

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 381 480**

51 Int. Cl.:
H02P 9/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **10179938 .5**
96 Fecha de presentación: **27.09.2010**
97 Número de publicación de la solicitud: **2312742**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.04.2011**

54 Título: **Aparato de control de voltaje de salida de generador**

30 Prioridad:
19.10.2009 JP 2009240355

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
28.05.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
28.05.2012

73 Titular/es:
Honda Motor Co., Ltd.
1-1, Minami-Aoyama 2-chome
Minato-ku Tokyo 107-8556, JP

72 Inventor/es:
Nakada, Yasuhiro y
Maedako, Minoru

74 Agente/Representante:
Ungría López, Javier

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).

ES 2 381 480 T3

DESCRIPCIÓN

Aparato de control de voltaje de salida de generador.

Campo técnico

- 5 La invención se refiere a un aparato de control de voltaje de salida de un generador de corriente alterna que tiene un devanado de generador, un devanado de excitación, y un devanado de campo, y más en concreto a un aparato de control de voltaje de salida de un generador de corriente alterna preferible para mejorar una distorsión de una forma de onda de voltaje de salida.

Antecedentes de la invención

- 10 Como un aparato de control de voltaje de salida de un generador, se conoce un regulador automático de voltaje para un generador de corriente alterna que tiene un devanado de generador y un devanado de excitación enrollados a un lado de estator, un devanado de campo enrollado alrededor de un rotor que se hace girar por una fuente de accionamiento, y un rectificador para rectificar una corriente generada al devanado de excitación y suministrar la corriente rectificadora al devanado de campo y mantiene una salida de voltaje del devanado de generador a un voltaje preestablecido controlando una corriente suministrada al devanado de excitación como se muestra, por ejemplo, en la literatura de patentes 1.

En este tipo del aparato de control de voltaje de salida, como una técnica para mejorar una distorsión de una forma de onda de una forma de onda de voltaje de salida de un devanado de generador, se diseña una forma de onda de salida cerca de una onda sinusoidal regulando el número de devanados de respectivas ranuras de un devanado de estator al objeto de mejorar una forma de onda, y se aplican una inclinación y un devanado de freno.

- 20 Como se muestra, por ejemplo, en la literatura de patentes 2, la inclinación significa una forma de hojas de acero electromagnético apiladas en un estado tal que las ranuras o un rotor se retuerza al objeto de mejorar una ondulación de par como un motor y una forma de onda como un generador en una máquina síncrona, una máquina de inducción, y análogos. La aplicación de la inclinación tiene un efecto de reducir una ondulación de par y mejorar una forma de onda de un voltaje generado suprimiendo un cambio pronunciado de un flujo magnético en conexión con un devanado.

- 25 Como se muestra, por ejemplo, en la literatura de patentes 3, el devanado de freno significa un devanado formado de tal manera que varias ranuras que tengan la misma forma estén dispuestas en un polo magnético de rotor a intervalos iguales, barras conductoras tales como barras de cobre o barras de latón que tengan la misma forma estén insertadas en las ranuras, y ambos extremos de las barras conductoras se sueldan con latón a aros de cortocircuito. Aunque el devanado de freno está dispuesto en un núcleo de hierro de polo magnético silencioso de un generador rotativo del tipo de polo silencioso al objeto de evitar la inestabilidad, la cancelación de corriente fraccional de fase inversa, y análogos, una forma de onda de voltaje se puede mejorar disponiendo el devanado de freno desviándolo de un centro del núcleo de hierro de polo magnético silencioso.

Literatura de patentes 1: Solicitud de patente japonesa publicada número 8-140400

- 35 Literatura de patentes 2: Solicitud de patente japonesa publicada número 2004-248422

Literatura de patentes 3: Solicitud de patente japonesa publicada número 4-172933

El documento EP-A-1 876 701 describe un aparato de control de voltaje de salida de un generador según el preámbulo de la reivindicación 1.

Resumen de la invención

40 Problema técnico

Sin embargo, en la regulación del devanado para la finalidad de mejorar la forma de onda descrita anteriormente, la regulación se lleva a cabo a una cierta condición de carga determinada. Cuando un generador tiene una relación de carga diferente, también puede tener lugar una condición de carga bajo la que una relación de distorsión no se mejora o se deteriora.

- 45 Además, la aplicación de la inclinación y el devanado de freno tiene el problema de que se requiere capacidad técnica para fabricarlos y la fabricación tiene un costo.

Es decir, un método de mejora de relación de distorsión, que es efectivo bajo cualquier condición de carga arbitraria y que no requiere un costo de fabricación, es deseable como el aparato de control de voltaje de salida del generador.

- 50 Un objeto de la invención, que se propone en vista de las circunstancias anteriores, es proporcionar un aparato de control de voltaje de salida de un generador que tiene versatilidad y puede ser realizado a bajo costo cuando se mejora una distorsión de una forma de onda de salida de un generador de corriente alterna.

Solución al problema

Para lograr el objeto anterior, se facilita un aparato de control de voltaje de salida de un generador (1) según la reivindicación 1.

5 Según la reivindicación 2, la determinación del tiempo de accionamiento de la corriente de campo, que se efectúa con referencia a los datos internos según los varios tipos de las condiciones operativas del generador (1), se lleva a cabo en sincronismo con un tiempo de encendido del generador (1).

Efectos ventajosos de la invención

10 Según la invención que tiene la primera característica (reivindicación 1), cuando la corriente de campo se hace fluir al devanado de campo (5), dado que el tiempo de accionamiento de la salida de señal PWM es regulado por los medios de accionamiento de corriente de campo (20), las fases de inicio PWM de un accionamiento de corriente de campo pueden ser alineadas en un tiempo en el que se corrige una distorsión de forma de onda y así una relación de distorsión de un voltaje de salida puede ser regulada a un punto mínimo.

15 Según la invención que tiene una segunda característica (reivindicación 2), dado que el voltaje de salida salido del generador (1) se compara con un voltaje de referencia registrado y una corriente de campo es controlada aumentando/disminuyendo un tiempo de accionamiento de una salida de señal PWM de modo que se minimice una diferencia entre el voltaje de salida y el voltaje de referencia, la relación de distorsión del voltaje de salida se puede mejorar.

20 Según la invención que tiene una tercera característica (reivindicación 3), dado que el voltaje de salida se compara con la onda de referencia en sincronismo con un tiempo de encendido del generador (1), la relación de distorsión del voltaje de salida se puede mejorar cada ciclo predeterminado.

Según la invención que tiene una cuarta característica (reivindicación 4), dado que la corriente de campo se controla determinando el tiempo de accionamiento PWM por los datos internos que minimizan la relación de distorsión previamente registrada en la unidad de registro de datos de mapa (25) según un estado operativo del generador (1), la relación de distorsión del voltaje de salida se puede mejorar.

25 Según la invención que tiene una quinta característica (reivindicación 5), dado que el tiempo de accionamiento de la corriente de campo se determina con referencia a los datos internos en sincronismo con el tiempo de encendido del generador (1), la relación de distorsión del voltaje de salida se puede mejorar cada ciclo predeterminado.

Breve descripción de los dibujos

30 La figura 1 es una vista explicativa de una configuración de porción principal de un generador incluyendo un aparato de control de voltaje de salida según una realización de la invención.

La figura 2 es una vista gráfica del tiempo de accionamiento de campo que representa un tiempo de señal PWM a una forma de onda de voltaje de salida del generador determinada por el aparato de control de voltaje de salida de la invención.

35 La figura 3 es una vista de diagrama de flujo para obtener un tiempo de accionamiento de campo en el aparato de control de voltaje de salida de la invención.

La figura 4 es un gráfico que representa una relación de correlación entre una fase PWM y una relación de distorsión de un voltaje de salida a cargas respectivas en un generador de corriente alterna.

La figura 5 es una vista de bloques que representa otro ejemplo de configuración de un circuito de accionamiento de corriente de campo en el aparato de control de voltaje de salida de la invención.

40 Descripción de realizaciones

La invención se describirá a continuación con detalle con referencia a los dibujos. La figura 1 es una vista explicativa de una configuración de porción principal de un generador incluyendo un aparato de control de voltaje de salida según una realización de la invención.

45 El generador 1 es un generador de corriente alterna conocido e incluye un devanado de generador 2 y un devanado de excitación 3 dispuestos a un lado de estator y un devanado de campo 5 enrollado alrededor de un rotor 4. Un imán permanente 6 para generar una corriente de excitación está montado en el rotor 4.

50 El rotor 4 se hace girar sincrónicamente usando la rotación de un motor (no representado) como una fuente de accionamiento. Un imán permanente 8 está montado en un volante 7 en un lado del motor, que se hace girar sincrónicamente a través de un eje de manivela, con respecto al rotor 4, y un tiempo de encendido del motor es detectado detectando un ángulo de fase de motor por una bobina de detección de fase de motor 9 dispuesta cerca del volante 7.

- El devanado de campo 5 está conectado a un regulador automático de voltaje (RAV) 10 a través de una escobilla 11. El regulador automático de voltaje 10 incluye un rectificador 12 a cuyos lados de entrada están conectados ambos extremos del devanado de excitación 3, un condensador 13 dispuesto entre el rectificador 12 y tierra para alisar un voltaje de salida del rectificador 12, un diodo volante 14 conectado en paralelo con el devanado de campo 5, un transistor 15 para que fluya una corriente de campo al devanado de campo 5 encendiéndose y apagándose, y un circuito de accionamiento de corriente de campo (medios de accionamiento de corriente de campo) 20 para controlar PWM la corriente de campo. Un extremo del devanado de campo 5 está conectado a un lado de salida del rectificador 12, y el otro extremo del devanado de campo 5 está conectado a un lado de colector del transistor 15.
- El diodo volante 14 está dispuesto para absorber un sobrevoltaje generado en un tiempo en que se para la energización cuando la corriente de campo que fluye al devanado de campo 5 es controlada PWM y para alisar la corriente de campo.
- El circuito de accionamiento de corriente de campo 20 incluye una unidad de registro de onda de referencia 21 para registrar una onda sinusoidal (onda de referencia) que actúa como una referencia, una unidad de detección de voltaje 22 para detectar una forma de onda de voltaje de salida del generador 1, una unidad de comparación 23 para comparar la onda de referencia con la forma de onda de voltaje de salida, y una unidad de accionamiento 24 para aplicar una señal de accionamiento al transistor 15.
- La unidad de registro de onda de referencia 21 calcula previamente una onda sinusoidal cuya relación de distorsión se pone previamente a 0% y registra la onda sinusoidal como la onda de referencia.
- La unidad de detección de voltaje 22 está conectada al devanado de generador 2 para detectar un voltaje de salida del generador 1.
- La unidad de comparación 23 calcula una diferencia δ entre la onda de referencia y la forma de onda de voltaje de salida. La diferencia δ entre la onda de referencia y la forma de onda de voltaje de salida se representa por $\delta = f$ (voltaje de salida - onda sinusoidal de referencia) dt y corresponde a una zona de línea de inclinación de la forma de onda de voltaje de salida representada en la figura 2.
- En el cálculo de la diferencia δ entre la onda de referencia y la forma de onda de voltaje de salida efectuado por la unidad de comparación 23 (comparación del voltaje de salida con la onda de referencia), el ángulo de fase de motor (tiempo de encendido) es detectado por el imán permanente 8 montado en el volante 7 y puesto como un tiempo de referencia T_0 (señal de detección de fase de motor en la figura 2), y un tiempo de inicio T_f de una PWM de accionamiento de campo se determina controlando un retardo usando el tiempo de referencia T_0 como referencia.
- La diferencia δ entre la onda de referencia y la forma de onda de voltaje de salida es calculada por la unidad de comparación 23 en sincronismo con el tiempo de encendido del motor introduciendo un tiempo de referencia a partir de la bobina de detección de fase de motor 9 y calculando y estableciendo un tiempo de cálculo de la diferencia δ en cada otro tiempo del tiempo de encendido del motor.
- La unidad de accionamiento 24 regula un tiempo de accionamiento de la salida de señal PWM incrementando o disminuyendo el tiempo de accionamiento de campo T_f para minimizar la diferencia δ entre la onda de referencia y la forma de onda de voltaje de salida y hace circular la corriente de campo al devanado de campo 5 ejecutando un control de encendido/apagado del transistor 15 aplicando la señal PWM a una base del transistor 15.
- El aumento/disminución del tiempo de accionamiento de campo T_f se efectúa según un diagrama de flujo representado en la figura 3.
- La corriente de campo es controlada retardando el tiempo de inicio T_f de la PWM de accionamiento de campo al tiempo de referencia T_0 . T_{f0} se establece previamente como un valor inicial de una cantidad de retardo al tiempo de referencia T_0 .
- En primer lugar, al tiempo de cálculo (primer tiempo de encendido), se calcula la diferencia δ_n entre la onda de referencia y la forma de onda de voltaje de salida (paso 31).
- Posteriormente, un valor obtenido añadiendo un valor establecido dt, que es una constante preestablecida al valor inicial T_{f0} de la cantidad de retardo al tiempo de referencia T_0 , se pone como un nuevo tiempo de accionamiento de campo T_f (paso 32).
- En un tiempo de cálculo siguiente (tercer tiempo de encendido), se calcula una diferencia δ_{n+1} entre la onda de referencia y la forma de onda de voltaje de salida (paso 33).
- Cuando se compara δ_n con δ_{n+1} (paso 34) y δ_n es mayor que δ_{n+1} , δ_{n+1} es sustituido por δ_n (paso 35), y un valor, al que se añade el valor dt preestablecido a T_f en un último tiempo de cálculo (cuando se calcula δ_{n+1}), se pone como un nuevo tiempo de accionamiento de campo T_f (paso 32).
- Cuando δ_n es comparado con δ_{n+1} (paso 34) y δ_{n+1} es mayor que δ_n , δ_{n+1} es sustituido por δ_n (paso 36), y un valor, del que se resta el valor dt preestablecido a T_f en el último tiempo de cálculo (cuando se calcula δ_{n+1}), se pone como

un nuevo tiempo de accionamiento de campo T_f (paso 37).

A continuación, el tiempo de accionamiento T_f de la señal PWM para controlar la corriente de campo es regulado (incrementado o disminuido) secuencialmente (en cada otro tiempo del tiempo de encendido) repitiendo dicha operación de modo que se minimice la diferencia δ entre la onda de referencia y la forma de onda de voltaje de salida.

A continuación se describirá una operación del circuito de accionamiento de corriente de campo 20 representado en la figura 1.

Cuando el rotor 4 se hace girar por el motor y análogos, se induce una corriente al devanado de excitación 3 por un campo magnético del imán permanente 6. La corriente es rectificada por el rectificador 8 y suministrada al devanado de campo 5 como una corriente continua de excitación.

En el generador 1, cuando una corriente es inducida al devanado de generador 2 por la corriente que fluye al devanado de campo 5, se induce una fuerza electromotriz inversa al devanado de campo 5 por un campo magnético generado por la corriente. Dado que la corriente que fluye al devanado de campo 5 es incrementada/disminuida por la fuerza electromotriz inversa, se varía una salida del devanado de generador 2.

Un voltaje (un voltaje de salida del generador 1) generado en el devanado de generador 2 se determina según la corriente que fluye al devanado de campo 5. Además, es conocido que una relación de distorsión del voltaje de salida se cambia por una fase (tiempo) de la señal PWM para controlar la corriente de campo.

Obsérvese que cuando los componentes de corriente continua de un voltaje de corriente alterna de onda sinusoidal se representan por $V_0, V_1, V_2, V_3 \dots$ (respectivos valores efectivos), la relación de distorsión $k(\%)$ es una relación de armónico total y una onda básica y se calcula con la ecuación siguiente.

[Ecuación 1]

$$k = \frac{\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 \dots}}{V_1} \times 100$$

Así, la realización ejecuta un control para hacer que la forma de onda de voltaje de salida se aproxime a la onda de referencia detectando el voltaje de salida del devanado de generador 2, comparando la forma de onda de voltaje de salida con la onda de referencia por el circuito de accionamiento de corriente de campo (medios de accionamiento de corriente de campo) 20, y regulando de forma variable el tiempo de accionamiento de la señal PWM.

Es decir, la relación de distorsión del voltaje de salida se puede mejorar regulando de forma variable el tiempo de accionamiento de la señal PWM en cuanto a la corriente de campo del devanado de campo 5 y haciendo que la forma de onda de voltaje de salida generada en el devanado de generador 2 se acerque a la onda de referencia.

Por ejemplo, en cuanto a diferentes cargas A, B, C, y D conectadas al generador 1, incluso cuando las fases del tiempo de accionamiento de las salidas de señal PWM, cuyas relaciones de distorsión a las respectivas cargas se minimizan, son diferentes como se representa en la figura 4, el tiempo de accionamiento de las salidas de señal PWM es regulado por el circuito de accionamiento de corriente de campo 20, de modo que las fases de inicio PWM de un accionamiento de corriente de campo puedan ser alineadas en un tiempo en el que se corrige una distorsión de forma de onda. Como resultado, la relación de distorsión del voltaje de salida puede ser regulada a un punto mínimo según las cargas respectivas.

La figura 5 representa un ejemplo de otra realización del circuito de accionamiento de corriente de campo (medios de accionamiento de corriente de campo) 20. El circuito de accionamiento de corriente de campo 20 de la figura 1 determina el tiempo de accionamiento de campo detectando secuencialmente la forma de onda de voltaje de salida y comparando la forma de onda de voltaje de salida con la onda de referencia (método de cálculo con la forma de onda de voltaje de salida), mientras se determina, en el ejemplo, el tiempo de accionamiento de campo con referencia a datos internos previamente registrados (datos de mapa) (método de referencia de datos de mapa).

Más específicamente, un circuito de accionamiento de corriente de campo 20 incluye una unidad de registro de datos de mapa 25 para registrar el tiempo de accionamiento de señales PWM como múltiples elementos de datos de mapa, una unidad de detección de condición operativa 26 para detectar varios tipos de condiciones operativas de un generador 1, una unidad de selección de datos de mapa 27 para determinar un tiempo de accionamiento seleccionando datos de mapa según los varios tipos de las condiciones operativas del generador, y una unidad de accionamiento 24 para aplicar una señal de accionamiento a un transistor 15 en un tiempo de accionamiento de los datos de mapa seleccionados.

La unidad de registro de datos de mapa 25 obtiene previamente datos de una relación de distorsión a una onda sinusoidal de una forma de onda de voltaje de salida del generador 1 usando varias corrientes de carga, factores de potencia de carga, número de revoluciones del motor, y análogos como condiciones y mantiene el tiempo de accionamiento PWM de una corriente de campo en el que la relación de distorsión se minimiza a respectivas formas de onda de voltaje de salida como los múltiples elementos de datos de mapa correspondientes a los varios tipos de las condiciones operativas.

La unidad de detección de condición operativa 26 está conectada al devanado de generador 2 y detecta un voltaje de salida del generador 1. Además, la unidad de detección de condición operativa 26 detecta los varios tipos de la condición operativa del generador 1 tal como las corrientes de carga, los factores de potencia de carga, el número de revoluciones del motor, y análogos por respectivos sensores (no representados) y análogos instalados en el lado del generador 1.

La unidad de selección de datos de mapa 27 selecciona datos de mapa para minimizar la relación de distorsión a una condición operativa relevante según los varios tipos de las condiciones operativas del generador 1 detectadas por la unidad de detección de condición operativa 26 y determina un tiempo de accionamiento.

Los datos de mapa, que son apropiados para un estado operativo en dicho tiempo, se selecciona en sincronismo con un tiempo de encendido en cada otro tiempo del tiempo de encendido del motor introduciendo un tiempo de referencia en la unidad de selección de datos de mapa 27 desde una bobina de detección de fase de motor 9.

La unidad de accionamiento 24 ejecuta un control de encendido/apagado del transistor 15 aplicando la señal PWM a una base del transistor 15 en un tiempo de accionamiento en el que la señal PWM es enviada según los datos de mapa seleccionados por la unidad de selección de datos de mapa 27 y fluye una corriente de campo a un devanado de campo 5.

Según las respectivas realizaciones del circuito de accionamiento de corriente de campo (medios de accionamiento de corriente de campo) 20 descritas anteriormente, cuando la corriente de campo se hace fluir al devanado de campo 5, el tiempo de accionamiento de la salida de señal PWM es regulado por el circuito de accionamiento de corriente de campo 20. Por lo tanto, las fases de inicio PWM del accionamiento de corriente de campo se alinean en el tiempo en el que se corrige la distorsión de forma de onda, y la relación de distorsión del voltaje de salida del generador 1 se puede mejorar haciendo que el voltaje de salida se acerque a la forma de onda sinusoidal.

Consiguientemente, cuando se mejora una distorsión de una forma de onda de salida de un generador de corriente alterna, la relación de distorsión del voltaje de salida se puede mejorar regulando el tiempo de accionamiento de la salida de señal PWM por el circuito de accionamiento de corriente de campo 20. Por lo tanto, la mejora se puede lograr cambiando solamente un programa sin añadir un componente hardware, y como resultado, la mejora de la relación de distorsión tiene versatilidad de modo que se puede realizar a bajo costo.

Cuando se mejora una distorsión de una forma de onda de salida de un generador de corriente alterna, se obtiene un aparato de control de voltaje de salida de un generador, que tiene versatilidad. Un aparato de control de voltaje de salida de un generador (1), incluyendo un devanado de generador (2) y un devanado de excitación (3) enrollados alrededor de un lado de estator, un devanado de campo (5) enrollado alrededor de un rotor (4), y un rectificador (12) para rectificar una corriente generada por el devanado de excitación (3) y suministrar la corriente rectificadora al devanado de campo (5), el aparato de control de voltaje de salida incluye unos medios de accionamiento de corriente de campo (20) para comparar un voltaje de salida generado al devanado de generador (2) con una onda de referencia cuya relación de distorsión es 0% y haciendo circular una corriente de campo al devanado de campo (5) regulando un tiempo de accionamiento de una salida de señal PWM por una unidad de accionamiento (24) en base a un resultado de la comparación.

Lista de signos de referencia

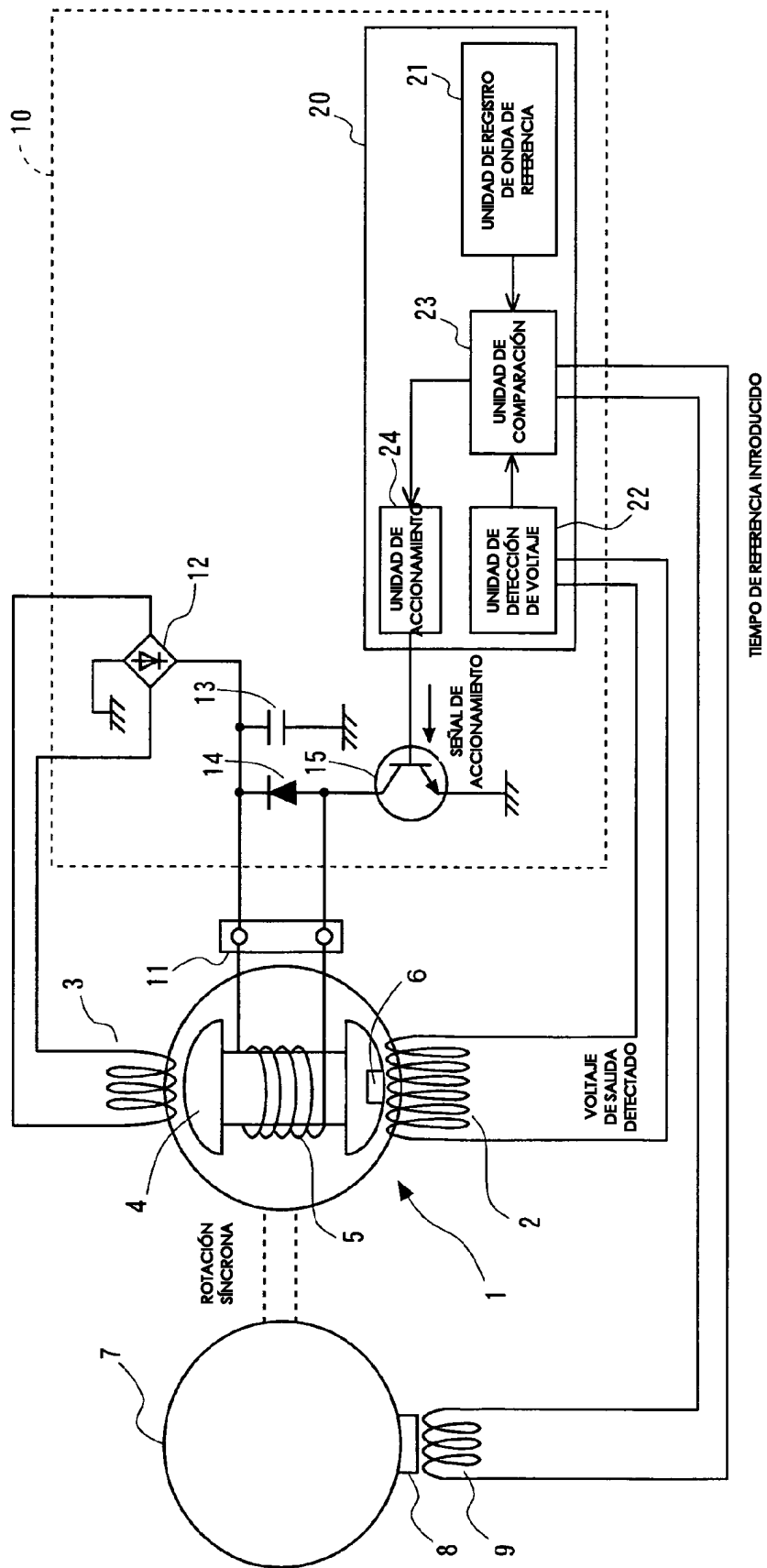
- 1: generador
- 2: devanado de generador
- 3: devanado de excitación
- 4: rotor
- 5: devanado de campo
- 6: imán permanente
- 7: volante
- 8: imán permanente
- 9: bobina de detección de fase de motor

- 10: regulador automático de voltaje (RAV)
- 12: rectificador
- 14: diodo volante
- 20: circuito de accionamiento de corriente de campo (medios de accionamiento de corriente de campo)
- 5 21: unidad de registro de onda de referencia
- 22: unidad de detección de voltaje
- 23: unidad de comparación
- 24: unidad de accionamiento
- 25: unidad de registro de datos de mapa
- 10 26: unidad de detección de condición operativa
- 27: unidad de selección de datos de mapa

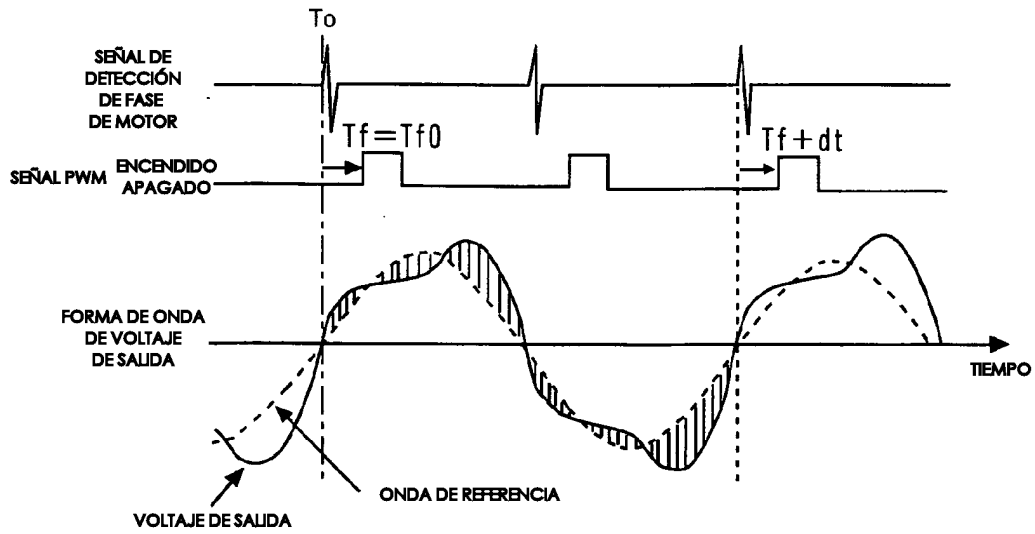
REIVINDICACIONES

1. Un aparato de control de voltaje de salida de un generador (1) incluyendo un devanado de generador (2) y un devanado de excitación (3) enrollados alrededor de un lado de estator, un devanado de campo (5) enrollado alrededor de un rotor (4) girado por una fuente de accionamiento, y un rectificador (12) para rectificar una corriente generada por el devanado de excitación (3) y suministrar la corriente rectificada al devanado de campo (5), incluyendo el aparato de voltaje de salida:
- 5
- medios de accionamiento de corriente de campo (20) que hacen circular una corriente de campo al devanado de campo (5) regulando un tiempo de accionamiento de una salida de señal PWM,
- caracterizado** porque los medios de accionamiento de corriente de campo (20) incluyen una unidad de registro de
- 10
- datos de mapa (25) que registran un tiempo de accionamiento PWM en el que una relación de distorsión se minimiza como datos internos de varios tipos de condiciones operativas del generador (1) a partir de datos de la relación de distorsión previamente calculada por los varios tipos de las condiciones operativas,
- una unidad de detección de condición operativa (26) que detecta los varios tipos de condiciones operativas del generador (1), y
- 15
- una unidad de selección de datos de mapa (27) que determina un tiempo de accionamiento de la corriente de campo con referencia a los datos internos según los varios tipos de las condiciones operativas del generador (1).
2. El aparato de control de voltaje de salida del generador (1) según la reivindicación 1, donde la determinación del tiempo de accionamiento de la corriente de campo, que se lleva a cabo con referencia a los datos internos según los varios tipos de las condiciones operativas del generador (1), se efectúa en sincronismo con un tiempo de encendido
- 20
- del generador (1).

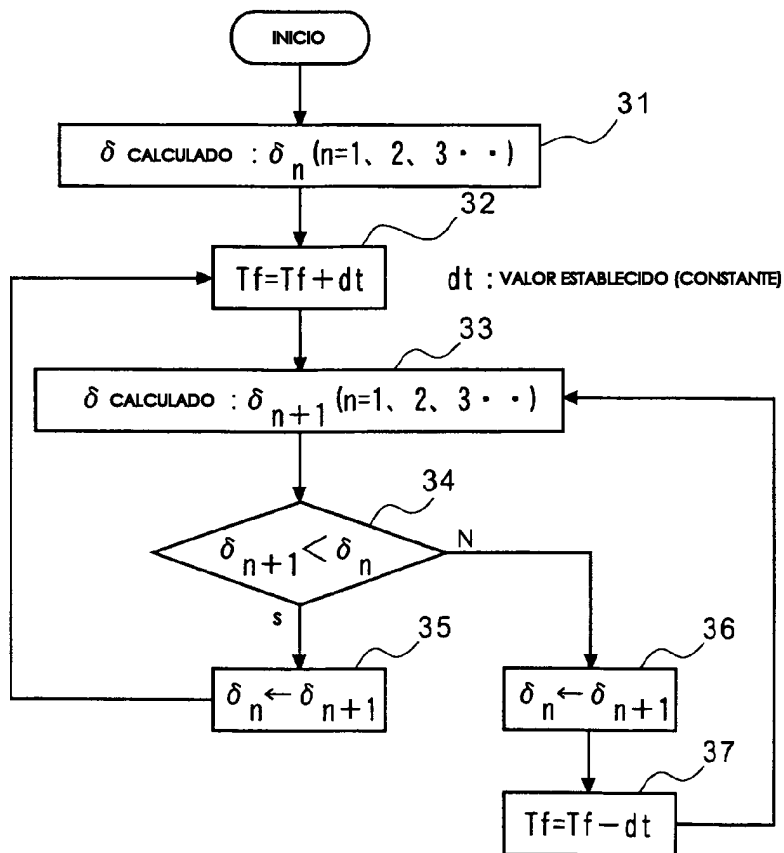
Fig. 1



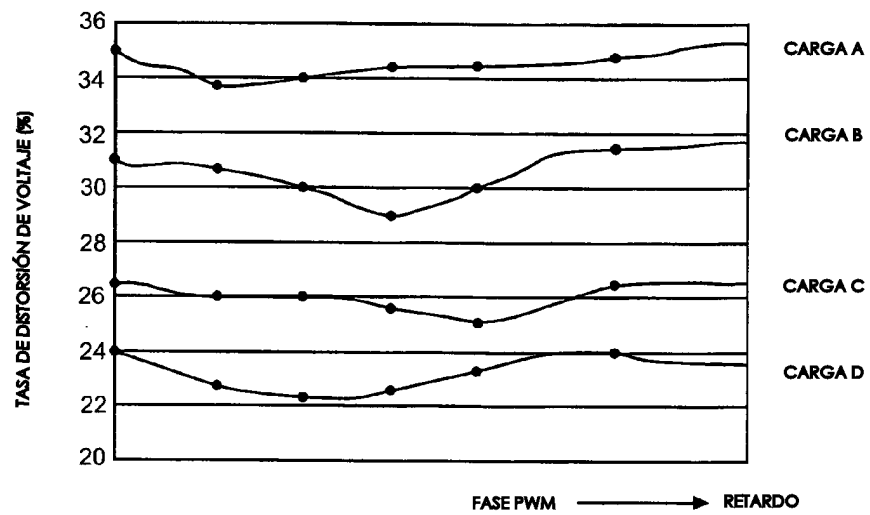
F i g . 2



F i g . 3



F i g . 4



F i g . 5

