

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 396 304**

51 Int. Cl.:

H02H 7/085 (2006.01)

H02H 7/093 (2006.01)

H02H 7/097 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.10.2005 E 05021984 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **26.09.2012 EP 1648069**

54 Título: **Dispositivo para el control electrónico del motor de una bomba centrífuga**

30 Prioridad:

16.10.2004 DE 102004050446

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

20.02.2013

73 Titular/es:

**KSB AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
JOHANN-KLEIN-STRASSE 8
67227 FRANKENTHAL, DE**

72 Inventor/es:

**GRÖSCHEL, JÜRGEN y
WIRDEL, JENS**

74 Agente/Representante:

ISERN JARA, Jorge

ES 2 396 304 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 para el control electrónico del motor de una bomba centrífuga

5 El objeto de la invención es un dispositivo para el control electrónico del motor eléctrico de una bomba centrífuga con ayuda de uno o varios detectores de temperatura PTC dotados de sensores, de manera que la resistencia del sensor o sensores de temperatura PTC está registrada en un aparato de evaluación exterior al motor eléctrico con su valor o valores, y para un valor elevado por encima de un valor límite a causa de una elevación de temperatura, tiene lugar la desconexión del motor eléctrico (ver EP-A-456874, DE-A-10146091).

10 Es conocido, con ayuda de sensores que presentan un coeficiente de temperatura positivo, efectuar el control de motores eléctricos. Estos sensores denominados también sensores de temperatura PTC proporcionan información sobre la temperatura de los arrollamientos de los motores eléctricos, de manera que al aumentar la temperatura, también aumenta la resistencia de un detector de temperatura PTC. La resistencia será medida por el aparato de evaluación; para una temperatura determinada, que es perjudicial para el motor eléctrico, tiene lugar la desconexión.

15 En muchos casos, es necesario, aparte de la temperatura de los arrollamientos, controlar también otros parámetros de funcionamiento del motor eléctrico a efectos de que cuando aparezcan alteraciones se puede efectuar la desconexión oportuna y así, poder proteger al motor eléctrico contra averías. Para ello se han utilizado hasta el momento sensores separados. Éstos requieren, de todos modos, un coste adicional, en especial, en lo que respecta a la evaluación de los valores facilitados por aquellos.

20 Es el objetivo de la invención dar a conocer un dispositivo para control electrónico del tipo anteriormente indicado, que con un pequeño coste adicional lleva a cabo además del control de la temperatura, también otras funciones de control.

25 Este objetivo es conseguido, de acuerdo con la invención, de manera que con el sensor o sensores de temperatura PTC se han previsto una o varias resistencias óhmicas adicionales dispuestas en serie, con respectivos puentes de derivación, de manera que los puentes de derivación dotados de contactos con capacidad de apertura están conectados con dispositivos para el reconocimiento de estados funcionales no permisibles y un estado funcional no permisible de este tipo conduce a la apertura del correspondiente contacto y de manera que cada una de las resistencias adicionales tiene un valor tal que su activación, que tiene lugar con la apertura del contacto, conduce a la desconexión del motor eléctrico.

30 El concepto básico de la invención consiste en que el circuito de medición del aparato de evaluación PTC original, que hasta el momento evaluaba solamente la resistencia óhmica del sensor o sensores de temperatura PTC, se abre para otras funciones de control de manera tal que, por una parte, la variación de resistencia función de la temperatura del sensor PTC será utilizada sin cambios y por otra parte, se integrarán las otras funciones de forma adecuada.

35 El dispositivo, según la invención, requiere un coste relativamente pequeño y puede ser dispuesto a posteriori fácilmente en este tipo de dispositivos que, de acuerdo con el concepto original, están dotados ya de uno o varios sensores de temperatura PTC.

40 Una disposición ventajosa de la invención, se consigue para muchos casos de utilización, cuando con el sensor o sensores de temperatura PTC se conectan otras dos resistencias en serie, cuyos puentes de derivación están unidos con un conmutador accionado por un dispositivo de reconocimiento de la dirección de giro y un conmutador flotador dispuesto en el motor eléctrico para detectar posibles fugas. Este tipo de disposición es apropiada para motores encapsulados que deben ser objeto de control con respecto a su dirección de giro y a su recinto del estator con respecto a posibles entradas del producto transportado desde la zona de la bomba.

45 Para posibilitar la valoración del fallo que ha aparecido, se prevé que las otras resistencias utilizadas tengan valores que se encuentren por encima de los valores máximos de resistencia de los detectores PTC o bien de la resistencia suma de los detectores PTC para la temperatura de desconexión teórica.

50 En una realización ventajosa de la invención, el dispositivo electrónico de evaluación para el reconocimiento de la dirección de giro está dispuesto en la caja de bornes del motor eléctrico.

55 Es ventajoso para el caso en que se exija protección contra explosiones del motor que en otra realización de la invención se prevea un acoplamiento inductivo en la caja de bornes protegida contra explosiones, que desempeñe, tanto el tratamiento de señal del reconocimiento de sentido de giro como también el suministro de potencia de este dispositivo electrónico de evaluación. De esta manera, se garantiza una alimentación de potencia que, por una parte, es suficiente para la función prevista, pero que, por otra parte y sobre todo, no es problemática para la protección contra explosiones.

60 El acoplamiento inductivo tiene lugar de forma preferente mediante dos bobinas que rodean las conexiones de las

fases U y W del motor eléctrico. Cuando las bobinas son dispuestas en el cuerpo envolvente del dispositivo de reconocimiento de dirección de giro y éste contiene una guía de cables para los cables de conexión del motor, se consigue una disposición poco engorrosa y que requiere poco espacio. En este caso, desde el cuerpo envolvente del dispositivo de reconocimiento de la dirección de giro, se deben prever solamente dos cables eléctricos relativamente delgados que saldrán hacia una placa de conexiones. En ella tiene lugar la conexión del dispositivo de evaluación PTC, dispuesto preferentemente en un armario eléctrico, igual que en un motor normal con conductores fríos.

El dispositivo según la invención, es apropiado ante todo para su utilización en electromotores protegidos contra explosiones, para el accionamiento de bombas centrífugas. Esto es válido en especial para motores encapsulados de bombas centrífugas.

En base a un ejemplo de realización, se explicará la invención de manera más detallada. En los dibujos se muestra:

La figura 1, el esquema de conexiones de un dispositivo según la invención;

La figura 2, un dispositivo electrónico de reconocimiento de dirección de giro con bobinas para el acoplamiento inductivo de un dispositivo de tratamiento de señales/alimentación de potencia en una guía para cables;

La figura 3, un dispositivo electrónico de reconocimiento de dirección de giro con cables de conexión de las tres fases para la alimentación del motor eléctrico;

La figura 4, una caja de bornes en la que está dispuesto un dispositivo de reconocimiento de dirección de giro electrónico correspondiente a la figura 2.

En el esquema de conexiones de la figura 1 la zona con protección contra explosiones Ex y la zona no protegida contra explosiones NEx están separadas entre sí por una línea de trazos 1. En la zona Ex protegida contra explosiones, están dispuestos, aparte de un sensor de temperatura PTC 2, un dispositivo de reconocimiento de dirección de giro 3 y un conmutador flotante 4. En vez de un sensor de temperatura PTC 2, se pueden prever varios sensores.

El sensor de temperatura PTC 2 dispuesto en el arrollamiento de estator del motor eléctrico funciona de manera conocida: a causa de una toma de corriente más elevada aumentan las pérdidas del cobre en el estator. Por esta razón, aumenta la temperatura del arrollamiento del motor, por lo que también aumenta la resistencia del sensor de temperatura PTC 2. Al alcanzar la temperatura de conmutación teórica se produce incluso un aumento en forma de salto. El valor de la resistencia será medido por un dispositivo de medición PTC en un armario eléctrico 5. De esta manera, el motor eléctrico será desconectado al llegar a la temperatura perjudicial para el mismo.

También el dispositivo 3 de reconocimiento de dirección de giro y su forma de funcionar son básicamente conocidos: un motor eléctrico que gira en dirección errónea provoca una variación de la señal de fase. Esto será comprobado en un dispositivo de evaluación, después de lo cual el motor será desconectado. En el ejemplo de realización, el dispositivo de evaluación PTC utilizado para ello está dispuesto igualmente en el armario eléctrico 5. El suministro de potencia del dispositivo 3 de reconocimiento de dirección de giro tiene lugar mediante un acoplamiento inductivo en la caja de bornes 6 del motor eléctrico. Esto tiene lugar con ayuda de una guía de cables especial en el cuerpo del dispositivo de reconocimiento de dirección de giro 7 mediante el cual son guiadas las fases U, V y W en la caja de bornes 6. En este caso, las fases U y W están rodeadas de forma correspondiente de una bobina 8,9. La inducción generada por las fases U y W en las bobinas 8 ó 9 genera una corriente relativamente débil que, no obstante, es suficiente para el suministro de potencia al dispositivo de reconocimiento de dirección de giro. Mediante las bobinas 8 y 9 se facilitan además las señales de fase que posibilitan el proceso de señales necesario para la determinación de la dirección de giro.

El dispositivo 3 de reconocimiento de la dirección de giro actúa sobre un contacto en reposo 10 que está cerrado si existe la dirección de giro correcta. Es decir, la corriente conducida a través de la resistencia del sensor de temperatura PTC 2 permanece inalterada. No obstante, cuando en el dispositivo de evaluación del dispositivo 3 de reconocimiento de dirección de giro se determina un giro del motor en sentido contrario, se abre el contacto 10. Una resistencia 11 en serie con la resistencia del sensor de temperatura PTC 2, que hasta el momento se encontraba en derivación por el contacto 10, consigue acción sobre la corriente del circuito. El valor de la resistencia, que se comprueba ahora en el dispositivo de evaluación del sensor de temperatura PTC 2, conduce inmediatamente a la desconexión del motor eléctrico. La resistencia que inicia la desconexión del motor es, en este caso, igual al valor de la resistencia escogida más el valor de la resistencia menor posible del sensor de temperatura PTC 2. Una nueva conexión es posible en cualquier momento. Tan pronto como el motor alcanza el sentido de giro deseado, el contacto 10 permanece cerrado.

El conmutador flotante 4 que está dispuesto en el recinto del estator del motor eléctrico, o más exactamente del motor encapsulado, lleva a cabo el control de eventuales fugas. Su conexión con el conjunto del dispositivo de control es básicamente la misma que la del dispositivo 3 de reconocimiento de la dirección de giro. El conmutador flotante 4 presenta un contacto en reposo 12 que solo se abrirá cuando el elemento flotador del conmutador flotante 4 sea levantado por la entrada de medio transportado procedente de la bomba centrífuga impulsada en el motor encapsulado de accionamiento. En este caso, también se conectará por apertura del contacto 12 una resistencia 13 en el circuito de medición, conectada en serie con el sensor de temperatura PTC 2 cuando tiene lugar la apertura del

ES 2 396 304 T3

contacto 12. Y también en este caso, el valor de resistencia determinado en el dispositivo de evaluación del sensor de temperatura PTC 2 conduce a la desconexión del motor eléctrico. Una nueva conexión será siempre posible cuando el conmutador flotante 4 ya no detecta fugas.

- 5 Mediante el escalonamiento de las resistencias 11 y 13 por encima del valor máximo suma de resistencias de los sensores PTC para la temperatura de desconexión teórica es posible también la determinación del fallo ocurrido. Para ello debe utilizarse, no obstante, un aparato especial de evaluación en el armario eléctrico que hace posible una indicación de fallo según el valor de la resistencia asociado.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo para el control electrónico del motor eléctrico de una bomba centrífuga, utilizando uno o varios dispositivos sensores de temperatura PTC (2) dotados de sensores, en el que la resistencia del dispositivo o dispositivos sensores de temperatura PTC (2) es registrada con su valor o sus valores en un dispositivo de evaluación dispuesto fuera del motor eléctrico y en el caso de un valor que aumenta por encima de un valor de limitación debido a un incremento de temperatura, el motor eléctrico es desconectado, caracterizado porque una o varias resistencias óhmicas adicionales (11, 13) que están dotadas de puentes de derivación (3, 4) están conectadas en serie con el dispositivo o dispositivos sensores de temperatura PTC (2), de manera que los puentes en derivación (3, 4) que están equipados con contactos normalmente cerrados (10, 12) están cada uno de ellos conectado a un dispositivo para detectar estados de funcionamiento no aceptables, provocando el estado de funcionamiento no aceptable que se abra el correspondiente contacto (10, 12) y de manera que cada una de las resistencias adicionales (11, 13) tiene un valor tal que su activación, que tiene lugar cuando se abre el contacto (10, 12), provoca la desconexión del motor.
- 15 2. Dispositivo, según la reivindicación 1, caracterizado porque otras dos resistencias adicionales (11, 13) están conectadas en serie con el dispositivo o dispositivos sensores de temperatura PTC (2), cuyos puentes en derivación están conectados a un conmutador (10) que es activado por un dispositivo (3) de reconocimiento de la dirección de rotación y a un flotador dispuesto en el motor eléctrico detectando posibles fugas y activando un conmutador (12).
- 20 3. Dispositivo, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque a efectos de permitir la evaluación de un fallo que ha tenido lugar, las resistencias adicionales (11, 13) que son utilizadas tienen valores que se encuentran por encima del valor máximo de la resistencia del dispositivo sensor PTC (2) o de la resistencia total de los dispositivos sensores PTC a la temperatura teórica de desconexión.
- 25 4. Dispositivo, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por un sistema de evaluación electrónico dispuesto en una caja de bornes (6) del motor eléctrico para el detector (7) de dirección de rotación.
- 30 5. Dispositivo, según la reivindicación 3, caracterizado por un acoplamiento inductivo que tiene lugar en una caja de bornes (6) protegida contra explosiones y que procesa las señales del detector de dirección de rotación (7) y suministra potencia al sistema electrónico de evaluación para el detector de dirección de rotación.
- 35 6. Dispositivo, según la reivindicación 4, caracterizado porque el acoplamiento inductivo es llevado a cabo por medio de dos bobinas (8, 9) que rodean las fases U y W de las conexiones del motor eléctrico.
- 40 7. Dispositivo, según la reivindicación 5, caracterizado porque las bobinas (8, 9) están dispuestas en el cuerpo envolvente del detector (7) de dirección de rotación y dicho cuerpo envolvente contiene una guía de cables para los conductores de conexión del motor.
- 45 8. Utilización de un dispositivo, según una de las reivindicaciones anteriores, para un motor eléctrico protegido contra explosiones para el accionamiento de una bomba centrífuga.
9. Utilización de un dispositivo, según una de las reivindicaciones anteriores, para un motor encapsulado para el accionamiento de una bomba centrífuga.

