de corriente pueda registrar la curva de la corriente a lo largo del tiempo en esta línea de alimentación. Además, puede preverse en particular que para cada una de las ramas en su línea de suministro eléctrico esté dispuesto un dispositivo de medición de corriente que puede conectarse o esté conectado a la unidad de evaluación y que puede registrar una curva de corriente a lo largo del tiempo en la línea de suministro eléctrico de la rama respectiva y transmitirla a la unidad de evaluación. Además, la unidad de evaluación puede determinar para cada una de las curvas de corriente transmitidas por los dispositivos de medición de corriente si una desviación de la curva de corriente respectiva con respecto a una curva de corriente de referencia a lo largo del tiempo supera un valor de tolerancia predeterminado.
- De manera preferida, la rama respectiva del circuito paralelo comprende un dispositivo de conmutación para conectar y desconectar su carga eléctrica. El dispositivo de conmutación de la rama respectiva puede ser, en particular, un contactor (también llamado contactor de conmutación). Convenientemente, el dispositivo de conmutación y la carga eléctrica de la rama respectiva están conectados en serie.
- Ventajosamente, el dispositivo de conmutación respectivo tiene un contacto de aviso para señalar su estado de conmutación a la unidad de evaluación. Además, es ventajoso si el dispositivo de conmutación respectivo genera una señal de realimentación por medio de su contacto de aviso durante una operación de conmutación y transmite la señal de realimentación a la unidad de evaluación.
- Preferiblemente, la señal de realimentación respectiva puede asignarse claramente al dispositivo de conmutación asociado. La inequívoca capacidad de asociarse puede proporcionarse, por ejemplo, por el hecho de que cada uno de los dispositivos de conmutación o su respectivo contacto de aviso esté conectado a una entrada propia de la unidad de evaluación.
- De manera preferida, la unidad de evaluación utiliza las señales de realimentación transmitidas por los dispositivos de conmutación para determinar los estados de conmutación de los dispositivos de conmutación. Utilizando los estados de conmutación de los dispositivos de conmutación, la unidad de evaluación puede determinar los estados de funcionamiento de las cargas eléctricas asociadas.
- Además, puede preverse determinar los estados de conmutación de los dispositivos de conmutación por medio de señales de control que causan operaciones de conmutación de los dispositivos de conmutación. Tales señales de control pueden ser generadas por la unidad de evaluación o por una unidad de control separada, que reenvía las señales de control a la unidad de evaluación.
- Además, es posible utilizar sensores para registrar los estados de conmutación de los dispositivos de conmutación. Tales sensores sirven preferiblemente para generar señales de sensor que dependen de los estados de conmutación de los dispositivos de conmutación y para transmitir las señales de sensor a la unidad de evaluación para determinar los estados de conmutación de los dispositivos de conmutación.
- En una forma de realización preferida de la invención, la rama respectiva del circuito paralelo tiene un motor de accionamiento eléctrico o un elemento calefactor eléctrico como carga eléctrica. El motor de accionamiento respectivo puede ser, por ejemplo, un motor para una máquina de flujo o de pistón, en particular para un ventilador de suministro, un ventilador de escape, un ventilador de condensador o un compresor.
- La unidad de evaluación está equipada ventajosamente con una memoria de datos en la que puede almacenarse un programa de ordenador. Además, la unidad de evaluación dispone ventajosamente de un procesador mediante el cual puede ejecutarse un programa informático almacenado en la memoria de datos.
- Preferiblemente, la unidad de evaluación está configurada para llevar a cabo los pasos del procedimiento mencionados anteriormente en relación con la unidad de evaluación con la ayuda de un programa informático almacenado en la memoria de datos y ejecutable por el procesador.
- Para monitorizar un circuito de refrigeración del sistema de aire acondicionado, el dispositivo de monitorización puede comprender además uno o más sensores de presión y/o uno o más sensores de temperatura. Este sensor o estos sensores pueden registrar valores de presión y/o temperatura del circuito de refrigeración y transmitir estos valores medidos a la unidad de evaluación para su procesamiento.
- Para monitorizar una batería de calefacción del sistema de aire acondicionado, el dispositivo de monitorización puede comprender además uno o más dispositivos, tales como uno o más sensores de temperatura, uno o más termostatos y/o uno o más interruptores de protección contra temperaturas excesivas. Este dispositivo o estos dispositivos pueden registrar valores medidos y/o generar señales y transmitir las señales/valores medidos a la unidad de evaluación para su procesamiento.
- El procedimiento según la invención puede llevarse a cabo, por ejemplo, para monitorizar el sistema de aire acondicionado en un vehículo equipado con un sistema de aire acondicionado. Además, el sistema de aire

acondicionado según la invención puede ser un componente de un vehículo, en particular un vehículo ferroviario.

Si el procedimiento se utiliza en un vehículo, la unidad de evaluación no tiene que estar dispuesta necesariamente en el interior del vehículo. Por ejemplo, si el procedimiento se utiliza en un vehículo ferroviario de un conjunto de vehículos ferroviarios formado por varios vehículos ferroviarios (vagones), el dispositivo de medición de corriente puede estar dispuesto en un vehículo ferroviario del conjunto de vehículos ferroviarios distinto de la unidad de evaluación.

Otra posibilidad es que el dispositivo de medición de corriente esté dispuesto en un vehículo, mientras que la unidad de evaluación esté dispuesta en un dispositivo fijo en un sitio. En este caso, la curva de corriente registrada por el medidor de corriente se transmite preferentemente por radio a la unidad de evaluación.

En un conjunto de vehículos ferroviarios compuesto por varios vehículos ferroviarios (vagones), cada uno de los vehículos ferroviarios puede disponer de un sistema de aire acondicionado con un dispositivo de medición de corriente del tipo descrito anteriormente. Una unidad de evaluación común puede utilizarse para comprobar las curvas temporales de corriente registradas por los diversos dispositivos de medición de corriente que pueden, por ejemplo, estar dispuestos en uno de los vehículos ferroviarios o en un dispositivo estacionario.

Con respecto a la posible colocación de la unidad de emisión, si está presente, se aplica lo mismo que para la unidad de evaluación.

La descripción de las configuraciones preferidas de la invención dada hasta ahora contiene numerosas características, algunas de las cuales se resumen en las reivindicaciones de patente dependientes individuales. Sin embargo, estas características también pueden considerarse individualmente y resumirse para formar otras combinaciones útiles.

Incluso si algunos términos se utilizan en la descripción o en las reivindicaciones de patente en singular o junto con una palabra numérica, el alcance de la invención para estos términos no debe limitarse al singular o a la palabra numérica respectiva.

Las propiedades, características y ventajas de la invención descritas anteriormente y la forma en que se logran serán más claras y comprensibles en relación con la siguiente descripción de un ejemplo de realización de la invención, que se explicará con más detalle en relación con las figuras. El ejemplo de realización sirve para explicar la invención y no limita la invención a las combinaciones de características indicadas en el mismo, ni tampoco con respecto a las características funcionales.

En el dibujo:

La FIG 1 muestra una representación esquemática de un vehículo ferroviario con un sistema de aire acondicionado, que tiene un dispositivo de monitorización con un dispositivo de medición de corriente y una unidad de evaluación;

La FIG 2 muestra un diagrama corriente-tiempo en el que se muestran una curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente y una curva de corriente de referencia a lo largo del tiempo.

La FIG 1 muestra esquemáticamente un vehículo 2 equipado con un sistema 4 de aire acondicionado. En el presente ejemplo de realización, el vehículo 2 es un vehículo ferroviario. En la FIG 1, una parte del sistema de aire acondicionado 4 del vehículo 2 se muestra en forma de diagrama de circuito. Aunque los componentes del sistema de aire acondicionado 4 ilustrados en la FIG 1 se muestran en el interior del vehículo 2 (para una mejor visualización gráfica), esto no pretende implicar que estos componentes deban estar dispuestos en el interior del vehículo 2. Algunos o incluso todos los siguientes componentes del sistema de aire acondicionado 4 pueden estar dispuestos en el exterior del vehículo 2.

El sistema de aire acondicionado 4 comprende una fuente de alimentación de corriente alterna trifásica 6 y una línea de suministro principal 8 conectada a la fuente de alimentación de corriente alterna 6. Además, el sistema de aire acondicionado 4 comprende un circuito paralelo 10 que tiene una pluralidad de ramas 12 cada una conectada a la línea de suministro principal 8 y alimentada con energía eléctrica a través de la línea de suministro principal 8.

Además, el sistema de aire acondicionado 4 está equipado con un dispositivo de monitorización 14. El dispositivo de monitorización 14 comprende una unidad de evaluación 16 y un dispositivo de medición de corriente 18 conectado a la unidad de evaluación 16 y está dispuesto en la línea de alimentación principal 8.

Cada una de las ramas 12 del circuito paralelo 10 comprende una carga eléctrica 20 y un dispositivo de conmutación 22 conectado en serie con la carga eléctrica 20 para conectar y desconectar la carga eléctrica 20. El dispositivo de conmutación 22 respectivo puede ser, por ejemplo, un contactor. Para la realimentación de su

estado de conmutación a la unidad de evaluación 16, cada uno de los dispositivos de conmutación 22 dispone de un contacto de aviso 24 conectado a la unidad de evaluación 16.

5 Durante una operación de conmutación, el respectivo dispositivo de conmutación 22 genera una señal de realimentación con ayuda de su contacto de aviso 24 y la transmite a la unidad de evaluación 16. Utilizando las señales de realimentación transmitidas por los dispositivos de conmutación 22, la unidad de evaluación 16 determina los estados de conmutación de los dispositivos de conmutación 22. De este modo, la unidad de evaluación 16 determina cuáles de las cargas eléctricas 20 del circuito paralelo 10 están conectadas y/o cuáles de las cargas eléctricas 20 están desconectadas.

10 Además, la rama 12 respectiva puede tener un elemento de protección (no mostrado en la figura) conectado en serie con su carga eléctrica 20, como un disyuntor o similar, por ejemplo.

Cada una de las cargas eléctricas 20 del circuito paralelo 10 puede ser, por ejemplo, un elemento calefactor eléctrico 26 o un motor de accionamiento eléctrico 28, en particular para una turbomáquina o un motor de pistón. Las cargas eléctricas 20 concebidas como motores de accionamiento 28 pueden, por ejemplo, servir cada una para accionar un rodete de una turbomáquina, en particular un ventilador, o un pistón de un motor a pistón, en particular un compresor de pistón. Algunas o todas las cargas eléctricas 20 diseñadas como motores de accionamiento 28 pueden ser, en particular, motores de accionamiento conmutados electrónicamente.

Además, el dispositivo de monitorización 14 comprende una unidad de emisión 32 conectada a la unidad de evaluación 16.

20 Además de los elementos mencionados, el sistema de aire acondicionado 4 del vehículo 2 puede comprender otros elementos que no se muestran en la figura para mayor claridad.

El dispositivo de medición de corriente 18 del dispositivo de monitorización 14 registra una curva de corriente a lo largo del tiempo en la línea de alimentación principal 8. En este caso, el dispositivo de medición de corriente 18 mide repetidamente la intensidad de corriente en la línea de alimentación principal 8 en un intervalo de tiempo predeterminado. Además, el dispositivo de medición de corriente 18 transmite la curva de corriente registrada a la unidad de evaluación 16.

La unidad de evaluación 16 comprueba si una desviación de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente 18 en comparación con una curva de corriente de referencia a lo largo del tiempo supera un valor de tolerancia predeterminado. Si la desviación supera el valor de tolerancia predeterminado, la unidad de evaluación 16 genera una señal de aviso y transmite la señal de aviso a la unidad de emisión 32 que emite ópticamente la señal de aviso transmitida por la unidad de evaluación 16.

Dicha curva de corriente de referencia es una de una pluralidad de curvas de corriente de referencia almacenadas en la unidad de evaluación 16, en cuyo caso las curvas de corriente de referencia almacenadas en la unidad de evaluación 16 se asignan cada una a diferentes estados de funcionamiento del sistema de aire acondicionado 4.

35 Cuál de la pluralidad de curvas de corriente de referencia almacenadas en la unidad de evaluación 16 se utiliza para la prueba antes mencionada depende de en cuál estado operativo se encuentra el sistema de aire acondicionado 4. Es decir, cuál de la pluralidad de curvas de corriente de referencia se utiliza para la prueba mencionada depende de cuál de las cargas eléctricas 20 del sistema de aire acondicionado 4 está encendida y cuál de las cargas eléctricas 20 está apagada.

40 La curva de corriente de referencia con respecto a la cual se determina la desviación de la curva de corriente registrada por el dispositivo de medición de corriente 18 en la prueba antes mencionada es la curva de corriente de referencia a la que se asigna el mismo estado de funcionamiento del sistema de aire acondicionado 4 que también está presente cuando se registra la curva de corriente mediante el dispositivo de medición de corriente 18.

45 La señal de aviso generada por la unidad de evaluación 16 contiene información sobre cuál de las cargas eléctricas 20 del sistema de aire acondicionado 4 ha provocado que se supere el valor de tolerancia. Esta información puede utilizarse para someter a dicha carga eléctrica 20 a un mantenimiento específico.

La FIG. 2 muestra un diagrama corriente-tiempo en el que se muestra una curva de corriente 34 registrada en el tiempo por el dispositivo de medición de corriente 18. El tiempo t se representa en las abscisas del diagrama, mientras que la intensidad de corriente I medida por el dispositivo de medición de corriente 18 se representa en las ordenadas del diagrama.

Además, en el diagrama corriente-tiempo de la FIG. 2 se muestra una curva de corriente de referencia 36, a la que se asigna el mismo estado de funcionamiento del sistema de aire acondicionado 4 que también está presente cuando se registra la curva de corriente 34 mediante el dispositivo de medición de corriente 18.

Además, el diagrama corriente-tiempo de la FIG 2 muestra una banda de tolerancia 42 limitada por un límite superior 38 y un límite inferior 40, dentro de los cuales se encuentra la curva de corriente de referencia 36. La banda de tolerancia 42 define un intervalo dentro del cual debe situarse la curva de corriente 34 registrada por el dispositivo de medición de corriente 18 si el sistema de aire acondicionado 4 muestra un comportamiento funcional ideal o sin fallos.

En la FIG. 2, la distancia que la curva de corriente de referencia 36 tiene al límite superior 38 de la banda de tolerancia 42 en el respectivo punto en el tiempo es, por ejemplo, igual a la distancia que la curva de corriente de referencia 36 tiene al límite inferior 40 de la banda de tolerancia 42 en el mismo punto en el tiempo. Sin embargo, este no tiene por qué ser necesariamente el caso. Por ejemplo, el límite inferior 40 de la banda de tolerancia 42 puede tener una distancia menor a la curva de corriente de referencia 36 que el límite superior 38 de la banda de tolerancia 42, al menos en secciones. Además, la distancia que tiene la curva de corriente de referencia 36 al límite superior 38 de la banda de tolerancia 42 no tiene por qué ser necesariamente constante en el tiempo. La distancia que tiene la curva de corriente de referencia 36 al límite inferior 40 de la banda de tolerancia 42 tampoco tiene que ser necesariamente constante en el tiempo.

La comprobación llevada a cabo por la unidad de evaluación 16 en cuanto a si una desviación de la curva de corriente 34 registrada por el dispositivo de medición de corriente 18 excede un valor de tolerancia predeterminado con respecto a la curva de corriente de referencia 36 se lleva a cabo en el presente ejemplo de realización de tal manera que la unidad de evaluación 16 comprueba si la curva de corriente 34 registrada por el dispositivo de medición de corriente 18 se encuentra dentro de la banda de tolerancia 42. En otras palabras, la unidad de evaluación 16 comprueba si en cualquier tiempo de medición hay una desviación de la curva de corriente 34 registrada por el dispositivo de medición de corriente 18 de la curva de corriente de referencia 36 que sea mayor que la distancia entre la curva de corriente de referencia 36 y el límite superior 38 de la banda de tolerancia 42 o mayor que la distancia entre la curva de corriente de referencia 36 y el límite inferior 40 de la banda de tolerancia 42 en el tiempo de medición respectivo.

Si la curva de corriente 34 registrada por el dispositivo de medición de corriente 18 (como se ejemplifica en la FIG. 2 en el tiempo t_1) se desvía de la curva de corriente de referencia 36 más allá de la banda de tolerancia 42, la unidad de evaluación 16 genera la señal de aviso antes mencionada.

Las formas mostradas en la FIG. 2 de la curva de corriente temporal 34, la curva de corriente de referencia 36 y la banda de tolerancia 42 registradas por el dispositivo de medición de corriente 18 se han elegido arbitrariamente y están destinadas meramente a facilitar la comprensión de la invención.

Aunque la invención se ha ilustrado y descrito con más detalle mediante el ejemplo de realización preferido, la invención no está limitada por el ejemplo divulgado y pueden derivarse otras variaciones del mismo sin apartarse del alcance de protección de la invención definido por las reivindicaciones.

Lista de signos de referencia

- 2 Vehículo
- 4 Sistema de aire acondicionado
- 6 Fuente de tensión alterna
- 8 Línea de alimentación principal
- 10 Circuito en paralelo
- 12 Rama
- 14 Dispositivo de monitorización
- 16 Unidad de evaluación
- 18 Dispositivo de medición de corriente
- 20 Carga
- 22 Dispositivo de conmutación
- 24 Contacto de aviso
- 26 Elemento calefactor
- 28 Motor de accionamiento
- 32 Unidad de emisión

	34	Curva de corriente
	36	Curva de corriente de referencia
	38	Límite superior
	40	Límite inferior
5	42	Banda de tolerancia

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para monitorizar un sistema de aire acondicionado (4),

en el que un dispositivo de medición de corriente (18) registra una curva de corriente (34) a lo largo del tiempo en una línea de alimentación eléctrica (8) del sistema de aire acondicionado (4), una unidad de evaluación (16) comprueba si una desviación de la curva de corriente (34) a lo largo del tiempo registrada por el dispositivo de medición de corriente (18) respecto a una curva de corriente de referencia (36) a lo largo del tiempo supera un valor de tolerancia predeterminado, y, si la desviación supera el valor de tolerancia predeterminado, la unidad de evaluación (16) genera una señal de aviso,

caracterizado porque el sistema de aire acondicionado (4) tiene un circuito en paralelo (10) con una pluralidad de ramas (12), cada una de las cuales comprende una carga eléctrica (20), y una línea de alimentación principal (8) para suministrar energía eléctrica a las ramas (12), en cuyo caso el dispositivo de medición de corriente (18) registra la curva de corriente (34) a lo largo del tiempo en la línea de alimentación principal (8).

2. Procedimiento según la reivindicación 1,

caracterizado porque el sistema de aire acondicionado (4) tiene una pluralidad de cargas eléctricas (20) y la unidad de evaluación (16) registra cuándo se conecta la respectiva carga eléctrica (20) y/o cuándo se desconecta la respectiva carga eléctrica (20).

3. Procedimiento según las reivindicaciones 1 o 2,

caracterizado porque la señal de aviso, que es generada por la unidad de evaluación (16) cuando la desviación de la curva de corriente (34) registrada con respecto a la curva de corriente de referencia (36) supera el valor de tolerancia, contiene información sobre qué carga eléctrica (20) del sistema de aire acondicionado (4) ha provocado que se supere el valor de tolerancia.

4. Procedimiento según una de las reivindicaciones anteriores,

en el que el procedimiento se realiza en un vehículo (2) equipado con un sistema de aire acondicionado (4) para monitorizar el sistema de aire acondicionado (4) del vehículo (2).

5. Dispositivo de monitorización (14) de un sistema de aire acondicionado (4),

en el que un dispositivo de medición de corriente (18) para registrar una curva de corriente (34) a lo largo del tiempo en una línea de alimentación eléctrica (8) del sistema de aire acondicionado (4) y una unidad de evaluación (16) que puede conectarse al dispositivo de medición de corriente (18) y está configurada para comprobar si una desviación de la curva de corriente (34) a lo largo del tiempo registrada por el dispositivo de medición de corriente (18) con respecto a una curva de corriente de referencia (36) a lo largo del tiempo supera un valor de tolerancia predeterminado y, si la desviación supera el valor de tolerancia predeterminado, para generar una señal de aviso,

caracterizado porque el sistema de aire acondicionado (4) tiene un circuito en paralelo (10) con una pluralidad de ramas (12), cada una de las cuales comprende una carga eléctrica (20), y una línea de alimentación principal (8) para suministrar energía eléctrica a las ramas (12), en cuyo caso el dispositivo de medición de corriente (18) registra la curva de corriente (34) a lo largo del tiempo en la línea de alimentación principal (8).

6. Sistema de aire acondicionado (4) con un dispositivo de monitorización (14) según la reivindicación 5.

7. Sistema de aire acondicionado (4) según la reivindicación 6,

caracterizado porque la respectiva rama (12) del circuito paralelo (10) comprende un dispositivo de conmutación (22) para conectar y desconectar su carga eléctrica (20),

en el que el respectivo dispositivo de conmutación (22) dispone de un contacto de aviso (24) para realimentar su estado de conmutación a la unidad de evaluación (16).

8. Sistema de aire acondicionado (4) según las reivindicaciones 6 o 7,

caracterizado porque la respectiva rama (12) del circuito paralelo (10) tiene un motor eléctrico de accionamiento (28) o un elemento eléctrico de calentamiento (26) como carga eléctrica (20).

DIBUJOS

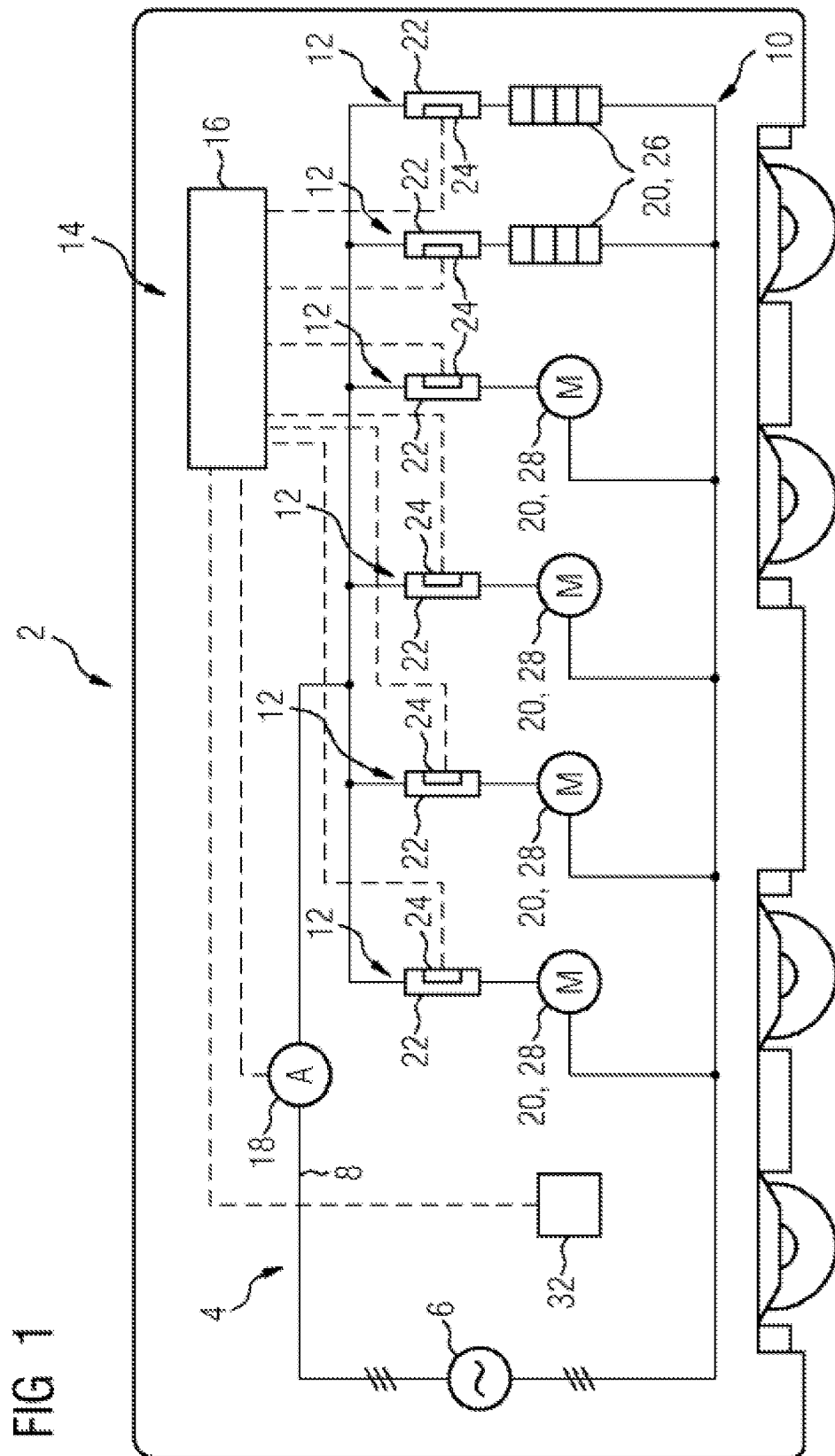


FIG 2

