

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 645 157**

51 Int. Cl.:

G01R 31/34 (2006.01)

H05C 1/04 (2006.01)

G01R 31/06 (2006.01)

G01R 31/28 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.02.2015** **E 15000524 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **16.08.2017** **EP 2910961**

54 Título: **Procedimiento y dispositivo de medición para determinar errores de bobinado en aparatos eléctricos**

30 Prioridad:

24.02.2014 DE 102014002388

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

04.12.2017

73 Titular/es:

GMC-I GOSSEN-METRAWATT GMBH (100.0%)

Südwestpark 15

90449 Nürnberg, DE

72 Inventor/es:

PEKAR, HEINRICH MICHAEL;

BERNSTEIN, MARKUS y

STYHLER, KLAUS

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 645 157 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 y dispositivo de medición para determinar errores de bobinado en aparatos eléctricos

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para determinar errores de bobinado en aparatos eléctricos, así como a un dispositivo de medición para realizar el procedimiento.

Es conocido comprobar los bobinados en aparatos eléctricos después del arrollamiento, con el fin de detectar errores de bobinado.

10 Para esto existen aparatos de medición de bobinado especiales, que están concebidos específicamente para comprobar el bobinado. Un dispositivo correspondiente con un procedimiento de prueba se describe en el documento DE 197 26 394 A1.

15 Allí se describe un procedimiento de prueba para detectar puntos débiles en el aislamiento y errores de aislamiento en bobinados, en el que se emplea una capacidad ajustada al objeto de prueba. Para esto, la calidad del aislamiento se determina por separado para cada espira.

20 El documento JP 2003 075500 A1 desvela un procedimiento y un dispositivo para detectar bobinados defectuosos de un estator de una máquina eléctrica. El dispositivo comprende un objeto de referencia que corresponde a la máquina que se va a comprobar. De acuerdo con el procedimiento, los desarrollos de tensión-tiempo que se obtienen al aplicar uno o varios impulsos de tensión en la máquina que se va a comprobar y en el objeto de referencia se comparan entre sí, y las desviaciones indican un bobinado defectuoso en la máquina que se está comprobando.

25 El documento US 3 064 183 A desvela un dispositivo de prueba para la comprobación de componentes electrónicos. El dispositivo de prueba comprende un descargador de chispas de conmutación.

30 El documento GB 732 749 A desvela un generador de impulsos para vallas eléctricas.

Existe la demanda de proveer un procedimiento para determinar errores de bobinado en aparatos eléctricos, que puede ser realizado de manera simplificada y que, dado el caso, también permita un uso móvil en el sitio.

35 Este objetivo se consigue a través de un procedimiento con las características de la reivindicación 1. Desarrollos adicionales ventajosos se derivan de las reivindicaciones subordinadas.

Como núcleo de la invención, se considera que a partir de una capacidad y una bobina de un aparato eléctrico se forma un circuito oscilante, cuya señal de respuesta aún impulso de tensión se evalúa correspondientemente.

40 En un aparato eléctrico se puede tratar de un motor eléctrico, tanto para artefactos de cocina, vehículos automotores, etc., actuadores, bobinas de sensor, válvulas, bobinas de deflexión, transformadores o también electro motores. Preferentemente, se trata de un motor de corriente trifásica.

45 Para detectar un error de bobinado, en particular un cortocircuito de bobinado, una tensión generada en un multímetro de mano se aplica a una unidad de impulsos acoplada que presenta una capacidad, por lo que la capacidad se carga. En la capacidad normalmente se trata de un condensador. Un descargador de chispas de conmutación conectado con la capacidad se conecta tan pronto como la tensión del condensador sobrepase la tensión de conmutación del descargador de chispas de conmutación, por lo que se emite un impulso de tensión.

50 El objeto de prueba que se encuentra en la salida de la unidad de impulsos, es decir, el bobinado, forma junto con la capacidad un circuito oscilante LC, que genera una señal de respuesta a ese impulso de tensión. Para esto no es importante si la bobina se conecta a la unidad de impulsos antes o después de que se aplique la tensión. Sin embargo, es preferente que la bobina se conecte primero a la salida de la unidad de impulsos y que después se aplique la tensión. Preferentemente se provee una alta tensión, es decir, una tensión de 1000 V o más.

55 La descarga de impulsos del circuito oscilante LC es la señal de respuesta, que se registra y se evalúa a través de un dispositivo de medición del tiempo que se provee en el multímetro. El comportamiento cronológico de la señal de respuesta es característico para el número y posición de las espiras. A este respecto, las mismas representan la inductividad del circuito oscilante LC. Como parámetro de la señal de respuesta, se determina la duración del tiempo de la primera parte de oscilación de la oscilación total. Este valor se puede visualizar o imprimir o también se puede almacenar.

60 Para poder efectuar una medición económicamente favorable, la unidad de impulsos se conecta al multímetro. Éste proporciona la tensión requerida, incluso 1 kV, y evalúa la señal de respuesta, es decir, la duración del tiempo de la primera parte de la oscilación. Por lo tanto, es posible determinar la ausencia de errores en una bobina únicamente a través de un aparato complementario en forma de una unidad de impulsos, en lo que todas las funciones no

proporcionadas por la unidad de impulsos son proporcionadas por un multímetro normalmente disponible, que sin embargo debe cumplir ciertos requisitos básicos en lo referente a la tensión de salida y las posibilidades de evaluación comparativa para poder emplearse en el procedimiento de medición.

5 Si se mide solamente un bobinado, se requiere un conocimiento previo para poder evaluar la señal de respuesta. Por lo tanto, un desarrollo adicional particularmente ventajoso consiste en medir consecutivamente por lo menos dos bobinados de un aparato eléctrico y comparar las duraciones de tiempo. Si éstas presentan una mayor diferencia que un valor de umbral predeterminado, uno de los bobinados está defectuoso. Si se prueban tres bobinados o se evalúan las duraciones de tiempo determinadas entre sí, respectivamente, la probabilidad de que todos los tres bobinados estén igualmente defectuosos es extremadamente pequeña.

10 Así se obtiene de manera simple, y sobre todo sin conocimiento previo, una información que indique que todos los bobinados de un motor eléctrico estén libres de error. No es posible obtener información sobre el tipo de los errores de bobinado individuales de los respectivos bobinados, pero a cambio el procedimiento se puede realizar de manera rápida, flexible y simple.

15 La salida y la entrada de la unidad de impulsos pueden presentar varias, preferentemente dos, conexiones. La entrada es el lado de la unidad de impulsos que está conectado con la fuente de tensión, en particular el multímetro, mientras que la salida está conectada o se conecta con el objeto de prueba.

20 La atención se aplica continuamente, por medio del dispositivo de medición se emiten periódicamente impulsos de tensión y se generan señales de respuesta. Las señales de respuesta en un bobinado o bien pueden calcularse y emitirse por separado nuevamente cada vez, pero los valores de duración de tiempo determinados también pueden computarse para dar un valor medio. Obviamente, la formación de un valor medio sólo tiene sentido con los datos de medición de un bobinado.

25 La unidad de evaluación puede comprender en particular un comparador.

30 La presente invención se describe más detalladamente a continuación basándose en ejemplos de realización representados en los dibujos. En los dibujos:

La Fig. 1 muestra un dispositivo de medición con una unidad de impulsos.

35 La Fig. 2 muestra un desarrollo de señal.

La Fig. 1 muestra un dispositivo de medición que comprende un multímetro 1, una unidad de impulsos 2 y un objeto de prueba en forma de un bobinado 3 en un motor eléctrico 4.

40 Los otros bobinados 5 y 16 del motor eléctrico 4 pueden comprobarse después de examinar el bobinado 3.

45 A continuación se describe más detalladamente la unidad de impulsos 2. La entrada de la unidad de impulsos 2 comprende dos conexiones 7 y 8, con las que la unidad de impulsos 2 se conecta o se puede conectar al multímetro 1. El condensador 9 como capacidad y la resistencia de descarga 10 están conectados en paralelo, en lo que la resistencia de descarga 10 también sirve como protección personal.

50 Con el condensador 9 se encuentra conectado un descargador de chispas de conmutación 11. Éste comprende un espacio de descarga entre dos electrodos. Si la tensión entre los electrodos es mayor que la tensión disruptiva, se ioniza un gas que se encuentra dispuesto entre los electrodos y el descargador se pone brevemente en cortocircuito. De esta manera, el impulso de tensión puede inducirse al circuito oscilante LC formado por la unidad de impulsos 2 y el bobinado 3.

Adicionalmente, la unidad de impulsos 2 comprende un fusible 12 y una resistencia de protección 13, así como las conexiones 14 y 15 de la salida.

55 Por lo tanto, la unidad de impulsos 2 presenta una construcción simple y así no sólo es transportable, sino que también se puede usar en combinación con un multímetro 1 apropiado.

60 El multímetro 1 comprende una fuente de alta tensión 16, un circuito de medición de tensión 17, un comparador 18, un procesador 19, una unidad de evaluación 20 y una visualización 21.

65 La señal obtenible con el dispositivo de medición descrito y mensurable en la conexión 15 se representa en la figura 2. A este respecto, el eje 22 indica el tiempo y el eje 23 indica la tensión de la señal. La curva 24 representa la señal. La curva 24 presenta varios parámetros tales como la tensión de la señal inicial, el momento del primer punto de anulación, etc. Para fines comparativos, sin embargo, se usa preferentemente la duración de tiempo de la primera parte de oscilación negativa, que se ubica entre los puntos 25 y 26, es decir que se trata de la primera oscilación parcial negativa.

ES 2 645 157 T3

La duración del tiempo 27 es un valor de medición ubicado en el alcance de algunos microsegundos.

Para hacer que la evaluación sea lo más sencilla posible, está previsto el siguiente procedimiento:

- 5 Como objeto de prueba se conecta un primer bobinado, por ejemplo, el bobinado 3, a la unidad de impulsos 2.

10 En el multímetro 1 se genera, preferentemente mediante dos pilas de 1,5 V, una alta tensión de 1050 Vdc. Esta alta tensión carga el condensador 9. Si su tensión sobrepasa la tensión disruptiva del descargador de chispas de conmutación 11, éste entra en estado de conducción. Debido a esto se aplica un impulso de tensión a la salida de la unidad de impulsos 2.

El bobinado 3 es una inductividad, que conjuntamente con el condensador 9 forma un circuito oscilante LC. El impulso de tensión se transforma así en una oscilación decreciente periódica.

15 El desarrollo cronológico de esta oscilación se evalúa en el multímetro 1 con el procesador 19 en la unidad de evaluación 20. Para esto, en el circuito de medición de tensión 17 se detecta la descarga del impulso y se envía al comparador 18 y después al procesador 19. Mediante la unidad de evaluación 20 se calcula la duración del tiempo 27 de la primera parte de oscilación de la oscilación total. Esta duración de tiempo 27 puede indicarse en la visualización 21 o también se puede almacenar en una memoria.

20 De la misma manera arriba descrita, también para los otros bobinados 5 y 6 del electromotor 4 se determinan las duraciones de tiempo 27.

25 Éstas se comparan entonces de tal manera entre sí que se determinan las diferencias. Las diferencias sólo pueden diferir por un valor predeterminado entre sí, porque de lo contrario se considerará que uno de los bobinados está defectuoso.

30 Si no se pueden comparar entre sí las duraciones de tiempo de varios objetos de prueba, se requiere un conocimiento previo para poder evaluar correctamente la duración del tiempo 27.

35 En principio es posible preparar un multímetro 1, que se emplea en conexión con la unidad de impulsos 2, de tal manera en lo referente al hardware y el software que el multímetro 1 efectúa una primera medición al introducirse un impulso inicial y después de introducirse otro impulso inicial adicional efectúa una segunda medición, y luego otras mediciones adicionales.

El número de mediciones se puede indicar en la pantalla de visualización 21, los resultados determinados se pueden indicar separadamente, por ejemplo, en microsegundos y se guardan en una memoria del multímetro 1.

40 El multímetro 1 tiene la capacidad de recuperar los valores almacenados de una serie o de varias series de mediciones e indicar la mayor desviación de error entre las diferentes mediciones, que primero se indican en microsegundos, como error relativo, lo que se puede realizar, por ejemplo, mediante una visualización de gráfico de barras prácticamente analógica. Obviamente, también es posible representar las desviaciones de error de alguna otra manera, por ejemplo, mediante la indicación alfanumérica de que un error de medición máximo en la última serie se ubicó en un 10 %.

45 Para el operador es posible entonces reconocer a simple vista si se han excedido determinados valores de umbral en una medición individual o en una serie de mediciones y basándose en ello sacar conclusiones sobre la calidad del aparato individual o de una serie de aparatos.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para determinar errores de bobinado en aparatos eléctricos (4), **caracterizado por las siguientes etapas:**

- 5
- Suministrar una tensión de por lo menos 500 V, en particular de por lo menos 1000 V, por medio de un multímetro (1) que comprende una fuente de alta tensión (16),
 - aplicar esta tensión a la entrada de una unidad de impulsos (2) que presenta una capacidad, por lo que se carga la capacidad, y en donde la capacidad está conectada a un descargador de chispas de conmutación (11),
 - 10 - emitir por lo menos un impulso de tensión a través del descargador de chispas de conmutación (11) a la salida (14, 15) de la unidad de impulsos (2),
 - aplicar sucesivamente la salida (14, 15) de la unidad de impulsos (2) a por lo menos dos bobinados (3, 5, 6) de un aparato eléctrico (4),
 - evaluar las señales de respuesta (24), que se generan en cada caso por la emisión del impulso de tensión, mediante una unidad de evaluación (20), en donde para la evaluación se determina la duración del tiempo (27) de la primera parte de oscilación negativa de la señal de respuesta, en donde el multímetro (1) que suministra la tensión se usa para medir el tiempo y la duración del tiempo (27) de la primera parte de oscilación negativa se indica en microsegundos en la pantalla de visualización del multímetro (1).

20 2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** la existencia de un error de bobinado se determina en función de la concordancia de un parámetro de las señales de respuesta (24).

3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 2, **caracterizado por que** un error de bobinado se indica si la diferencia de un parámetro de las señales de respuesta evaluadas (24), en particular la duración de tiempo de una oscilación o de una semioscilación, sobrepasa un valor de umbral predeterminado o si difiere de un valor comparativo previamente determinado en más que un valor predeterminado.

4. Procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** como capacidad se usa un condensador (9).

5. Dispositivo de medición para determinar errores de bobinado a través de un procedimiento de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, que comprende:

- 35
- un multímetro (1) que comprende una fuente de alta tensión (16) , así como
 - una unidad de impulsos (2) que presenta una capacidad y un descargador de chispas de conmutación (11) conectado a la misma, en donde la capacidad se puede cargar con una tensión y con el descargador de chispas de conmutación (11) se puede emitir un impulso de tensión al sobrepasarse una tensión disruptiva.

40 6. Dispositivo de medición de acuerdo con la reivindicación 5, **caracterizado por que** una resistencia de descarga (10) se encuentra conectada en paralelo a la capacidad.

7. Dispositivo de medición de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, **caracterizado por que** la unidad de impulsos (2) presenta una resistencia protectora (13).

45 8. Dispositivo de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 7, **caracterizado por que** la unidad de impulsos (2) comprende por lo menos un fusible (12).

50 9. Dispositivo de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 8, **caracterizado por que** la unidad de impulsos (2) como salida presenta por lo menos dos conexiones (14, 15), con las que la unidad de impulsos (2) se puede conectar a un bobinado (3, 5, 6).

55 10. Dispositivo de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 9, **caracterizado por que** la unidad de impulsos (2) como entrada presenta por lo menos dos conexiones (7, 8), con las que la unidad de impulsos (2) se puede conectar a un dispositivo externo, en particular a un multímetro (1).

11. Dispositivo de medición de acuerdo con una de las reivindicaciones 5 a 10, **caracterizado por que** la unidad de impulsos (2) forma parte de un dispositivo de medición electrónico, en particular de un multímetro (1).

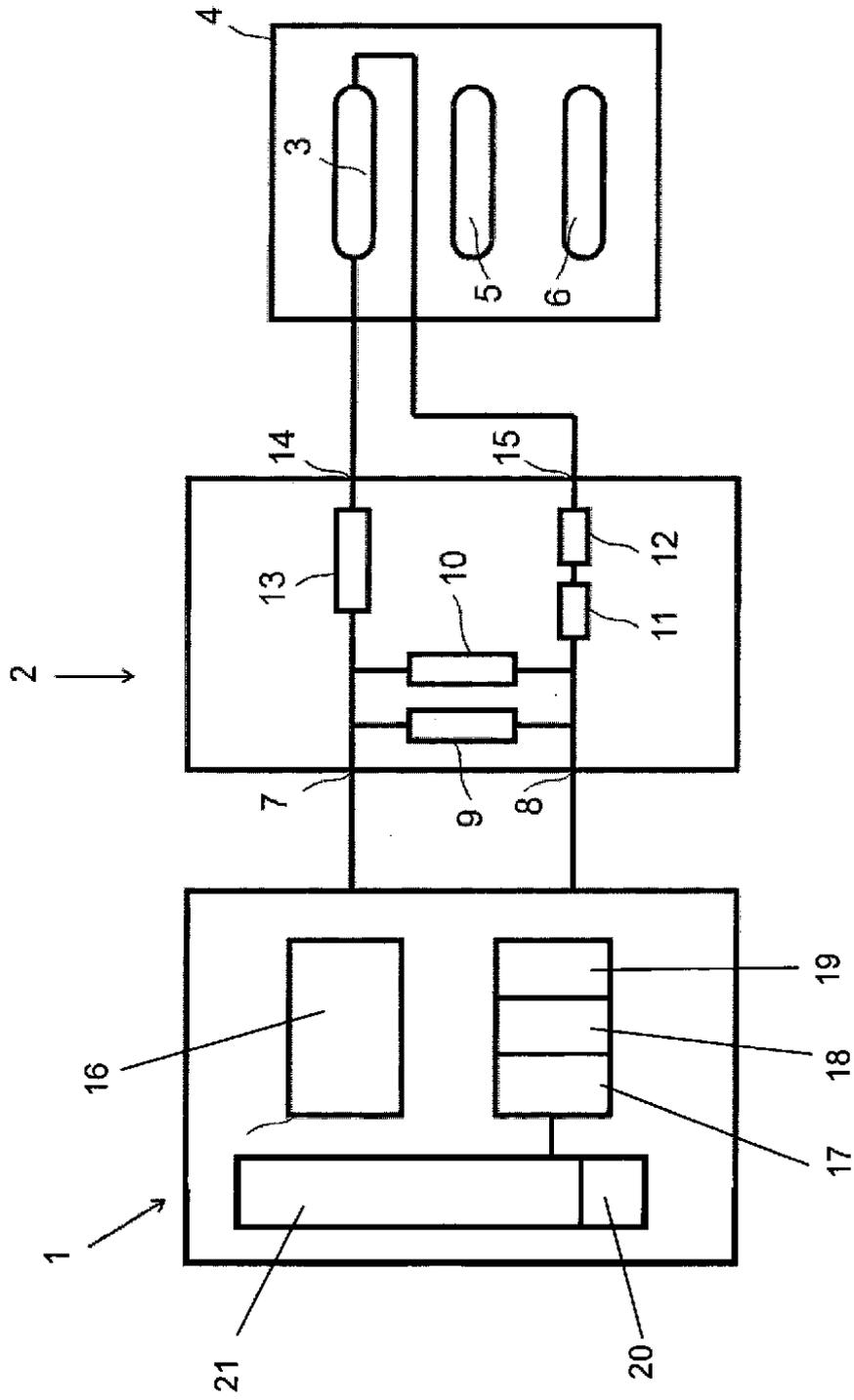


Fig. 1

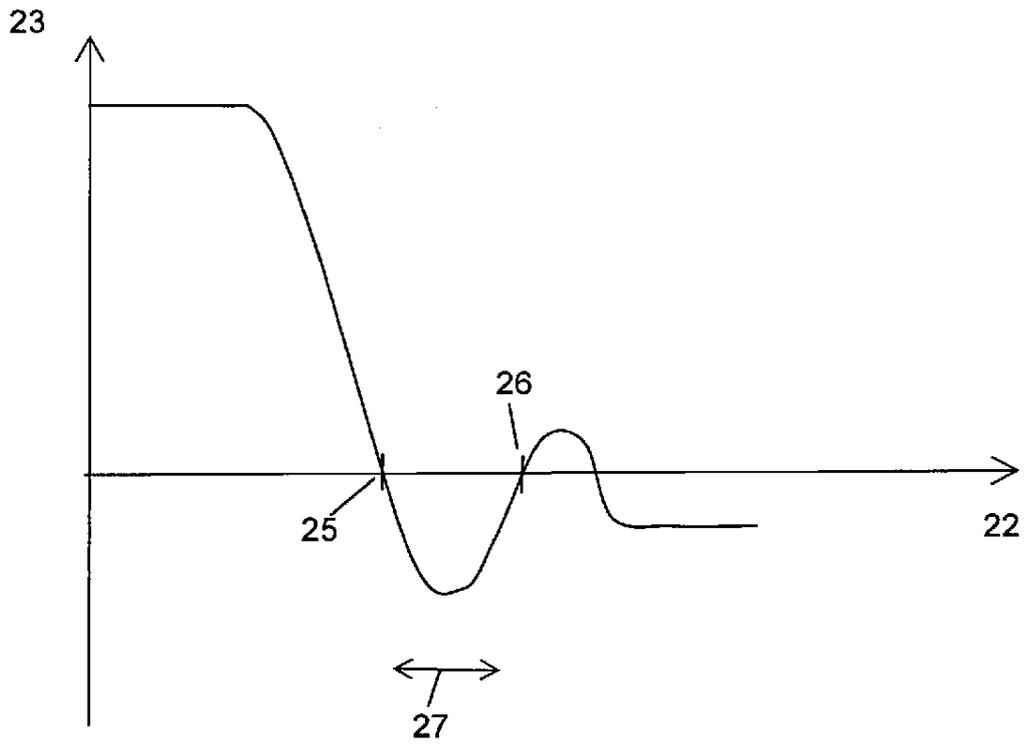


Fig. 2