

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 924**

51 Int. Cl.:

**H02H 7/04** (2006.01)

**H02H 5/06** (2006.01)

**H02H 3/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **26.01.2007 PCT/EP2007/050783**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.09.2007 WO07104598**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **26.01.2007 E 07704173 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.11.2017 EP 1994620**

54 Título: **Dispositivo protector y procedimiento para la monitorización de la temperatura de un aparato**

30 Prioridad:

**14.03.2006 DE 102006012170**

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

**20.03.2018**

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)  
WITTELSBACHERPLATZ 2  
80333 MÜNCHEN, DE**

72 Inventor/es:

**SORG, FRITZ y  
WAHL, HERBERT**

74 Agente/Representante:

**CARVAJAL Y URQUIJO, Isabel**

ES 2 659 924 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 protector y procedimiento para la monitorización de la temperatura de un aparato

5 La invención se refiere a un dispositivo protector para la monitorización de la temperatura de un aparato, particularmente para la monitorización de la temperatura de un transformador, de un motor o de un generador, con las características conformes al término genérico de la reivindicación 1.

10 Un dispositivo protector tal lo comercializa la empresa ZIEHL industrie-elektronik (electrónica industrial) GmbH con el nombre de producto MSF 220V/VU. El dispositivo protector conocido preliminarmente está provisto de una entrada de variable medida de temperatura para la introducción de una variable medida de temperatura. Con la entrada de variable medida de temperatura hay conectado un dispositivo de control, que tiene una salida de control para la salida de una señal de activación de refrigeración y/o de ventilación. El dispositivo de control genera, después de superarse un valor determinado de temperatura de activación de la refrigeración, la señal de activación de la refrigeración, para activar un ventilador conectado del lado de la salida. Si la temperatura supera un valor determinado de temperatura de desconexión, se genera una señal de desconexión para la desconexión del aparato.

15 La DE 195 10 970 A1 se relaciona con un dispositivo de monitorización de la temperatura para un transformador, que puede enfriar un ventilador. El transformador tiene una parte activa, donde la corriente que fluye a través de la parte activa se monitoriza con la ayuda de un sensor. El sensor genera, en base al flujo de corriente detectado por él, una señal de temperatura simulando la corriente de carga, que se muestra en una pantalla. Si la temperatura simulada supera un primer umbral, se activa el ventilador. Si la temperatura supera otro umbral, se genera por otra parte una señal de aviso. Si se alcanza un tercer umbral incluso mayor, se desconecta el transformador de la red.

20 La US 2896152 se relaciona con un sistema de refrigeración para un transformador con aislamiento sólido. El sistema de refrigeración detecta, por un lado, la temperatura de una corriente de aire calentada por la parte activa del transformador. Por otra parte, se detecta la corriente que fluye a través de la parte activa del transformador. Se muestran además dos unidades de control 25, 125, donde una primera unidad de control genera una señal de aviso antes que la otra unidad de control 25. Las unidades de control no distinguen sin embargo entre un modo de operación en refrigeración y un modo de operación normal.

25 La US 3,849,705 muestra asimismo una refrigeración para un transformador, donde la unidad de refrigeración está parametrizada con tres valores umbrales. Para un valor umbral de 205°C se enciende un ventilador y, a una temperatura de 220°C, se activa una señal de alarma. Si la temperatura superara un valor de 230°C, se activaría finalmente un interruptor, que desconectaría el transformador de la red.

30 La invención se basa en el objeto de especificar un dispositivo protector, que tenga un comportamiento de protección mejorado y evite particularmente que, en el caso de una operación en refrigeración, pueda aparecer un daño del aparato debido al sobrecalentamiento.

35 Este objeto se resuelve conforme a la invención con un dispositivo protector con un dispositivo de control, que, tras una generación de la señal de activación de la refrigeración, pasa a un modo de operación en refrigeración, donde en el modo de operación en refrigeración analiza además si la temperatura supera un valor de temperatura límite determinado para la operación en refrigeración, menor que la temperatura de desconexión. Una importante ventaja del dispositivo protector conforme a la invención es que éste trabaja también eficazmente durante una operación en refrigeración, por ejemplo, una operación de ventilación. De hecho, el inventor ha descubierto que durante una operación de refrigeración puede producirse una distribución de temperatura muy desigual dentro del dispositivo refrigerado. Por lo tanto, puede haber un sobrecalentamiento localizado del dispositivo bajo ciertas circunstancias - por ejemplo, en el interior del aparato -, aunque la temperatura medida se encuentre aún por debajo de un valor de temperatura de desconexión permisible determinado para una operación sin dispositivo de refrigeración. Para mantener este problema controlado, el inventor propone utilizar diferentes valores de temperatura de desconexión, o sea uno para una operación sin refrigeración y uno menor para una operación con refrigeración. Conforme a la invención, la señal de desconexión se genera, por consiguiente, durante una operación en refrigeración ya a una menor temperatura que durante una operación sin refrigeración.

Como dispositivo de refrigeración puede usarse por ejemplo un ventilador, que se controla mediante la señal de activación de la refrigeración. La señal de activación de la refrigeración forma en este caso, por consiguiente, una señal de activación del ventilador.

50 El dispositivo de control está configurado preferentemente de tal manera, que, tras una generación de la señal de activación de la refrigeración, primero conmute durante un periodo determinado a un modo de observación, antes de que cambie al modo de operación en refrigeración. Esta variante ofrece la ventaja de que, tras una conexión de un dispositivo de refrigeración, se emplee un nuevo valor de temperatura límite menor, no inmediatamente, sino de manera retardada, y de este modo se evita que el aparato se desconecte directamente; este sería por ejemplo el

caso, si el valor de temperatura límite se ajustara menor que el valor de temperatura de activación de la refrigeración. Mediante el modo de observación, el aparato tiene entonces tiempo para enfriarse después de encender primero el dispositivo de refrigeración, evitándose una desconexión demasiado temprana del aparato.

5 El dispositivo de control está configurado preferentemente de tal manera, que durante el modo de observación genere una señal de aviso, cuando la temperatura primero descienda tras el encendido de la operación de enfriamiento, pero aumente de nuevo a continuación. Un perfil de temperatura tal indica que se ha producido un fallo, porque para una carga constante del aparato se partiría de la base de que la temperatura, tras el encendido del dispositivo de enfriamiento, cae continuamente a su nuevo valor de operación permisible y permanece allí.

10 Para evitar daños en el aparato, se generará la señal de desconexión durante el modo de observación preferentemente cuando la temperatura tras el encendido de la operación de enfriamiento, primero descienda, pero aumente de nuevo a continuación y se encuentre además aún por encima del valor de temperatura límite. También puede durante el modo de observación generarse la señal de desconexión, si la temperatura cae primero, tras el encendido de la operación de enfriamiento, por debajo del valor de temperatura límite, pero aumenta, a continuación, de nuevo por encima del valor de temperatura límite.

15 Incidentalmente, se considera ventajoso que el dispositivo de control genere, tras expirar el periodo determinado, primero una señal de aviso, cuando la temperatura aún supere el valor de temperatura límite. La señal de desconexión puede generarse, por ejemplo, sólo tras la expiración de una fase de espera, siempre que la temperatura supere entonces aún el valor de temperatura límite.

20 Con respecto a una alta precisión de medición, se considera ventajoso que el dispositivo de control forme intervalos de evaluación, en los que se promedie temporalmente la variable de medición de temperatura aplicada en el lado de la entrada. En este caso, la longitud de la fase de espera corresponderá preferentemente a la longitud de dicho intervalo de evaluación.

25 Incidentalmente, el dispositivo de control puede estar configurado también de tal manera, que – opcionalmente también antes de expirar el periodo determinado – conmute del modo de observación al modo de operación en refrigeración, tan pronto la temperatura caiga por debajo de un valor de temperatura de conmutación determinado.

El valor de temperatura de conmutación determinado es preferentemente menor que el valor de temperatura límite. Por ejemplo, el valor de temperatura de conmutación determinado corresponde a un valor de temperatura de aviso de operación en refrigeración determinado más un valor de histéresis determinado. Alternativamente, el valor de temperatura de conmutación determinado puede ser también igual al valor de temperatura límite.

30 El dispositivo de control genera preferentemente, tras la transición al modo de operación en refrigeración, una señal de aviso, cuando la temperatura supere el valor de temperatura de aviso de operación en refrigeración.

En términos de una fiabilidad máxima, se considera favorable que el dispositivo de control genere la señal de desconexión en cada uno de sus modos de operación, tan pronto la temperatura supere el valor de temperatura de desconexión determinado para la operación normal sin refrigeración.

35 También se considera ventajoso que el dispositivo de control genere, en cada uno de sus modos de operación, una señal de aviso, tan pronto la temperatura supere un valor de aviso principal determinado para la operación normal sin refrigeración.

40 El valor de temperatura límite puede ajustarse, por ejemplo, menor que el valor de temperatura de activación de la refrigeración: En este caso, la temperatura tiene que caer, por consiguiente, tras el encendido del dispositivo de refrigeración, por debajo de este valor de temperatura límite, para evitar una desconexión del aparato.

45 La invención se refiere además a un procedimiento para la monitorización de la temperatura de un aparato, particularmente para la monitorización de la temperatura de un transformador, de un motor o de un generador, donde en el procedimiento se mide una variable medida de temperatura que indica la temperatura y, tras superar la temperatura un valor determinado de temperatura de activación de la refrigeración, se genera la señal de activación de la refrigeración y, tras superar un valor determinado de temperatura de desconexión, que sea mayor que el valor de temperatura de activación de la refrigeración, se genera una señal de desconexión para la desconexión del aparato.

50 Conforme a la invención se prevé que, tras una generación de la señal de activación de la refrigeración, con o sin modo de observación intercalado, se conmute a un modo de operación en refrigeración, donde en el modo de operación en refrigeración se comprueba además si la temperatura supera un valor de temperatura límite determinado para la operación en refrigeración, que es menor que el valor de temperatura de desconexión. Si se superara el valor de temperatura límite, se generaría la señal de desconexión.

Respecto a las ventajas del procedimiento conforme a la invención, así como respecto a ordenaciones favorables del procedimiento conforme a la invención, se hace referencia a las anteriores ejecuciones en relación con el dispositivo protector conforme a la invención.

La invención se explica a continuación a fondo en base a ejemplos de ejecución. Además, muestran ejemplarmente

- 5      Figura 1            un ejemplo de ejecución de un dispositivo protector conforme a la invención, y
- Figuras 2 a 6     perfiles en el tiempo de temperatura, en base a los que se describen más a fondo ejemplos de ejecución de tipos de operación conformes a la invención del dispositivo protector conforme a la Figura 1.

10     En la Figura 1 se reconoce un dispositivo protector 10, que está conectado con una entrada de variable medida de temperatura E10 a un dispositivo de medición de temperatura, por ejemplo, a una resistencia R dependiente de la temperatura (por ejemplo, resistencia del tipo PT100). Con la entrada de variable medida de temperatura E10 hay conectado un dispositivo convertidor de temperatura 20, que puede comprender, por ejemplo, una fuente de alimentación 30, así como un convertidor A/D conectado a continuación.

15     Con una salida A20 del dispositivo convertidor de temperatura 20 hay conectado un dispositivo de control 50, que está conectado a través de tres salidas de control S50A, S50B, así como S50C, con un dispositivo de salida 60. El dispositivo de salida 60 es por ejemplo un dispositivo de relé, cuyas salidas de relé A60A, A60B y A60C forman salidas del dispositivo protector 10.

20     El dispositivo de control 50 mide con su dispositivo convertidor de temperatura 20 una temperatura T de un aparato eléctrico 100, que, por motivos de claridad, se representa sólo esquemáticamente en la Figura 1. Para este propósito, el dispositivo convertidor de temperatura 20 evalúa la variable medida de la temperatura M formada por la resistencia R y produce, del lado de la salida, un valor medido de la temperatura T', que corresponde a la temperatura T del aparato 100.

25     Para formar el valor medido de temperatura T', la fuente de alimentación 30 genera, por ejemplo, una corriente constante I, que fluye a través de la resistencia R y produce una caída de tensión U función de la temperatura. Esta caída de tensión U función de la temperatura la detecta el convertidor analógico/digital 40, que forma con ésta el valor digital medido de la temperatura T'.

30     El valor digital medido de la temperatura T' alcanza el dispositivo de control 50, que está formado, por ejemplo, por una disposición de microprocesadores programables. Uno o varios programas de control para la programación del dispositivo de control 50 está(n) almacenado(s), por ejemplo, en un módulo de memoria 110, que está conectado con el dispositivo de control 50.

35     El dispositivo de control 50 evalúa el valor digital medido de la temperatura T' proporcionado por el dispositivo convertidor de temperatura 20 en su evolución en el tiempo y genera señales del lado de la salida K1, K2 y K3, que indican un posible fallo del aparato 100. Una de las señales formadas por el dispositivo de control 50 es una señal de activación de la refrigeración en forma de una señal de activación del ventilador K1, que conmuta de un 0 lógico a un 1 lógico, cuando el dispositivo de control 50 reconozca que la temperatura T del aparato 100 se ha vuelto tan grande, que debería producirse una refrigeración del aparato 100 con un ventilador externo 150.

La señal K2 es una señal de aviso, que indica que la temperatura T del aparato 100 ha alcanzado un intervalo crítico. La señal de aviso K2 sirve además únicamente para una señalización de este estado; mediante la señal de aviso K2 no se produce aún una desconexión del aparato 100.

40     La tercera señal K3 es una señal de desconexión, que genera el dispositivo de control 50, cuando la temperatura T haya alcanzado un intervalo de temperatura, en el que puede producirse un daño del aparato 100 y es necesaria una desconexión del aparato.

En base a las Figuras 2 a 6 se aclara a continuación ejemplarmente cómo puede estar programado y trabaja el dispositivo de control 50.

45     En la Figura 2 se reconoce el perfil de temperatura T en función del tiempo t para el caso de un fallo del aparato, en el que la temperatura T aumente continuamente. En tal caso, el dispositivo de control 50 determinará que la temperatura T supera un valor determinado de temperatura de activación de la refrigeración, por ejemplo, un valor determinado de temperatura de activación del ventilador TL. En este caso, generará en el lado de la salida la señal de activación del ventilador K1 con un 1 lógico, de forma que se ponga en funcionamiento el ventilador 150 conectado a la salida de relé A60A del dispositivo de relé 60.

En relación con el ejemplo de ejecución conforme a la Figura 2 se supone ahora que, a pesar de una conexión del ventilador 150, la temperatura T del aparato 100 aumentará adicionalmente debido a un fallo interno y que la conmutación del ventilador permanecerá sin influencia. En este caso, la temperatura T superará un valor determinado de aviso principal TW, lo que puede detectar el dispositivo de control 50. En este caso, el dispositivo de control 50 generará en el lado de salida primero la señal de aviso K2 con un 1 lógico e indicará esto a través del dispositivo de relé 60 a la salida de relé A60B del dispositivo de relé 60. Un usuario del aparato 100 tendrá, por consiguiente, la posibilidad de identificar la condición de peligro que aparece e iniciar manualmente acciones correctivas. Esto vale también para el caso de que el aparato 100 opere con sobrecarga y el ventilador externo 150 no enfríe o sólo insuficientemente.

Si ahora aumentara la temperatura T del aparato 100 adicionalmente y alcanzara un valor determinado de temperatura de desconexión TA, el dispositivo de control 50 generaría en su salida de control S50C la señal de desconexión K3 y la transmitiría a través de la salida de relé A60C del dispositivo de relé 60 hacia fuera. En presencia de la señal de desconexión K3 se desconectaría directamente el aparato 100.

En relación con la Figura 3 debería explicarse ahora cómo trabaja el dispositivo protector 10, cuando el aparato 100 no sea defectuoso y se refrigere tras un encendido del ventilador 150. La evolución en el tiempo de la temperatura T se representa en la Figura 3. Se reconoce que, tras el instante  $t = 2 \cdot t_l$ , la temperatura T supera el valor de temperatura de activación del ventilador TL, de forma que se active la operación de ventilación del ventilador 150; debido al encendido del ventilador 150 se reduce la temperatura T. En el ejemplo de ejecución conforme a la Figura 3, la temperatura T alcanza a continuación un valor no crítico, que se encuentra por debajo de un valor de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL.

Para ejemplificar se asume ahora que en un instante  $t = 4,5 \cdot t_l$  el aparato 100 es defectuoso o está sobrecargado y se produce un incremento de la temperatura T. La temperatura superará entonces de nuevo el valor determinado de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL. En este caso, se genera en la salida de control S50B del dispositivo de control 50 la señal de aviso K2 con un 1 lógico. Tan pronto la temperatura supere un valor de temperatura límite TAL determinado para el modo de operación de ventilación, la señal de desconexión K3 conmutará de un 0 lógico a un 1 lógico, de forma que el aparato 100 se desconecte a través de la salida de relé A60C del dispositivo de relé 60.

En la Figura 3 puede identificarse que se produce una generación de la señal de desconexión K3 durante el modo de operación de ventilación en un instante muy temprano y/o a menores temperaturas que durante el modo de operación normal mostrado en relación con la Figura 2. Tras quedar por debajo de un valor de temperatura de conmutación determinado, que corresponde por ejemplo al valor determinado de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL – opcionalmente más un valor de histéresis determinado HWL -, el dispositivo de control 50 conmutará de su modo de operación normal a un modo de operación de ventilación y reducirá en esta conmutación los umbrales de temperatura determinados para generar la señal de aviso K2 y la señal de desconexión K3. En el modo de operación normal mostrado en relación con la Figura 2 se produce una generación de la señal de aviso K2 sólo al superar el valor de aviso principal TW y una generación de la señal de desconexión K3 sólo al superar el valor de temperatura de desconexión TA. En contraste, los correspondientes umbrales de actuación durante el modo de operación de ventilación son bajos, porque la generación de la señal de aviso K2 se lleva a cabo ya al superar el menor valor de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL y la generación de la señal de desconexión K3 se lleva a cabo ya al superar el valor determinado de temperatura límite TAL, que es menor que el valor de temperatura de desconexión TA.

En el ejemplo de ejecución conforme a la Figura 3 se supone ejemplarmente que la temperatura T tras una conexión del ventilador 150 cae rápidamente por debajo del valor de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL y, por consiguiente, se activa el modo de operación de ventilación. En caso de un fallo del aparato o de operación de sobrecarga inadmisibles puede aparecer, sin embargo, el caso de que la temperatura T casi no caiga, o no lo suficientemente rápido, por debajo de este valor de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL. Para detectar también un estado de operación tal, el dispositivo de control 50 conforme a la Figura 1 prevé preferentemente aún un modo de observación, que se encuentra temporalmente entre el modo de operación normal mostrado en la Figura 2 y el modo de operación de ventilación mostrado en relación con la Figura 3. Esto debería aclararse a continuación a fondo en relación con las Figuras 4 a 6.

En la Figura 4 se representa un fallo o una operación de sobrecarga inadmisibles, donde, aunque la temperatura T descienda primero tras una conexión del ventilador 150, aumenta sin embargo posteriormente de nuevo y se mantiene en un intervalo de temperatura entre el valor de temperatura de activación de ventilación TL y el valor de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL. Para evitar en una curva de temperatura tal, que el dispositivo de control 50 permanezca en el modo de observación, el dispositivo de control 50 conmuta, tras expirar un periodo determinado  $t_S$ , del modo de observación al modo de operación de ventilación, en el que, para generar la señal de aviso K2 y la señal de desconexión K3, en vez de los valores relativamente altos TW y TA se usan los valores más bajos TWL y TAL. Como en el ejemplo de ejecución conforme a la Figura 4 la temperatura, tras expirar

el tiempo  $t_S$ , se encuentra por encima del valor de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL, el dispositivo de control 50 genera en su salida de control S50B entonces la señal de aviso K2 con un 1 lógico.

En el contexto de la Figura 5 se representa un caso de operación, en el que, tras una conexión del ventilador 150, se produce primero una caída continua de la temperatura T hasta un instante  $t = 4 \cdot t_l$ . Aunque la temperatura T se encuentra además por debajo de la temperatura límite TAL, supera sin embargo aún el valor de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL. El aumento de la temperatura T en un instante, antes de que se supere TWL, lo reconoce el dispositivo de control 50, que a continuación conmuta al modo de operación de ventilación y en el instante  $t = 5 \cdot t_l$  genera en su salida de control S50B la señal de aviso K2 con un 1 lógico. Si en la evolución posterior se produjera otro aumento de la temperatura T por encima del valor de temperatura límite TAL determinado para la operación de ventilación, el dispositivo de control 50 generaría la señal de desconexión K3 en su salida S50C, de forma que el aparato 100 se desconectaría. En el ejemplo de ejecución conforme a la Figura 5 se produce una transición del modo de observación al modo de operación de ventilación y con ello, a continuación, una generación de la señal de aviso K2 y de la señal de desconexión K3, tan pronto el dispositivo de control 50 determine que la temperatura T, a pesar de la conexión del ventilador, no cae por debajo del valor de temperatura de conmutación determinado, que - como ya se ha indicado - corresponde al valor de temperatura de aviso de operación de ventilación TWL, opcionalmente más un valor de histéresis HWL determinado, y la temperatura T aumenta por encima de la TAL.

El ajuste de nitidez en el modo de operación de ventilación no se lleva a cabo, por consiguiente, en el ejemplo de ejecución conforme a la Figura 5 de manera controlada por el tiempo, como en el ejemplo de ejecución conforme a la Figura 4, sino en función de la evolución cualitativa y cuantitativa de la temperatura T: concretamente se conmuta del modo de observación al modo de operación de ventilación, tan pronto el dispositivo de control 50 reconozca, que la operación de ventilación conlleva una reducción de la temperatura por debajo de la TAL y posteriormente se lleva a cabo una elevación de la temperatura.

En la Figura 6 se muestra otra vez un ejemplo de ejecución de una operación del dispositivo de control 50, en el que se produce una conmutación del modo de observación al modo de operación de ventilación, siempre que la temperatura T del aparato 100 no caiga durante el periodo determinado  $t_S$  por debajo del valor de temperatura de conmutación T determinado. En este caso, el dispositivo de control 50 genera la señal de aviso K2 con un 1 lógico, si la temperatura T se halla por encima del valor de la temperatura de aviso de operación de ventilación TWL. Si la temperatura T estuviera además por encima del valor de temperatura límite TAL, tal y como se muestra en la Figura 6 ejemplarmente, el dispositivo de control 50 generaría - bien inmediatamente o de manera retardada en  $t = t_l$  - también la señal de desconexión K3 con un 1 lógico.

En relación con los diagramas de temperatura mostrados en las Figuras 2 a 6, se explicaron diversos tipos de operación posibles del dispositivo protector 10 conforme a la Figura 1. Ha de mencionarse en este contexto, que estos sólo han de entenderse como ejemplos. Si entre el modo de operación normal y el modo de operación de ventilación hay un modo de observación y en qué momentos se lleva a cabo una conmutación del modo de observación al modo de operación de ventilación, no es importante para el principio básico del dispositivo protector 10 conforme a la Figura 1. Únicamente es importante, que, tras una conexión del dispositivo de refrigeración o bien inmediatamente o en un momento posterior - por ejemplo tras un modo de observación - se produzca una generación de la señal de desconexión K3 a menores temperaturas que en el modo de operación normal sin operación en refrigeración, porque, en vez de la temperatura de desconexión TA, durante la operación de refrigeración y/o de ventilación, inmediatamente o de manera retardada, se utiliza como base un valor menor de temperatura límite TAL < TA.

Lista de símbolos de referencia

- 10                    dispositivo protector
- 45    20                dispositivo convertidor de temperatura
- 30                fuente de alimentación
- 40                convertidor A/D
- 50                dispositivo de control
- 60                dispositivo de relé
- 50    100                aparato
- 150                ventilador

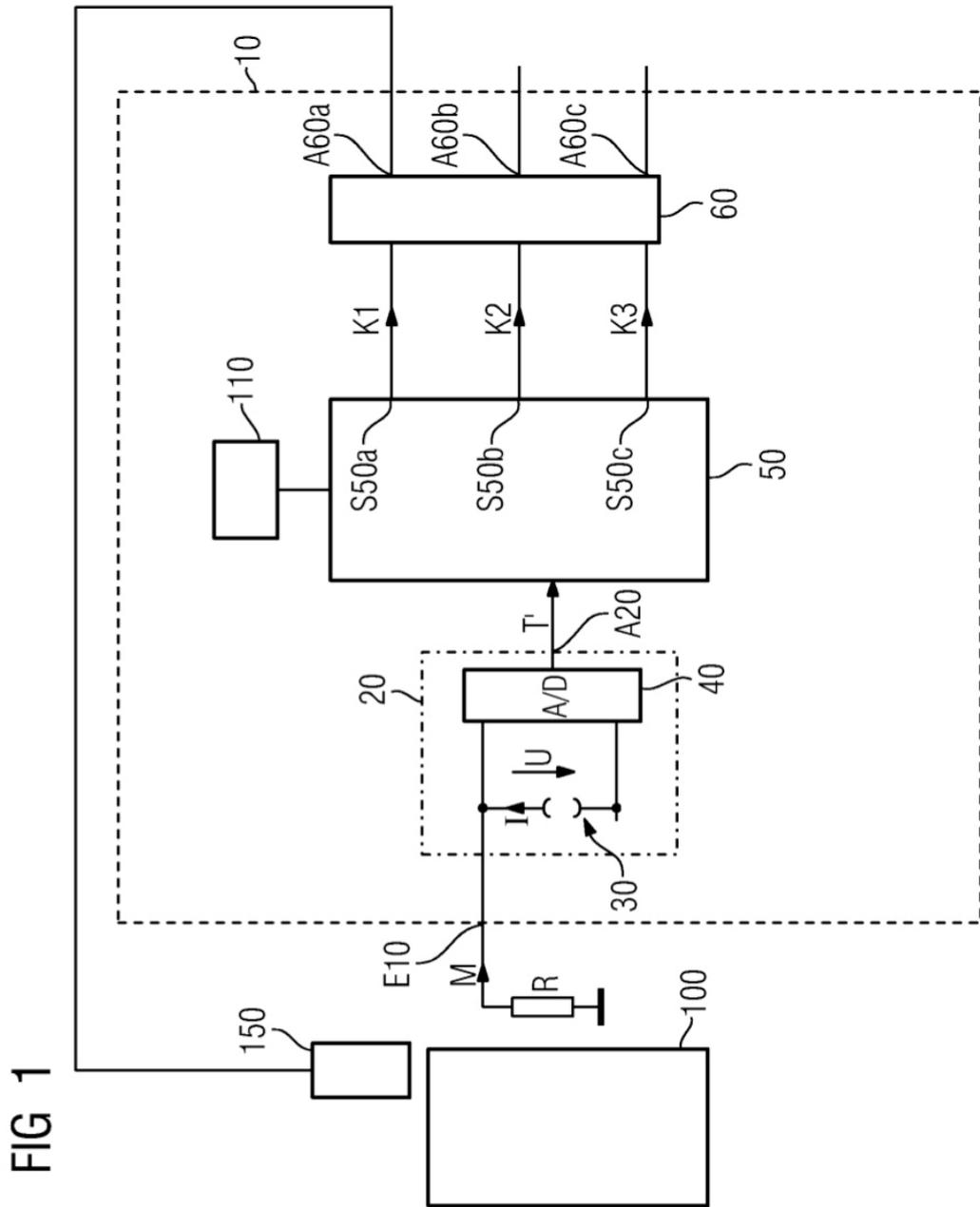
## ES 2 659 924 T3

	S50A, S50B, S50C	salidas de control
	A20	salida del dispositivo convertidor de temperatura
	A60a-c	salidas del dispositivo protector
	E10	entrada de variable medida de temperatura
5	K1	señal de activación del ventilador
	K2	señal de aviso
	K3	señal de desconexión
	TWL	temperatura de aviso de operación de ventilación
	TAL	valor de temperatura límite
10	TL	valor de temperatura de activación del ventilador
	TW	valor de aviso principal
	TA	valor de temperatura de desconexión
	HWL	valor de histéresis
	t	tiempo
15	T	temperatura
	M	variable medida de la temperatura
	T'	valor medido de la temperatura
	U	caída de tensión
	I	corriente
20	R	resistencia
	tI	intervalo de evaluación
	tS	periodo determinado

**REIVINDICACIONES**

1. Dispositivo protector (10) para la monitorización de la temperatura (T) de un aparato (100), particularmente para la monitorización de la temperatura de un transformador, de un motor o de un generador,
- 5 - con una entrada de variable medida de la temperatura (E10) para la introducción de una variable medida de la temperatura (M) que indica la temperatura (T) y un dispositivo de control (50) conectado con la entrada de variable medida de la temperatura (E10),
- 10 - donde el dispositivo de control (50) presenta una salida de control (S50a) para la salida de una señal de activación de la refrigeración (K1), así como está configurado de tal manera, que, tras superarse un valor de temperatura de activación de la refrigeración (TL) determinado mediante la temperatura (T), se genere la señal de activación de la refrigeración (K1) y, tras superarse un valor de temperatura de desconexión (TA) determinado, que sea mayor que el valor de temperatura de activación de la refrigeración (TL), se genere una señal de desconexión (K3) para la desconexión del aparato,
- caracterizado porque
- 15 - el dispositivo de control (50) está configurado de tal manera, que, tras una generación de la señal de activación de la refrigeración (K1), pase a un modo de operación en refrigeración,
- donde en el modo de operación en refrigeración comprueba además si la temperatura (T) supera un valor de temperatura límite (TAL) determinado para la operación en refrigeración, menor que el valor de temperatura de desconexión (TA), y, si se superara el valor de temperatura límite (TAL), genera la señal de desconexión (K3).
- 20 2. Dispositivo protector según la reivindicación 1, caracterizado porque el dispositivo de control (50) está configurado de tal manera, que, tras generar la señal de activación de la refrigeración (K1), conmute primero por un periodo determinado (tS) a un modo de observación, antes de cambiar al modo de operación en refrigeración.
3. Dispositivo protector según la reivindicación 2, caracterizado porque el dispositivo de control está configurado de tal manera, que durante el modo de observación genere una señal de aviso (K2), cuando la temperatura (T), tras la conexión de la operación en refrigeración, disminuya primero y a continuación aumente de nuevo.
- 25 4. Dispositivo protector según la reivindicación 3, caracterizado porque el dispositivo de control está configurado de tal manera, que, durante el modo de observación, genere la señal de desconexión (K3), si la temperatura (T), tras la conexión de la operación en refrigeración, aunque primero descienda, a continuación, sin embargo, aumente de nuevo y se encuentre además aún por encima del valor de temperatura límite (TAL).
- 30 5. Dispositivo protector según la reivindicación 3 ó 4, caracterizado porque el dispositivo de control está configurado de tal manera, que, durante el modo de observación, genere la señal de desconexión (K3), si la temperatura, tras la conexión de la operación en refrigeración, aunque primero descienda por debajo del valor de temperatura límite (TAL), a continuación, sin embargo, aumente de nuevo por encima del valor de temperatura límite (TAL).
- 35 6. Dispositivo protector según una de las anteriores reivindicaciones 2-5, caracterizado porque el dispositivo de control está configurado de tal manera, que, tras la expiración del periodo determinado (tS), genere primero una señal de aviso (K2), si la temperatura (T) supera aún el valor de temperatura límite (TAL), y que genere la señal de desconexión (K3) sólo tras la expiración de una fase de espera, siempre y cuando la temperatura (T) supere entonces aún el valor de temperatura límite (TAL).
7. Dispositivo protector según la reivindicación 6, caracterizado porque la longitud de la fase de espera corresponde a la longitud de un intervalo de evaluación (tl) del dispositivo de control.
- 40 8. Dispositivo protector según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el dispositivo de control está configurado de tal manera, que – opcionalmente también antes de la expiración del periodo determinado (tS) – pase del modo de observación al modo de operación en refrigeración, tan pronto la temperatura (T) caiga por debajo de un valor de temperatura de conmutación (TWL+HWL, TWL) determinado.
- 45 9. Dispositivo protector según la reivindicación 8, caracterizado porque el valor de temperatura de conmutación (TWL+HWL) determinado es menor que el valor de temperatura límite (TAL).
10. Dispositivo protector según la reivindicación 9, caracterizado porque el valor de temperatura de conmutación (TWL+HWL) determinado corresponde a un valor de temperatura de aviso de operación en refrigeración (TWL) determinado más un valor de histéresis (HWL) determinado.

11. Dispositivo protector según la reivindicación 8, caracterizado porque el valor de temperatura de conmutación determinado es igual al valor de temperatura de aviso de operación en refrigeración (TWL) determinado.
- 5 12. Dispositivo protector según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el dispositivo de control está configurado de tal manera, que, tras la transición al modo de operación en refrigeración, genere una señal de aviso (K2), si la temperatura (T) supera el valor de temperatura de aviso de operación en refrigeración (TWL).
13. Dispositivo protector según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el dispositivo de control genera, en cada uno de sus modos de operación, la señal de desconexión (K3), tan pronto la temperatura (T) supere el valor de temperatura de desconexión (TA) determinado.
- 10 14. Dispositivo protector según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el dispositivo de control genera, en cada uno de sus modos de operación, una señal de aviso (K2), tan pronto la temperatura (T) supere un valor de aviso principal (TW) determinado.
- 15 15. Dispositivo protector según una de las anteriores reivindicaciones, caracterizado porque el valor de temperatura límite (TAL) puede ajustarse menor que el valor de temperatura de activación de la refrigeración (TL).
16. Procedimiento para la monitorización de la temperatura (T) de un aparato (100), particularmente para la monitorización de la temperatura de un transformador, de un motor o de un generador, en el que
- 15 - se mide la temperatura (T),
- cuando se supere un valor determinado de temperatura de activación de la refrigeración (TL), se producirá una señal de activación de la refrigeración (K1) y
- 20 - cuando se supere un valor determinado de temperatura de desconexión (TA), mayor que el valor de temperatura de activación de la refrigeración (TL), se producirá una señal de desconexión (K3) para la desconexión del aparato,
- caracterizado porque
- 25 - tras una generación de la señal de activación de la refrigeración (K1), se conmuta a un modo de operación en refrigeración, donde en el modo de operación en refrigeración se analiza además si la temperatura (T) supera un valor de temperatura límite (TAL) determinado para la operación en refrigeración, que es menor que el valor de temperatura de desconexión (TA), y donde, si se supera el valor de temperatura límite (TAL), se genera la señal de desconexión (K3).



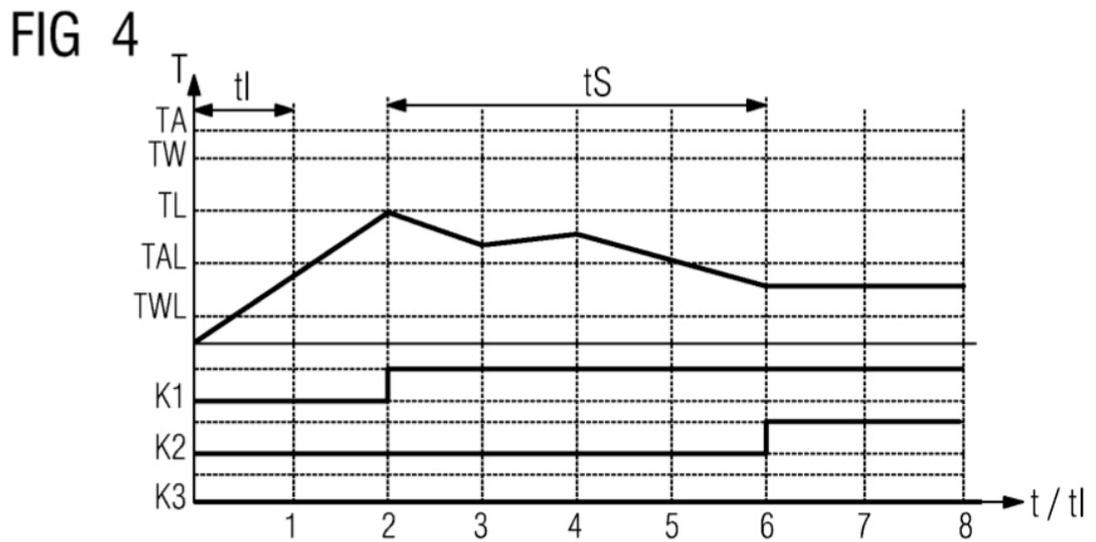
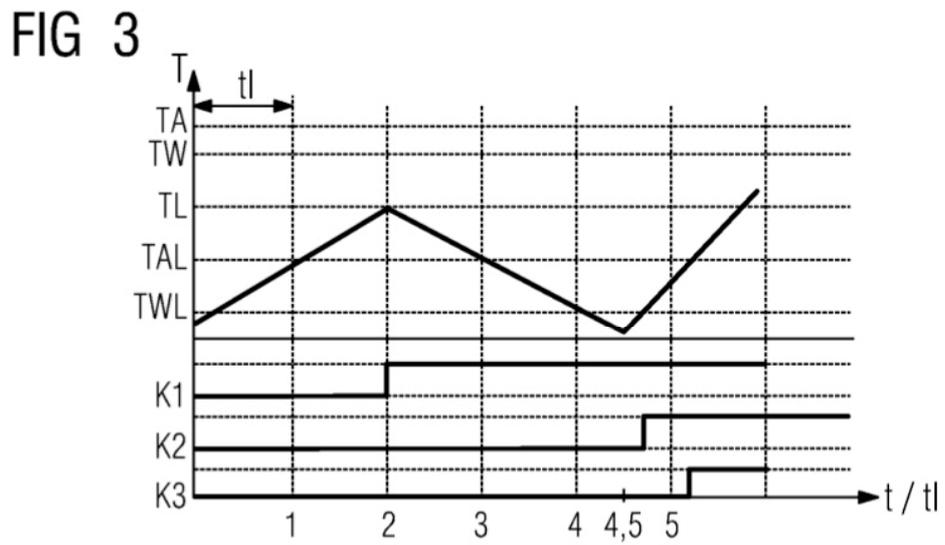
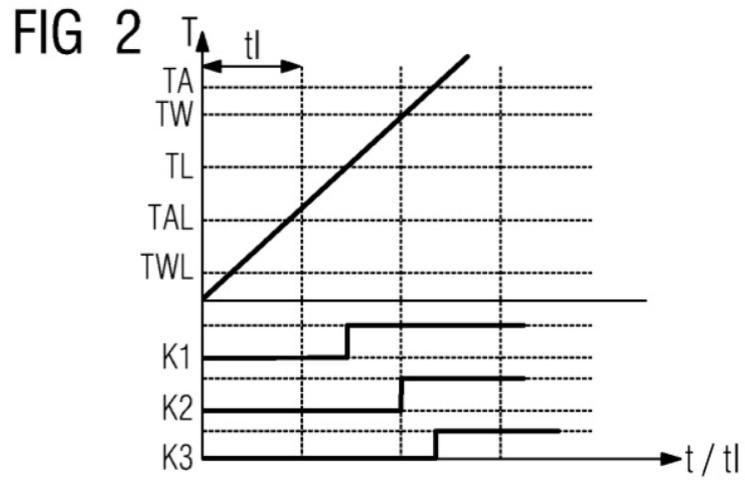


FIG 5

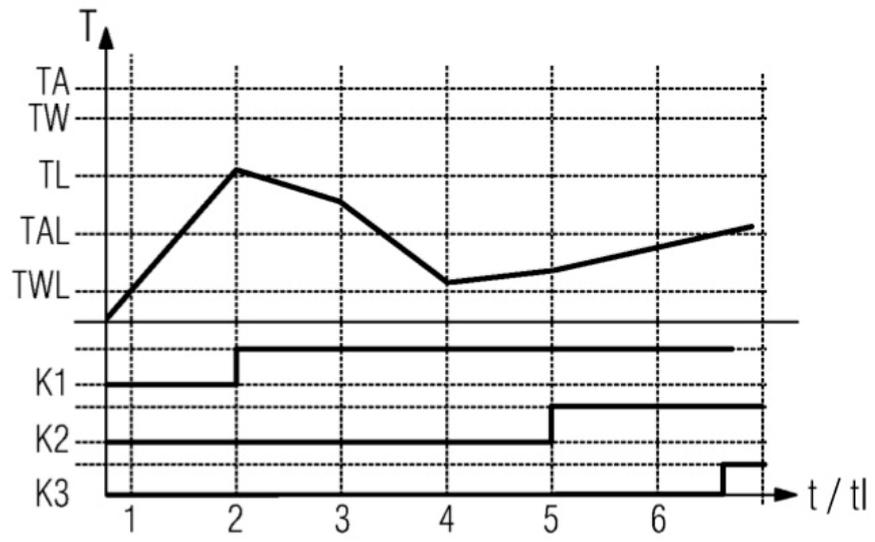


FIG 6

