

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 806 929**

51 Int. Cl.:

H02M 5/458 (2006.01)
F03D 9/00 (2006.01)
H02M 1/12 (2006.01)
H02M 1/44 (2007.01)
H02M 1/14 (2006.01)
H02M 1/32 (2007.01)
H02J 3/38 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **22.05.2009** **PCT/ES2009/070178**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2010** **WO10133721**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.05.2009** **E 09844840 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.07.2020** **EP 2434631**

54 Título: **Circuito de protección para un generador eólico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
19.02.2021

73 Titular/es:

INGETEAM POWER TECHNOLOGY, S.A. (100.0%)
Parque Tecnológico de Bizkaia, Edif. 106 2ª Planta
48170 Zamudio (Bizkaia), ES

72 Inventor/es:

MAYOR LUSARRETA, JESÚS;
GIRONÉS REMÍREZ, CARLOS;
ACEDO SÁNCHEZ, JORGE;
CARCAR MAYOR, AINHOA;
ZABALETA GOÑI, MIKEL y
SOLÉ LÓPEZ, DAVID

74 Agente/Representante:

IGARTUA IRIZAR, Ismael

ES 2 806 929 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

5 Circuito de protección para un generador eólico

SECTOR DE LA TÉCNICA

10 El objeto de la invención es proporcionar un camino adicional para las corrientes de tierra de una turbina eólica o de un generador eólico, a fin de reducir la sobretensión entre fase y tierra en los terminales del generador.

ESTADO ANTERIOR DE LA TÉCNICA

15 En los últimos años, el número de turbinas eólicas (también conocidas como generadores eólicos) y parques eólicos conectados a la red eléctrica ha experimentado un aumento notable.

20 Las primeras turbinas eólicas fueron turbinas de velocidad fija, y el generador se acoplaba directamente a la red eléctrica. Posteriormente aparecieron turbinas eólicas de velocidad variable que utilizaban convertidores de potencia para controlar el generador. Este tipo de sistemas (un sistema que es el conjunto de generador, convertidor de potencia y elementos de maniobra) se conoce como generador de inducción doblemente alimentado (DFIG). Este sistema es el sistema principal en uso hoy en día debido a sus múltiples ventajas.

25 El término convertidor de potencia utilizado aquí se entiende como cualquier topología que utiliza electrónica de potencia y su control asociado. El convertidor de potencia puede ser una topología formada por uno o varios back-to-back (convertidores reversibles CA-CC-CA a través de un bus de continua, donde CA es corriente alterna y CC es corriente continua) o cualquier topología equivalente.

30 El documento US2007/177314A1 divulga una turbina eólica doblemente alimentada que comprende un generador con un rotor y un circuito de protección de acuerdo al preámbulo de la reivindicación independiente.

35 A medida que la energía eólica se ha generalizado, el tamaño de los generadores ha aumentado en potencia y tamaño. Esto significa que las capacidades parásitas inevitablemente presentes en un generador entre fase y tierra también aumentan de valor.

40 Además, las formas de voltaje generadas por la modulación de los convertidores de potencia generan voltajes entre fase y tierra que se convierten en corrientes a través de los componentes del sistema, como las capacidades parásitas del generador mencionado anteriormente. Esta interacción entre la modulación del convertidor de potencia y el resto del sistema puede causar efectos no deseados, como por ejemplo voltajes máximos entre la fase y la tierra en los terminales del generador que pueden acortar su vida útil.

45 Para evitar estos efectos perjudiciales, los fabricantes de generadores utilizan técnicas y materiales específicos que reducen el valor de dichas capacidades parasitarias. Estas técnicas implican mayores costes. Además, el valor de la capacidad parásita producida en un generador varía entre los diferentes modelos y fabricantes.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

50 Como cualquier experto en la materia sabe, los convertidores de potencia utilizan técnicas de modulación que generan ondas cuadradas, que a su vez excitan las capacidades parásitas del sistema, causando la circulación de las corrientes de tierra.

55 Estas corrientes generan sobretensiones entre fase y tierra en los terminales del generador, reduciendo la vida útil de su aislamiento y cojinetes.

60 Para lograr los objetivos y resolver los inconvenientes indicados anteriormente, esta invención presenta un filtro entre el bus de continua del convertidor y tierra formando un circuito de protección en una turbina eólica de acuerdo a la reivindicación 1. Este filtro proporciona un camino adicional para las corrientes de tierra del sistema y, por lo tanto, reduce las sobretensiones entre fase y tierra en los terminales del generador.

65 El filtro puede tener componentes pasivos tales como resistencias, inductancias, capacidades o una combinación de los mismos. También puede tener componentes pasivos, así como componentes activos.

El filtro permite eliminar sobretensiones en los terminales del generador para una amplia gama de capacidades parásitas, lo que permite conectar un mismo convertidor de potencia a diferentes modelos de generador.

El diseño del filtro considera la modulación del convertidor, el rango de variación de la capacidad parásita del generador y la topología del sistema (transformadores, inductancias, conexiones a tierra, etc.).

5 Con el fin de ayudar a una mejor comprensión de esta especificación y como parte integral de la misma, a continuación se muestra un dibujo en el que el objeto de la invención se ha representado con una naturaleza ilustrativa y no limitativa.

DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

10

La figura 1 muestra un diagrama de operación general de acuerdo con una realización preferida de la invención.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

15

A continuación, se describe una realización de la invención, citando números de referencia de la figura 1.

20 En una realización preferente, la solución propuesta está representada por una turbina eólica doblemente alimentada, en la que el transformador (1) alimenta el rotor (4) del generador (8) a través de un convertidor de potencia (2). Dicho transformador (1) tiene su neutro conectado a la tierra.

El convertidor de potencia (2) es una topología consecutiva (CA-CC-CA), que comprende:

- Un rectificador (6) para mantener el nivel de voltaje del circuito intermedio en un valor específico,
- Un inversor (7) que convierte la corriente continua en corriente alterna, y
- 25 - Un bus de continua (3) o bus de condensadores para acoplar el rectificador (6) y el inversor (7).

El convertidor (2) inyecta corrientes a las bobinas del rotor (4) del generador (8), que están aisladas de tierra.

30 En una realización preferida, entre el negativo del bus de continua (3) del convertidor (2) y tierra hay un filtro incluido que consiste en un filtro en serie (5) de primer orden que consiste en una resistencia y un condensador.

El punto de conexión del filtro en serie (5) al bus de continua (3) del convertidor (2) no hace ninguna diferencia.

35 El filtro en serie (5) de primer orden proporciona un camino adicional para las corrientes de tierra en el sistema, reduciendo así las sobretensiones entre los terminales de fase y tierra del generador (8) para una amplia gama de capacidades parásitas del generador (8).

REIVINDICACIONES

1. Turbina eólica que comprende un generador (8) con un rotor (4) y un circuito de protección, siendo la turbina eólica una turbina eólica doblemente alimentada y que comprende además un convertidor de potencia (2) y un transformador (1) para alimentar el rotor (4) del generador (8) a través del convertidor de potencia (2),
5 comprendiendo dicho transformador (1) su neutro conectado a tierra y siendo el convertidor de potencia (2) una topología consecutiva (CA- CC-CA) que comprende un rectificador (6), un inversor (7) y un bus de continua (3) para acoplar el rectificador (6) y el inversor (7), **caracterizada porque** el circuito de protección comprende un filtro conectado entre cualquier punto de la bus de continua (3) del convertidor del generador eólico y tierra, siendo el filtro
10 un filtro en serie de primer orden y que consiste en al menos una resistencia y al menos un condensador.

2. Turbina eólica según la reivindicación 1, en donde el circuito de protección comprende solo un filtro.

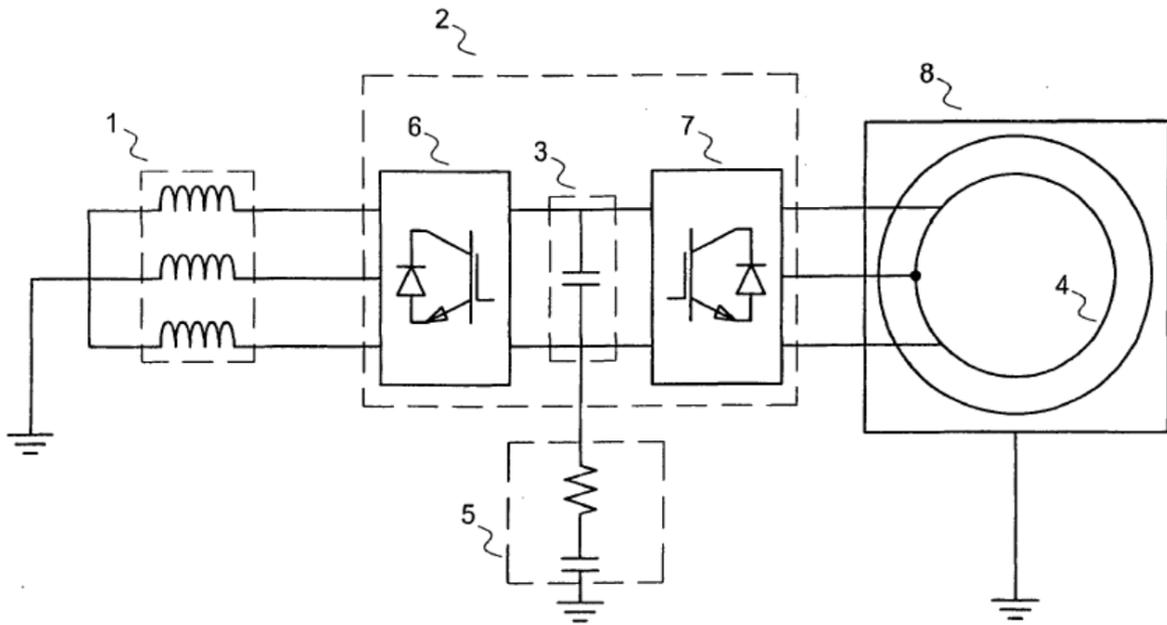


Fig. 1