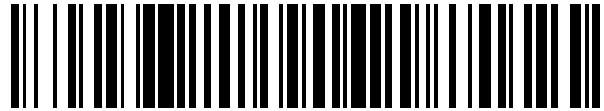


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11) Número de publicación: **2 950 176**

21) Número de solicitud: 202330286

51) Int. Cl.:

**H02M 3/335** (2006.01)

**H03K 3/537** (2006.01)

**H03K 3/00** (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22) Fecha de presentación:

**05.04.2023**

43) Fecha de publicación de la solicitud:

**05.10.2023**

71) Solicitantes:

**OLEG KONSTANTINOVICH, Shtadelman (25.0%)  
Altufievskoe Shosse 82, apartment 124  
127349 Moscow RU;  
OLEG URIEVICH, German (25.0%);  
VITALY GENNADIEVICH, Peretyachenko (25.0%) y  
OLEG KONSTANTINOVICH, Krishevich (25.0%)**

72) Inventor/es:

**OLEG KONSTANTINOVICH, Shtadelman;  
OLEG URIEVICH, German;  
VITALY GENNADIEVICH, Peretyachenko y  
OLEG KONSTANTINOVICH, Krishevich**

74) Agente/Representante:

**GARRIDO PASTOR, José Gabriel**

54) Título: **Generador para la producción de energía eléctrica**

57) Resumen:

La presente invención se refiere a un generador para la producción de energía eléctrica, en el que una fuente (1) de energía eléctrica está conectada a un condensador de almacenamiento de energía de una unidad de descargador (3) que está conectada en serie a un devanado primario (4) de un transformador (5), cuyo devanado secundario (7) de alta tensión junto con un condensador (8) conectado en paralelo forman un circuito resonante que establece una realimentación positiva con el condensador de almacenamiento de energía de la unidad de descargador (3), y un devanado terciario (10) del transformador (5) alimenta una carga (13) a través de un rectificador (12), caracterizado porque la unidad de descargador (3) se ejecuta como varias de descargador (14, 15, 16) conectados en paralelo, y caracterizados por diferentes valores de tensión de ruptura y espectros de frecuencia desplazados entre sí, pero superpuestos.

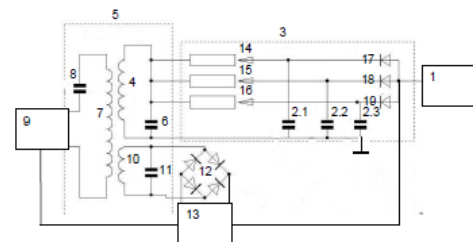


FIG. 1

## DESCRIPCIÓN

### Generador para la producción de energía eléctrica

5 La presente invención se refiere a ingeniería de potencia eléctrica y puede usarse en sistemas de fuente de alimentación de diferentes sectores de la economía nacional: instalaciones industriales, agrícolas, de defensa, de transporte y de servicios.

La técnica anterior describe un dispositivo para la producción de energía eléctrica según  
10 la norma RU 2261521 (publicada el 27 de septiembre de 2005) que consiste en una fuente de energía eléctrica que alimenta un generador de impulsos de corriente cuya salida está conectada a un condensador de almacenamiento de energía y a un descargador conectado en serie al devanado primario de un transformador, cuyo devanado secundario de alta tensión y un condensador conectado en paralelo forman un  
15 circuito resonante, que con el uso de un diodo establece una realimentación positiva con el condensador de almacenamiento del descargador, y el devanado terciario del transformador alimenta la carga a través de un puente rectificador.

Una desventaja de dicho generador de energía eléctrica es que, en el transcurso del  
20 tiempo, debido a la formación de óxido y a la desintegración mecánica parcial de los electrodos del descargador, se observa un cambio en la frecuencia de descarga del descargador que inicia oscilaciones en el circuito de devanado terciario del transformador. El proceso de desintegración de los electrodos del descargador se debe a la presencia de plasma entre los electrodos que provoca la desintegración por erosión  
25 eléctrica del metal del electrodo, lo que inevitablemente da como resultado un aumento de la distancia entre ellos en relación con la distancia inicial y un desplazamiento en el espectro de frecuencia de las oscilaciones del descargador en relación con la frecuencia de resonancia del circuito de devanado primario del transformador. Por tanto, la densidad espectral de la corriente de descarga a la frecuencia de resonancia del circuito de  
30 devanado primario del transformador disminuye, lo que puede conducir a la interrupción de servicio del dispositivo. El desplazamiento en el espectro de frecuencia del descargador también puede estar determinado por un cambio en las condiciones del aire en el espacio de descarga. Es bien sabido que la frecuencia de repetición de descarga aumenta a medida que aumenta la humedad del aire (publicación de Pengfei Xu, Bo  
35 Zhang, Shuiming Chen y Jinliang He, "Influence of humidity on the characteristics of positive corona discharge in air", Physics of Plasmas 23, 063511 (2016);

<https://doi.org/10.1063/1.4953890>).

El resultado técnico de la presente invención reside en la mejora de la fiabilidad y consistencia del funcionamiento del generador para producir energía eléctrica.

5

El resultado técnico se logra en el generador para la producción de energía eléctrica, diseñado con posibilidad de conexión a la fuente de energía eléctrica de arranque y desconexión de la misma, cuya salida está conectada, a través del rectificador, al condensador de almacenamiento de energía de la unidad de descargador conectada en serie al devanado primario del transformador, cuyo devanado secundario de alta tensión junto con el condensador conectado en paralelo forman un circuito resonante que establece la realimentación positiva con el condensador de almacenamiento de energía de la unidad de descargador, y el devanado terciario del transformador alimenta la carga a través del rectificador, en el que la unidad de descargador se ejecuta como varios descargadores conectados en paralelo y caracterizados por diferentes valores de tensión de ruptura y por espectros de frecuencia desplazados unos en relación con los otros, pero solapantes, en el que el condensador de almacenamiento de energía comprende varios condensadores, cada uno de los cuales está conectado a un respectivo descargador de la unidad de descargador. Además, el número de descargadores es igual al número de condensadores de almacenamiento y rectificadores conectados a ellos, a través de los cuales se cargan desde la fuente de arranque o desde el circuito de realimentación positiva.

Cuando se usan varios descargadores conectados en paralelo, y caracterizados por diferentes valores de tensión de ruptura y por espectros de frecuencia desplazados unos en relación con los otros, pero solapantes, se suman las densidades espectrales de los descargadores a la frecuencia de resonancia del circuito de devanado primario del transformador y, con un desplazamiento en el espectro de frecuencia de las oscilaciones del primer descargador en relación con la frecuencia de resonancia del circuito de devanado primario del transformador (por ejemplo, debido a un aumento de las distancias entre los electrodos en el transcurso del tiempo o al cambio en las condiciones del aire en el espacio de descarga) se garantiza un aumento en la densidad espectral acumulativa debido a una contribución de la densidad espectral de otro u otros descargadores cuyos espectros se solapan con el espectro del primer descargador. Por tanto, el resultado técnico se logra en lo que se refiere a la fiabilidad y estabilidad mejoradas de funcionamiento del dispositivo para generar potencia eléctrica en el caso de un

desplazamiento en el espectro de frecuencia del descargador debido a un cambio de distancia entre los electrodos o las condiciones del aire en el espacio de descarga.

5 En una realización preferida, los descargadores de la unidad de descargador tienen desplazamientos en los espectros de frecuencia garantizando una densidad espectral acumulativa próxima a la uniformidad en el intervalo de frecuencias del descargador.

En una realización preferida, el circuito de devanado primario del transformador está en forma de una bobina plana con una frecuencia de resonancia de 2,45 MHz.

10

En una realización preferida, el rectificador está en forma de un puente de diodos.

En una realización preferida, los descargadores tienen desplazamientos en el espectro de frecuencia de 1-20 kHz uno en relación con el otro.

15

El principio de funcionamiento del generador para la producción de energía eléctrica se explica en la figura 1 que muestra su diagrama de flujo de bloques.

20 El generador para la producción de energía eléctrica se implementa en un generador conectado a la fuente (1) de energía eléctrica de arranque, cuya salida está conectada a un condensador de almacenamiento de carga ejecutado de condensadores (2.1, 2.2, 2.3) de la unidad de descargador (3), conectada en serie al devanado primario (4) del transformador (5), que junto con el condensador (6) conectado en paralelo forman un circuito resonante, y cuyo devanado secundario (7) de alta tensión junto con el  
25 condensador (8) conectado en paralelo forman un circuito resonante con la unidad de realimentación positiva (9) de este circuito a través de los rectificadores (17, 18, 19) con los condensadores (2.1, 2.2, 2.3) de la unidad de descargador (3), en el que el devanado terciario (10) del transformador (5) junto con el condensador (11) conectado en paralelo forman un circuito resonante y alimentan la carga (13) a través del rectificador (12),  
30 ejecutado según el esquema de puente de diodos, en el que la unidad de descargador (3) comprende un primer descargador (14), un segundo descargador (15) y un tercer descargador (16) conectados en paralelo, y caracterizados por diferentes valores de tensión de ruptura y por espectros de frecuencia desplazados unos en relación con los otros 10 kHz, pero solapantes. Las oscilaciones en los circuitos formados en los  
35 devanados primario, secundario y terciario se inician utilizando una fuente de arranque. A continuación, debido a la realimentación positiva, se transmiten a los condensadores de

almacenamiento, que se cargan y, después de descargar los descargadores, inician oscilaciones en el circuito del devanado primario, que excitan oscilaciones en los devanados secundario y terciario. Debido a la realimentación positiva y a la conversión de los rectificadores 17, 18, 19 de la tensión alterna del devanado secundario a una constante, la tensión constante carga los condensadores de almacenamiento y el proceso se repite. Después, la fuente de arranque se puede apagar. La acumulación de energía para la continuación del proceso y la obtención de energía en la carga se lleva a cabo multiplicando el número de electrones en los huecos de los descargadores durante la ionización de las moléculas de aire debido a su colisión con los electrones de las serpentinas que surgen durante

El generador para la producción de energía eléctrica funciona de la siguiente forma.

La fuente (1) de energía eléctrica de arranque sirve para arrancar el generador para la producción de energía eléctrica, y se usa sólo en el momento inicial y comprende la fuente de energía eléctrica, pudiendo usarse la red eléctrica, un acumulador o una batería en esta capacidad, un convertidor de baja tensión en alta tensión, a partir del cual se aplica tensión a los condensadores (2.1, 2.2, 2.3) a través de diodos, y a través del primer descargador (14), el segundo descargador (15) y el tercer descargador (16) de la unidad de descargador (3) al devanado primario (4) del transformador (5), que junto con el condensador (6) conectado en paralelo forman un circuito resonante. Las cargas eléctricas acumuladas por los condensadores (2.1, 2.2, 2.3) a partir de la fuente (1) de energía eléctrica de arranque se aplican al devanado primario (4) del transformador (5) a través del primer descargador (14), el segundo descargador (15) y el tercer descargador (16) de la unidad de descargador (3), con lo que se establece un campo magnético con un alto gradiente de tensión espacial en el espacio circundante. En ese momento, se forman descargas iniciales de descarga de corona en el primer descargador (14), el segundo descargador (15) y el tercer descargador (16) de la unidad de descargador (3) debido a la ionización de impacto por electrones de moléculas de aire y la generación de flujos de electrones de avalancha cerca de la punta de ánodo objetivo debido al campo altamente no uniforme. Los iones de las moléculas de aire, al tener mucha más masa, no alcanzan el cátodo en el momento del impulso de descarga y forman una carga masiva cerca del cátodo que interrumpe el impulso de descarga de corona y se disipa lentamente en el espacio circundante o se recombina con los electrones que fluyen hacia el espacio de descarga desde el cátodo. La fotoionización de las moléculas de aire, que se produce

por la acción de la radiación ultravioleta de las descargas iniciales sobre ellas, también es de gran importancia para el desarrollo de avalancha. Por tanto, se generan impulsos de corriente en la unidad de descargador (3), corriente que es superior a la corriente de electrones que inicia la descarga de corona.

5

Al final de la descarga en la unidad de descarga (3), el campo magnético del devanado primario (4) se transmite por inducción al devanado secundario (7) del transformador (5), que junto con el condensador (8) forman un circuito resonante. La tensión del devanado secundario (7) del transformador (5) se transmite a los condensadores (2.1, 2.2, 2.3) a través de la unidad de retroalimentación positiva (9) y los rectificadores (17, 18, 19), realizando así la retroalimentación positiva. Después del tiempo necesario para la oscilación del generador, la fuente (1) de energía eléctrica de arranque se apaga.

En un lapso de tiempo que es característico de cada descargador de la unidad de descargador (3), la carga eléctrica acumulada por los condensadores (2.1, 2.2, 2.3) se alimenta, cuando se descargan, al devanado primario (4) del transformador (5), en torno al cual se genera un campo magnético pulsado con energía aumentada debido a la formación de descargas iniciales de la descarga de corona. Además, debido a la inducción, se alimenta energía al devanado secundario (7) del transformador (5), formando un circuito resonante junto con el condensador (8). El exceso de energía obtenido se elimina por el devanado terciario (10) del transformador (5) que forma un circuito resonante junto con el condensador (11), y alimenta la carga (13) a través del rectificador (12), ejecutado según el esquema de puente de diodos.

Supóngase que el máximo de densidad espectral del espectro de frecuencia del primer descargador (14) coincide originalmente con la frecuencia de resonancia del circuito formado por el devanado primario (4) del transformador (5), en el que los máximos de densidad espectral del segundo descargador (15) y del tercer descargador (16) se sitúan a ambos lados del máximo de densidad espectral del espectro de frecuencia del primer descargador (14). Entonces, en el caso de un desplazamiento del máximo de densidad espectral del espectro de frecuencia del primer descargador (14), por ejemplo, en la dirección del máximo de densidad espectral del espectro de frecuencia del segundo descargador (15), desplazamiento que se debe a un cambio en la distancia entre los electrodos del primer descargador (14), el segundo descargador (15) y el tercer descargador (16) o a un cambio en las condiciones del aire en el espacio de descarga, la densidad espectral del primer descargador (14) a la frecuencia de resonancia del circuito

35

de devanado primario (4) del transformador (5) disminuirá, sin embargo, la densidad espectral del espectro de frecuencia del tercer descargador (16) aumentará en ese momento. En el caso de un desplazamiento del máximo de densidad espectral del espectro de frecuencia del primer descargador (14) en la dirección del máximo de densidad espectral del espectro de frecuencia del tercer descargador (16), la densidad espectral del primer descargador (14) a la frecuencia de resonancia del circuito de devanado primario (4) del transformador (5) disminuirá, sin embargo, la densidad espectral del espectro de frecuencia del segundo descargador (15) aumentará en ese momento, compensando la disminución en la densidad espectral del espectro de frecuencia del primer descargador (14). Es decir, el uso de varios descargadores, primer descargador (14), segundo descargador (15), y tercer descargador (16), ejecutados con un desplazamiento en el máximo de densidad espectral del espectro de frecuencia uno en relación con el otro, cuando sus espectros se solapan, garantizará una mayor fiabilidad y consistencia del funcionamiento del generador para la producción de energía eléctrica compensando la disminución de densidad espectral del primer descargador (14) a la frecuencia de resonancia del circuito de devanado primario (4) a través del aumento de la densidad espectral del segundo descargador (15) o el tercer descargador (16) de la unidad de descargador (3).

La estabilización de la amplitud de la densidad espectral de los descargadores a la frecuencia de resonancia del circuito de devanado primario (4) del transformador (5) para dos o más descargadores de la unidad de descargador (3) se realiza de manera similar.

Por tanto, cuando se usan varios descargadores conectados en paralelo, caracterizados por diferentes valores de tensión de ruptura y por espectros de frecuencia desplazados unos en relación con los otros, pero solapantes, se suman las densidades espectrales de los descargadores a la frecuencia de resonancia del circuito de devanado primario (4) del transformador (5) y, con un desplazamiento en el espectro de frecuencia de las oscilaciones del primer descargador (14) en relación con la frecuencia de resonancia del circuito de devanado primario (4) del transformador (por ejemplo, debido al aumento de la distancia entre los electrodos en el transcurso del tiempo o al cambio en las condiciones del aire en el espacio de descarga) se garantiza un aumento en la densidad espectral acumulativa debido a la contribución de la densidad espectral de otro u otros descargadores, cuyos espectros se solapan con el espectro del primer descargador (14). Por tanto, en el generador descrito para la producción de energía eléctrica, se garantiza la consecución del resultado técnico en forma de una mayor fiabilidad y consistencia de

funcionamiento del generador para la producción de energía eléctrica. En este caso, el resultado técnico se logrará para dos o más descargadores, y el número de descargadores es igual al número de condensadores de almacenamiento y rectificadores conectados a ellos, a través de los cuales estos condensadores se cargan desde la

5 fuente de arranque o desde el circuito de realimentación positiva.

## REIVINDICACIONES

1. Generador para la producción de energía eléctrica, diseñado con posibilidad de conexión a una fuente (1) de energía eléctrica de arranque y desconexión de la misma, en el que la salida de la fuente está conectada, a través de un rectificador, a un condensador de almacenamiento de energía de una unidad de descargador (3) que está conectada en serie a un devanado primario (4) de un transformador (5), cuyo devanado secundario (7) de alta tensión junto con un condensador (8) conectado en paralelo forman un circuito resonante que establece la realimentación positiva, a través de un rectificador, con el condensador de almacenamiento de energía de la unidad de descargador (3), y un devanado terciario (10) del transformador (5) alimenta una carga (13) a través de un rectificador (12), caracterizado por que la unidad de descargador (3) se ejecuta como varios descargadores (14, 15, 16) conectados en paralelo, y caracterizados por diferentes valores de tensión de ruptura y por espectros de frecuencia desplazados unos en relación con los otros, pero solapantes, en el que el condensador de almacenamiento de energía comprende varios condensadores (2.1, 2.2, 2.3), cada uno de los cuales está conectado a un respectivo descargador (14, 15, 16) y al rectificador (17, 18, 19) de la unidad de descargador (3).
2. Generador para la producción de energía eléctrica según la reivindicación 1, caracterizado porque los descargadores de la unidad de descargador (3) se ejecutan con desplazamientos de los espectros de frecuencia garantizando una densidad espectral acumulativa próxima a la uniformidad en el intervalo de frecuencia de los descargadores.
3. Generador para la producción de energía eléctrica según la reivindicación 1, caracterizado por que el devanado primario (4) del transformador (5) se ejecuta como una bobina plana con una frecuencia de resonancia de circuito de 2,45 MHz.
4. Generador para la producción de energía eléctrica según la reivindicación 1, caracterizado por que el rectificador (12) del devanado terciario (10) se ejecuta como un puente de diodos.

5. Generador para la producción de energía eléctrica según la reivindicación 1, caracterizado por que los descargadores de la unidad de descargador (3) se ejecutan con desplazamientos en el espectro de frecuencia de 1-20 kHz uno en relación con el otro.

5

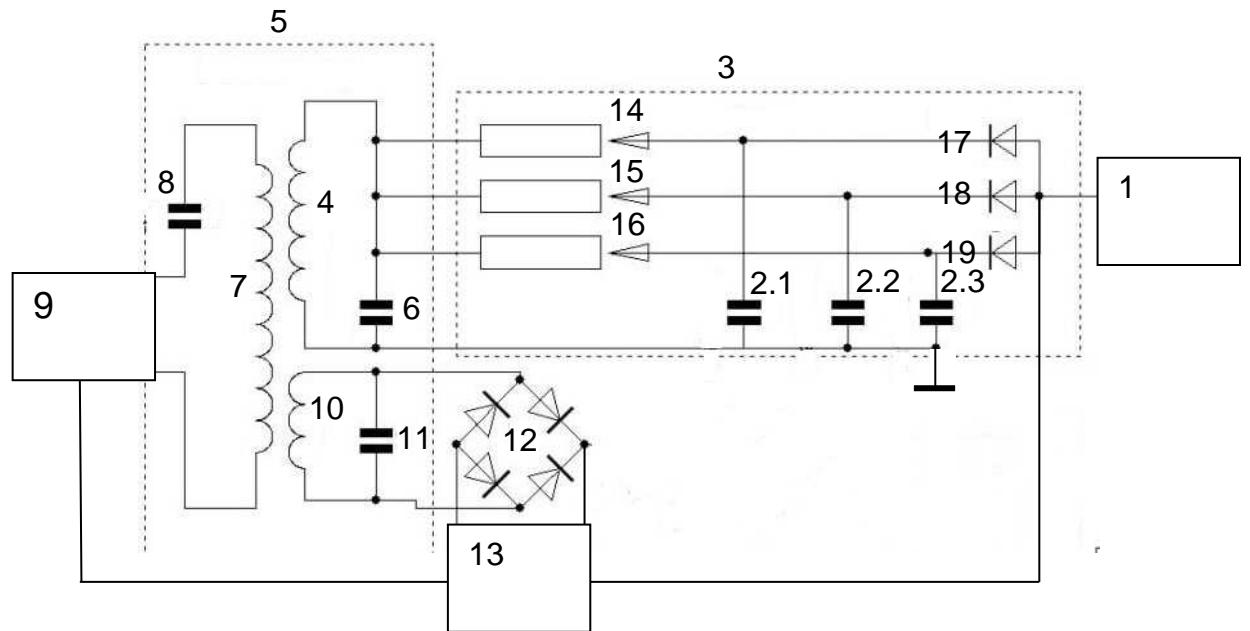


FIG. 1



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 202330286

②② Fecha de presentación de la solicitud: 05.04.2023

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TECNICA

⑤① Int. Cl.: Ver Hoja Adicional

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	RU179088 U1 (ARISTOV YU V et al) 26/04/2018, Todo el documento	1-4
A	CN104135185 A (WANG TIANZI) 05/11/2014, Resumen figuras	1-4
A	RU2510131 C1 (FEDERAL NOE G KAZENNOE VOENNOE OBRAZOVATEL NOE UCHREZH DENIE VYSSHEGO PROFESSIONAL NOGO OBRAZOVANIJA [RU]) 20/03/2014, &#160; Resumen, figuras	1-4
A	WO2011143809 A1 (TREASURE STAR DEV LTD; TSEUNG CHUN LING LAWRENCE [CN]; WONG WING HO JAMES [CN]; LAU CHUN YIN [CN]) 24/11/2011, Resumen y figuras	1-4
A	RU2510130 C2 (FEDERAL NOE G KAZENNOE VOENNOE OBRAZOVATEL NOE UCHREZH DENIE VYSSHEGO PROFESSIONAL NOGO OBRAZOVANIJA) 10/09/2013, Resumen y figuras	1-4
A	CN103721878 A ((UNIV JIANGSU) 16/04/2014, Resumen y figuras	1-4

#### Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la  
misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación  
de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha  
de presentación de la solicitud

#### El presente informe ha sido realizado

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe  
22.09.2023

Examinador  
L. J. García Aparicio

Página  
1/2

CLASIFICACIÓN OBJETO DE LA SOLICITUD

**H02M3/335** (2006.01)

**H03K3/537** (2006.01)

**H03K3/00** (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

H02M, H03K

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC