

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 534 567**

51 Int. Cl.:

H02K 11/00 (2006.01)

G01R 31/34 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **14.06.2012** **E 12728183 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.03.2015** **EP 2699916**

54 Título: **Dispositivo de monitorización para una máquina asíncrona de doble alimentación**

30 Prioridad:

27.07.2011 DE 102011108591

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

24.04.2015

73 Titular/es:

VOITH PATENT GMBH (100.0%)
St. Pöltener Str. 43
89522 Heidenheim, DE

72 Inventor/es:

HILDINGER, THOMAS y
KÖDDING, LUDGER

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 534 567 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

Dispositivo de monitorización para una máquina asíncrona de doble alimentación

5 La invención se refiere a una máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación con un dispositivo de monitorización según el preámbulo de la reivindicación 1 así como a un procedimiento correspondiente para monitorizar una máquina electrodinámica de doble alimentación según la reivindicación 8. Además, la invención se refiere a un uso preferido de la máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación según la reivindicación 11.

10 Cuando en el caso de máquinas electrodinámicas se rompe un aislamiento de cojinete, se genera mediante asimetrías de la máquina entre los extremos de árbol de la misma una corriente ondulatoria que puede dañar los cojinetes de la máquina. Los cojinetes anteriormente mencionados pueden comprender a este respecto todos los tipos de cojinetes, aunque en particular cojinetes de guiado, cojinetes de soporte y/o quicioneras. La dimensión del daño depende a este respecto del nivel y de la duración de la corriente ondulatoria. En máquinas síncronas son conocidos para la detección a tiempo de corrientes ondulatorias de este tipo dispositivos de monitorización que detectan corrientes ondulatorias de un amperio o menos tal como, por ejemplo, el ABB Raric Shaft Current Protection. La monitorización se basa en que se mide la corriente ondulatoria y se definen valores límite cuya superación se señala.

20 En cambio, en máquinas asíncronas de doble alimentación siempre existirá una corriente ondulatoria, ya que las tres tensiones de fase del convertidor no dan cero como suma. Además, debido a la conexión de tensión sincronizada se producen unos cambios de tensión muy elevados o una frecuencia muy elevada con respecto a la armónica de tensión. En función del estado operativo aparecen con ello diferentes corrientes ondulatorias, con lo que no se puede utilizar la monitorización clásica de corriente ondulatoria, por ejemplo, de la empresa ABB. Aun así se debe evitar que corrientes ondulatorias fluyan por la capa de aislamiento o la película de aceite desde el árbol hasta un cojinete.

30 Por el documento DE 196 34 366 A1 es conocido un dispositivo con cuya ayuda se pueden determinar parámetros eléctricos tales como la resistencia de aislamiento de un motor asíncrono. La toma de tensión se realiza a este respecto mediante cabezales palpadores en bornes de conexión de motor.

En el documento DE 15 13 706 A se mide en partes rotatorias de una máquina síncrona una tensión por un aislamiento contra tierra. La toma de tensión se realiza mediante cepillos y anillos colectores. La capa de aislamiento aísla a este respecto un circuito eléctrico rotatorio desde el umbral de la máquina síncrona, sirviendo el umbral como

35 tierra.

Con respecto al estado de la técnica adicional se hace referencia a los documentos:

40 US 3.831.160;
EP 0 391 181 A2;
WO 2010/070465 A1;
WO 2006/134068 A1; y
WO 2009/071656 A1.

45 El objetivo de la presente invención es proporcionar una máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación que resuelva los problemas anteriores y que posibilite una monitorización sencilla, eficaz y fiable de la corriente ondulatoria.

50 Este objetivo se consigue con una máquina asíncrona según la parte identificadora de la reivindicación 1. La solución según la invención parte a este respecto en primer lugar de que el trayecto de la corriente por una capa de aislamiento se debe monitorizar y medir. Sin embargo, dado que en el caso de máquinas asíncronas de doble alimentación siempre aparecen corrientes ondulatorias, no es posible derivar de ello una afirmación acerca del estado de la máquina. Un aspecto fundamental de la máquina asíncrona según la invención con el dispositivo de monitorización consiste ahora en no determinar la corriente sino la tensión por una capa de aislamiento y derivar de la misma una afirmación acerca del estado de la misma. A este respecto, la tensión se mide contra un potencial cero que habitualmente existe en el estator de la máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación. Una unidad de medición y señalización correspondiente está conectada a este respecto con elementos de contacto para la medición de la tensión y está configurada para la emisión de una señal de aviso que refleja el estado de la máquina y posibilita una decisión acerca de un procedimiento adicional.

60 A este respecto está previsto que el al menos un cojinete comprenda una primera capa de aislamiento anular. La determinación de una caída de tensión directamente por el cojinete constituye a este respecto la manera más directa de detectar una corriente de fuga y, con ello, un daño de la máquina. Los puntos de contacto necesarios pueden estar previstos a este respecto en o dentro del cojinete, con lo que se produce un dispositivo de cojinete y de medición modular con el que no son necesarias modificaciones adicionales de la máquina.

65

A este respecto está dispuesta entre el al menos un cojinete y el árbol una segunda capa de aislamiento anular. Esto es necesario, ya que el cojinete solo no proporciona una resistencia suficiente contra una corriente de fuga y, con ello, no permite medir una caída de tensión. En cambio, si éste no es el caso, se puede aumentar la seguridad frente a fallos de la máquina mediante la aplicación del aislamiento adicional. Sin embargo, en cualquier caso se da una posibilidad de medir una caída de tensión y garantizar una monitorización segura de la máquina. De manera ideal, la segunda capa de aislamiento está configurada como capa de fibras de vidrio, película de poliéster o película Kapton, lo que asegura en cierto modo una conexión estable del árbol y del cojinete y un aislamiento fiable.

Perfeccionamientos ventajosos del dispositivo de monitorización se indican en las reivindicaciones dependientes que se refieren en particular a puntos de medición adecuados y a la configuración de los mismos.

La primera capa de aislamiento anterior está configurada a este respecto de manera ventajosa como película de aceite tal como es necesaria en muchos cojinetes para la lubricación de los mismos. Con ello tampoco es necesaria la aplicación adicional de una capa de aislamiento adecuada en o dentro del cojinete. De manera ideal, el al menos un cojinete está realizado como cojinete deslizante que utiliza una película de aceite u otra película lubricante adecuada sin puentes de contacto adicionales como, por ejemplo, cojinetes de bolas o de rodamiento.

Los elementos de contacto están configurados preferiblemente como cepillos estacionarios que están dispuestos, visto en la dirección radial del árbol, por delante de la primera y/o de la segunda capa de aislamiento. Una configuración constructiva de este tipo de los elementos de contacto se puede realizar de manera especialmente sencilla y, en particular, no requiere un sistema electrónico que, posiblemente, sea claramente más propenso a fallos. Aun así, también es concebible prever un elemento de contacto de giro simultáneo que, por ejemplo, está equipado con una interfaz Bluetooth.

Una unidad de medición y señalización especialmente flexible está configurada para el almacenamiento de un valor límite de tensión y para la emisión de la señal de aviso en caso de quedar por debajo de este valor límite de tensión. Con ello se pueden establecer previamente diferentes valores límites de tensión – en función de cada diseño de máquina y sus requisitos de seguridad - que posibilitan una monitorización adaptada en cada caso. Una unidad de medición y señalización de este tipo se puede utilizar en particular para diferentes tipos de máquina y escenarios de carga.

Preferiblemente, el dispositivo de monitorización según la invención está equipado con una unidad de apagado que está configurada para el apagado de la máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación en respuesta a la señal de aviso. Con ello se excluye de manera segura un posible daño de la máquina.

El objetivo designado al inicio se consigue también mediante un procedimiento según la reivindicación 9 en el que se mide una caída de tensión por una capa de aislamiento correspondiente del cojinete. También este procedimiento permite una monitorización especialmente sencilla, eficaz y fiable de una máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación. Una flexibilidad especial se consigue cuando se puede establecer previamente un valor límite de tensión con el que se emite una señal de aviso en caso de quedar por debajo del mismo. De manera ideal, la máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación se apaga en respuesta a la señal de aviso emitida para excluir de manera segura un daño de los cojinetes de la misma.

Preferiblemente, el dispositivo de monitorización se emplea en un generador de motor que está sujeto a cargas alternativas elevadas.

La presente invención se explica a continuación mediante un ejemplo de realización haciendo referencia a la figura adjunta. Muestra:

La figura una forma de realización de un dispositivo de monitorización según la invención para una máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación que detecta la caída de tensión por sólo una capa de aislamiento, que está dispuesta en el cojinete de la máquina asíncrona electrodinámica.

La figura muestra un detalle de una máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación que tiene dos capas de aislamiento 30, 31 que están dispuestas, por un lado, en un cojinete 20 y, por otro lado, entre este cojinete 20 y el árbol 10 de la máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación. El cojinete 20 debe estar configurado a este respecto como cojinete deslizante con una película de aceite que actúa como primera capa de aislamiento 30. La segunda capa de aislamiento 31 gira a este respecto con el árbol 10 cuando éste gira alrededor de su eje de rotación R.

La figura muestra una forma de realización de un dispositivo de monitorización M' según la invención para una máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación que detecta la caída de tensión por sólo una de las capas de aislamiento 30, 31, concretamente aquella que está dispuesta en el cojinete 20 de la máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación. Un elemento de contacto 40 está configurado como cepillo que se apoya contra la parte del cojinete 20 que gira con el árbol 10 y que está conectado con una unidad de medición y señalización 50. Esta unidad 50 mide una caída de tensión por la capa de aislamiento 30 con respecto a un

potencial cero que existe habitualmente en el estator de la máquina asíncrona. El cojinete 20 debe estar configurado como cojinete deslizante con una película de aceite, aunque también se podrían aplicar otras sustancias lubricantes. La ubicación del cepillo 40 posibilita una medición directa de la caída de tensión por el cojinete 20 y, con ello, una afirmación especialmente segura acerca de su estado. La unidad 50 está configurada de modo que, en caso de quedar por debajo de un valor límite de tensión previamente establecido, se emite una señal de aviso S que indica una corriente de fuga. En respuesta a esta señal S, por ejemplo, se puede realizar un apagado de la máquina para excluir un daño del cojinete 20.

- 5
- 10
- Evidentemente, el apagado de la máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación lo puede realizar manualmente el personal de operación. Sin embargo, independientemente de la forma de realización del dispositivo de monitorización M' está prevista preferiblemente una unidad de apagado (no representada) que permite una realización en gran parte automatizada y, con ello, fiable de esta operación.

REIVINDICACIONES

1. Máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación, con un dispositivo de monitorización (M'), un estator y un cuerpo de rotor sujeto de manera giratoria en el mismo, cuyo árbol (10) está alojado en al menos un cojinete (20),
5 al menos una capa de aislamiento (30, 31) para el aislamiento eléctrico del cuerpo de rotor con respecto a un potencial cero, al menos un elemento de contacto (40) para tomar una tensión eléctrica que está aplicada por la al menos una capa de aislamiento (30, 31) con respecto al potencial cero, una unidad de medición y señalización (50) que está conectada con los elementos de contacto (40) para la medición de la tensión aplicada y está configurada en función del nivel de esta tensión para emitir una señal de aviso (S), comprendiendo el al menos un cojinete (20)
10 una primera capa de aislamiento (30) anular, **caracterizada por que** entre el al menos un cojinete (20) y el árbol (10) está dispuesta una segunda capa de aislamiento anular (31), tomándose la tensión con respecto al potencial cero mediante la primera capa de aislamiento (30).
2. Máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación según la reivindicación 1, en la que la primera capa de
15 aislamiento (30) está configurada como película de aceite.
3. Máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación según la reivindicación 2, en la que el al menos un cojinete (20) está realizado como cojinete deslizante.
- 20 4. Máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que la segunda capa de aislamiento (31) está configurada como capa de fibras de vidrio, película de poliéster o película de Kapton.
5. Máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación según una de las reivindicaciones anteriores, en la que
25 los elementos de contacto (40) están configurados como cepillos estacionarios que están dispuestos, visto en la dirección radial del árbol (10), por delante de la primera y/o de la segunda capas de aislamiento (30, 31).
6. Máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación según una de las reivindicaciones anteriores, cuya
30 unidad de medición y señalización (50) está configurada para el almacenamiento de un valor límite de tensión y para la emisión de la señal de aviso (S) en caso de quedar por debajo de este valor límite de tensión.
7. Máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación según una de las reivindicaciones anteriores, que
35 además tiene una unidad de apagado que está configurada para el apagado de la máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación en respuesta a la señal de aviso (S).
8. Procedimiento para monitorizar una máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación con un estator y un
cuerpo de rotor sujeto de manera giratoria en el mismo, cuyo árbol (10) está alojado en al menos un cojinete (20),
comprendiendo el al menos un cojinete una primera capa de aislamiento anular (30), y al menos una capa de
40 aislamiento (30, 31) para el aislamiento eléctrico del cuerpo de rotor con respecto a un potencial cero, estando
dispuesta entre el al menos un cojinete (20) y el árbol (10) una segunda capa de aislamiento anular (31), en donde
se mide una tensión eléctrica que está aplicada por la primera capa de aislamiento (30) con respecto al potencial
cero, y emitiéndose una señal de aviso (S) en función del nivel de esta tensión.
9. Procedimiento según la reivindicación 8, en el que se puede establecer previamente un valor límite de tensión,
45 emitiéndose la señal de aviso (S) en caso de que quedar por debajo del mismo.
10. Procedimiento según las reivindicaciones 8 o 9, en el que la máquina asíncrona electrodinámica de doble
alimentación se apaga en respuesta a la señal de aviso (S) emitida.
- 50 11. Uso de la máquina asíncrona electrodinámica de doble alimentación según una de las reivindicaciones 1 a 7
como generador de motor.

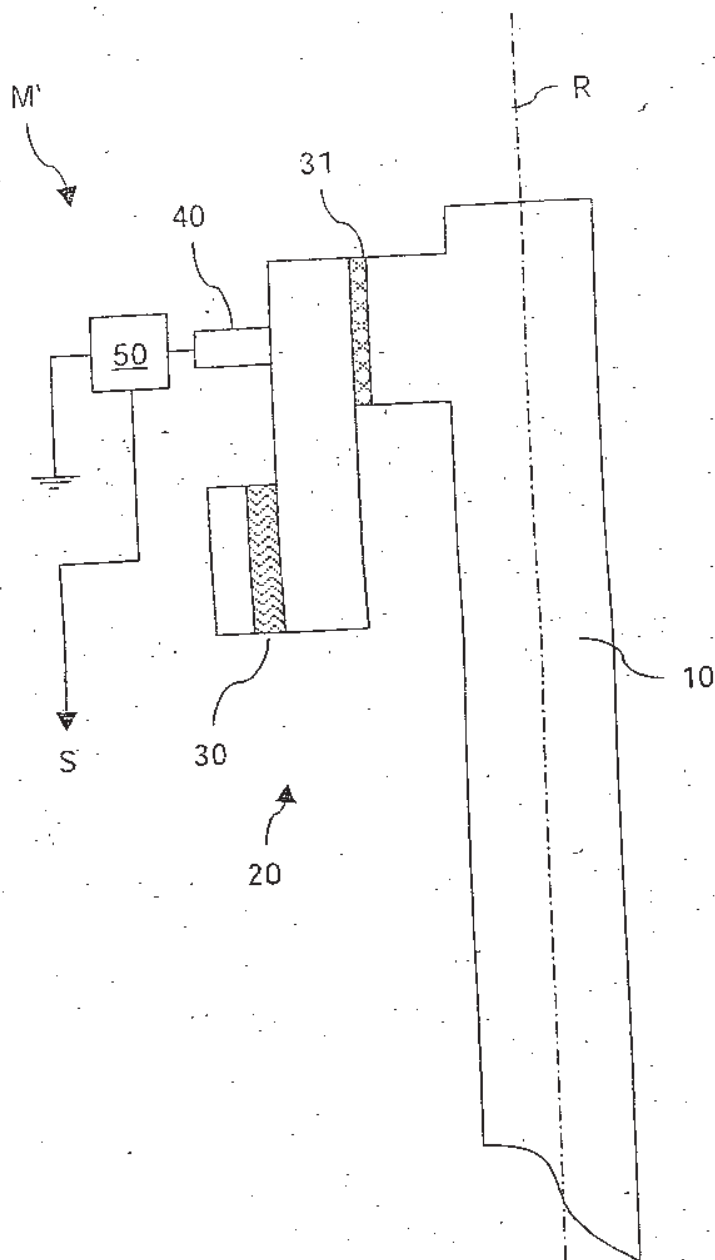


Fig.