

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 411 356**

51 Int. Cl.:

H02M 7/493 (2007.01)

H02J 3/34 (2006.01)

H02H 7/10 (2006.01)

H02M 1/32 (2007.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.09.2009 E 09783189 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2013 EP 2427942**

54 Título: **Método para adaptar una configuración de un dispositivo de conversión de tensión y una unidad de conversión de tensión para un dispositivo de conversión de tensión**

30 Prioridad:

07.05.2009 US 176159 P

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

05.07.2013

73 Titular/es:

**SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT (100.0%)
Wittelsbacherplatz 2
80333 München, DE**

72 Inventor/es:

JONES, RODNEY

74 Agente/Representante:

ZUAZO ARALUZE, Alexander

ES 2 411 356 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

Método para adaptar una configuración de un dispositivo de conversión de tensión y una unidad de conversión de tensión para un dispositivo de conversión de tensión

5 La invención se refiere a un método para adaptar una configuración de un dispositivo de conversión de tensión.

Además, la invención se refiere a una unidad de conversión de tensión para un dispositivo de conversión de tensión.

10 Se conoce comúnmente usar un dispositivo de conversión de tensión en generación de potencia para hacer coincidir las características de tensión variable de una carga o fuente de potencia con la tensión fijada nominalmente de la red de distribución con el fin de suministrar potencia a la red de distribución desde una fuente de potencia o tomar potencia desde la red de distribución a una carga. Un dispositivo de conversión de tensión de este tipo puede comprender al menos una unidad de conversión de tensión y al menos una unidad de transformación entre puentes que está adaptada para funcionar a la tensión emitida por la unidad de conversión de tensión y para emitir una tensión de salida a la red de distribución. Proporcionar una pluralidad de unidades de conversión de tensión que están conectadas eléctricamente a la al menos una unidad de transformación entre puentes o a una pluralidad de unidades de transformación entre puentes puede permitir aumentar el régimen de potencia de salida del dispositivo de conversión de tensión. La adición de más unidades de conversión de tensión puede permitir también un aumento en la frecuencia de conmutación efectiva observada en el punto de conexión con la red de distribución sin aumentar la frecuencia de conmutación real usada en la(s) unidad(es) de conversión de tensión.

Sin embargo, si al menos un elemento del grupo que consiste en las unidades de conversión de tensión y las unidades de transformación entre puentes falla o muestra una funcionalidad reducida, puede impedirse un funcionamiento adicional del dispositivo de conversión de tensión hasta que el elemento pueda repararse o intercambiarse por uno nuevo.

25 El documento US 6.437.996 B1 da a conocer una instalación de transmisión de energía eléctrica para la transmisión de energía eléctrica desde un generador que produce una primera tensión de CA por medio de una línea de transmisión a una red de tensión de CA eléctrica.

El documento WO 00/74198 A1 da a conocer una planta de energía eólica que comprende al menos una estación de energía eólica, un generador eléctrico accionado por esta turbina eólica y un rectificador.

30 El documento WO 2008/030919 A2 da a conocer convertidores multifásicos que tienen al menos dos células de conmutación accionadas por señales de referencia de PWM fuera de fase y respectivas señales de señal de control de PWM correspondientes.

El documento US 2006/071649 A1 da a conocer un método y un aparato para transformadores multifásicos.

35 Por tanto, un objeto de la invención es proporcionar un método para adaptar una configuración de un dispositivo de conversión de tensión y una unidad de conversión de tensión para un dispositivo de conversión de tensión que permite un funcionamiento continuo del dispositivo de conversión de tensión incluso en caso de que un componente del dispositivo de conversión de tensión falle al menos parcialmente.

40 Con el fin de conseguir el objeto definido anteriormente, se proporciona un método para adaptar una configuración de un dispositivo de conversión de tensión y una unidad de conversión de tensión para un dispositivo de conversión de tensión.

45 Según un aspecto a modo de ejemplo de la invención, se proporciona un método para adaptar una configuración de un dispositivo de conversión de tensión, comprendiendo el dispositivo de conversión de tensión unidades de conversión de tensión que están en conexión eléctrica en paralelo entre sí y unidades de transformación entre puentes, en el que cada una de las unidades de transformación entre puentes comprende una bobina primaria y una bobina secundaria, en el que cada una de las unidades de conversión de tensión está conectada eléctricamente a una bobina primaria de una unidad diferente de las unidades de transformación entre puentes, comprendiendo el método detectar un estado de al menos un elemento del grupo que consiste en las unidades de conversión de tensión y las unidades de transformación entre puentes, y adaptar un estado de actividad del elemento basándose en el estado detectado del elemento moviendo el elemento de una primera posición a una segunda posición.

50 Según otro aspecto a modo de ejemplo de la invención, se proporciona una unidad de conversión de tensión para un dispositivo de conversión de tensión, comprendiendo el dispositivo de conversión de tensión unidades de conversión de tensión que están en conexión eléctrica en paralelo entre sí y unidades de transformación entre puentes, comprendiendo cada una de las unidades de transformación entre puentes una bobina primaria y una bobina secundaria, estando conectada eléctricamente cada una de las unidades de conversión de tensión a una bobina primaria de una unidad diferente de las unidades de transformación entre puentes, pudiendo conectarse eléctricamente la unidad de conversión de tensión a la bobina primaria de una de las unidades de transformación entre puentes, pudiendo moverse la unidad de conversión de tensión de

una primera posición a una segunda posición basándose en un estado detectado de la unidad de conversión de tensión de manera que se adapta un estado de actividad de la unidad de conversión de tensión.

5 El término “estado” puede indicar particularmente cualquier estado en el que el elemento, particularmente la unidad de conversión de tensión, está funcionando apropiadamente, no está funcionando apropiadamente o está funcionando mal o comprende una funcionalidad reducida. En particular, un estado puede comprender un estado de fallo.

10 El término “estado de actividad” puede indicar particularmente un estado en el que el elemento, particularmente la unidad de conversión de tensión, forma activamente parte de un circuito eléctrico proporcionado por las unidades de transformación entre puentes y las unidades de conversión de tensión. En particular, el elemento que está en el estado activo puede participar en un funcionamiento del dispositivo de conversión de tensión global.

15 Los términos “primera posición” y “segunda posición” pueden indicar particularmente una posición física del elemento, particularmente de la unidad de conversión de tensión, en la que puede habilitarse un estado o modo de funcionamiento normal o un estado o modo de funcionamiento no normal del elemento, particularmente la unidad de conversión de tensión, y por tanto el dispositivo de conversión de tensión, respectivamente. Ambos términos pueden intercambiarse mutuamente entre sí de manera que la primera posición puede corresponder a un estado de funcionamiento normal o no normal del elemento y la segunda posición puede corresponder al estado de funcionamiento no normal o normal del elemento, respectivamente.

20 La expresión “unidades de conversión de tensión que están en conexión eléctrica en paralelo entre sí” puede indicar particularmente una entrada (cc) de las unidades de conversión de tensión que están en conexión eléctrica en paralelo entre sí, pudiendo conectarse una conexión de salida (ca) de las unidades de conversión de tensión a través de unidades de transformación entre fases o unidades de transformación entre puentes antes de formar una conexión en paralelo (para cada fase de las unidades de conversión de tensión por separado) a una red de distribución.

25 Según los aspectos a modo de ejemplo de la invención tal como se definieron anteriormente, puede adaptarse un estado de actividad de al menos una de las unidades de conversión de tensión y/o al menos una de las unidades de transformación entre puentes en respuesta a la detección de un estado de dicha al menos una de las unidades de conversión de tensión y/o dicha al menos una de las unidades de transformación entre puentes. Por tanto, puede proporcionarse una reconfiguración de un dispositivo de conversión de tensión de manera que puede habilitarse un funcionamiento continuo del dispositivo de conversión de tensión.

35 En particular, el dispositivo de conversión de tensión puede comprender unidades de conversión de tensión que están en conexión eléctrica en paralelo entre sí. Además, el dispositivo de conversión de tensión puede comprender unidades de transformación entre puentes o unidades de transformación entre fases, en el que cada una de las unidades de conversión de tensión puede conectarse eléctricamente a una unidad de transformación entre puentes relacionada. Cada una de las unidades de transformación entre puentes puede comprender una bobina primaria y una bobina secundaria. La bobina primaria de una unidad de transformación entre puentes puede conectarse eléctricamente a la bobina secundaria de una unidad de transformación entre puentes posterior en la disposición (o de una primera unidad de transformación entre puentes en el caso de la última unidad de transformación entre puentes), pudiendo conectarse eléctricamente una segunda conexión de la bobina secundaria en paralelo con todas las demás conexiones similares de las otras unidades de transformación entre puentes y así sucesivamente a la conexión de la red de distribución.

45 En particular, la detección de un estado de mal funcionamiento o un estado de funcionamiento reducido del elemento, particularmente de la unidad de conversión de tensión, puede hacer que el elemento se mueva de una posición en la que se habilita un estado de funcionamiento normal a una posición en la que se habilita un estado de funcionamiento no normal, volviéndose de ese modo el elemento eléctricamente inactivo en el dispositivo de conversión de tensión. Además, la detección de un estado de funcionamiento del elemento, particularmente de la unidad de conversión de tensión, puede hacer que el elemento se incorpore en el dispositivo de conversión de tensión de manera que el elemento puede volverse eléctricamente activo. De esta manera, el elemento puede moverse de una posición en la que el elemento puede estar en un estado de funcionamiento no normal a una posición en la que el elemento puede estar en un estado de funcionamiento normal.

55 El movimiento del elemento de la primera posición a la segunda posición puede llevarse a cabo mediante un desplazamiento relativo del elemento con respecto al dispositivo de conversión de tensión. En particular, puede lograrse el movimiento relativo del elemento mediante elementos adicionales tales como un sistema de montaje de elemento de la unidad de conversión de tensión. Un sistema de montaje de este tipo puede comprender un gato de tornillo activado manual o eléctricamente que puede engancharse con el elemento o puede comprender una disposición mecánica equivalente para mover el elemento de la primera posición a la segunda posición. En particular, puede usarse una unidad motriz, tal como una unidad motriz engranada usada por ejemplo como sistema de posicionamiento eléctrico de asiento de coche, para mover el elemento, permitiendo por tanto un movimiento muy fácil y de bajo coste del elemento.

En particular, al menos una unidad de conversión de tensión y una unidad de transformación entre puentes cuya bobina primaria está conectada eléctricamente a la unidad de conversión de tensión pueden moverse desde la primera posición a la segunda posición.

5 El método y la unidad de conversión de tensión pueden permitir un funcionamiento con ahorro de tiempo y con ahorro de dinero del dispositivo de conversión de tensión, puesto que la configuración del dispositivo de conversión de tensión puede adaptarse inmediatamente a una detección de un estado del elemento, particularmente de la unidad de conversión de tensión. En particular, puede reducirse o eliminarse un tiempo de inactividad del dispositivo de conversión de tensión al detectarse un estado de no funcionamiento del elemento, ya que el elemento se fuerza a volverse eléctricamente inactivo, mientras que los componentes restantes del dispositivo de conversión de tensión pueden mantenerse todavía en funcionamiento. Además, al 10 detectar que el elemento comprende una funcionalidad apropiada pero que no está en un estado activo en el dispositivo de conversión de tensión, el elemento puede forzarse inmediatamente a ponerse en funcionamiento. De esta manera, puede ampliarse un dispositivo de conversión de tensión que funciona apropiadamente porque puede implementarse un elemento nuevo, aumentando por tanto el régimen de potencia de salida del dispositivo de conversión de tensión. 15

Además, el método y la unidad de conversión de tensión pueden permitir una modularidad al reconfigurar el dispositivo de conversión de tensión al detectar un estado del elemento, particularmente del dispositivo de conversión de tensión. Además, un funcionamiento del dispositivo de conversión de tensión puede mantenerse fácilmente moviendo simplemente el elemento de una primera posición a una segunda posición.

20 Además, puede adaptarse o controlarse un régimen de la tensión de salida del dispositivo de conversión de tensión según el estado de actividad cambiado del elemento. En particular, puede ajustarse a escala el régimen de potencia del dispositivo de conversión de tensión con el número de unidades de conversión de tensión que están en un estado de actividad porque la incorporación de una unidad de conversión de tensión adicional en el dispositivo de conversión de tensión puede hacer que aumente el régimen de potencia y un 25 desacoplamiento eléctrico de una unidad de conversión de tensión del dispositivo de conversión de tensión puede hacer que se reduzca el régimen de potencia, respectivamente.

A continuación, pueden explicarse realizaciones a modo de ejemplo adicionales del método para adaptar una configuración de un dispositivo de conversión de tensión. Sin embargo, estas realizaciones también se aplican a la unidad de conversión de tensión para el dispositivo de conversión de tensión.

30 El elemento puede ser una de las unidades de conversión de tensión, pudiendo comprender el movimiento de dicha de las unidades de conversión de tensión desconectar eléctricamente dicha de las unidades de conversión de tensión de la bobina primaria conectada eléctricamente de dicha de las unidades de transformación entre puentes. Por tanto, puede detectarse un estado de una de las unidades de conversión de tensión, pudiendo comprender el estado de la unidad de conversión de tensión un estado de mal 35 funcionamiento o un estado de funcionalidad reducida. Puede hacerse que la unidad de conversión de tensión que ha fallado se mueva de una posición en la que la unidad de conversión de tensión puede estar activa a una posición en la que la unidad de conversión de tensión puede estar inactiva, forzando de ese modo a la unidad de conversión de tensión que ha fallado a que esté eléctricamente inactiva. Un reposicionamiento de la unidad de conversión de tensión puede comprender desconectar eléctricamente la 40 unidad de conversión de tensión de la unidad de transformación entre puentes conectada eléctricamente de manera que puede reducirse el número de unidades de conversión de tensión del dispositivo de conversión de tensión y puede habilitarse una reconfiguración fácil del dispositivo de conversión de tensión.

La bobina primaria de cada una de las unidades de transformación entre puentes puede conectarse eléctricamente a una bobina secundaria de otra unidad de transformación entre puentes, pudiendo 45 comprender además el movimiento de dicha de las unidades de conversión de tensión derivar eléctricamente dicha de las unidades de transformación entre puentes. En particular, el movimiento de dicha de las unidades de conversión de tensión puede comprender además conectar eléctricamente la bobina primaria de otra de las unidades de transformación entre puentes que está conectada eléctricamente a la bobina secundaria de dicha una de las unidades de transformación entre puentes a una bobina secundaria de todavía otra de las 50 unidades de transformación entre puentes que está conectada eléctricamente a la bobina primaria de la primera de las unidades de transformación entre puentes. En este caso, las unidades de transformación entre puentes del dispositivo de conversión de tensión pueden comprender una configuración en anillo o una configuración en cascada cíclica, estando cada una de las unidades de conversión de tensión conectada eléctricamente a la bobina primaria de una unidad diferente de las unidades de transformación entre puentes y a una bobina secundaria de otra de las unidades de transformación entre puentes. Por tanto, se consigue 55 una reconfiguración del dispositivo de conversión de tensión desacoplando eléctricamente dicha de las unidades de transformación entre puentes cuya bobina primaria está conectada eléctricamente a la unidad de conversión de tensión (es decir dicha de las unidades de transformación entre fases es defectuosa o comprende un estado defectuoso o un estado de fallo), y después dicha de las unidades de transformación entre puentes también puede volverse inactiva. Además, introduciendo una derivación entre la bobina primaria de la otra de las unidades de transformación entre puentes y la bobina secundaria de la todavía otra de las unidades de transformación entre puentes puede mantenerse una configuración en anillo de las unidades de transformación entre puentes y las unidades de conversión de tensión en funcionamiento 60 restantes, en las que la bobina primaria de cada una de las unidades de transformación entre puentes puede

conectarse eléctricamente a la bobina secundaria de otra de las unidades de transformación entre puentes. Por tanto, se mantiene un funcionamiento continuo del dispositivo de conversión de tensión, en el que puede reducirse la potencia de salida del dispositivo de conversión de tensión.

5 La bobina secundaria de cada una de las unidades de transformación entre puentes puede conectarse eléctricamente a una salida común del dispositivo de conversión de tensión, y particularmente de manera sucesiva a la conexión de red de distribución, donde el movimiento de dicha de las unidades de conversión de tensión puede comprender además desconectar eléctricamente la bobina secundaria de dicha de las unidades de transformación entre puentes de la salida común del dispositivo de conversión de tensión. En particular, esta etapa puede no ser absolutamente necesaria, pero puede estar sujeta al transformador entre puentes de la sección que ha fallado sin ser en sí defectuosa. La salida común del dispositivo de conversión de tensión puede ser un nodo común del dispositivo de conversión de tensión, al que puede conectarse eléctricamente la bobina secundaria de cada una de las unidades de transformación entre puentes. Esta medida puede hacer que dicha de las unidades de transformación entre puentes se desacople de una salida común del dispositivo de conversión de tensión de manera que no pueda alimentarse tensión a través de dicha de las unidades de transformación entre puentes a la salida común del dispositivo de conversión de tensión y puede impedirse una falsificación de o influencia sobre una tensión de salida.

10 El método puede comprender además desconectar eléctricamente el dispositivo de conversión de tensión de al menos una de una fuente de energía del dispositivo de conversión de tensión y una carga del dispositivo de conversión de tensión antes de adaptar el estado de actividad del elemento y conectar eléctricamente el dispositivo de conversión de tensión a al menos una de la fuente de energía del dispositivo de conversión de tensión y la carga del dispositivo de conversión de tensión después de adaptar el estado de actividad del elemento. En particular, una carga del dispositivo de conversión de tensión puede comprender una red de distribución o una red de suministro. Separando en primer lugar el dispositivo de conversión de tensión de una fuente de energía y/o una carga puede impedirse un daño del dispositivo de conversión de tensión que resulta de un suministro de tensión no deseado desde la fuente de energía al dispositivo de conversión de tensión durante una reconfiguración del dispositivo de conversión de tensión. Además, puede impedirse un suministro de una salida de tensión no deseada a la carga durante la reconfiguración del dispositivo de conversión de tensión desconectando el dispositivo de conversión de tensión antes de reconfigurar el dispositivo de conversión de tensión.

20 El método puede comprender además adaptar una frecuencia de conmutación de las unidades de conversión de tensión basándose en el estado de actividad adaptado del elemento. Esta medida puede aplicarse a incorporar eléctricamente un elemento adicional al dispositivo de conversión de tensión o reducir el número de los elementos eléctricamente activos del grupo que consiste en las unidades de conversión de tensión y las unidades de transformación entre puentes. Esta medida puede ser particularmente útil cuando se mantiene una frecuencia de conmutación de la tensión emitida por la salida común del dispositivo de conversión de tensión. En particular, cada una de las unidades de conversión de tensión cuya frecuencia de conmutación puede adaptarse basándose en el estado de actividad adaptado del elemento puede comprender un estado de actividad. En particular, puede aumentarse una frecuencia de conmutación de las unidades de conversión de tensión según la reducción del número de los elementos del grupo que consisten en las unidades de conversión de tensión y las unidades de transformación entre puentes moviendo el elemento desde una posición de "modo normal de funcionamiento" a una posición de "modo de derivación". Además, puede disminuirse una frecuencia de conmutación de las unidades de conversión de tensión añadiendo o incorporando eléctricamente un elemento adicional a la configuración del dispositivo de conversión de tensión. En particular, puede adaptarse la frecuencia de conmutación de las unidades de conversión de tensión usando un dispositivo de modulación de ancho de impulso. En particular, la frecuencia de conmutación de las unidades de conversión de tensión puede adaptarse de manera simultánea o de manera sucesiva entre sí.

30 El método puede comprender además adaptar una corriente emitida por las unidades de conversión de tensión basándose en una temperatura de funcionamiento del dispositivo de conversión de tensión. Por tanto, proporcionando un control o adaptación que se basa parcialmente en una temperatura detectada puede ser posible compensar las variaciones de temperatura, en particular los cambios en la corriente emitida inducida por cambios de temperatura. En particular, pueden aumentarse o disminuirse pérdidas de conmutación de las unidades de conversión de tensión que están en un estado de actividad y la provisión de disminución de potencia o aumento de la corriente emitida por las unidades de conversión de tensión proporcionando una respectiva adaptación pueden compensar una temperatura de funcionamiento aumentada o disminuida de las unidades de conversión de tensión.

40 A continuación, pueden explicarse realizaciones a modo de ejemplo adicionales de la unidad de conversión de tensión para un dispositivo de conversión de tensión. Sin embargo, estas realizaciones también se aplican al método para adaptar una configuración de un dispositivo de conversión de tensión.

50 La unidad de conversión de tensión puede comprender una salida que puede conectarse eléctricamente a la bobina primaria de dicha una de las unidades de transformación entre puentes con respecto a la unidad de conversión de tensión que está en la primera posición, particularmente con respecto al dispositivo de conversión de tensión que está sólo en la primera posición. Por tanto, la unidad de conversión de tensión (sólo) puede formar parte del dispositivo de conversión de tensión o estar en un estado de actividad, si la

unidad de conversión de tensión está funcionando apropiadamente. Por tanto, puede proporcionarse una medida muy fácil para adaptar el estado de actividad de la unidad de conversión de tensión.

5 La bobina primaria de cada una de las unidades de transformación entre puentes puede conectarse eléctricamente a una bobina secundaria de otra de la unidad de transformación entre puentes, en la que la unidad de conversión de tensión puede comprender un elemento de derivación para derivar dicha una de las unidades de transformación entre puentes con respecto a la unidad de conversión de tensión que está en la segunda posición, particularmente con respecto a la unidad de conversión de tensión que está sólo en la segunda posición. En particular, el elemento de derivación puede conectarse eléctricamente a la bobina secundaria de otra de las unidades de transformación entre puentes que está conectada eléctricamente a la bobina secundaria de dicha una de las unidades de transformación entre puentes que está conectada eléctricamente a la bobina primaria de todavía otra de las unidades de transformación entre puentes que está conectada eléctricamente a la bobina primaria de dicha una de las unidades de transformación entre puentes con respecto a la unidad de conversión de tensión que está en la segunda posición, particularmente con respecto a la unidad de conversión de tensión que está sólo en la segunda posición. (Sólo) Puede realizarse una derivación de dicha una de las unidades de transformación entre puentes, si la unidad de conversión de tensión comprende un estado, particularmente un estado de fallo, en términos de un estado de mal funcionamiento o estado de funcionamiento reducido. Por tanto, puede conseguirse fácilmente una reconfiguración de la configuración en anillo o configuración en cascada cíclica del dispositivo de conversión de tensión introduciendo la derivación de dicha una de las unidades de transformación entre puentes.

20 La unidad de conversión de tensión puede comprender un elemento de conexión para conectar eléctricamente la bobina secundaria de dicha una de las unidades de transformación entre puentes a una salida común del dispositivo de conversión de tensión con respecto a la unidad de conversión de tensión que está en la primera posición, particularmente con respecto a la unidad de conversión de tensión que está sólo en la primera posición. Por tanto, dicha una de las unidades de transformación entre puentes (sólo) puede estar conectada eléctricamente a la salida común y por tanto a la carga del dispositivo de conversión de tensión, si la unidad de conversión de tensión funciona apropiadamente. Por tanto, puede no surgir ninguna señal en la trayectoria de señales desde la bobina secundaria de dicha una de las unidades de transformación entre puentes hasta la salida común cuando la unidad de conversión de tensión puede estar en la segunda posición, puesto que la bobina secundaria de dicha una de las unidades de transformación entre puentes puede desconectarse eléctricamente de la salida común. Por tanto, puede impedirse un cambio no deseado de la tensión o corriente de salida del dispositivo de conversión de tensión.

35 Puede diseñarse al menos uno del elemento de conexión y el elemento de derivación como contacto de cuchilla. Esta realización del elemento de conexión y/o el elemento de derivación representa un diseño constructivo muy fácil para permitir conexiones eléctricas. En particular, contactos de cuchilla o contactos de hoja pueden engancharse o desengancharse fácilmente con conexiones eléctricas adicionales. Debido a la realización particular del elemento de conexión y/o el elemento de derivación la unidad de conversión de tensión puede reconocerse como disyuntor de tipo rack que puede conectarse a o conectarse en modo de rack a conexiones eléctricas adicionales del dispositivo de conversión de tensión cuando la unidad de conversión de tensión puede estar en la primera posición y desconectarse de o desconectarse en modo de rack de los otros componentes del dispositivo de conversión de tensión cuando el dispositivo de conversión de tensión puede estar en la segunda posición.

45 Según otro aspecto a modo de ejemplo de la invención, se proporciona(n) un dispositivo y/o un método que puede(n) permitir que los beneficios de módulos inversores en cascada cíclica se realicen cuando uno o más de los módulos inversores en la disposición en cascada cíclica puede estar defectuoso o puede haberse retirado del servicio.

50 Propuestas de otros fabricantes de turbinas eólicas muestran esquemas tales como los dados a conocer por Gamesa en su artículo en EPE del 2007, concretamente "A high power density converter system for the Gamesa G10x4,5 MW Wind turbine" (Sistema de convertidor de alta densidad de potencia) (ISBN 9789075815108) y "Parallel-connected converters for optimizing efficiency, reliability and grid harmonics in a wind turbine" (Convertidores conectados en paralelo para optimizar la eficiencia, fiabilidad y los armónicos de red de distribución en una turbina eólica) (ISBN 9789075815108), con seis circuitos de convertidor paralelos en los que cada sección de convertidor paralela puede tener un bobinado de generador separado, un reactor de red y disyuntores que pueden aislar (una) sección/secciones de conversor defectuosa(s).

55 A continuación pueden explicarse facilidades para una disponibilidad mejorada con convertidores de potencia con sistemas de IBT, en particular, cómo podrían incorporarse facilidades para una disponibilidad mejorada en un sistema de convertidor conectado paralelo basándose en transformadores entre puentes (IBT):

la ventaja de un esquema propuesto puede ser que el sistema puede estar reconfigurado para continuar funcionando, si falla uno de los inversores.

60 La disponibilidad mejorada puede resultar de la capacidad de desconectar uno o más módulos inversores que han fallado de la pila de potencia, y puede mantener los inversores "sanos" restantes en funcionamiento.

Esto puede mejorar la disponibilidad de la turbina eólica, ya que puede permanecer conectada a la red de

ES 2 411 356 T3

distribución, si bien es cierto que a un nivel de potencia reducido.

En un sistema con IBT, puede ser necesario que se consideren algunos problemas.

5 Si se apaga un inversor y los dos IBT conectados a este inversor se dejan en el circuito, estos IBT pueden saturarse. Debido a la configuración en anillo de los IBT, el fallo puede expandirse a las fases restantes, impidiendo así un funcionamiento adicional.

Para impedir esto, puede ser necesario que se derive un conjunto de IBT entero, si se va a ponerse a disposición la capacidad de rendimiento de potencia de los inversores restantes.

Los IBT de una configuración de inversor multiparalela pueden estar dispuestos en lo que se denomina "cascada cíclica".

10 En el esquema propuesto, cada módulo inversor puede estar asociado con un conjunto de IBT de tres fases. Los IBT pueden estar conectados conjuntamente en la disposición en cascada cíclica.

El esquema puede hacerse funcionar correctamente cuando todos los módulos inversores pueden estar sanos.

15 Si un inversor se vuelve defectuoso, entonces ese inversor debe retirarse del esquema y es posible que se establezca una disposición en cascada cíclica de módulos inversores de fase de 3 x 3 mediante la derivación del IBT ahora innecesario.

A continuación, puede describirse una disposición normal con cuatro módulos inversores conectados en cascada cíclica. Para simplificar la explicación, puede describirse sólo una fase del esquema de tres fases.

20 El módulo inversor puede incluir todas las interconexiones necesarias para su modo normal de funcionamiento y su modo derivado.

25 Para permitir que se consiga este cambio de normal a modo de derivación mediante control remoto, entonces puede proponerse que el módulo inversor o su sistema de montaje pueda incluir un gato de tornillo o una disposición mecánica equivalente para mover el módulo inversor desde su posición funcional hasta su posición de derivación. Una unidad motriz engranada de bajo coste sencilla tal como aquella usada en un posicionamiento eléctrico de asiento de coche puede proporcionar los medios para este movimiento.

Las conexiones eléctricas en el inversor para las conexiones de modo de funcionamiento normal y las conexiones de modo de derivación pueden estar dispuestas como "contactos de cuchilla" ("messerkontakt").

30 El cambio de los modos de funcionamiento a de derivación puede haberse llevado a cabo con todos los inversores desenergizados desde todas las fuentes de energía que incluyen la tensión de red, el generador y la tensión de enlace de CC.

Tras el cambio de funcionamiento normal a modos de derivación, entonces todo el sistema puede estar energizado de nuevo y puede volver a ponerse en servicio.

35 La disposición de PWM para la disposición en cascada cíclica puede ser o bien una disposición unida a un bus basada en salidas de inversor que se seleccionan secuencialmente que son altas o bajas dependiendo del requisito de tensión de salida y un ancho de impulso que modula sólo uno de los inversores en paralelo, o bien una disposición de PWM desfasada con patrones de PWM que se suministran a todos los inversores en paralelo. Ambas técnicas pueden ser bien conocidas a partir de la bibliografía.

40 Tomando el ejemplo de la disposición de PWM desfasada, para cuatro inversores en cascada cíclica, los patrones de PWM pueden desfasarse eléctricamente 90 grados entre sí, de modo que para una frecuencia de conmutación de, digamos, aproximadamente 2,5 kHz, la onda transmisora de PWM del inversor n.º 2 puede desviarse por aproximadamente 100 µs del inversor n.º 1 y así sucesivamente en el acoplamiento en serie. Los armónicos resultantes observados en el nodo de conexión a un punto común o nodo común de los IBT (red en este ejemplo) pueden ser de aproximadamente $4 \times 2,5 \text{ kHz} = 10 \text{ kHz}$.

45 Cuando puede habilitarse el modo de derivación con tres inversores en cascada cíclica, es posible que se desvíe el PWM de inversor funcional n.º 1 por aproximadamente 133 µs desde el próximo inversor funcional y así sucesivamente. Entonces los armónicos resultantes observados en el nodo de conexión a un punto común pueden ser entonces de aproximadamente $3 \times 2,5 \text{ kHz} = 7,5 \text{ kHz}$.

50 Si hay un requisito para mantener un perfil de armónico consistente en el nodo de conexión a un punto común, entonces es posible que se modifique la frecuencia de conmutación de cada inversor en el acoplamiento en serie, ya que puede cambiarse el número de cascada. Entonces para tres en cascada y un requisito de mantener armónicos de nodo de conexión a un punto común a aproximadamente 10 kHz, entonces es posible que una frecuencia de PWM para cada inversor sea de aproximadamente $10 \text{ kHz} / 3 = 3,3 \text{ kHz}$, de modo que es posible que el PWM de inversor funcional n.º 1 se desvíe por aproximadamente 100 µs desde el próximo inversor funcional y así sucesivamente.

ES 2 411 356 T3

Es posible que sea importante mantener un perfil de armónico consistente en el modo de conexión a un punto común, si se conectan filtros sintonizados en derivación con este nodo para minimizar la emisión de armónicos relacionados con PWM a la red.

5 Tal aumento en frecuencia de conmutación puede provocar un aumento en pérdidas de conmutación, y si el sistema de inversor está funcionando en o cerca de sus temperaturas de funcionamiento máximas, puede requerirse alguna disminución de potencia de la corriente de carga. Para aplicaciones tales como turbinas eólicas, puede resultar muy raro que la temperatura nominal máxima pueda estar presente, de modo que puede gestionarse una disminución de potencia en función de la temperatura de la corriente de carga.

10 A continuación, puede describirse el principio de una redundancia. Si un inversor "B" falla, entonces un IBT "N1B" puede derivarse o bien por un conjunto de disyuntores o bien por un dispositivo mecánico que cambia el inversor tal como se describió.

El resultando de esto puede ser el siguiente:

el IBT "N1B" puede estar desconectado de los inversores "N1A" y "N1B".

15 El IBT "N1A" puede conectarse al IBT "N1C"; por tanto puede no violarse la configuración en cascada cíclica y puede cambiarse de una cascada de cuatro a una cascada de tres módulos inversores/IBT.

El sistema de inversor todavía puede tener la capacidad de conectarse de nuevo a la red de distribución y puede emitir aproximadamente 3/4 de la potencia nominal.

A continuación, pueden describirse cambios en la inductancia de fuga y la estrategia de modulación debido a una característica de redundancia:

20 puede haberse propuesto que la inductancia de fuga de los IBT deba diseñarse de manera que la inductancia de fuga total pueda sustituir el reactor de red.

Puede suponerse una disposición de cuatro inversores y cuatro IBT.

Si se elimina un IBT, la inductancia de fuga total puede elevarse a 4/3 del valor original.

25 Sin lugar a dudas, la característica de disponibilidad mejorada puede permitir la disposición de módulos inversores sanos que forman el convertidor de energía para conectarse de nuevo a la red (o carga), si un módulo inversor falla.

La característica de disponibilidad mejorada puede conseguirse mediante la derivación de cada módulo inversor defectuoso y su conjunto de IBT correspondiente. En este caso, puede definirse un conjunto como tres IBT, uno conectado a cada fase de inversor (U, V, W).

30 Los efectos de la característica de disponibilidad mejorada pueden ser los siguientes:

un efecto puede ser una emisión de potencia reducida, aunque con disminución de potencia/reajuste del régimen en función de la temperatura

Además, un efecto puede ser una disponibilidad mejorada.

Además, un efecto puede ser un aumento prorrateado en inductancia de fuga.

35 Además, puede requerirse una modificación para el modulador de PWM. Estas modificaciones pueden ser:

una modificación puede ser un aumento en una frecuencia de conmutación, ya que puede reducirse el número de inversores funcionales para garantizar que cualquier filtro sintonizado pueda continuar amortiguando los armónicos asociados con la frecuencia de PWM.

40 Además, una modificación puede ser que un cambio en el desfase transmisor al alojar el número de inversores eléctricamente activos.

Además, una modificación puede ser el desfase transmisor y puede combinarse el aumento en frecuencia, de manera que no pueda violarse el acoplo inductivo permitido máximo.

Además, un efecto puede ser que pueda requerirse una reducción en función de la temperatura ambiente en la salida de potencia debido a pérdidas de conmutación aumentadas.

45 Puede cumplirse la disposición del módulo inversor, como si fuera un disyuntor de tipo rack con características en el módulo inversor que va a conectarse en (conectarse en modo de rack a) el modo eléctricamente activo (funcional) y el modo desactivado (desconectado en modo rack) (no funcional) y que todavía retiene el acoplamiento en serie cíclica de inversores funcionales restantes por la derivación del IBT no requerido.

50 El esquema también puede conseguir su capacidad de derivación disponiendo el propio IBT como dispositivo

de tipo rack de manera que el IBT pueda tener dos posiciones, conectadas en modo rack, no derivadas, el IBT y el inversor asociado funcional; desconectadas en modo rack, derivadas, IBT y el inversor asociado no funcional.

5 Los aspectos definidos anteriormente y aspectos adicionales de la presente invención son evidentes a partir de los ejemplos de realizaciones que van a describirse a continuación en el presente documento y se explican con referencia a los ejemplos de realización. La invención se describirá en más detalle a continuación en el presente documento con referencia a ejemplos de realización pero a los que la invención no está limitada.

10 La figura 1 ilustra un dispositivo de conversión de tensión que comprende una unidad de conversión de tensión que está en una primera posición.

La figura 2 ilustra la unidad de conversión de tensión en la figura 1 que comprende la unidad de conversión de tensión que está en una segunda posición.

La figura 3a, b ilustra equivalentes eléctricos de los dispositivos de conversión de tensión en la figura 1, 2.

15 Haciendo referencia a la figura 1, se muestra un dispositivo 100 de conversión de tensión que se usa en generación de potencia, particularmente en generación de potencia eólica. El dispositivo 100 de conversión de tensión puede interconectarse entre un generador para convertir energía mecánica a energía eléctrica y una red de distribución para suministrar energía eléctrica a usuarios.

20 El dispositivo 100 de conversión de tensión comprende cuatro unidades 102a-d de conversión de tensión, comprendiendo cada una un transistor y un diodo rectificador. Las unidades 102a-d de conversión de tensión están dispuestas en conexión eléctrica en paralelo entre sí. Cada una de las unidades 102a-d de conversión de tensión comprende una salida 104a-d que está conectada eléctricamente a una unidad diferente de cuatro unidades 106a-d de transformación entre puentes.

25 Cada una de las unidades 106a-d de transformación entre puentes comprende bobinas 108a-d, 110a-d primaria y secundaria que sólo se acoplan magnéticamente entre sí a través de un elemento de núcleo magnético (no mostrado). La bobina 108a-d primaria de cada una de las unidades 106a-d de transformación entre puentes está conectada eléctricamente a una unidad diferente de las salidas 104a-d de las unidades 102a-d de conversión de tensión. Además, la bobina 108a-d primaria de cada una de las unidades 106a-d de transformación entre puentes está conectada eléctricamente a la bobina 110a-d secundaria de otra de las unidades 106a-d de transformación entre puentes. Además, la bobina 110a-d secundaria de cada una de las unidades 106a-d de transformación entre puentes está conectada eléctricamente a una salida 112 común del dispositivo 100 de conversión de tensión.

La salida 112 común del dispositivo 100 de conversión de tensión está conectada a una carga 114, en particular a una red o red de distribución de potencia, por medio de una inductancia 116 y un conmutador 118.

35 Cada una de las unidades 102a-d de conversión de tensión están diseñadas idénticamente entre sí. A continuación, se explicará en más detalle la unidad 102b de conversión de tensión tal como se indica mediante las líneas discontinuas en la figura 1.

40 La unidad 102b de conversión de tensión comprende un orificio 120b de salida que está dispuesto en un alojamiento (no mostrado) de la unidad 102b de conversión de tensión y está conectado eléctricamente a la salida 104b. Además, la unidad 102b de conversión de tensión comprende un elemento 122b de conexión en forma de contacto 124b de cuchilla que comprende dos clavijas 126a, b. Una primera clavija 126a del contacto 124b de cuchilla puede conectarse eléctricamente a la bobina 110b secundaria de la unidad 106b de transformación entre puentes. Una segunda clavija 126b del contacto 124b de cuchilla puede conectarse eléctricamente a la salida 112 común. Además, la unidad 102b de conversión de tensión comprende un elemento 128b de derivación que está diseñado como contacto 130b de cuchilla de dos clavijas 132a, b. La primera clavija 132a, b puede conectarse eléctricamente a la bobina 110b secundaria de la unidad 106b de transformación entre puentes y a la bobina 108a primaria de la unidad 106a de transformación entre puentes a través de una línea 134a de derivación. La segunda clavija 132b del elemento 128b de derivación puede conectarse a la bobina 108b primaria de la unidad 106b de transformación entre puentes y a la bobina 110c secundaria de la unidad 106c de transformación entre puentes a través de una línea 134b de derivación.

45 De manera similar, la unidad 102a de conversión de tensión puede conectarse eléctricamente a las unidades 106b, d de transformación entre puentes a través de un elemento 128a de derivación, la línea 134a de derivación y una línea 134d de derivación, la unidad 102c de conversión de tensión puede conectarse eléctricamente a las unidades 106b, d de transformación entre puentes a través de un elemento 128c de derivación, las líneas 134b de derivación y una línea 134c de derivación, y la unidad 102d de conversión de tensión puede conectarse eléctricamente a las unidades 106a, c de transformación entre puentes a través de un elemento 128d de derivación y las líneas 134c, d de derivación, respectivamente.

50 Con el fin de justificar un fallo de la unidad 102b de conversión de tensión, la unidad 102b de conversión de tensión está diseñada para que pueda moverse desde una primera posición 140 hasta una segunda posición

ES 2 411 356 T3

142 de manera que la unidad de conversión de tensión mantenga su funcionamiento. Las posiciones 142, 144 primera y segunda de la unidad 102b de conversión de tensión se muestran en la figura 1, 2, respectivamente.

5 En la primera posición, la salida 104b de la unidad 102b de conversión de tensión está conectada eléctricamente a la unidad 106b de transformación entre puentes de manera que la unidad 102b de conversión de tensión comprende un estado activo eléctrico. Por tanto, la unidad de conversión de tensión forma parte de un circuito eléctrico proporcionado por el dispositivo 100 de conversión de tensión. La unidad 106b de transformación entre puentes está conectada eléctricamente a la salida 112 común porque el elemento 122b de conexión de la unidad 102b de conversión de tensión está conectada eléctricamente a la bobina 110b secundaria de la unidad 106b de transformación entre puentes y a la salida 112 común del dispositivo 100 de conversión de tensión. Las unidades 106a, c de transformación entre puentes están desconectadas eléctricamente entre sí porque el elemento 128b de derivación no conecta las líneas 134a, b de derivación entre sí.

15 En la segunda posición 142, la unidad 102b de conversión de tensión está desconectada eléctricamente de las unidades 106b, c de transformación entre puentes. Además, se deriva la unidad 106b de transformación entre puentes. La bobina 106b primaria de la unidad 106b de transformación entre puentes está desconectada eléctricamente de la salida 104b de la unidad 102b de conversión de tensión. Además, la bobina 110b secundaria de la unidad 106b de transformación entre puentes está desconectada eléctricamente del elemento 122b de conexión de la unidad 102b de conversión de tensión y por tanto de la salida 112 común. El elemento 128b de derivación conecta eléctricamente las líneas 134a, b de derivación entre sí de manera que la bobina 108a primaria de la unidad 106a de transformación entre puentes está conectada eléctricamente a la bobina 110c secundaria de la unidad 106c de transformación entre puentes. Por tanto, la unidad 102b de conversión de tensión está en un estado eléctricamente inactivo.

25 Las líneas 134a-d de derivación pueden formar parte del dispositivo 100 de conversión de tensión o pueden ser conexiones cableadas independientes que no pertenecen al dispositivo 100 de conversión de tensión.

Haciendo referencia a la figura 3a, se muestra un equivalente eléctrico del dispositivo 100 de conversión de tensión con la unidad 102b de conversión de tensión que está en la primera posición 140. Cada una de las unidades 102a-d de conversión de tensión está conectada a la salida 112 común del dispositivo 100 de conversión de tensión a través de una bobina 108a-d primaria y una bobina 110a-d secundaria de dos unidades 106a-d de transformación entre puentes. Por ejemplo, la unidad 102a de conversión de tensión está conectada a la salida 112 común a través de la bobina 108a primaria de la unidad 106a de transformación entre puentes y la bobina 110b secundaria de la unidad 106b de transformación entre puentes.

Suponiendo que cada una de las bobinas 108a-d, 110a-d primaria y secundaria son idénticas entre sí, las inductancias de fuga de las bobinas 108a-d, 110a-d primaria y secundaria también son idénticas entre sí.

35 Haciendo referencia a la figura 3b, se muestra un equivalente eléctrico del dispositivo 100 de conversión de tensión con la unidad 102b de conversión de tensión que está en la segunda posición 142. Por tanto, se derivan las bobinas 108, 110b primaria y secundaria de la unidad 106b de transformación entre puentes y se proporciona una conexión eléctrica entre la bobina 108a primaria de la unidad 106a de transformación entre puentes y la bobina 110c secundaria de la unidad 106c de transformación entre puentes. Para fines de representación, se omiten las bobinas 108b, 110b primaria y secundaria de la unidad 106b de transformación entre puentes y se anula la unidad 102b de conversión de tensión. Por tanto, se mantiene un acoplamiento en serie cíclica de las unidades 106a, c, d de transformación entre puentes a pesar de la derivación de la unidad 106b de transformación entre puentes.

45 Según reglas normales de circuitos eléctricos en paralelo, la inductancia de fuga de las unidades 106a, c, d de transformación entre puentes es $4/3$ de la inductancia de fuga de la unidad 100 de conversión de tensión tal como se muestra en la figura 3a.

A continuación, se explica un método para adaptar una configuración del dispositivo 100 de conversión de tensión. En particular, el método está adaptado para reconfigurar el dispositivo 100 de conversión de tensión con respecto a un fallo de la unidad 102b de conversión de tensión.

50 Se detectan los estados, particularmente estados de fallo, de las unidades 102a-d de conversión de tensión y las unidades 106a-d de transformación entre puentes. Si se detecta un fallo de la unidad 102b de conversión de tensión, el dispositivo 100 de conversión de tensión se desconecta de una fuente de energía, particularmente de un generador que está conectado a una turbina eólica. Además, el dispositivo 100 de conversión de tensión se desconecta de la red 114 de distribución a través del conmutador 118.

55 A continuación, la unidad 102b de conversión de tensión se mueve de la primera posición 140 a la segunda posición 142 de manera que la unidad 106b de transformación entre puentes se desconecta de la unidad 102b de conversión de tensión y de la salida 112 común, y las unidades 106a, c de transformación entre puentes se conectan eléctricamente entre sí, respectivamente.

60 A continuación, el dispositivo 100 de conversión de tensión se conecta de nuevo a la fuente de energía y a la red 114 de distribución.

ES 2 411 356 T3

5 A continuación, se adaptan las frecuencias de conmutación de las unidades 102a, c, d de conversión de tensión basándose en el número reducido de unidades 102a-d de conversión de tensión. Se proporciona una disposición de PWM al dispositivo 100 de conversión de tensión que suministra un patrón de PWM a las unidades 102a-d de conversión de tensión. En la primera posición 140 de la unidad 102b de conversión de tensión, la frecuencia de conmutación de las unidades 102a-d de conversión de tensión se desfasan en 90 grados entre sí, en la que una frecuencia de conmutación individual es de 2,5 kHz. Por tanto, una onda transmisora de cada una de las unidades 102a-d de conversión de tensión se desvía por 100 μ s en relación entre sí. Los armónicos resultantes observados en la salida 112 común de las unidades 106a-d de transformación entre puentes corresponden a $4 * 2,5 \text{ kHz} = 10 \text{ kHz}$. En la segunda posición 142 de la unidad 102b de conversión de tensión, se adapta una frecuencia de PWM de cada una de las unidades 106a, c, d de conversión de tensión para que sea $10 \text{ kHz} / 3 = 3,3 \text{ kHz}$, con el fin de mantener la frecuencia de conmutación de 10 kHz en la salida 112 común. Además, las frecuencias de conmutación se desvían por 100 μ s entre sí. Suponiendo que no hay ninguna adaptación de las frecuencias de conmutación para mantener la frecuencia de conmutación emitida de salida constante, las frecuencias de conmutación de las unidades 102a, c, d de conversión de tensión se desvían por 133 μ s entre sí, con una frecuencia de conmutación de salida que es igual a $3 * 2,5 \text{ kHz} = 7,5 \text{ kHz}$.

También puede realizarse una adaptación de las frecuencias de conmutación antes de conectar de nuevo el dispositivo 100 de conversión de tensión a la fuente de energía y la red 114 de distribución.

20 Además, puede realizarse una disminución de potencia en función de la temperatura de la corriente emitida por las unidades 102a, c, d de conversión de tensión. Esta disminución de potencia puede realizarse cuando la unidad 100 de conversión de tensión se desacopla de la fuente de energía y la red 114 de distribución o después de una reconexión a la fuente de energía y la red 114 de distribución.

REIVINDICACIONES

1. Método para adaptar una configuración de un dispositivo (110) de conversión de tensión, comprendiendo el dispositivo (110) de conversión de tensión unidades (102a-d) de conversión de tensión que están en conexión eléctrica en paralelo entre sí y unidades (106a-d) de transformación entre puentes, en el que cada una de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes comprende una bobina (108a-d) primaria y una bobina (110a-d) secundaria, en el que cada una de las unidades (102a-d) de conversión de tensión está conectada eléctricamente a una bobina (108a-d) primaria de una unidad diferente de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes, estando el método caracterizado por
- 5
- 10 - detectar un estado de al menos un elemento (102a-d, 106a-d) del grupo que consiste en las unidades (102a-d) de conversión de tensión y las unidades (106a-d) de transformación entre puentes, y
- 15 - adaptar un estado de actividad del elemento (102a-d, 106a-d) cuando el estado detectado del elemento sea un estado (102a-d, 106a-d) de no funcionamiento moviendo el elemento (102a-d, 106a-d) de una primera posición (140) a una segunda posición (142).
2. Método según la reivindicación 1, en el que el elemento (102a-d, 106a-d) es una (102b) de las unidades (102a-d) de conversión de tensión, en el que el movimiento de dicha (102b) de las unidades (102a-d) de conversión de tensión comprende desconectar eléctricamente dicha (102b) de las unidades (102a-d) de conversión de tensión de la bobina (108b) primaria conectada eléctricamente de una (106b) de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes.
- 20
3. Método según la reivindicación 2, en el que la bobina (108a-d) primaria de cada una de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes está conectada eléctricamente a una bobina (110a-d) secundaria de otra unidad (106a-d) de transformación entre puentes, en el que el movimiento de dicha (102b) de las unidades (102a-d) de conversión de tensión comprende además derivar eléctricamente dicha (106b) de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes.
- 25
4. Método según la reivindicación 2 ó 3, en el que la bobina (110a-d) secundaria de cada una de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes está conectada eléctricamente a una salida (112) común del dispositivo (100) de conversión de tensión, en el que el movimiento de dicha (102b) de las unidades (102a-d) de conversión de tensión comprende además desconectar eléctricamente la bobina (110b) secundaria de dicha (106b) de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes de la salida (112) común del dispositivo (110) de conversión de tensión.
- 30
5. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, comprendiendo además el método desconectar eléctricamente el dispositivo (100) de conversión de tensión de al menos una de una fuente de energía del dispositivo (100) de conversión de tensión y una carga (114) del dispositivo (100) de conversión de tensión antes de adaptar el estado de actividad del elemento (102a-d, 106a-d) y conectar eléctricamente el dispositivo (100) de conversión de tensión a al menos una de la fuente de energía del dispositivo (100) de conversión de tensión y la carga (114) del dispositivo (100) de conversión de tensión después de adaptar el estado de actividad del elemento (102a-d, 106a-d).
- 35
6. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, comprendiendo además el método adaptar una frecuencia de conmutación de las unidades (102a-d) de conversión de tensión basándose en el estado de actividad adaptado del elemento (102a-d, 106a-d).
- 40
7. Método según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, comprendiendo además el método adaptar una corriente emitida por las unidades (102a-d) de conversión de tensión basándose en una temperatura de funcionamiento del dispositivo (100) de conversión de tensión.
- 45
8. Unidad de conversión de tensión para un dispositivo (100) de conversión de tensión, comprendiendo el dispositivo (100) de conversión de tensión unidades (102a-d) de conversión de tensión que están en conexión eléctrica en paralelo entre sí y unidades (106a-d) de transformación entre puentes, en la que cada una de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes comprende una bobina (108a-d) primaria y una bobina (110a-d) secundaria, estando conectada eléctricamente cada una de las unidades (102a-d) de conversión de tensión a una bobina (108a-d) primaria de una unidad diferente de las unidades ((106a-d) de transformación entre puentes, pudiendo conectarse eléctricamente la unidad (102b) de conversión de tensión a la bobina (108b) primaria de una (106b) de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes, caracterizada porque la unidad (102b) de conversión de tensión puede moverse de una primera posición (140) a una segunda posición (142) cuando un estado detectado de la unidad de conversión de tensión es un estado (102b) de no funcionamiento de manera que se adapta un estado de actividad de la unidad (102b) de conversión de tensión.
- 50
- 55
9. Unidad de conversión de tensión según la reivindicación 8, comprendiendo la unidad (102b) de conversión de tensión una salida (104b) que puede conectarse eléctricamente a la bobina (108b) primaria de dicha (106b) de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes cuando la unidad
- 60

ES 2 411 356 T3

(102b) de conversión de tensión está en la primera posición (140).

- 5 10. Unidad de conversión de tensión según la reivindicación 8 ó 9, en la que la bobina (108a-d) primaria de cada una de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes está conectada eléctricamente a una bobina (110a-d) secundaria de otra unidad (106a-d) de transformación entre puentes, comprendiendo la unidad (102b) de conversión de tensión un elemento (128b) de derivación para derivar dicha de las unidades de transformación entre puentes (106b) cuando la unidad de conversión de tensión está en la segunda posición (142).
- 10 11. Unidad de conversión de tensión según una cualquiera de las reivindicaciones 8 a 10, comprendiendo la unidad (102b) de conversión de tensión un elemento (122b) de conexión para conectar eléctricamente la bobina (110b) secundaria de dicha (106b) de las unidades (106a-d) de transformación entre puentes a una salida (112) común del dispositivo (100) de conversión de tensión cuando la unidad (102b) de conversión de tensión está en la primera posición (140).
- 15 12. Unidad de conversión de tensión según la reivindicación 10 u 11, en la que al menos uno del elemento (122b) de conexión y el elemento (128b) de derivación está diseñado como contacto (124b, 130b) de cuchilla.

FIG 1

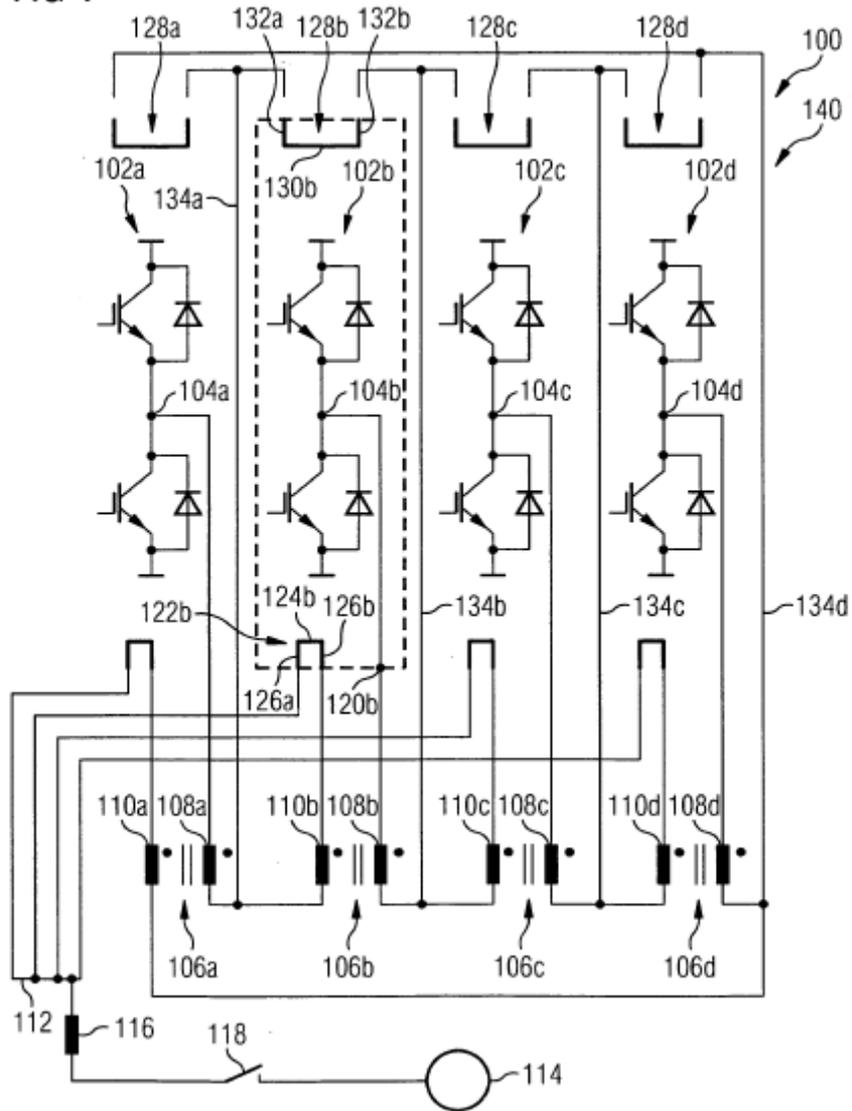


FIG 3a

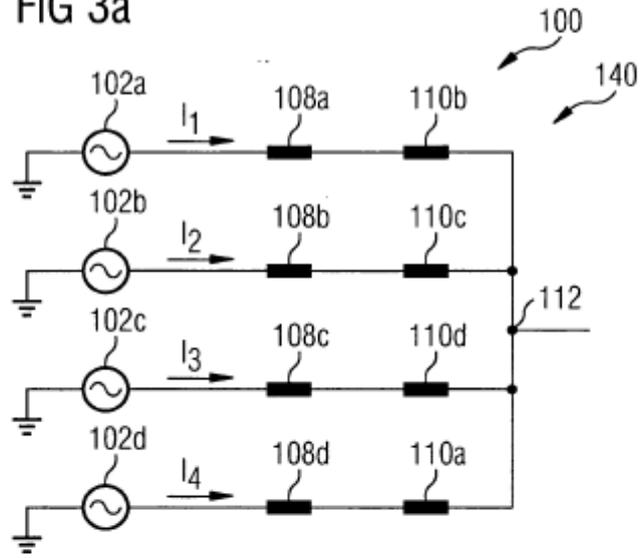


FIG 3b

