

AM/

175214

175214



P A T E N T E D E I N V E N C I Ó N

a favor de

WESTERN ELECTRIC COMPANY, INCORPORATED, de nacionalidad
norteamericana, domiciliada en NEW YORK (E. U.)

por:

"Un generador de pulsaciones eléctricas"

=====

M e m o r i a D e s c r i p t i v a .

Este invento se refiere a generadores de pulsaciones eléctricas, y especialmente a los que pueden usarse para templar o modular radiotransmisores de frecuencia ultraalta con objeto de transmitir pulsaciones cortas periódicas de gran po-

175214

30



tencia.

Varios sistemas, por ejemplo, los de medición de distancias y localización de objetos, emplean pulsaciones per-
riddicas de gran potencia para ondas de frecuencia ultra-
5 alta. Tales pulsaciones pueden ser muy breves en comparación con los intervalos que las separan; por ejemplo, la periodicidad de los impulsos puede ser del orden de 1000 a 4000 por segundo, siendo la longitud de la pulsación de un microsegundo próximamente. Por lo tanto, la capacidad media, y en consecuen-
10 cia el consumo en el circuito principal o primario es muy bajo aún para las capacidades de gran cresta. Por otra parte, el sistema debe ser capaz de hacer frente a considerables consumos de fuerza instantáneos durante el intervalo entre pulsa-
ciones.

15 El objeto del invento es proporcionar un generador de pulsaciones perfeccionado, propio para la citada finalidad, aunque no limitado a ella, y en consecuencia, de acuerdo con el invento, se dispone un generador de pulsaciones eléctricas en el que pasa una corriente continua por un carrete
20 de reacción, y se interrumpe esta corriente, transmitiéndose entonces la energía del carrete a un condensador que se descarga súbitamente al terminarse la transmisión de energía, con lo que se aplica una pulsación a un circuito de carga.

25 La corriente continua que pasa por el carrete de reacción se determina con preferencia por la conductividad de una válvula de regulación conectada al mismo, y se interrumpe cuando ésta válvula deja de ser conductora a intervalos acompasados. Al condensador puede asociarse un disparador con objeto de descargarlo súbitamente a través del circuito de carga,
30 al iniciarse una pulsación, cuando el transporte de energía del carrete de reacción al condensador ha terminado. Este disparador puede consistir en una válvula termiónica, cuya tensión de regilla se eleva al comenzar una pulsación en términos tales que la válvula quede libre y deje paso por descargar la



energía del condensador a través del circuito de carga; o en un inductor cuyo núcleo se satura cuando la corriente que circula por su arrollamiento mientras se carga el condensador, alcance un valor determinado, de modo que la impedancia del arrollamiento descienda de pronto a un nivel bajo y el condensador se descargue por el circuito de carga.

Es preferible valerse de un generador regulador para aplicar a intervalos acompasados una tensión a la válvula de regulación, a fin de regular su conductividad, y, si se requiere, también al disparador. Conviene conectar un circuito de demora o retraso en el circuito del generador regulador, entre su unión con la válvula y con el disparador, a fin de que éste inicie su acción a intervalos prefijados después de quedar aislada la válvula de regulación.

Es mejor conectar un diodo a través del circuito de carga, con elementos apropiados para formar y perfilar las pulsaciones. Estas pueden aplicarse a un magnetrón para que produzca trenes de ondas electromagnéticas de frecuencia ultralta.

El invento se comprenderá mejor por la siguiente descripción, relacionada con el plano adjunto, en el que

La figura 1 es un esquema del circuito de una forma de realización del invento.

Las figuras 2, 3 y 4, son gráficas de las relaciones entre tensión y corriente en el circuito de la figura 1.

La figura 5, es un esquema del circuito de una variante del aparato representado en la figura 1.

La figura 6, es una gráfica de la corriente en una rama del circuito de la figura 5; y

La figura 7, es un esquema de otra disposición de circuito que puede sustituir a las partes de los circuitos de las figuras 1 y 5 situadas a la derecha de las líneas de trazo y punto X-X.

En el sistema de la figura 1, el invento se emplea

- 4 - 175214

30 SE



para producir pulsaciones breves periódicas de radioondas de gran potencia y frecuencia ultraalta. Las oscilaciones de frecuencia ultraalta se producen en un magnetrón pluricelular -11- que puede ser, por ejemplo, del tipo descrito en la patente de los Estados Unidos N.º. 2.063,342, de Samuel, de fecha 8 de Diciembre de 1936. En este tipo de generador de frecuencia ultraalta, el ánodo -12- forma la vaina o cubierta externa que conviene mantener al potencial de tierra. Cuando el tubo se somete a un campo magnético suministrado por el imán -13-, y se imprime una corriente continua de alta tensión entre el ánodo y el cátodo, se producen oscilaciones de gran potencia y de frecuencia determinada por la estructura interna del aparato según se describe en pormenor en la patente Samuel antes referida. Estas oscilaciones pueden captarse mediante un lazo -14-, y transmitirse por una línea coaxial -15- a una antena u otro circuito apropiado de aprovechamiento (no dibujado).

Como ya queda dicho, el generador pulsador del invento puede emplearse para excitar un magnetrón como el mencionado, a fin de producir pulsaciones breves periódicas de gran potencia. En virtud de la relación existente entre una porción activa de tal ciclo operatorio con la porción inactiva del mismo, dicho aparato puede servir para funcionar a potencias de cresta muy por encima de un valor seguro para servicio continuo. Esto, como es natural, requiere una fuerte entrada instantánea de potencia, y en beneficio de la economía del servicio y del aparato, conviene que tales entradas procedan de un foco primario de potencia de un valor continuo relativamente bajo, y sin tales cargas de cresta en el foco primario.

En el sistema de la figura 1, el foco o manantial primario es una batería -17-, aunque naturalmente, puede ser un rectificador, un generador u otro foco de corriente continua. Un carrito inductor o de reacción -18- va conectado al borne positivo de la batería -17-. Durante la parte inactiva del ciclo operatorio, se hace pasar corriente de la batería -17-, por

30 SEP



5 el carrito -18-, siguiendo el trayecto de la lámpara de vacío -19-. Cuando esta corriente ha alcanzado un valor suficientemente alto para acumular la energía necesaria en el campo magnético del carrito, se interrumpe el paso de corriente de la batería, obstruyendo el trayecto de la lámpara -19-. Pero la corriente tenderá a continuar fluyendo en la misma dirección, de manera que el condensador -20- se cargará, transportándose la energía acumulada en el campo magnético del carrito -18- al campo electrostático del condensador -20-.

10 A falta de otros factores de regulación, la corriente se invertirá entonces, volviendo la energía al carrito, continuando el ciclo operatorio en la forma conocida de un circuito oscilatorio, hasta que la energía queda disipada por la resistencia del circuito.

15 Pero en el generador de pulsaciones aquí descrito se establece un circuito, esencialmente en el momento en que termina de transportarse energía al condensador -20-, dejando franca la lámpara de descarga de gas -21-. Esto abre un camino por el que la energía almacenada en el condensador se transfiere al trayecto del oscilador magnetrón -11-. Cuando el condensador -20- se ha descargado por completo a través del magnetrón, no habrá ya tensión en el ánodo de la lámpara de gas -21-, y se extinguirá su descarga.

20 La acción de las lámparas -19- y -21- se regula mediante un impulso acompasador suministrado por un foco apropiado -23- que en el dibujo se representa como generador de ondas cuadradas. La salida del foco -23- se aplica a la rejilla de la lámpara -19-, de modo que supere la desviación obstructora procedente de la batería -22-, como se explicará con detalle en el párrafo siguiente. De manera análoga, el rendimiento del foco -23- pasa por el circuito de demora -24- a la rejilla de la lámpara -21-, normalmente obstruida por la tensión de rejilla desviada procedente de la batería -25-.

30 El funcionamiento detallado del generador de pul-



saciones puede comprenderse mejor con referencia a los diagramas explicativos de las figuras 2, 3 y 4, en que se trazan con relación al tiempo varias tensiones y corrientes del circuito. Así, justamente antes del momento t_1 , la tensión E_1 del foco -23- es cero, y la lámpara -19- está obstruida. De manera análoga, la tensión E_2 aplicada a la rejilla de la lámpara -21- es cero, y dicha lámpara está asimismo obstruida. Por consiguiente, la tensión V_1 indicada en la figura 1 entre el borne derecho del carrete -18- y tierra, es igual a la tensión V_0 de la batería -17-, como se expone en la figura 3. En este momento, la corriente I_1 es cero como indica la figura 4. En el momento t_1 , la tensión E_1 aplicada a la rejilla de la lámpara -19- se hace positiva, franqueando la lámpara y dejando circular corriente de espacio. Entonces la tensión V_1 desciende prácticamente a potencial tierra o cero, por la insignificante resistencia del trayecto de la lámpara -19-. La corriente I_1 comienza ahora a circular por el carrete -18-, como muestra la figura 4, aumentando gradualmente con el tiempo, conforme a la característica bien conocida de un circuito de inducción. En el momento t_2 , la tensión E_1 aplicada a la rejilla de la lámpara -19- baja a cero, interrumpiendo el paso de corriente por el trayecto de la misma lámpara. Sin embargo, en virtud del efecto de inducción del carrete -18-, la corriente tiende a circular en el mismo sentido por el condensador -20- y el diodo -26-, cargando el primero. Esto continúa hasta que la energía acumulada en el campo magnético del carrete -18- se transfiere al campo dieléctrico del condensador -20-. Al mismo tiempo sube la tensión V_1 en el condensador.

La energía W almacenada en el campo magnético se representa por la ecuación $W = \frac{1}{2} LI^2$, donde L equivale a la inductancia del carrete y I a la corriente que pasa por él. Análogamente, la energía del campo electrostático se expresa por la ecuación $W = \frac{1}{2} CV_0^2$, donde C es la capacidad del condensador y V_0 la tensión a través del mismo. Despreciando



La disipación, toda la energía acumulada en el campo magnético se transporta al campo electrostático, $\frac{1}{2} LI^2 = \frac{1}{2} CV_c^2$ ó $V_c = L\sqrt{\frac{I}{C}}$. Por consiguiente, resulta claro que eligiendo bien las constantes del circuito, la tensión del condensador puede alcanzar un valor elevado, equivalente a varias veces la tensión V_0 de la batería -17-.

En el momento t_3 , la tensión E_2 aplicada a la rejilla de la lámpara -21- se hace positiva, dejando libre la descarga de esta última, de modo que la resistencia de su trayecto baje prácticamente a cero, con el resultado de que la tensión V_1 desciende a potencial cero o tierra y el condensador -20- se descarga a través del magnetrón -11- representándose la tensión V_2 resultante que atraviesa el magnetrón por la curva de la figura 3, y la corriente que lo cruza por la pulsación negativa de la corriente I_2 en la figura 4. Tan pronto como se descarga el condensador -20-, la lámpara de gas -21- queda obstruída por falta de una tensión análoga positiva. El circuito vuelve luego a su estado de inactividad indicado al comienzo de la descripción del funcionamiento, y en él permanece hasta que la tensión E_1 vuelve a hacerse positiva en el momento t_4 , repitiéndose entonces la parte activa del ciclo operatorio.

Se observará que el momento de franquear la descarga de la lámpara de gas -21- es sumamente crítico para el debido funcionamiento del generador de pulsaciones. Es decir, que si la descarga se franquea antes del momento t_3 , la tensión del condensador no habrá alcanzado su valor máximo, pues no se ha dado lugar a un transporte completo de energía al mismo. De manera análoga, si no hay fase reguladora, el condensador -20-, después de cargado enteramente de energía desde el carrete -18- volverá a descargar en el carrete, conforme al tipo ya conocido de circuito oscilatorio. Por lo tanto, si la descarga de la lámpara -21- no se franquea hasta después del momento t_3 , la tensión en el condensador habrá bajado de su valor máximo, a causa del

- 8 - 175214

30 SE



mencionado retorno de energía. Por este motivo, el franqueo de la lámpara de gas se regula por el mismo foco de tensión -23- que inicia el ciclo operatorio. El intervalo necesario entre la interrupción de corriente al carrete -18- desde la batería -17- y el franqueo de la lámpara -21- se determina por el circuito de demora -24-.

En la figura 5, se expone una modificación del sistema del invento, en la cual la descarga del condensador puede considerarse automáticamente acompasada. Salvo la sustitución del inductor saturable o no lineal -30- en lugar de la lámpara de gas, este circuito es idéntico al de la figura 1, y los elementos correspondientes llevan los mismos números de referencia que allí.

Como es notorio en esta materia, un inductor de este tipo, con núcleo magnético fácilmente saturable y de elevada μ a densidades de flujo muy bajas, desarrolla una acción muy parecida a la de un conmutador. Así, tiene una fuerte impedancia para corrientes de poca intensidad, y a un valor mínimo definido de corriente el núcleo se satura y la impedancia baja de pronto en proporción considerable, pudiendo considerarse su acción, en cuanto al efecto sobre el circuito asociado, análoga al cierre de un interruptor previamente abierto.

El efecto del inductor no lineal -30- puede apreciarse por la figura 6, donde se ha trazado la corriente respecto al tiempo, y los momentos, t_1 , t_2 y t_3 corresponden a los intervalos establecidos para accionar el circuito, según se indica en las figuras 2 y 3. A medida que aumenta la tensión en el condensador -20-, durante el intervalo t_2 a t_3 , circula una corriente poco intensa por el inductor -30-, manteniéndose muy reducido el valor I_3 de la corriente en el carrete por su elevada inductancia en esta región no saturada (la escala de corriente en la figura 6 es muy ampliada en comparación con la de la figura 4). Cuando se alcanza el valor de saturación



de la corriente (I_0), la inductancia y, por lo tanto, la impedancia del carrete -30- bajan de pronto a un valor muy reducido, dejando que el condensador -20- se descargue a través del carrete -30- y el magnetrón -11-. Mientras la corriente alcanza un elevado valor de cresta, según se ha indicado. Para que el sistema funcione eficazmente, se necesita llegar al valor de saturación de la corriente en el momento (t_3) en que la tensión del condensador -20- alcanza un valor máximo. Para facilitar este ajuste crítico, conviene aplicar un arrollamiento de desviación al núcleo del carrete -30-.

El condensador obstructor -32- impide que circule sin interrupción corriente continua por el carrete -30-.

La figura 7 muestra una modificación de la parte del circuito situado a la derecha de la línea de trazo y punto X-X de las figuras 1 y 5. En algunas aplicaciones del invento, la modificación del circuito expuesta en la figura 7 ha resultado ventajosa, sobre todo en lo que se refiere a la configuración de las pulsaciones. En esta variante se inserta un carrete de demora -36- entre el ánodo y el cátodo del diodo -26-. También se dá al cátodo del magnetrón una ligera desviación positiva por medio de la resistencia -34- y la batería -33-.

El carrete de retraso -36- proporciona un trayecto de dispersión para evitar que los cambios estáticos persistan en el cátodo del magnetrón -11-.

En un circuito de este tipo, el diodo -26-, además de ofrecer paso a la corriente de carga hasta el condensador -20-, desempeña otra función, que puede llamarse de formación o perfiladura de las pulsaciones. Un análisis de esta acción se basa en el hecho de caracterizarse un oscilador magnetrón del tipo del magnetrón -11- por disminuir bruscamente su capacidad y su impedancia efectiva ánodo-cátodo para tensiones anódicas bajas (inferiores en 50-60 % al valor óptimo.) Esto dá lugar a que quede un residuo en el circuito después de la parte útil de la pulsación transmisora. Esta tensión de no regular-

175214

175214 30



- 10 -

se, iniciaría una serie de oscilaciones atenuadas entre las reactancias representadas por el carrete -36-, el condensador -20- y las capacidades de dispersión en todo el circuito. En realidad se inicia tal oscilación, pero queda abolida a la primera inversión de polaridad por el diodo -26-. Como esa polaridad no contribuye a excitar el magnetrón -11-, sus efectos no causan daño. La desviación proporcionada por la batería -33- impide que el magnetrón resulte excitado por cualquier resto de energía que pudiera quedar durante el siguiente medio ciclo de las oscilaciones atenuadas.

El generador de pulsaciones del invento no está limitado al control o gobierno del oscilador magnetrón según queda descrito, sino que puede usarse para otros fines.

N O T A

Se reivindica como objeto de esta patente:

1) Un generador de pulsaciones eléctricas en el que circula una corriente continua por un carrete de reacción, y se interrumpe esta corriente transmitiéndose entonces la energía de dicho carrete a un condensador que se descarga súbitamente al terminar el transporte de energía para aplicar una pulsación a un circuito de carga.

2) Un generador de pulsaciones según la reivindicación 1, en el que la corriente continua que circula por el mencionado carrete de reacción se determina por la conductividad de una válvula de regulación conectada al mismo, y se interrumpe cuando se inactiva dicha válvula a intervalos acompasados.

3) Un generador de pulsaciones según las reivindicaciones 1 ó 2, en el que se asocia al condensador un disparador que lo hace descargarse súbitamente a través del circuito de carga al iniciarse una pulsación, una vez terminado el transporte de energía del carrete de reacción al condensador.

4) Un generador de pulsaciones según la reivindicación 3, en el que dicho disparador es una válvula termi-



nica, cuya tensión de rejilla se hace subir al iniciarse la pulsación a un valor del que la válvula queda franca y dá paso a la energía del condensador, para descargarla a través del circuito de carga.

5 5) Un generador de pulsaciones según la reivindicación 3, en el que el disparador consiste en un inductor cuyo núcleo se satura cuando la corriente que circula por su arrollamiento mientras se carga el condensador, alcanza un valor prefijado para que la impedancia del arrollamiento baje de pronto a un valor reducido y el condegador se descargue por el circuito de carga.

15 6) Un generador de pulsaciones según la reivindicación 5, en el que un generador acompasador sirve para aplicar una tensión a intervalos regulares a dicha válvula de comprobación, a fin de regular su conductividad, y, si se quiere, también al disparador mencionado.

20 7) Un generador de pulsaciones según la reivindicación 6, en el que se conecta un circuito del retraso o demora en el circuito del mencionado generador de acompasar, entre sus puntos de unión con la válvula de regulación y con el disparador, de modo que el disparo se inicie a un intervalo prefijado después de quedar obstruida la citada válvula de regulación.

25 8) Un generador de pulsaciones según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que se conecta un diodo a través del citado circuito de carga.

 9) Un generador de pulsaciones según la reivindicación 8, en el que dicho diodo lleva asociados en el circuito, elementos para dar forma a las pulsaciones.

30 10) Un generador de pulsaciones según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en el que el circuito de carga comprende un magnetrón para producir oscilaciones de frecuencia ultraalta.

30 SEP



- 12 -

975214

11). Un generador de pulsaciones eléctricas.
Esta memoria consta de doce páginas, escritas
por una sola cara.

BARCELONA, 30 SEP. 1946

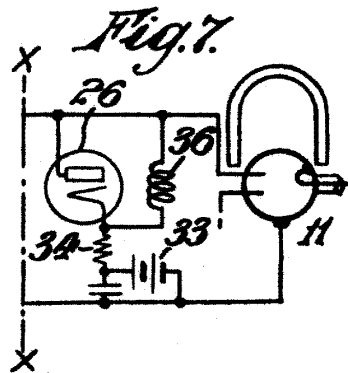
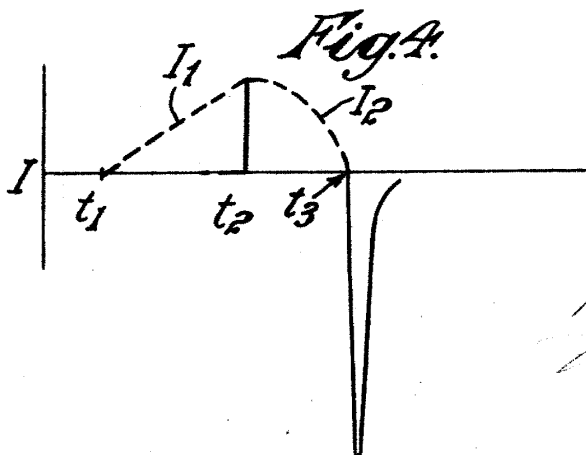
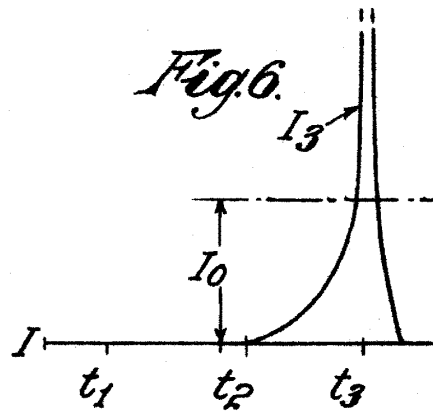
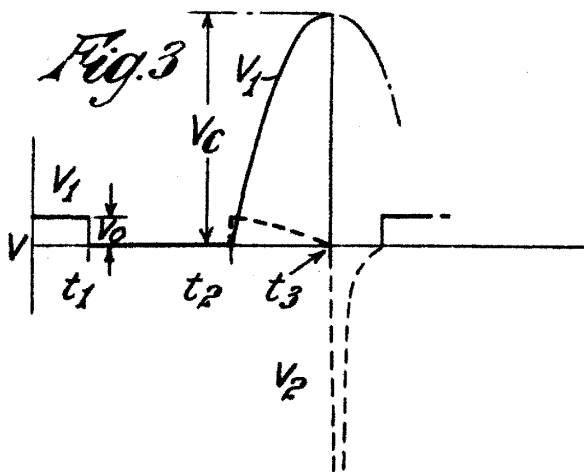
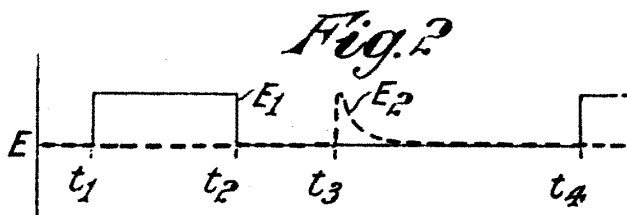
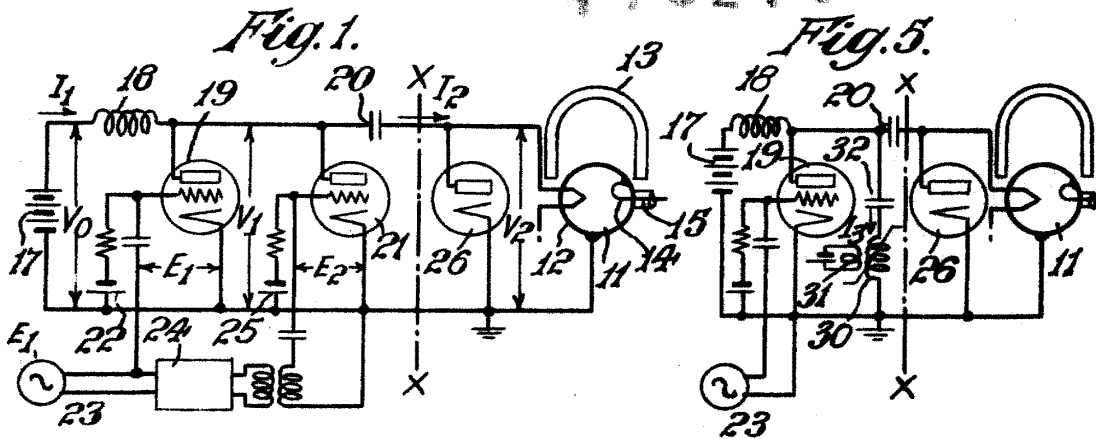
P. A.

M. A. P. A.

30 SEP



15214



pa
M. J. ...