

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 681 885**

51 Int. Cl.:

H02M 5/458 (2006.01)

H02M 7/5387 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.07.2003** **E 03017160 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **23.05.2018** **EP 1396925**

54 Título: **Circuito de carga para un convertidor**

30 Prioridad:

05.09.2002 DE 10241036

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

17.09.2018

73 Titular/es:

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GMBH (100.0%)
Dr.-Johannes-Heidenhain-Str. 5
83301 Traunreut, DE

72 Inventor/es:

HUBER, NORBERT y
RITZ, FRANZ

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 681 885 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).

DESCRIPCION

Circuito de carga para un convertidor

- 5 La invención se refiere a un circuito de carga para un convertidor de acuerdo con la reivindicación 1. Las formas de realización ventajosas se definen en las reivindicaciones dependientes. Los circuitos de carga para convertidores se necesitan para cargar con seguridad la capacidad grande presente en el circuito intermedio de un convertidor, todavía antes de que se conecte la alimentación de corriente propiamente dicha del convertidor.
- 10 El desarrollo de convertidores modernos permite el empleo eficaz de accionamientos eléctricos en campos cada vez más amplios de la técnica. Puesto que la tensión de la red disponible es rectificadas en primer lugar y luego es acondicionada de manera adecuada a través de un inversor para la activación de un motor, se pueden realizar recorridos de regulación muy exactos para la posición o la velocidad de un accionamiento. Esto encuentra una aplicación importante, por ejemplo, en máquinas herramientas. Después de una rectificación de la tensión de la red es habitual realizar en el llamado circuito intermedio una filtración de la tensión y un almacenamiento de energía por
- 15 medio de un condensador de circuito intermedio con alta capacidad. Tal condensador de circuito intermedio debe cargarse en primer lugar durante la puesta en funcionamiento del convertidor, a cuyo fin sirve a menudo un circuito de carga especial. Para no incrementar excesivamente la corriente de carga del condensador de circuito intermedio, son necesarios medios para la limitación de la corriente de carga. Se pueden emplear, por ejemplo, resistencias sencillas o también fuentes de corriente constante.
- 20 El documento EP 0730339 A2 describe un convertidor, que trabaja de manera estable a pesar de las modificaciones bruscas de las fases en la tensión de entrada. A tal fin, la tensión alterna alimentada se separa del convertidor en determinados estados de funcionamiento.
- 25 El documento DE 9216662 U1 se ocupa de la precarga de un condensador de circuito intermedio en un rectificador de corriente guiado en la red. En este caso, se emplean componentes pasivos. El documento US 2002/0051371 A1 describe, en cambio, un convertidor con un circuito de limitación de la corriente para la corriente de carga de un condensador de circuito intermedio, en el que el circuito de limitación presenta una pluralidad de conmutadores de
- 30 semiconductores.
- Por último, el documento EP 0621148 A2 describe una fuente de corriente constante para cargar un condensador de circuito intermedio.
- 35 En el documento DE 10148740 se describe cómo a pesar de tal limitación de la corriente por medio de resistencia y fuente de corriente constante se puede conseguir una corriente de carga demasiado alta. En efecto, si en la salida del convertidor, es decir, por ejemplo, en el motor conectado, existe una toma de tierra, entonces puede fluir una corriente de carga muy alta sobre uno de los diodos de marcha libre del rectificador y se pueden provocar daños en el convertidor. Esta corriente alta puede fluir, en efecto, sólo cuando el condensador de circuito intermedio está
- 40 descargado, pero la alta capacidad del condensador de circuito intermedio permite corriente con acción destructiva. por lo tanto, en el documento DE 10148740 se describe un circuito, que puede reconocer una toma de tierra y puede impedir en tal caso la puesta en funcionamiento del convertidor.
- 45 Pero puesto que con un control de orden superior es posible, en general, localizar con mayor exactitud tal toma de tierra, es deseable una puesta en funcionamiento del convertidor a pesar de la toma de tierra reconocida para fines de diagnóstico.
- A tal fin es necesario un circuito de carga, que permite, a pesar de una toma de tierra en la salida del convertidor, la carga del condensador de circuito intermedio con corriente limitada. Si el condensador de circuito intermedio se
- 50 carga por primera vez, entonces el mecanismo de fallo mencionado anteriormente no tiene ya ninguna importancia, ahora se puede realizar por parte del control un programa de diagnosis para la localización de la toma de tierra.
- Por lo tanto, el cometido de la invención es indicar un circuito de carga para un convertidor, que permite su puesta en funcionamiento también en el caso de una toma de tierra en la salida del convertidor.
- 55 Este cometido se soluciona por medio de un dispositivo con las características de la reivindicación 1. Las formas de realización ventajosas se deducen a partir de las características, que se indican en las reivindicaciones dependientes de la reivindicación 1.
- 60 Ahora se propone prever adicionalmente a la fuente de corriente constante presente normalmente en una de las líneas de alimentación hacia el condensador de circuito intermedio una segunda fuente de corriente constante en el segundo conducto de alimentación hacia el condensador de circuito intermedio. Pero para que el gasto para esta medida no sea demasiado grande, se prescinde en este caso de una segunda electrónica de control para esta
- 65 segunda fuente de corriente constante. Se ha reconocido que es suficiente controlar las dos fuentes de corriente constante en paralelo con una única electrónica de control. En este caso, se puede prescindir también de un

segundo sensor de corriente, siendo suficiente un sensor de corriente en una de las dos líneas de alimentación hacia el condensador de circuito intermedio.

5 Con tal circuito es posible cargar de forma controlada el condensador de circuito intermedio, también cuando en la salida del convertidor existe una toma de tierra.

Otras ventajas así como detalles de la presente invención se deducen a partir de la descripción siguiente de una forma de realización preferida con la ayuda de las figuras. En este caso:

10 La figura 1 muestra una representación esquemática de un accionamiento.
La figura 2 muestra un circuito de carga para un convertidor.

15 En la figura 1 se representa de forma esquemática un accionamiento convencional, En el lado se la red se proporciona una tensión alterna en tres fases L1, L2, L3. Esta tensión alterna se conduce a través de un relé de carga sobre un rectificador 3 con diodos rectificadores en circuito de puente habitual. La tensión continua ondulada generada de esta manera es alimentada a través de una resistencia 7 al circuito intermedio 4 con un condensador de circuito intermedio 41. La resistencia 7 limita la corriente de carga, que fluye durante la puesta en funcionamiento del convertidor hacia el condensador de circuito intermedio 41. La tensión continua filtrada y estabilizada a través del condensador de circuito intermedio 41 es convertida ahora a través de un inversor 5 en tensión alterna adecuada con las fases R, S, T para el funcionamiento de un motor 6. En este caso, se emplea, por ejemplo, una modulación de la amplitud del impulso. Según las necesidades, se conectan y se desconectan los transformadores de potencia 51 del inversor 5 a través de un control no representado. Los diodos de marcha libre 52 deben absorber en este caso las corrientes, que fluyen en el momento de la desconexión de un transistor de potencia 51 a través de éste. Las inductancias implicadas sobre todo en el motor 6 conectado inducirían en otro caso tensiones, que conducirían a la destrucción del motor 6 o del inversor 5.

20 Los diodos de marcha libre 52 pueden conducir también al problema ya mencionado más arriba durante la puesta en funcionamiento del convertidor, cuando está presente una toma de tierra tal vez en el motor. En la figura 1 se indica con línea de trazos tal toma de tierra en la fase T del motor. Puesto que el condensador de circuito intermedio 41 está todavía descargado, la tensión continua del rectificador 3 cae totalmente a través de la resistencia 7. El contacto b del condensador de circuito intermedio 41 se encuentra de esta manera en potencial negativo -UZ. Sólo cuando el condensador de circuito intermedio 41 está cargado, la tensión continua cae totalmente a través del condensador de circuito intermedio 41, el contacto b se encuentra entonces en potencial positivo +UZ, el contacto d en potencial negativo -UZ.

35 Pero si está presente la toma de tierra indicada, entonces el ánodo del diodo de marcha libre derecho superior 52 en la figura 1 está en potencial de tierra, y su cátodo está en potencial negativo -UZ debido a la conexión directa con el contacto b cuando el condensador de circuito intermedio 41 está descargado. Con una diferencia de la tensión de típicamente 280V, este diodo de marcha libre 52 es conductor. El condensador de circuito intermedio 41 se carga a través de este diodo de marcha libre 52 ahora sin otra limitación de la corriente, de que las corrientes que fluyen en este caso pueden destruir el convertidor.

40 Para evitar esto y para posibilitar a pesar de la toma de tierra una carga controlada del condensador de circuito intermedio 41, se separa el circuito de la figura 1 en los contactos a, b, c, d y se inserta un circuito según la figura 2. La limitación de la corriente sencilla conocida a partir del estado de la técnica mencionado anteriormente a través de una resistencia 7 o una fuente de control constante en la línea de alimentación +UZ hacia el condensador de circuito intermedio 41 según la figura 1 se sustituye en este caso por el circuito de carga 10 según la figura 2.

45 En ambas líneas de alimentación +UZ, -UZ hacia el condensador de circuito intermedio 41 se encuentran ahora fuentes de corriente constante T1, T2. Una fuente de corriente constante de este tipo está constituida normalmente por un transistor de potencia, que se desconecta, tan pronto como un sensor de corriente señala una corriente por encima de un valor límite y se conecta de nuevo tan pronto como la corriente cae por debajo de un valor límite inferior. Para el control de una fuente de corriente constante de este tipo es necesario, por lo tanto, en cada caso un sensor de corriente y una electrónica de control. Pero para mantener pequeño el gasto en el caso de aplicación dado, se conectan las fuentes de corriente constante T1, T2 con una sola electrónica de control 101. Solamente en una de las dos líneas de alimentación +UZ, -UZ hacia el condensador de circuito intermedio 41 se encuentra un sensor de corriente 102, cuya señal de salida 106 es procesada en la electrónica de control 101 para una señal de control S. Si la corriente I2 medida es demasiado grande, entonces se desconectan ambas fuentes de corriente constante T1, T2 a través de esta señal de control común S, si la corriente cae por debajo de un valor límite inferior, entonces se conectan de nuevo las fuentes de corriente constante T1, T2. Las fuentes de corriente constante T1, T2 se controlan, por lo tanto, en paralelo, de manera que una señal de control común S decide sobre el estado respectivo de las fuentes de corriente constante T1, T2. Puesto que los emisores de los transistores de potencia de las fuentes de corriente constante T1, T2 se encuentran en potencial muy diferente (típicamente 560 V de diferencia), se necesitan tensiones de puerta muy diferentes para su activación. La señal de control común S no es adecuada, por lo tanto, para controlar directamente ambas fuentes de corriente constante T1, T2, por lo que está separada por medio de un optoacoplador 105 de las fases de excitación 104, 105 respectivas de las fuentes de

corriente constante T1, T2. De este modo, se pueden generar fácilmente las tensiones de puerta diferentes necesarias de las fuentes de corriente constante T1, T2.

5 En ambas líneas de alimentación +UZ, -UZ hacia el condensador de circuito intermedio 41 se encuentran, además, bobinas de estrangulamiento L1, L2. Estas bobinas de estrangulamiento L1, L2 se ocupa finalmente de que también en el caso de una toma de tierra, se cargue el condensador de circuito intermedio 41 en la mayor medida posible simétricamente. Con su inductividad, las bobinas de estrangulamiento L1, L2 impiden, en efecto, una subida repentina de la corriente I1, I2, como aparecería en el caso de una toma de tierra en un convertidor de acuerdo con el estado de la técnica. La corriente I1, I2 se eleva más bien lentamente y en ambas líneas de alimentación +UZ, -UZ
10 hacia el condensador de circuito intermedio 41 aproximadamente igual. Esta subida se interrumpe cuando se alcanza el valor límite superior por la electrónica de control 101. A través de un diodo de marcha libre D1 continúa fluyendo la corriente I1, I2 en primer lugar y cae en este caso de nuevo lentamente hasta que las fuentes de corriente constante T1, T2 se activan de nuevo y se inicia otra vez el ciclo. Durante este proceso se controla el condensador de circuito intermedio 41 y se carga aproximadamente simétrico al potencial de tierra. La caída de la
15 tensión sobre el condensador de circuito intermedio 41 se eleva en este caso comenzando en 0V después de la conexión del relé de carga 2 simétricamente hasta que el contacto b está en tensión positiva de funcionamiento +UZ y el contacto d está en tensión negativa de funcionamiento -UZ.

20 Después de la carga controlada del condensador de circuito intermedio 41, el circuito de carga 10 ha cumplido su cometido. Ahora se puede conmutar, por ejemplo, a través de un relé principal a una alimentación de corriente más fuerte, que puede suministrar corrientes en el intervalo de 100A, mientras que para el proceso de carga a través del relé de carga 2 solamente se conectan corrientes en el intervalo de 10A.

25 Con el condensador de circuito intermedio 41 cargado es posible ahora que un control de orden superior realice un programa de diagnóstico, con el que se puede localizar con más precisión una eventual toma de tierra.

30 Con el circuito de carga 10 descrito se puede evitar una corriente de carga inadmisiblemente alta del condensador de circuito intermedio 41, sin soportar el gasto habitual necesario en cada caso para una fuente de corriente constante T1, T2 en ambas líneas de alimentación +UZ, -UZ del condensador de circuito intermedio 41. Más bien se necesita una sola vez la electrónica de control 101 de las fuentes de corriente constante T1, T2. También es suficiente supervisar la corriente de carga con un solo sensor de corriente 102 en una de las dos líneas de alimentación +UZ, -UZ del condensador de circuito intermedio 41. El circuito de carga 10 descrito permite especial
35 mente una carga controlada del condensador de circuito intermedio 41 también cuando existe una toma de tierra en la salida del inversor 5.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Circuito de carga para un convertidor, en el que una primera fuente de corriente constante (T1) en la primera línea de alimentación (+UZ) hacia un condensador de circuito intermedio (41) limita la corriente de carga (I1, I2) del condensador de circuito intermedio (41), en el que una segunda fuente de corriente constante (T2) se encuentra en la segunda línea de alimentación (-UZ) hacia el condensador de circuito intermedio (41), y una electrónica de control (101) está configurada para controlar en paralelo las dos fuentes de corriente constante (T1, T2), **caracterizado por que** solamente en una de las dos líneas de alimentación (+UZ, -UZ) hacia el condensador de circuito intermedio (41) está presente un sensor de corriente (102), cuya señal de salida (106) se alimenta a la electrónica de control (101).
- 10 2. Circuito de carga de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** en la electrónica de control (101) se puede generar a partir de la señal de salida (106) del sensor de corriente (102) una señal de control común (S) para ambas fuentes de corriente constante (T1, T2).
- 15 3. Circuito de carga de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, **caracterizado por que** las fuentes de corriente constante (T1, T2) se pueden desconectar a través de la electrónica de control (101) en el caso de una señal de salida (106) demasiado alta del sensor de corriente (102), y se pueden conectar en el caso de una señal de salida (105) demasiado baja del sensor de corriente (102).
- 20 4. Circuito de carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en las líneas de alimentación (+UZ, -UZ) hacia el condensador de circuito intermedio (41) está presente en cada caso una bobina de estrangulamiento (L1, L2).
- 25 5. Circuito de carga de acuerdo con la reivindicación 4, **caracterizado por que** entre las líneas de alimentación (+UZ, -UZ) está conectado un diodo de marcha libre (D1), a través del cual se puede absorber la corriente de carga (I1, I2) que fluye a las líneas de alimentación (+UZ, -UZ) después de la desconexión de las fuentes de corriente constante (T1, T2).
- 30 6. Circuito de carga de acuerdo con una de las reivindicaciones anteriores, **caracterizado por que** en la electrónica de control (101), las fases de excitación (103, 104) para las fuentes de corriente constante (T1, T2) están separadas galvánicamente de la señal de control (S) utilizada para el control paralelo de las fuentes de corriente constante (T1, T2).
- 35 7. Circuito de carga de acuerdo con la reivindicación 6, **caracterizado por que** la señal de control (S) y las fases de excitación (103, 104) están separadas galvánicamente por medio de optoacopladores (105).

FIG. 1

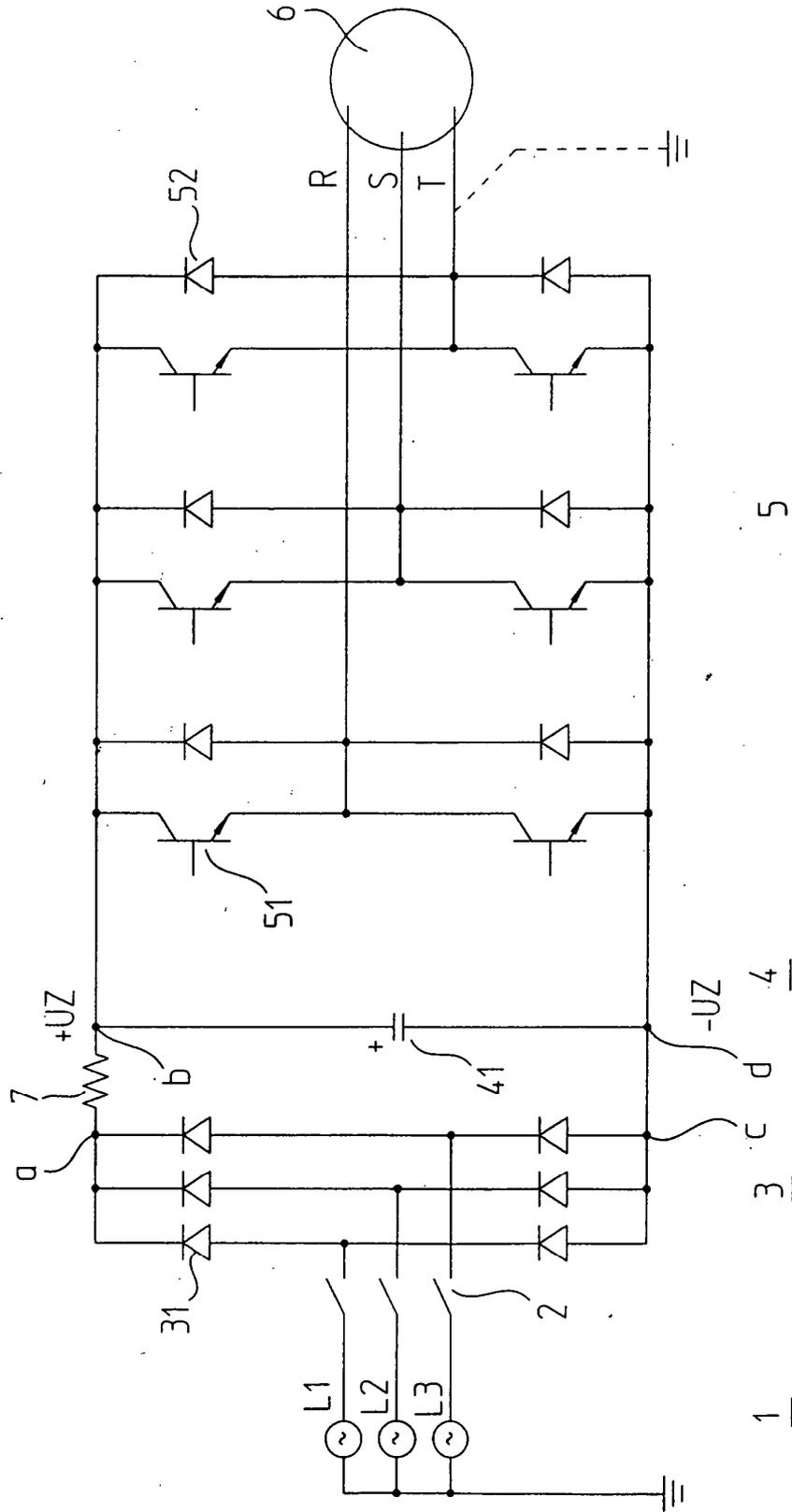


FIG. 2

