

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 934 220**

51 Int. Cl.:

F03D 7/02 (2006.01)
F03D 9/25 (2006.01)
H02P 9/00 (2006.01)
H02J 3/38 (2006.01)
F03D 7/04 (2006.01)
H02J 3/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.05.2017** **PCT/DK2017/050156**

87 Fecha y número de publicación internacional: **30.11.2017** **WO17202428**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.05.2017** **E 17727097 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.12.2022** **EP 3464889**

54 Título: **Funcionamiento de un generador de turbina eólica durante un evento de red de distribución anómalo**

30 Prioridad:

25.05.2016 DK 201670354

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
20.02.2023

73 Titular/es:

VESTAS WIND SYSTEMS A/S (100.0%)
Hedeager 42
8200 Aarhus N, DK

72 Inventor/es:

BIRIS, CIPRIAN;
ANDERSEN, GERT KARMISHOLT;
MERRILD, UFFE C. y
CHRISTENSEN, LEIF SVINTH

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 934 220 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

Funcionamiento de un generador de turbina eólica durante un evento de red de distribución anómalo

5 **Campo técnico**

Aspectos de la presente invención se refieren a un generador de turbina eólica y a un método para controlar una cantidad de potencia que va a suministrarse desde un generador de turbina eólica a una red de distribución de potencia durante un evento de red de distribución de potencia anómalo.

10

Antecedentes de la invención

Durante un evento de red de distribución de potencia anómalo, puede ser ventajoso mantener el suministro de potencia tanto activa como reactiva a la red de distribución de potencia. Con el fin de cumplir con esto, las unidades de producción de potencia, tales como generadores de turbina eólica, acopladas a la red de distribución de potencia deben permanecer conectadas a la misma.

15

El documento CN201410305648 da a conocer un método de control de coordinación para el funcionamiento durante paso por alta tensión de generador accionado por viento asíncrono de doble alimentación, basándose en un modelo matemático de un generador accionado por viento asíncrono de doble alimentación y convertidores de lado de red de distribución y de lado de rotor del generador accionado por viento asíncrono de doble alimentación, se calculan principios de asignación de potencia activa y reactiva de los convertidores de lado de red de distribución y de lado de rotor del generador accionado por viento de doble alimentación, se dan expresiones de extremo de corriente activa y reactiva, y se proporciona un esquema de implementación de funcionamiento durante paso por alta tensión capaz de proporcionar de manera efectiva soporte reactivo dinámico para una red de distribución de potencia y eliminar la tensión de bus de corriente continua, potencia activa, potencia reactiva y ondas de par electromagnéticas. El método de control de coordinación en la invención puede superar defectos de capacidad de funcionamiento durante paso débil y la mala estabilidad de red de distribución de potencia de un generador accionado por viento en la técnica anterior, logrando de ese modo el objetivo de un control óptimo del generador cuando la tensión de red de distribución de potencia es alta; y el método puede implementarse perfectamente basándose en hardware de funcionamiento durante paso por baja tensión original, realizando de ese modo la unión con un esquema de funcionamiento durante paso por baja tensión existente de la unidad, y formando una estrategia de control de funcionamiento durante paso por fallo de tensión generalizada capaz de hacer frente a un cambio repentino de amplitud de tensión de red.

20

25

30

El documento científico, "Coordinated fault-ride-through strategy for doubly-fed induction generators with enhanced reactive and active power support" por Sumei Liu, Tianshu Bi, publicado en IET Renew. Power Gener., 2016, Vol. 10, Ed. 2, págs. 203-211, da a conocer: Con el requisito de funcionamiento durante paso por fallo (FRT) de los códigos de red de distribución, los generadores de viento deben permanecer conectados y proporcionar el soporte de potencia reactiva y activa durante y después de los fallos de red de distribución. Los generadores de inducción de doble alimentación (DFIG) generalmente emplean un circuito de protección tipo *crowbar* de rotor activo para funcionamiento durante paso por los fallos. La solución funciona bien para proteger el propio DFIG, pero tiene deficiencias en el soporte de potencia. En el documento, se investiga una estrategia de control de FRT coordinada para mejorar la capacidad de soporte de potencia de los DFIG en las condiciones de fallo. En esta estrategia, un conmutador sin interrupciones está diseñado para reanudar el modo de control de potencia después de la interrupción de circuito de protección de tipo *crowbar* a corto plazo. Se insertan términos de compensación adicionales en los bucles de control del convertidor para aliviar el efecto secundario de la corriente transitoria de rotor. El control coordinado del circuito de corte de CC y los convertidores de lado de rotor se propone para mantener la tensión de enlace de CC dentro de su intervalo aceptable.

35

40

45

Además, un limitador de tensión novedoso está diseñado teniendo en cuenta el efecto conflictivo de la corriente transitoria de rotor, restricciones de capacidad de funcionamiento nominal del convertidor y objetivos de potencia deseados. En comparación con las estrategias basadas en circuitos de protección de tipo *crowbar* convencionales, la estrategia propuesta puede utilizar completamente el potencial del DFIG para generar potencia reactiva y activa de manera efectiva. Estos rendimientos se han demostrado a través de las pruebas de simulación y experimentales.

50

55 **Descripción de aspectos de la invención**

Durante condiciones de red de distribución de potencia normales, generadores de turbina eólica se hacen funcionar normalmente en un denominado modo de potencia. Tras la detección de un evento de red de distribución de potencia anómalo, el funcionamiento en modo de energía se deshabilita normalmente y se reemplaza por un denominado funcionamiento en modo de corriente.

60

En disposiciones conocidas, el funcionamiento en modo de corriente se implementa suministrando corrientes activa y reactiva a la red de distribución de potencia en una implementación de alimentación directa, es decir, en una implementación de bucle de control abierto. Está bien establecido que los sistemas de control que solo tienen un comportamiento de alimentación directa responden a señales de entrada/control de una manera predefinida sin responder a cómo reaccionan las cargas en los sistemas de control. Esto puede ser desventajoso cuando se

65

implementa para un sistema de control de un generador de inducción de doble alimentación (DFIG), por ejemplo, donde las referencias de corriente de rotor deben establecerse con precisión.

Puede verse como un objeto de realizaciones de la presente invención proporcionar un método y un generador de turbina eólica que faciliten que pueda proporcionarse una referencia de corriente de rotor más precisa durante un evento de red de distribución de potencia anómalo.

El objeto mencionado anteriormente se cumple proporcionando, en un primer aspecto, un método para controlar una cantidad de potencia que va a suministrarse desde un generador de turbina eólica a una red de distribución de potencia durante un evento de red de distribución de potencia anómalo, según la reivindicación 1.

En la presente divulgación, el evento de red de distribución de potencia anómalo implica un cambio de tensión en la red de distribución de potencia, tal como en conexión con un evento de funcionamiento durante paso por baja tensión (LVRT), un evento de funcionamiento durante paso por subtenensión (UVRT), un evento de funcionamiento durante paso por sobretensión (OVRT) o un evento de funcionamiento durante paso por alta tensión (HVRT), donde el generador de turbina eólica permanece conectado a la red de distribución de potencia para soportar la red de distribución de potencia durante el evento de red de distribución de potencia anómalo.

La etapa de detectar que se ha producido un evento de red de distribución de potencia anómalo puede implicar la detección de un cambio de tensión de red de distribución. En caso de un evento de LVRT o un evento de UVRT, la tensión de red de distribución puede, en principio, caer a cualquier nivel de tensión entre un 0 y un 100 % del nivel de tensión de red de distribución nominal. En caso de un evento de OVRT o un evento de HVRT, la tensión de red de distribución puede, en principio, adoptar cualquier nivel de tensión por encima del nivel de tensión de red de distribución nominal.

El cambio de tensión puede medirse usando uno o más sensores de tensión controlados por software conectados a una o más fases.

La duración de un evento de red de distribución de potencia anómalo puede variar normalmente desde una fracción de un segundo hasta quizás varios minutos dependiendo del tipo de anomalía. Antes y después de un evento de red de distribución de potencia anómalo, el generador de turbina eólica puede hacerse funcionar en un modo de potencia, mientras que durante los eventos de red de distribución de potencia anómalos, tales como un evento de LVRT, un evento de UVRT, un evento de OVRT o un evento de HVRT, el generador de turbina eólica se hace funcionar según realizaciones del método según la presente invención.

La corriente activa total medida o determinada y la corriente reactiva total medida o determinada pueden comprender respectivas contribuciones de corriente activa y reactiva desde las corrientes tanto de estator como de rotor de un generador del generador de turbina eólica.

Cuando se ha detectado un evento de red de distribución de potencia anómalo, el método puede comprender además la etapa de habilitar un regulador de corriente activa y un regulador de corriente reactiva. El regulador de corriente activa, así como el regulador de corriente reactiva, pueden formar parte de respectivos bucles de control cerrados externos donde la corriente activa total medida o determinada y la corriente reactiva total medida o determinada pueden formar las respectivas señales de retroalimentación.

Los reguladores de corriente activa y reactiva pueden ser, en principio, cualquier tipo de reguladores, incluyendo reguladores de tipo PI, PD, PID o combinaciones de los mismos.

En el bucle de control cerrado externo para el control de corriente activa, la corriente activa total medida o determinada puede restarse de una referencia de corriente activa para formar una señal de entrada al regulador de corriente activa. De manera similar, en el bucle de control cerrado externo para el control de corriente reactiva, la corriente reactiva total medida o determinada se resta de una referencia de corriente reactiva para formar una señal de entrada al regulador de corriente reactiva.

El regulador de corriente activa puede proporcionar una señal de referencia de rotor activa que puede formar al menos una parte de una señal de control a un controlador de rotor de corriente activa que puede formar parte de un bucle de control cerrado interno para el control de corriente activa. En el bucle de control cerrado interno para control de corriente activa, una corriente de rotor activa medida o determinada puede restarse de la señal de referencia de rotor activa proporcionada por el regulador de corriente activa para formar una señal de entrada al controlador de rotor de corriente activa.

De manera similar, el regulador de corriente reactiva puede proporcionar una señal de referencia de rotor reactiva que puede formar al menos una parte de una señal de control a un controlador de rotor de corriente reactiva que puede formar parte de un bucle de control cerrado interno para control de corriente reactiva. En el bucle de control cerrado interno para control de corriente reactiva, una corriente de rotor reactiva medida o determinada puede restarse de la señal de referencia de rotor reactiva proporcionada por el regulador de corriente reactiva para formar una señal de

entrada al controlador de rotor de corriente reactiva.

El controlador de rotor de corriente activa puede estar dispuesto para generar una tensión de rotor de eje q, mientras que el controlador de rotor de corriente reactiva puede adaptarse para generar una tensión de rotor de eje d.

Realizaciones del método según la presente invención pueden comprender además la etapa de deshabilitar los reguladores de corriente activa y reactiva cuando ya no está presente un evento de red de distribución de potencia anómalo. Al deshabilitar los reguladores de corriente activa y reactiva, el generador de turbina eólica puede volver al funcionamiento de potencia.

El generador del generador de turbina eólica puede ser un generador de inducción de doble alimentación (DFIG). Sin embargo, también pueden aplicarse otros tipos de generadores.

En un segundo aspecto, la presente invención se refiere a un generador de turbina eólica que comprende un controlador de potencia para controlar una cantidad de potencia que va a suministrarse a una red de distribución de potencia durante un evento de red de distribución de potencia anómalo, según la reivindicación 10.

De nuevo, el evento de red de distribución de potencia anómalo implica una caída de tensión en la red de distribución de potencia, tal como en conexión con un evento de LVRT, un evento de UVRT, un evento de OVRT o un evento de HVRT, donde el generador de turbina eólica permanece conectado a la red de distribución de potencia para soportar la red de distribución de potencia durante el evento de red de distribución de potencia anómalo. El generador del generador de turbina eólica puede comprender un DFIG. El detector para detectar que se ha producido un evento de red de distribución de potencia anómalo puede implicar uno o más sensores de tensión controlados por software capaces de detectar cuándo cambia la tensión de red de distribución. En caso de un evento de LVRT o un evento de UVRT, la tensión de red de distribución puede, en principio, caer a cualquier nivel de tensión entre un 0 y un 100 % del nivel de tensión de red de distribución nominal. En caso de un evento de OVRT o un evento de HVRT, la tensión de red de distribución puede, en principio, tomar cualquier nivel de tensión por encima del nivel de tensión de red de distribución nominal. Los cambios de tensión pueden detectarse en una o más fases.

Como se ha tratado anteriormente, la duración de un evento de red de distribución de potencia anómalo puede variar normalmente desde una fracción de un segundo hasta varios minutos. Antes y después de un evento de red de distribución de potencia anómalo, el generador de turbina eólica puede hacerse funcionar en un modo de potencia, mientras que durante los eventos de red de distribución de potencia anómalos, tales como un evento de LVRT, un evento de UVRT, un evento de OVRT o un evento de HVRT, el generador de turbina eólica se hace funcionar según realizaciones del método del primer aspecto de la presente invención.

El primer bucle de control cerrado puede comprender un bucle de control cerrado activo externo que comprende un regulador de corriente activa, y un bucle de control cerrado activo interno que comprende un controlador de rotor de corriente activa, y en el que el regulador de corriente activa proporciona al menos una parte de una señal de control al controlador de rotor de corriente activa. Como parte del bucle de control cerrado activo externo, una corriente activa total medida o determinada puede restarse de una referencia de corriente activa para formar una señal de entrada al regulador de corriente activa. Como parte del bucle de control cerrado activo interno, una corriente de rotor activa medida o determinada puede restarse de una referencia de rotor activa proporcionada por el regulador de corriente activa para formar una señal de entrada al controlador de rotor de corriente activa.

De manera similar, el segundo bucle de control cerrado puede comprender un bucle de control cerrado reactivo externo que comprende un regulador de corriente reactiva, y un bucle de control cerrado reactivo interno que comprende un controlador de rotor de corriente reactiva, y en el que el regulador de corriente reactiva proporciona al menos una parte de una señal de control al controlador de rotor de corriente reactiva. Como parte del bucle de control cerrado reactivo externo, una corriente reactiva total medida o determinada puede restarse de una referencia de corriente reactiva para formar una señal de entrada al regulador de corriente reactiva. Como parte del bucle de control cerrado reactivo interno, una corriente de rotor reactiva medida o determinada puede restarse de una referencia de rotor reactiva proporcionada por el regulador de corriente reactiva para formar una señal de entrada al controlador de rotor de corriente reactiva.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se describirá ahora con más detalle por medio de realizaciones y con referencia a las figuras adjuntas, en las que

la figura 1 muestra esquemáticamente un generador de turbina eólica que aplica un generador de inducción de doble alimentación,

la figura 2 muestra esquemáticamente bucles de control cerrados para controlar las corrientes activa y reactiva durante un evento de red de distribución de potencia anómalo, y

la figura 3 muestra un diagrama de flujo que ilustra esquemáticamente el método según aspectos de la presente invención.

Aunque la invención es susceptible a diversas modificaciones y formas alternativas, se han mostrado realizaciones específicas a modo de ejemplos en los dibujos y se describirán en detalle en el presente documento. Debe entenderse, sin embargo, que la invención no se pretende que esté limitada a las formas particulares dadas a conocer. En su lugar, la invención cubrirá todas las modificaciones, y alternativas que están dentro del alcance de la invención como se define en las reivindicaciones adjuntas.

Descripción detallada de las realizaciones

Un aspecto de la presente invención se refiere a un método para hacer funcionar un generador de turbina eólica durante un evento de red de distribución de potencia anómalo, tal como durante un cambio de tensión de red de distribución de potencia que incluye un evento de LVRT, un evento de UVRT, un evento de OVRT o un evento de HVRT. Cuando se detecta un evento de red de distribución de potencia anómalo, el funcionamiento del generador de turbina eólica se cambia de un modo de potencia a un modo de corriente. Después del evento de red de distribución de potencia anómalo, se reanuda el funcionamiento en modo de potencia.

Con referencia ahora a la figura 1 se representa un generador de turbina eólica 100 que implica un DFIG 104. Como se ve en la figura 1, el rotor 106 del DFIG 104 está acoplado a un conjunto de palas de rotor 102 a través de una caja de engranajes opcional 103. Las palas de rotor 102 rotan en respuesta a la energía eólica entrante 101. El DFIG 104 está adaptado para suministrar potencia a la red de distribución de potencia 112 a través de un transformador de red opcional 111 a través de dos bifurcaciones trifásicas 113, 114 y 115. En la última de las dos bifurcaciones trifásicas 115, se suministra potencia desde el estator 105 del DFIG 104 al transformador de red de distribución opcional 111. Las otras de las dos bifurcaciones trifásicas 113, 114 comprenden además un convertidor de potencia de frecuencia que implica un inversor de CA/CC de lado de rotor 107 y un inversor de CC/CA de lado de red de distribución 108 que están separados por un enlace de CC intermedio 109. El inversor de CA/CC de lado de rotor 107 y el inversor de CC/CA de lado de red de distribución 108 están controlados por un controlador de potencia 110. La potencia puede fluir en ambas direcciones en las bifurcaciones trifásicas 113, 114.

Durante el funcionamiento normal, el generador de turbina eólica 100 se hace funcionar normalmente en un denominado modo de potencia donde la cantidad de potencia activa y reactiva que va a suministrarse a la red de distribución de potencia 112 se establece mediante respectivas referencias de potencia activa y reactiva.

Como se ha tratado anteriormente, el evento de red de distribución de potencia anómalo puede implicar un evento de LVRT, un evento de UVRT, un evento de OVRT o un evento de HVRT. En caso de un evento de LVRT o un evento de UVRT, la tensión de red de distribución puede, en principio, caer a cualquier nivel de tensión entre un 0 y un 100 % del nivel de tensión de red de distribución nominal. En caso de un evento de OVRT o un evento de HVRT, la tensión de red de distribución puede, en principio, adoptar cualquier nivel de tensión por encima del nivel de tensión de red de distribución nominal. Cuando se ha detectado un evento de red de distribución de potencia anómalo, el modo de potencia se deshabilita y el generador de turbina eólica se reconfigura para que pueda hacerse funcionar en un denominado modo de corriente total. Esto implica que se establecen dos bucles de control de corriente, un bucle de control de corriente activa y un bucle de control de corriente reactiva, véase la figura 2.

Con referencia ahora a la figura 2, se representan dos bucles de control cerrados 200. El bucle de control cerrado superior controla la tensión del rotor de eje d 204 y, por lo tanto, la corriente de rotor reactiva, mientras que el bucle de control cerrado inferior controla la tensión de rotor de eje q 211 y, por lo tanto, la corriente de rotor activa. Con referencia ahora al bucle de control reactivo superior, se proporciona una referencia de corriente reactiva I_{Qref} a la izquierda. Esta referencia de corriente reactiva se compara con una corriente reactiva total 205 que se proporciona por el estator del DFIG 207 y el inversor de lado de red de distribución (no mostrado). La diferencia entre la referencia de corriente reactiva, I_{Qref} , y la corriente reactiva total medida o determinada 205 se proporciona al regulador 201 (regulador de corriente reactiva) que genera una referencia de rotor reactiva 203. La referencia de rotor reactiva 203 se compara con una corriente de rotor reactiva medida o determinada 206 y la diferencia entre las mismas se proporciona al regulador 202 (controlador de rotor de corriente reactiva) que genera la tensión de rotor de eje d 204. Con referencia ahora al bucle de control activo inferior, se proporciona una referencia de corriente activa I_{Pref} a la izquierda. Esta referencia de corriente activa se compara con una corriente activa total 212 que se proporciona por el estator del DFIG 214 y el inversor de lado de red de distribución (no mostrado). La diferencia entre la referencia de corriente activa, I_{Pref} , y la corriente activa total medida o determinada 212 se proporciona al regulador 208 (regulador de corriente activa) que genera una referencia de rotor activa 210. La referencia de rotor activa 210 se compara con una corriente de rotor activa medida o determinada 213 y la diferencia entre las mismas se proporciona al regulador 209 (controlador de rotor de corriente activa) que genera la tensión de rotor de eje q 211. Los reguladores 201, 202, 208 y 209 pueden ser, en principio, de cualquier tipo, tales como, por ejemplo, de tipo PI, PD o PID. Por lo tanto, durante el evento de red de distribución de potencia anómalo, el DFIG 207, 214 se controla en una configuración de corriente de bucle cerrado donde las referencias de entrada de corriente I_{Qref} e I_{Pref} se proporcionan para los bucles de corriente reactiva y activa, respectivamente. Cuando el evento de red de distribución de potencia anómalo ha terminado, se restablece el modo de potencia del generador de turbina eólica.

En la figura 3 se representa un diagrama de flujo 300 que ilustra aspectos del método según la presente invención. Como se representa en la figura 3 si no se detecta ningún evento de red de distribución de potencia anómalo, es decir, si no se detecta ningún fallo de red de distribución, el generador de turbina eólica se hace funcionar en un modo de potencia. Por el contrario, si se detecta un evento de red de distribución de potencia anómalo, el generador de turbina eólica se hace funcionar en un modo de corriente. En el modo de corriente, la corriente de DFIG activa total 301, así como la corriente de rotor activa 302, se miden o se determinan, y se genera una tensión de rotor de eje q resultante 303. De manera similar, la corriente de DFIG reactiva total 304, así como la corriente de rotor reactiva 305, se miden o se determinan, y se genera una tensión de rotor de eje d resultante 306. Las tensiones de rotor de eje q y de eje d generadas 303, 306 se proporcionan al DFIG siempre que esté presente el evento de red de distribución de potencia anómalo. El método ilustrado en la figura 3 puede implementarse usando medios variables, tal como una implementación de software puro.

REIVINDICACIONES

1. Un método para controlar una cantidad de potencia que va a suministrarse desde un generador de turbina eólica (100) a una red de distribución de potencia (112) durante un evento de red de distribución de potencia anómalo, comprendiendo el método las etapas de
 - 1) detectar un evento de red de distribución de potencia anómalo, en el que el evento de red de distribución de potencia anómalo implica un cambio de tensión en la red de distribución de potencia;
 - 2) cambiar el funcionamiento del generador de turbina eólica (100) de un modo de potencia a un modo de corriente (300); y
 - 3) controlar una corriente activa (I_{PREF}) suministrada a la red de distribución de potencia (112) en respuesta a una corriente activa total medida o determinada (212), en el que la etapa de controlar la corriente activa comprende
 - un bucle de control cerrado activo externo que comprende un regulador de corriente activa (208), y
 - un bucle de control activo cerrado interno que comprende un controlador de rotor de corriente activa (209), en el que el regulador de corriente activa proporciona al menos una parte de una señal de control al controlador de rotor de corriente activa; y
 - 4) controlar una corriente reactiva (I_{Qref}) suministrada a la red de distribución de potencia (112) en respuesta a una corriente reactiva total medida o determinada (205), en el que la etapa de controlar la corriente reactiva comprende
 - un bucle de control cerrado reactivo externo que comprende un regulador de corriente reactiva (201), y
 - un bucle de control cerrado reactivo interno que comprende un controlador de rotor de corriente reactiva (202), en el que el regulador de corriente reactiva proporciona al menos una parte de una señal de control al controlador de rotor de corriente reactiva.
2. Un método según la reivindicación 1, en el que la corriente activa total medida o determinada (212) y la corriente reactiva total medida o determinada (205) comprenden respectivas contribuciones de corriente activa y reactiva tanto de corrientes de estator como de rotor de un generador eléctrico (104) del generador de turbina eólica (100).
3. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, que comprende además la etapa de habilitar un regulador de corriente activa (208) y un regulador de corriente reactiva (201).
4. Un método según la reivindicación 3, en el que la corriente activa total medida o determinada se resta de una referencia de corriente activa para formar una señal de entrada al regulador de corriente activa.
5. Un método según la reivindicación 4, en el que el regulador de corriente activa (208) proporciona al menos una parte de una señal de control a un controlador de rotor de corriente activa (209).
6. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 3-5, en el que la corriente reactiva total medida o determinada se resta de una referencia de corriente reactiva para formar una señal de entrada al regulador de corriente reactiva.
7. Un método según la reivindicación 6, en el que el regulador de corriente reactiva (201) proporciona al menos una parte de una señal de control a un controlador de rotor de corriente reactiva (202).
8. Un método según cualquiera de las reivindicaciones 3 a 7, que comprende además la etapa de deshabilitar los reguladores de corriente activa y reactiva cuando el evento de red de distribución de potencia anómalo ya no está presente.
9. Un método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el generador de turbina eólica comprende un generador de inducción de doble alimentación.
10. Un generador de turbina eólica (100) que comprende un controlador de potencia para controlar una cantidad de potencia que va a suministrarse a una red de distribución de potencia (112) durante un evento de red de distribución de potencia anómalo, comprendiendo el controlador de potencia:

- 1) un detector para detectar un evento de red de distribución de potencia anómalo, en el que el evento de red de distribución de potencia anómalo implica un cambio de tensión en la red de distribución de potencia;
- 5 2) un cambio de funcionamiento del generador de turbina eólica (100) de un modo de potencia a un modo de corriente (300); y
- 3) un primer bucle de control cerrado para controlar una corriente activa (212) suministrada a la red de distribución de potencia, el primer bucle de control cerrado comprende
- 10 - un bucle de control cerrado activo externo que comprende un regulador de corriente activa (208), y
- un bucle de control activo cerrado interno que comprende un controlador de rotor de corriente activa (209)
- 15 en el que el regulador de corriente activa proporciona al menos una parte de una señal de control al controlador de rotor de corriente activa; y
- 4) un segundo bucle de control cerrado para controlar una corriente reactiva (205) suministrada a la red de distribución de potencia (112), el segundo bucle de control cerrado comprende
- 20 - un bucle de control cerrado reactivo externo que comprende un regulador de corriente reactiva (201), y
- un bucle de control cerrado reactivo interno que comprende un controlador de rotor de corriente reactiva (202)
- 25 en el que el regulador de corriente reactiva proporciona al menos una parte de una señal de control al controlador de rotor de corriente reactiva.
11. Un generador de turbina eólica según la reivindicación 10, en el que una corriente activa total medida o determinada se resta de una referencia de corriente activa para formar una señal de entrada al regulador de corriente activa.
- 30 12. Un generador de turbina eólica según la reivindicación 10, en el que una corriente reactiva total medida o determinada se resta de una referencia de corriente reactiva para formar una señal de entrada al regulador de corriente reactiva.
- 35 13. Un generador de turbina eólica según cualquiera de las reivindicaciones 10-12, en el que el generador de turbina eólica comprende un generador de inducción de doble alimentación.

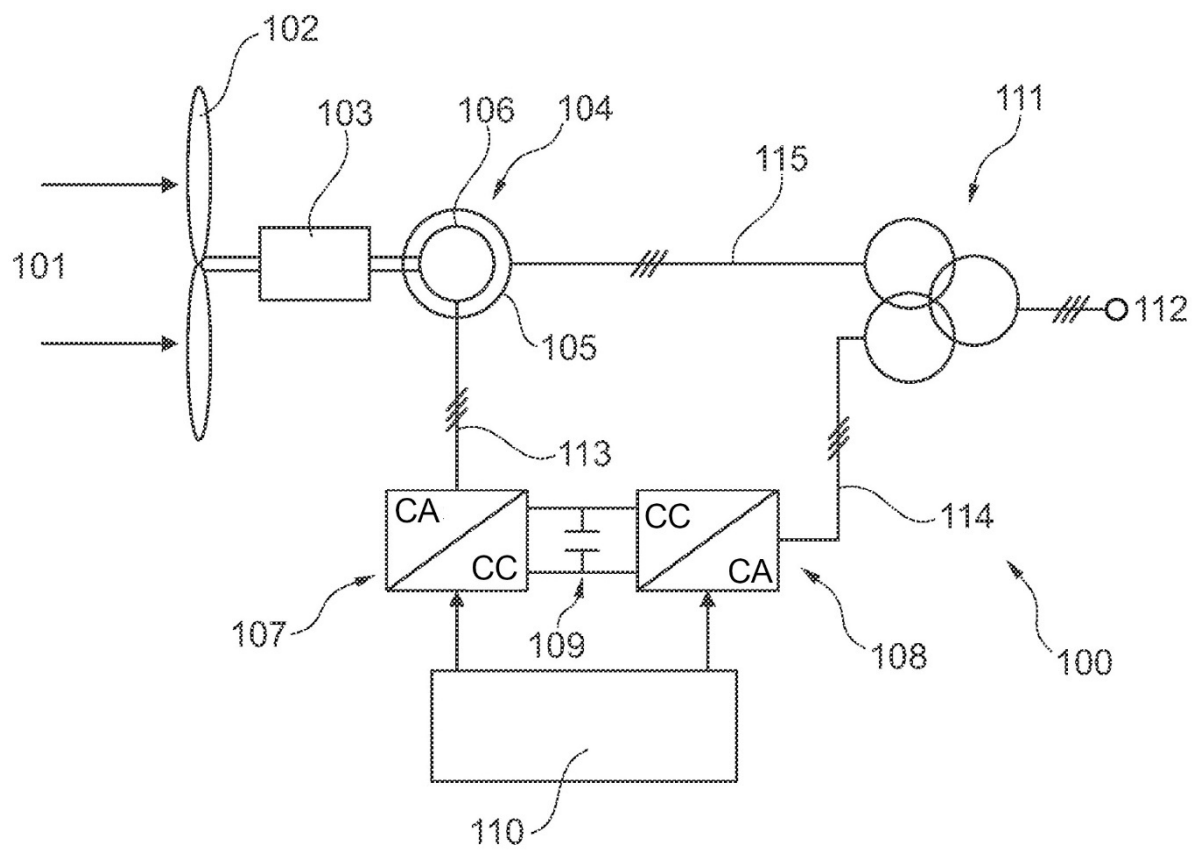


Fig. 1

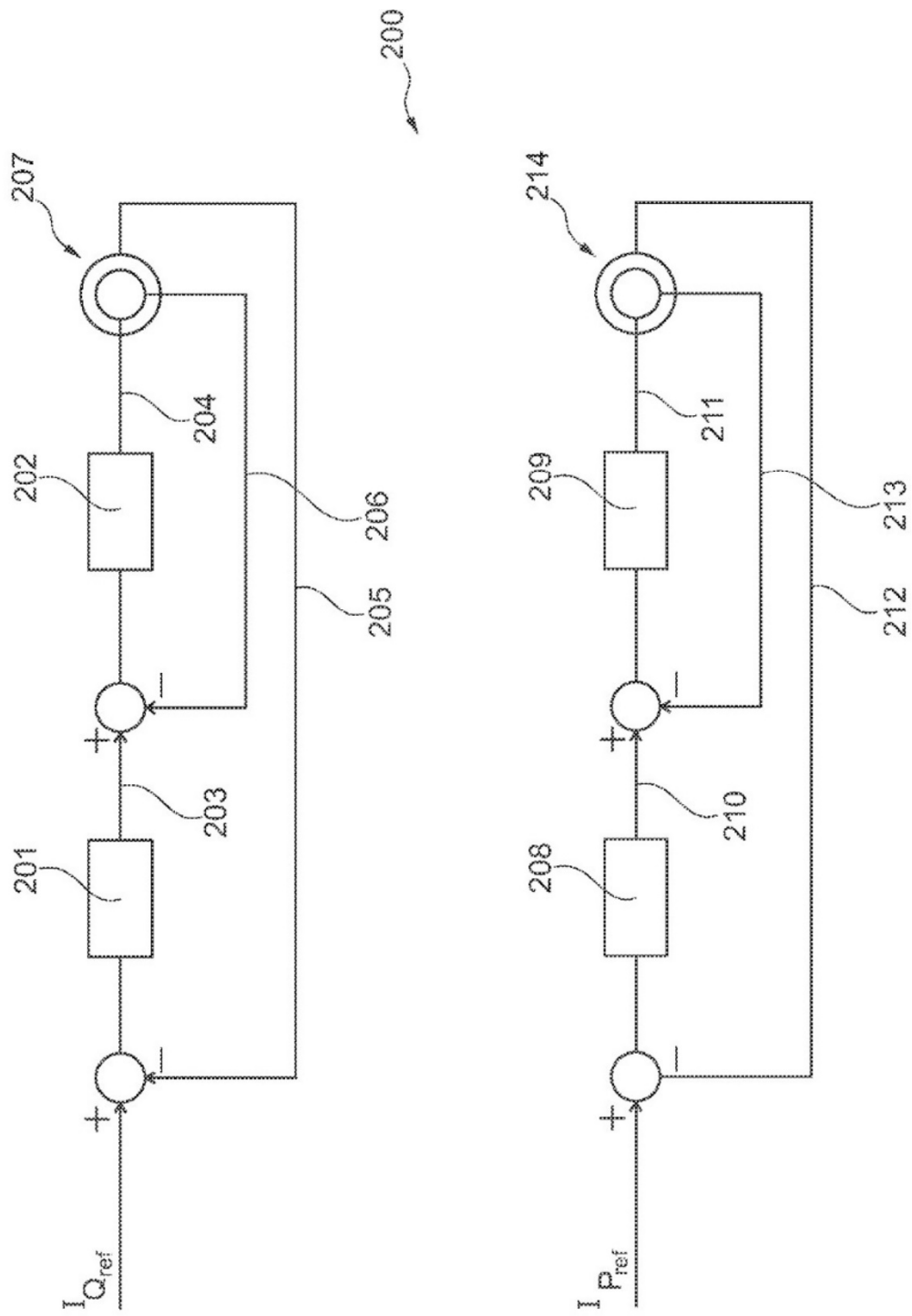


Fig. 2

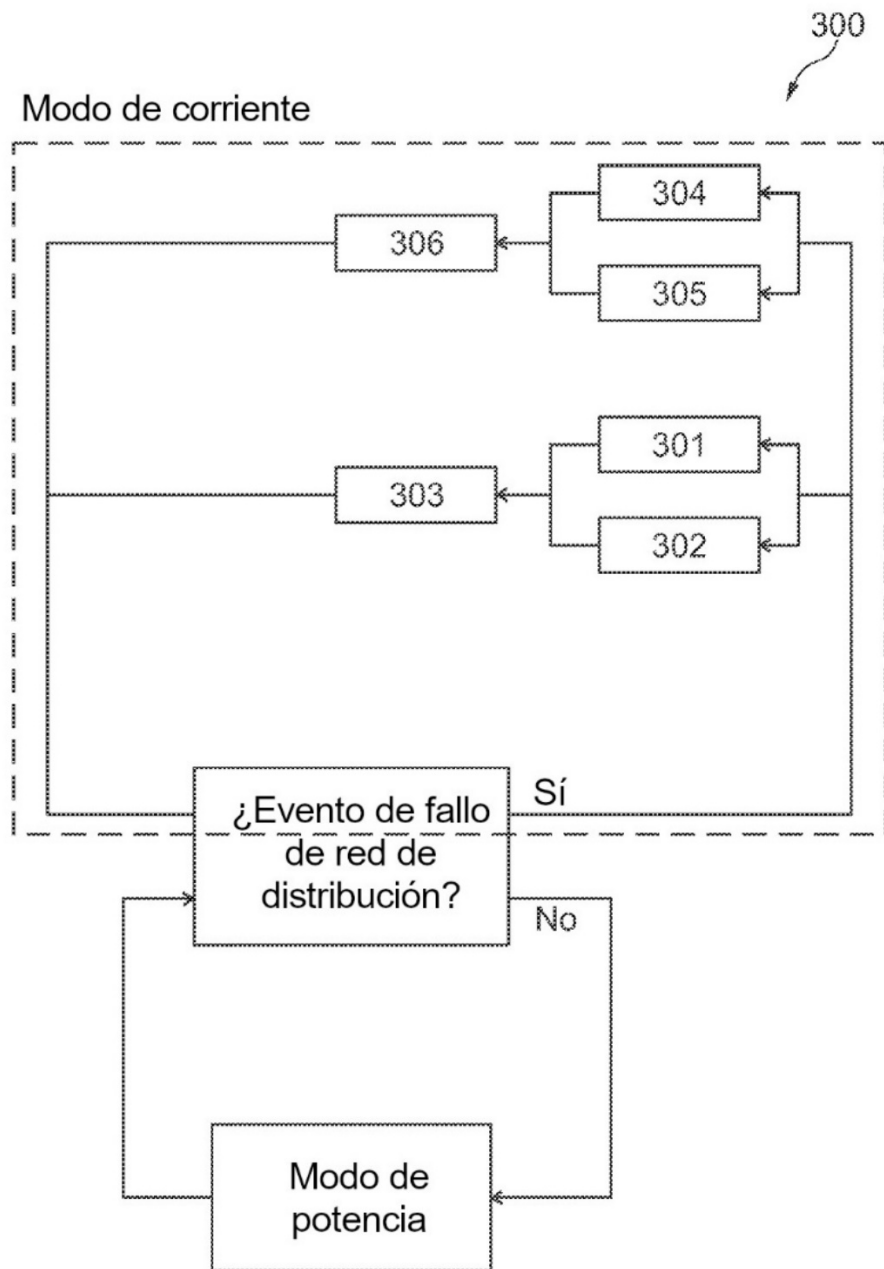


Fig. 3