

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 374 252**

51 Int. Cl.:
F03D 7/02 (2006.01)
F03D 7/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08004321 .9**
96 Fecha de presentación: **08.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **2017469**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **21.01.2009**

54 Título: **PROCEDIMIENTO PARA EL FUNCIONAMIENTO DE UNA INSTALACIÓN GENERADORA DE ENERGÍA EÓLICA.**

30 Prioridad:
26.03.2007 DE 102007014863

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
15.02.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
15.02.2012

73 Titular/es:
**REPOWER SYSTEMS AG
ÜBERSEERING 10
22297 HAMBURG, DE**

72 Inventor/es:
Altemark, Jens

74 Agente: **Isern Jara, Jorge**

ES 2 374 252 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

Procedimiento para el funcionamiento de una instalación generadora de energía eólica

5 La invención se refiere a un procedimiento para el funcionamiento de una instalación generadora de energía eólica, así como a una instalación de energía eólica para llevar a cabo dicho procedimiento.

10 Se conocen corrientemente en el estado de la técnica, procedimientos para el funcionamiento de instalaciones de energía eólica. Por el documento DE 101 27 451 A1 se conoce un procedimiento para el control de una instalación de energía eólica en el que se varía el ajuste de funcionamiento, tal como el ajuste de ángulo de las palas del rotor, de manera periódica dentro de un determinado límite de tiempo, y durante éste se comprueba la salida de potencia de la instalación de energía eólica. En este caso, el suministro de potencia durante la variación es comparado con el suministro de potencia del ajuste de funcionamiento inicial y en caso preciso, se varía el ajuste de funcionamiento para optimizar el suministro de potencia.

15 Es desfavorable, en el procedimiento antes descrito, entre otros factores, que durante la variación periódica se puede comprobar una disminución de la potencia de salida, puesto que la instalación de energía eólica busca continuamente su posición óptima. En especial, este procedimiento es solamente apropiado para la optimización en un punto de funcionamiento, y no es apropiado para optimizar procesos dinámicos de la instalación de energía eólica en los que no es posible una variación del parámetro de funcionamiento durante la realización de un proceso.

20 En el documento WO 02/075153 A1, se describe un procedimiento con el que se controla la oscilación de una torre de una instalación de energía eólica, y se interrumpe el funcionamiento de la instalación de energía eólica cuando se supera una amplitud máxima.

25 El documento DE 10 2005 029 000 A1 se refiere a un procedimiento para la regulación del régimen de giro del rotor de una instalación de energía eólica, en el que se ponen a disposición un primer valor teórico del régimen de giro y un segundo valor teórico del régimen de giro, que se desajustan según se desee. En la zona de las cargas parciales, el valor de régimen teórico del regulador de ángulo de las palas se ajustará a un valor más elevado que el valor teórico de giro óptimo, mientras que el valor teórico de giro del regulador del momento o par de giro se ajustará en la zona de carga completa a un valor más bajo que el óptimo. De esta manera, el control del ángulo de las palas se activará solamente para ráfagas de viento positivas más fuertes, o bien el control del par motriz será activo solo para ráfagas viento negativas más fuertes.

35 En el documento EP 1 132 614 A2 se describe un sistema de regulación para aumentar la economía de una instalación de energía eólica, en el que se tiene en cuenta la edad de la instalación de energía eólica y se determina un estado de degradación para la turbina, en su conjunto.

40 Por el documento US 5.289.041 se conoce un procedimiento para la optimización de parámetros de funcionamiento para instalaciones de energía eólica, en el que se llevan a cabo tandas de pruebas en límites de intervalo, y de las tandas de prueba se deducen magnitudes cualitativas.

45 En el documento DE 101 27 451 A 1 se describe un procedimiento para el control de una instalación de energía eólica, en el que se varían, de un tiempo a otro, los ajustes de funcionamiento para encontrar un ajuste óptimo.

Es objetivo de la presente invención, el disponer un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de energía eólica, de acuerdo con el estado de la técnica, y una instalación de energía eólica para la realización de dicho procedimiento, de manera que se eviten los inconvenientes antes mencionados.

50 Este objetivo se soluciona en un primer aspecto mediante un procedimiento, tal como se ha descrito al principio, en el que al alcanzar un primer valor límite predeterminado mediante un primer parámetro, se pone en marcha automáticamente un proceso cuyo transcurso se controlará por la medición de un segundo parámetro y comparación de los valores de medición del segundo parámetro con el segundo valor límite predeterminado, y al alcanzar el segundo valor límite a través del segundo parámetro, se variará el primer valor límite predeterminado.

55 De acuerdo con la invención, se evitará la variación prematura del valor límite, de manera que el primer valor límite será variado en todos los casos al encontrarse por debajo de un tiempo de funcionamiento mínimo, de manera que el mínimo periodo de tiempo de funcionamiento entre el punto de tiempo del arranque del proceso y el punto de tiempo del primer alcance del segundo valor límite que sigue a aquél, es definido.

60 Para el funcionamiento de una instalación de energía eólica, se llevarán a cabo diferentes procesos. Se tienen en cuenta procesos tales como, por ejemplo, la puesta en marcha, la reducción de régimen de la instalación de energía eólica, y el guiado posterior de la cabina de la máquina en la dirección del viento. Los procesos son iniciados y/o terminados cuando se alcanzan los valores límites de los parámetros medidos. Por ejemplo, la instalación de

energía eólica será puesta en marcha tan pronto como se supere un valor límite de velocidad del viento o un valor límite de régimen de giro del rotor en funcionamiento en vacío mediante valores medidos de un parámetro.

5 Dado que los valores de los parámetros medidos sufren de manera natural oscilaciones, ello puede conducir al desarrollo de procesos poco adecuados. La fuerza del viento sufre continuamente variaciones. Por esta razón, la instalación de energía eólica, por ejemplo, a causa de rachas de viento, puede ser puesta en marcha demasiado pronto, o bien la cabina de la máquina puede ser desviada demasiado pronto, dado que una ráfaga individual de viento alcanza el valor límite, aunque un proceso de este tipo no produce, a continuación, ninguna salida de potencia suficiente o más elevada.

10 Se ha demostrado que un procedimiento para el funcionamiento de una instalación de energía eólica se puede mejorar, de manera que los valores límites de parámetros sean variados según el aprendizaje. De esta manera, se puede aumentar la probabilidad de un desarrollo optimizado del proceso.

15 Además, los valores límites son variados, según la invención, de manera que mediante la variación de la magnitud de su valor se pueden almacenar informaciones sobre un proceso que ha tenido lugar con anterioridad, que se ha puesto en marcha al alcanzar el valor límite, pero cuyo resultado no ha sido un proceso optimizado.

20 Otra ventaja de la invención la constituye el calibrado del dispositivo de medición para la captación del primer parámetro. Los dispositivos de medición son preparados con respecto a su exactitud sobre su zona de medición máxima. No obstante, mientras que los dispositivos de medición sean accionados en su zona de medición inferior, el fallo en relación con el parámetro es muy grande. El segundo parámetro será medido habitualmente con un dispositivo de medición que está adecuado para la zona de medición. Mediante el procedimiento indicado se corregirá, por lo tanto, una medición en fallo sistemática en la zona inferior de medición, el dispositivo de medición de la primera magnitud de medición será "calibrado" con el segundo dispositivo de medición en la zona inferior.

25 En un desarrollo adicional del procedimiento de la invención, el proceso se iniciará automáticamente mediante el primer parámetro o, como mínimo, mediante otro primer parámetro adicional cuando se ha alcanzado un valor límite del primer parámetro predeterminado o de un primer parámetro adicional. El proceso se controlará mediante el segundo parámetro. Al alcanzar el segundo valor límite mediante el segundo parámetro, solamente variará el primer valor límite predeterminado que ha llevado a la puesta en marcha del proceso. Se puede prever también el controlar el proceso mediante el segundo y, como mínimo, otro segundo parámetro que están asociados al segundo o bien a otro segundo valor límite predeterminado. Al alcanzar uno de los segundos valores límites, se variará entonces, de manera correspondiente, solo el primer valor límite predeterminado, que condujo a la puesta en marcha del proceso.

30 Preferentemente, se trata en el proceso de un procedimiento para el arranque/paro, en especial para la puesta en marcha y para la reducción de potencia de la instalación de energía eólica. La instalación de energía eólica aumentará su velocidad al superar un primer valor límite. Para el primer valor límite, se puede tratar de un valor límite de la velocidad del viento, y para el primer parámetro se puede tratar de una velocidad del viento. Como velocidad del viento se puede escoger una velocidad del viento momentánea o una velocidad del viento determinada en un corto periodo de tiempo. Cuando se supera el primer valor límite predeterminado por la velocidad del viento que se ha medido, la instalación de energía eólica se pondrá en marcha. Después de que la instalación se ha puesto en marcha, se controlará el funcionamiento regulado de la misma por medición del segundo parámetro, que consiste, por ejemplo, en la potencia eléctrica de salida de la instalación de energía eólica. Cuando la potencia eléctrica de salida de la instalación de energía eólica se reduce durante el periodo de regulación por debajo del segundo valor límite asociado, se puede desconectar la instalación de energía eólica. Para el caso de que la salida de energía eléctrica se encuentra por debajo del valor límite de potencia predeterminado o disminuye, no se puede garantizar un funcionamiento económico de la instalación de energía eólica. De acuerdo con la invención, la instalación de energía eólica se reducirá de velocidad y, adicionalmente, se variará el primer valor límite. El valor límite de la velocidad del viento se aumentará. De esta manera, en este caso específico, el proceso general garantiza que el primer valor límite predeterminado sea variado de manera tal que, el alcanzar el segundo valor límite predeterminado en una nueva realización del proceso, será improbable.

35 El procedimiento produce que el valor límite de la velocidad del viento sea adecuado a cualquier instalación de energía eólica, según las peculiaridades individuales de la misma. Así pues, según el procedimiento, se puede tener en cuenta, por ejemplo, un gradiente inhabitualmente elevado en la velocidad del viento en el diámetro del rotor, en el proceso de arranque o, por ejemplo, se corregirá una inexactitud del anemómetro para pequeñas velocidades del viento mediante este proceso. El rotor se podría definir como el "gran anemómetro", que calibra el anemómetro por medio del procedimiento de la invención.

40 En una forma de realización de la invención, el régimen de giro del rotor en vacío se escogerá como primer parámetro. En el funcionamiento en vacío o en situación de paro de la estación de energía eólica, el rotor gira pero no genera corriente alguna. Al superar un valor límite de velocidad de giro, se pone en marcha el proceso de arranque. Como segundo parámetro, se puede medir nuevamente la potencia de salida o la corriente suministrada y,

al bajar por debajo de un valor límite de potencia o de corriente, la instalación de energía eólica se disminuirá de velocidad y se variará hacia arriba, el valor límite del régimen de giro.

5 En otra forma de realización adicional de la invención, se puede tratar del proceso de ajuste según la dirección del viento. En este caso, se escogerá como primer parámetro un ángulo de la dirección momentánea del viento para el direccionado de la instalación de energía eólica. Al superar un ángulo límite predeterminado, el rotor junto con la cabina de la máquina, serán objeto de seguimiento. Este seguimiento es problemático para el caso de viento con ráfagas con direcciones del viento que varían rápidamente. Para impedir un seguimiento continuo de la instalación de energía eólica, se medirá también, en este caso, un segundo parámetro, preferentemente de forma continuada.

10 En este caso, se puede tratar de manera correspondiente, de la salida de potencia de la instalación de energía eólica y también de la corriente generada por la propia instalación. En caso de que el rotor, a causa de una variación del viento por acción de rachas, deba ser objeto de seguimiento, los valores de la salida de potencia caerán por debajo de un límite de la salida de potencia predeterminado, porque la dirección principal del viento no ha llevado a cabo ninguna variación correspondiente. Para evitar en un futuro este tipo de seguimientos sin objetivo, se elevará el

15 ángulo de dirección del viento.

Preferentemente, el control de la instalación recibirá valores límites estándar del primer y segundo valores límites predeterminados que están adecuados de manera óptima a las peculiaridades geográficas, de temporada anual u otras, en el lugar de montaje de la instalación de energía eólica para todo el año. De manera ventajosa, el primer valor límite modificado y/o el segundo valor límite se devolverá después de un tiempo de funcionamiento de regulación predeterminado al valor estándar correspondiente.

20

De acuerdo con la invención, la variación anticipada de los valores límite será contrarrestada puesto que el primer valor límite, en todo caso, al disminuir durante un periodo funcional mínimo, será variado, de manera que el periodo funcional mínimo se define entre el punto de arranque del proceso y el punto de tiempo en que se ha alcanzado el segundo valor límite. En caso de que la instalación de energía eólica deba ser puesta en marcha, llevándola a un funcionamiento regulado, y la potencia de salida descienda por debajo del valor límite, por ejemplo, solamente después de un periodo de varias horas, no es necesario variar el valor límite de velocidad del viento.

25

30 En otra forma de realización ventajosa de la invención, el primer valor límite predeterminado será variado de manera tal que siempre que el segundo valor límite no se alcance en la realización del proceso a través del segundo parámetro, será probable el alcanzar el segundo valor límite predeterminado en la realización del proceso. Cuando el segundo valor límite que es, por ejemplo, la salida de potencia de la instalación de energía eólica, no es alcanzado en el funcionamiento regular, se rebajará el valor límite de la velocidad del viento para facilitar una puesta en marcha repetida de la instalación de energía eólica. De esta manera, se conseguirá que la instalación de energía eólica alcance ciertamente el segundo valor límite y el segundo valor límite se encuentra siempre cerca de un valor óptimo, es decir, no será variado solamente en una dirección.

35

El objetivo se conseguirá, con respecto a la instalación de energía eólica, mediante una instalación de energía eólica del tipo indicado al principio con un primer dispositivo de medición para un primer parámetro y un segundo dispositivo de medición para un segundo parámetro, los cuales están conectados con un control de la instalación, en el que están dispuestos un primer valor límite del primer parámetro y un segundo valor límite del segundo parámetro, y que al alcanzar el primer valor límite mediante el primer parámetro, pone en marcha automáticamente un proceso, y su desarrollo es controlado por comparación de los valores de medición del segundo parámetro con el segundo valor límite predeterminado, y al alcanzar el segundo valor límite se variará, mediante el segundo parámetro, el primer valor límite predeterminado.

40

45

En el control de la instalación se dispone un primer valor límite, que es condición necesaria para el inicio del proceso. Mediante el dispositivo de medición, se determinarán los valores del correspondiente primer parámetro, preferentemente de forma continuada y, al alcanzar el primer valor límite se pondrá en marcha el proceso, por ejemplo, la puesta en marcha de la instalación de energía eólica o el direccionado de la cabina de la máquina. El proceso será controlado mediante un segundo parámetro medido mediante el segundo dispositivo de medición. En el segundo parámetro se puede tratar de la salida de potencia de la instalación de energía eólica, la corriente eléctrica de salida de la instalación de energía eólica y también la propia velocidad del viento.

50

55

De manera ventajosa, la instalación de energía eólica presenta un dispositivo automático de desconexión que es controlado por la unidad de control de la instalación después de alcanzar el segundo valor límite. En caso de que, por ejemplo, la potencia de salida de la instalación de energía eólica descienda por debajo del valor límite de la potencia de salida, o en caso de que disminuya la velocidad del viento o el régimen de giro por debajo de un valor límite de la velocidad del viento o de un valor límite de la velocidad de giro, la instalación reducirá su régimen de manera automática porque ya no funciona de manera económica.

60

En otra forma de realización preferente de la invención, se prevé un medidor de tiempo que está en conexión con el control de la instalación. En el control de la instalación se dispone además, una duración de funcionamiento mínima que se define entre el punto de puesta en marcha del proceso y el punto de tiempo de la primera ocasión en que se

65

alcanza el segundo valor límite. El control de la instalación varía el primer valor límite solamente cuando se ha superado el tiempo de funcionamiento mínimo. De esta manera, se tendrá en cuenta del hecho de que el primer valor límite y también el segundo valor límite están adecuados básicamente a las peculiaridades locales del punto en que se encuentra la instalación de energía eólica de manera óptima con respecto a un año medio y, básicamente, solo deben ser variados cuando una conexión y desconexión rápida y continuada de la instalación de energía eólica, o bien un guiado posterior del rotor pudieran someter a cargas excesivas piezas funcionales de la instalación de energía eólica.

En el caso del primer dispositivo de medición, se puede tratar, por ejemplo, de un medidor de régimen de giro, un anemómetro, un termómetro, un medidor de tensión o un medidor de frecuencia, en el caso del segundo dispositivo de medición se puede tratar de un medidor de régimen de giro, un anemómetro, un medidor de corriente o un medidor de potencia. No obstante, se pueden prever también otros dispositivos de medición.

La invención será descrita en base a un ejemplo de realización en una figura en la que se muestra:

Figura 1 un diagrama de flujo de un procedimiento según la invención.

El procedimiento descrito, a título de ejemplo, en base a la figura 1, se refiere a la puesta en marcha de una instalación de energía eólica. Los valores de un primer parámetro serán medidos de manera continuada mediante un primer dispositivo de medición. En este ejemplo de realización, se escogerá como primer parámetro la velocidad del viento M_1 . Para la medición de la velocidad del viento M_1 se ha fijado sobre el techo de la cabina de la máquina de la instalación de energía eólica un anemómetro que incorpora el primer dispositivo de medición. El anemómetro mide la velocidad del viento momentánea M_1 . Los valores de medición de la velocidad del viento momentánea M_1 son alimentados a una unidad de control de la instalación. En la unidad de control de la instalación, un valor de medición de la velocidad del viento M_1 se prevé con un primer valor límite G_1 dispuesto en la unidad de control de la instalación, estando previstos en el dispositivo de comparación que efectúa la comparación de la velocidad del viento. El primer valor límite G_1 es variable y se puede almacenar en diferentes magnitudes predeterminadas en el control de la instalación.

Cuando la velocidad del viento momentánea que se ha medido M_1 supera el valor de la velocidad del viento límite predeterminada G_1 , se pone en marcha el proceso de arranque de la instalación de energía eólica. Para ello, las palas del rotor serán sacadas de la posición denominada "de bandera" girando transversalmente en la dirección del viento, y el rotor se pone en movimiento por el efecto del viento. Después de alcanzar un régimen de giro predeterminado del rotor, el generador será sincronizado con la red eléctrica y acoplado mediante un conmutador.

Como mínimo, durante el funcionamiento de la instalación de energía eólica se mide, de manera continuada, un segundo parámetro. Los valores de medición del segundo parámetro son facilitados igualmente a la unidad de control de la instalación y en ella los valores del segundo parámetro son comparados de manera continuada con un segundo valor límite. En este ejemplo de realización, se escogerá como segundo parámetro la potencia eléctrica de salida M_2 de la instalación de energía eólica y el segundo valor límite es un valor de potencia eléctrica G_2 .

En este ejemplo de realización, la potencia de salida eléctrica no se medirá todavía durante el proceso de arranque de la instalación de energía eólica, sino solamente después de que la instalación de energía eólica haya alcanzado su funcionamiento regular. Para instalaciones de energía eólica mayores, tiene lugar casi una comunicación temporal de la potencia eléctrica de salida, porque el rotor presenta un elevado momento de inercia y, por lo tanto, se suavizan los puntos altos y los puntos bajos del régimen de giro. La inercia del rotor da continuidad, por lo tanto, a la potencia eléctrica de salida.

Cuando los valores de medición se encuentran por debajo del valor límite de potencia eléctrica G_2 , la instalación de energía eólica facilita una corriente demasiado reducida para poder funcionar de manera rentable. En este caso, la instalación de energía eólica es automáticamente reducida de régimen y desconectada. La unidad de control de la instalación comprende, para ello, la puesta en marcha automática y la reducción de régimen automática de la instalación de energía eólica.

Si la separación temporal entre el proceso de puesta en marcha y el de disminución de régimen de la instalación de energía eólica se encuentran por debajo de una duración mínima predeterminada, la unidad de control de la instalación dispone automáticamente el valor límite de la velocidad del viento G_1 en un valor más alto predeterminado. El valor límite de la velocidad del viento se aumentará, en este caso, aproximadamente un 15% del valor absoluto del valor límite inicial de la velocidad del viento G_1 .

A causa de la elevación del límite de velocidad del viento G_1 , la instalación de energía eólica se conecta en el futuro solamente para velocidades del viento más elevadas.

El aumento del límite de velocidad del viento G_1 hace más improbable que la instalación de energía eólica, después de su arranque, facilite un valor de potencia por debajo del límite de potencia G_2 , puesto que, para velocidades del

5 viento momentáneamente más elevadas M_1 , se puede esperar también una potencia eléctrica de salida más elevada M_2 , correlacionada positivamente con la velocidad media del viento. De esta manera, se contrarrestará de manera eficaz una continua puesta en marcha y desconexión de la instalación de energía eólica. Piezas constructivas sensibles, tales como, por ejemplo, el interruptor de potencia del generador que está dispuesto para un número limitado de procesos de conexión, quedarán, asimismo, sometidos a una menor sollicitación.

10 En caso favorable de la velocidad del viento medida de forma momentánea M_1 , se calculará en la cabina de la máquina de la instalación de energía eólica un valor medio de la velocidad del viento en la cabina de la máquina. El promediado de la velocidad del viento a lo largo de un periodo de tiempo predeterminado suaviza los valores de medición alimentados a la unidad de control de la instalación de manera previa y reduce adicionalmente el peligro de una puesta en marcha no justificada de la instalación.

15 En caso deseado, se puede prever también que los valores límite G_1 , G_2 sean determinados nuevamente a su valor original cuando la instalación se haya encontrado continuamente en funcionamiento durante un tiempo predeterminado después de la puesta en marcha, puesto que éstos son los más adecuados al promedio a lo largo del tiempo de las condiciones geográficas y climáticas.

Lista de referencias:

20 G_1 valor límite de la velocidad del viento
 G_2 valor límite de la potencia de salida
 M_1 velocidad del viento
 M_2 potencia de salida

25

REIVINDICACIONES

- 5 1. Procedimiento para el funcionamiento de una instalación de energía eólica (WEA) en el que al alcanzar un primer valor límite predeterminado (G_1) a través de un primer parámetro (M_1), se empieza automáticamente un proceso, cuyo desarrollo es controlado por la medición de un segundo parámetro (M_2) y por comparación del valor medido del segundo parámetro (M_2) con un segundo valor límite predeterminado (G_2), y al alcanzar el segundo valor límite (G_2), a través del segundo parámetro (M_2), se variará el primer valor límite (G_1) y se predeterminará un tiempo de funcionamiento mínimo entre el momento del arranque del proceso y el momento en que se alcanza a continuación el segundo valor límite (G_2), y el primer valor límite (G_1) será variado solamente al descender por debajo del tiempo mínimo de funcionamiento.
- 10 2. Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque el proceso al alcanzar el segundo valor límite es interrumpido o invertido.
- 15 3. Procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el proceso es puesto en marcha automáticamente por el primer parámetro o, como mínimo, por otro primer parámetro al que está asociado otro primer límite ajustable si, como mínimo, uno de los primeros valores límite ajustables es alcanzado y, cuando el segundo valor límite es alcanzado por el segundo parámetro, solamente se cambia el valor límite alcanzado antes del inicio del proceso.
- 20 4. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer valor límite ajustable se varía de manera tal que el alcanzar el segundo valor límite ajustable resulta más improbable cuando se lleva a cabo el proceso.
- 25 5. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque en la medida que el segundo valor límite no es alcanzado cuando se lleva a cabo el proceso, el primer valor límite se cambia de manera tal que el alcanzar el segundo valor límite resulta más probable cuando se ejecuta el proceso.
- 30 6. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer valor límite es variado en, como máximo, 20% de su valor absoluto.
- 35 7. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer valor límite es variado dentro de un rango ajustable.
- 40 8. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el primer y/o segundo parámetro es/son medidos de manera continuada.
- 45 9. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la velocidad del rotor y/o la velocidad del viento y/o la temperatura y/o el voltaje eléctrico y/o la frecuencia de un voltaje eléctrico alterno es/son seleccionados como primer parámetro, y un valor límite de velocidad y/o un valor de voltaje y/o un voltaje de frecuencia apropiadamente asociados en la misma secuencia con el primer parámetro es/son seleccionados como primer valor límite ajustable.
- 50 10. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se selecciona como proceso un proceso de arranque o un proceso de reducción de régimen, o un proceso de ajuste de las palas del rotor, o un proceso de ajuste del seguimiento de la dirección del viento, o un ajuste del par en el generador.
- 55 11. Procedimiento, según como mínimo una de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la potencia eléctrica de salida de la instalación de energía eólica y/o la corriente generada de la instalación de energía eólica y/o la velocidad del viento y/o la velocidad del rotor es/son seleccionados como segundo parámetro, y un valor límite de potencia y/o valor límite de corriente y/o un valor límite de la velocidad del viento y/o un valor límite de la velocidad apropiadamente asociados en la misma secuencia con el primer parámetro es/son seleccionados como segundo valor límite ajustable.
- 60 12. Procedimiento, según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque el primer valor límite que se ha variado es recuperado después de un tiempo de funcionamiento ajustable al valor límite normal.
- 65 13. Instalación de energía eólica para llevar a cabo el procedimiento, según las reivindicaciones 1 a 12, con un primer dispositivo de medición para un primer parámetro (M_1) y con un segundo dispositivo de medición para un segundo parámetro (M_2) que están relacionados con una unidad de control de la instalación, en la que están dispuestos un primer valor límite ajustable (G_1) del primer parámetro (M_1) y un segundo valor límite ajustable (G_2) del segundo parámetro (M_2), al alcanzar el primer valor límite (G_1) a través del primer parámetro (M_1) pone en marcha un proceso automáticamente y cuyo desarrollo es controlado por la comparación de los valores de medición del segundo parámetro (M_2) con el segundo valor límite (G_2), y al alcanzar el segundo valor límite (G_2) mediante el segundo parámetro (M_2) se varía el primer valor límite pre-ajustable (G_1), y

5 un medidor de tiempo que está en comunicación con la unidad de control de la instalación, en la que se ha dispuesto un periodo de tiempo de funcionamiento mínimo entre el momento de arranque del proceso y el momento en el que se alcanza el segundo valor límite (G_2), y que varía el primer valor límite (G_1) solamente al quedar por debajo del tiempo mínimo de funcionamiento.

10 14. Instalación de energía eólica, según la reivindicación 13, caracterizada por un sistema automático de desconexión y porque la unidad de control de la instalación pone en marcha el sistema automático de desconexión después de alcanzar el segundo valor límite.

15 15. Instalación de energía eólica, según la reivindicación 13 ó 14, caracterizada porque el primer dispositivo de medición es del grupo:
medidor de régimen de giro, anemómetro, termómetro, medidor de tensión, medidor de corriente, medidor de potencia, medidor de frecuencia.

20 16. Instalación de energía eólica, según como mínimo una de las reivindicaciones 13, 14 ó 15, caracterizada porque el segundo dispositivo de medición es uno del grupo:
medidor de régimen de giro, anemómetro, medidor de corriente, medidor de potencia.

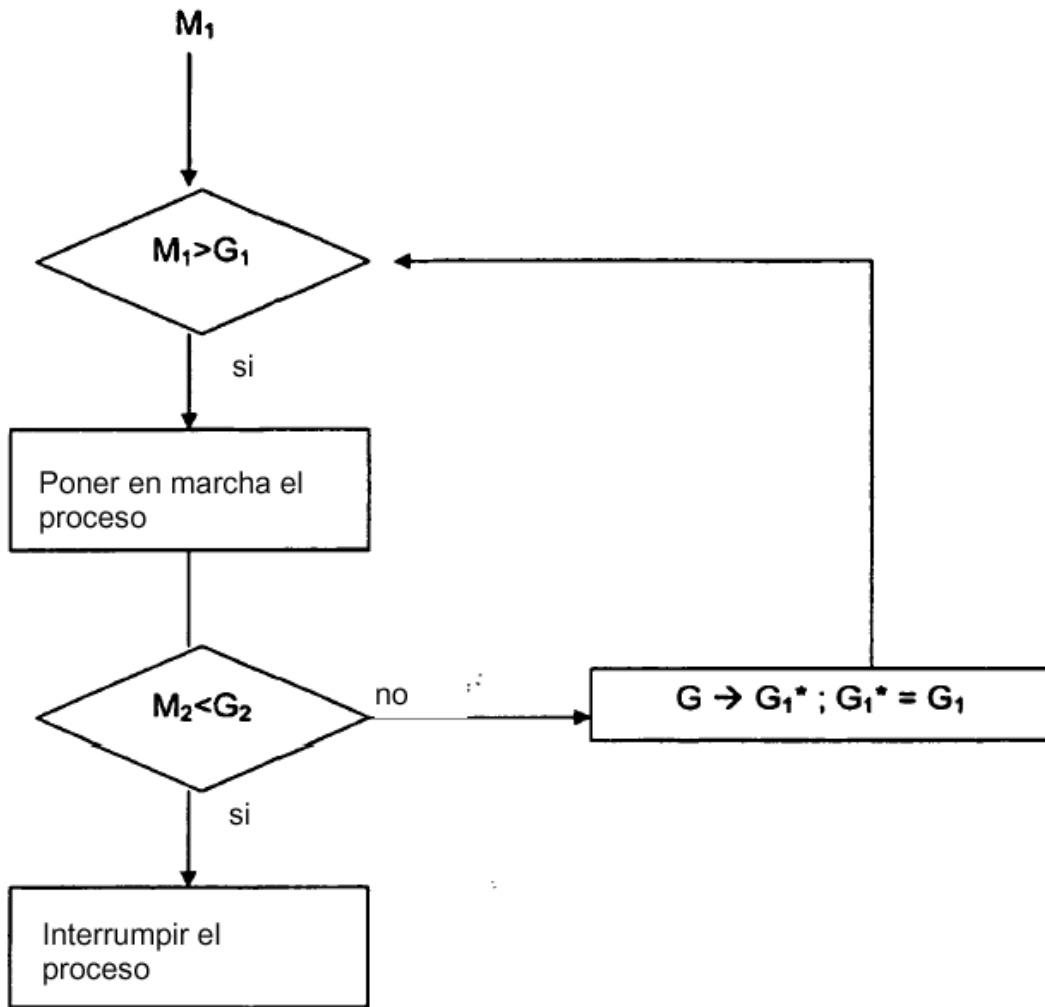


Fig. 1