



ESPAÑA

19 ES	11 21	NUMERO 431.995	10 A1
	22	FECHA DE PRESENTACION 15-NOVIEMBRE-1974	

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO 415.970	32 FECHA 15-11-1973	33 PAIS ESTADOS UNIDOS
---	------------------------	---------------------------

47 FECHA DE PUBLICIDAD	61 CLASIFICACION INTERNACIONAL H03K	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
------------------------	--	--------------------------------------

54 TITULO DE LA INVENCION " METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA GENERAR IMPULSOS DE RADIO FRECUENCIA CON UNA FORMA DE IMPULSO PREDETERMINADA "
--

71 SOLICITANTE (S) MEGAPULSE INCORPORATED
--

DOMICILIO DEL SOLICITANTE 8 Preston Court, BEDFORD, Massachusetts, Estados Unidos.

72 INVENTOR (ES) Paul R. Johannessen, de nacionalidad estadounidense.
--

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE DON BERNARDO UNGRIA GOIBURU

CM.-

EXTRACTO DE LA DESCRIPCION

El invento se refiere a generación de impulsos de radio frecuencia tales como para transmisiones de navegación tipo Loran y parecidos, en los cuales los impulsos transmitidos son generados haciendo que un par de generadores de impulsos de medio ciclo con polaridades opuestas exciten por impulsos una red de acoplamiento sintonizada y una antena (u otra carga), cuyas características de función de transferencia se ajustan para obtener la forma deseada de los impulsos, obteniéndose el ciclo completo a partir del par de generadores de impulsos que controlan unos medios ciclos, por ejemplo los primeros dos medios ciclos del borde delantero de la corriente de impulsos de antena, mientras que los restantes medios ciclos son controlados por las características de red y de antena.

El invento se refiere a sistemas generadores de impulsos de radio frecuencia (RF) y a métodos para los mismos, dirigidos más particularmente a sistemas de transmisión de alta potencia del tipo Loran que exigen la generación y el control de impulsos de radio frecuencia de forma y características de fase determinadas y críticas.

Las transmisiones para navegación, tales como transmisiones por impulsos de radio frecuencia tipo Loran y aplicaciones de impulsos de radio frecuencia similares exigen un borde delantero controlado con precisión y una forma predeterminada de los impulsos generados por numerosas técnicas que incluyen circuitos secuenciales de generación de impulsos (patentes de los Estados Unidos números 2.786.132 y 3.243.728, por ejemplo), técnicas de inversores secuenciales de compresión magnética de impulsos (por ejemplo las solicitudes de patentes co-pendientes a nombre del mismo solicitante, número de serie 171.174, del 12 de agosto de

1971 para Aparato y Método de Generación de Radio Frecuencia por Compresión Magnética de Impulsos, y número de serie 173.827, de 23 de agosto de 1971), y por otros tipos de relés de conformación de impulsos. Sin embargo, estas técnicas presentan inconvenientes que consisten en su complejidad y en la dificultad de codificar o
5 ajustar su fase. Otras técnicas de suma o de combinación de tensiones de salida se describen, por ejemplo, en las patentes de los Estados Unidos números 3.708.739 y 2.614.246.

Sin embargo, el invento está basado sobre el descubri-
10 miento de que mediante la utilización adecuada de un par de generadores de impulsos, empleados para excitar una red apropiada cuyas características de respuesta a los impulsos es parecida a la forma deseada de los impulsos, generando un impulso un medio ciclo positivo de la corriente mientras que el otro genera un me-
15 dio ciclo negativo, es posible obtener un reglaje y una sincronización muy simplificados y precisos de modo que se obtenga un ciclo completo de corriente de radio frecuencia, con una codificación de fase fácilmente ajustable para las aplicaciones descri-
20 tas y mencionadas más arriba. Por consiguiente, un objeto del invento consiste en proporcionar un sistema y un método de generación de impulsos de radio frecuencia mejorado y muy simplificado, particularmente bien adaptado para ser utilizado en equipos de na-
vegación tipo Loran o aplicaciones parecidas.

Otro objeto del invento consiste igualmente en proporci-
25onar un método y sistema de generación de impulsos de este tipo de aplicación más general.

Otros objetos se describirán más adelante y se reseñarán más concretamente en las reivindicaciones adjuntas.

Aunque el invento haya sido descrito en lo que sigue con
30 relación al ejemplo ilustrativo y preferido de las transmisiones

de navegación tipo Loran, se entiende que los circuitos de las técnicas descritos aquí son igualmente aplicables a otros sistemas en los cuales se desea obtener el mismo tipo de ventajas. Sin embargo, en resumen, en uno de sus aspectos más importantes, el invento incluye un método para generar impulsos de radio frecuencia con una forma de impulsos predeterminada, que incluye la generación de un medio ciclo positivo de corriente de radio frecuencia, la generación de un medio ciclo negativo de dicha corriente de radio frecuencia, el reglaje de la sincronización de dicha generación para producir un ciclo completo resultante de dicha radio frecuencia, la aplicación de dicho ciclo completo a una red de excitación por impulsos conectada con una carga, y el reglaje de la red y de la carga para obtener una característica de función de transferencia resultante que permite, al ser excitada por un ciclo de dicha corriente de radio frecuencia, que se obtenga un impulso de carga de una forma de impulso sustancialmente predeterminada, controlando dicho ciclo completo los primeros medios ciclos del borde delantero de la corriente de impulso de carga y controlando dicha red y dicha característica de carga los medios ciclos restantes de la misma. En lo que sigue se dan los detalles preferidos del invento.

El invento se describirá ahora con relación a los dibujos adjuntos en los cuales:

La figura 1 es un diagrama en bloques que ilustra los componentes básicos de un sistema que funciona de acuerdo con una forma preferida del método del invento, particularmente adaptada para el ejemplo ilustrativo de las transmisiones tipo Loran; las figuras 2 (a) y 2 (b) son diagramas de forma de onda que ilustran la configuración de los impulsos de la aplicación ilustrativa del invento al sistema Loran.

las figuras 3 y 6 son otras formas de onda que ilustran la envolvente del impulso de corriente de antena obtenible con el modo de realización de la figura 1;

la figura 4 (a) es un diagrama de circuito de un componente sencillo preferido de red de acoplamiento sintonizada adecuado para el sistema de la figura 1, y la figura 4 (b) es una forma de onda ilustrativa del funcionamiento del mismo; y

la figura 5 es un diagrama que representa un circuito modificado de red de acoplamiento de sintonización múltiple.

Haciendo ahora referencia al diagrama en bloques del sistema de transmisión de impulsos de radio frecuencia que se representa a título de ejemplo en la figura 1, la forma de impulso de radio frecuencia deseada es obtenida por excitación mediante impulsos de una red cuya respuesta a los impulsos se aproxima a la forma deseada de los impulsos. Con el objeto de obtener la codificación de fase se utilizan dos generadores de impulsos que se ilustran por las referencias 1 y 2. El generador de impulsos 1 genera un medio ciclo positivo de corriente, i_{PG1} , y el generador de impulsos 2 genera un medio ciclo negativo de corriente, i_{PG2} . Ajustando la sincronización de los impulsos de corriente de salida, es posible obtener un ciclo completo de corriente de radio frecuencia. Además, iniciando el funcionamiento del generador de impulsos 1 antes que el generador de impulsos 2, se genera un ciclo positivo; e iniciando el funcionamiento del generador de impulsos 2 antes que el generador de impulsos 1, se genera un ciclo negativo. Por tanto, la codificación de fase puede obtenerse fácilmente y sencillamente tan solo invirtiendo la programación de los impulsos de salida.

Para generar la forma de impulsos de radio frecuencia deseada, se conecta una red de acoplamiento 3 entre los dos ge

neradores de impulsos 1 y 2 y la carga, tal como la antena 4. Las características de función de transferencia de la combinación de antena 4 y de red de acoplamiento 3 está diseñada para que sea lo más parecida posible a la función de transferencia
5 que permitiría obtener la forma de impulsos de corriente de antena deseada al ser excitada por un ciclo de corriente de radio frecuencia. Para obtener una buena identificación del ciclo en el caso de aplicaciones a la navegación, tal y como se ha indicado más arriba, es importante que el borde delantero del envolvente del impulso de radio frecuencia sea controlado con precisión; sin embargo, el borde posterior del impulso de radio frecuencia no presenta tanta importancia. La red de acoplamiento 3, por tanto, se diseña principalmente para obtener el borde delantero deseado, con la modificación necesaria de la parte posterior del impulso de radio frecuencia realizada por el
10 circuito recortador de parte posterior 5, que se describe más adelante.

Ya que los parámetros de la antena varían con las condiciones atmosféricas, tales como la temperatura, la humedad y la velocidad del viento, es necesario sintonizar continuamente la antena, como en 6, para asegurar que la frecuencia de la corriente de antena de radio frecuencia sea constante y del valor deseado (por ejemplo 100 kHz para Loran C y D). En los sistemas de transmisión Loran existentes, tales como transmisores equipados de tubo de vacío, transistores, inversores secuenciales de
25 SCR, mencionados más arriba, la sintonización exacta de la antena no tiene tanta importancia porque el transmisor ejerce un control activo sobre el borde delantero de los impulsos de frecuencia de corriente de antena. Sin embargo, en el transmisor de impulsos de radio frecuencia según el invento, cuando se a-
30

plica al sistema Loran elegido a título ilustrativo, los dos generadores de impulsos 1 y 2 controlan solamente los dos primeros medios ciclos de la corriente de antena. Las características de la red de acoplamiento 3 y de la antena 4 controlan los restantes medios ciclos del borde delantero de los impulsos.

El control exacto de los parámetros de los impulsos de radio frecuencia, tal como su sincronización y su amplitud se hace por medio de un circuito de tratamiento de la corriente de salida 7, de una computadora digital o de un controlador 8, y de un circuito interfacial de control de impulsos 9, que se describirán más adelante.

La configuración de los impulsos del sistema Loran C se representa en la figura 2, transmitiéndose los impulsos de radio frecuencia que se indican más claramente a escala amplia en la figura 2 (a), por grupos de ocho impulsos (figura 2 b) y siendo la distancia entre impulsos sucesivos de un grupo de aproximadamente 1 milisegundo, y la distancia entre grupos de 0,04 a 0, 1 segundos. Sin embargo, el sistema Loran D utiliza 16 impulsos por grupo, siendo la distancia entre impulsos sucesivos de un grupo de 0,5 milisegundos y la distancia entre grupos entre 0,04 y 0,05 segundos. Cada grupo de impulsos está codificado en fase, según se ilustra en la figura 2 (a). Un código de fase típico es $+ \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} - \begin{matrix} + \\ + \end{matrix} + \begin{matrix} - \\ + \end{matrix} + \begin{matrix} - \\ + \end{matrix} + \begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$. El signo más indica una fase cero grado de la portadora, el signo menos indica una fase de 180° de la portadora, y los signos $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ ó $\begin{matrix} - \\ + \end{matrix}$ indican que la fase de los impulsos varían entre + y - o entre - y + de un grupo al otro de la manera indicada. En razón de la codificación de fase y de la configuración del grupo de impulsos, los sistemas de generación de impulsos de este tipo tienden a

presentar una cierta inestabilidad tanto en amplitud como en el tiempo y una reducción de la amplitud de los impulsos durante el intervalo del grupo. Esta inestabilidad y esta reducción de amplitud pueden ser impedidas haciendo que los dos generadores de impulsos 1 y 2 sean sustancialmente idénticos y utilizando fuentes de suministro de energía extremadamente estable. Sin embargo, este procedimiento es extremadamente costoso. Se ha comprobado que el sistema de transmisión según el invento puede utilizar fuentes de suministro moderadamente estables y puede tolerar aproximadamente un 10% de variación en los parámetros de los dos generadores de impulsos sin reducción del rendimiento del sistema. Esta característica ha sido obtenida por medio de un sistema de control digital mediante transmisión sucesiva de señales. En el diagrama en bloques de la figura 1, este control digital por transmisión sucesiva de señales es realizado por medio del computador digital 8, aunque podrían utilizarse igualmente circuitos digitales especialmente diseñados para este funcionamiento. En un sistema de transmisión de este tipo, sin embargo, se requiere a menudo una pequeña computadora digital de uso general para realizar otras funciones tal como detección y localización de defectos, funciones de supervisión y funciones de comunicación.

El sistema de control por transmisión sucesiva de señales 8, funciona básicamente de la siguiente manera. En razón de la codificación de fase, existen dos grupos de impulsos que pueden ser identificados llamándolos grupo A y grupo B. Un código de fase típico de estos grupos es el siguiente: grupo A: + + - - + - + - +, y grupo B: + - - + + + + -. Los parámetros de los impulsos, amplitud, fase y frecuencia de todos los impulsos son medidos por el dispositivo de tratamiento de corriente

de salida 7, y esta información es aplicada a la computadora digital 8 (o al controlador digital) que está programada para seguir cada impulso en los dos grupos codificados en fase (A y B). Por ejemplo, si existen ocho impulsos por grupo, entonces existen dieciseis registros que almacenan la información de fase (o sincronización de impulso) y otros dieciseis registros que almacenan la información de amplitud. Pero se necesita solamente un registro para almacenar la información de frecuencia, ya que la frecuencia de la portadora depende solamente de los parámetros de la red de acoplamiento 3 y de la antena, y estos parámetros son todos independientes de la configuración del impulso. A continuación la computadora 8 realiza las operaciones de control normales, tales como integración, diferenciación, promediado, etc., en cada grupo de datos de impulso, y genera las señales de control necesarias en 9 para los dos generadores de impulsos 1 y 2. De este modo, la computadora realiza las operaciones de diecisiete bucles de realimentación compartidos en el tiempo (ocho para la fase, ocho para la amplitud y uno para la frecuencia) con el objeto de controlar la fase, la amplitud y la frecuencia de los impulsos de corriente de antena.

Además, para las aplicaciones a la navegación es importante que la envolvente del borde delantero del impulso sea la misma en todos los puestos de transmisión. En el sistema de transmisión del invento, la forma del borde delantero de impulso viene determinada por las características de la red de acoplamiento 3 y de la antena. Ya que se utilizan la misma red de acoplamiento 3 y la misma antena 4 en todos los puestos, la envolvente del impulso es la misma en cada uno de los puestos y presenta la forma deseada de envolvente

de borde delantero que se representa en la figura 3. La curva (1) de la figura 3 tiene una forma de onda cosenoidal típica, mientras que la curva (2) tiene la forma:

$$t^c e^{-at},$$

5 en la cual c puede tomar cualquier valor entre 1 y 2. Estas dos curvas representan los dos límites de las formas de envolvente aceptables para el borde delantero.

La curva (1) puede ser obtenida por medio de la red de acoplamiento sencilla 3 que se representa en la figura 4. Esta red de acoplamiento consiste en una red paralela sintonizada, L_c y C_c , y un transformador de adaptación T_c , estando la red paralela sintonizada sobre la frecuencia portadora de radio frecuencia; es decir 100 kHz para Loran C y D. La antena 4 que se representa en la figura 4 incluye los elementos activos montados en serie L_A , C_A y R_A . La curva (2) y las curvas situadas entre (1) y (2) de la figura 3, pueden obtenerse además por medio de la red múltiple sintonizada de la figura 5 que se describirá más adelante.

Otro requisito importante que se aplica al impulso de radio frecuencia consiste en que los puntos de cruce por el valor cero de la corriente de antena deben producirse a intervalos equidistantes, típicamente de 5 microsegundos para Loran C y D. Sin embargo, cuando se excita una red de acoplamiento de este tipo con un par de impulsos de corriente, se ha comprobado que se produce generalmente una modulación de fase de la corriente de antena que da lugar a unos puntos de cruce de la corriente de antena por el valor cero que no están uniformemente separados. Este fenómeno se ilustra en el gráfico de forma de onda de la figura 6, en la cual la curva (1) presenta puntos de cruce por el valor cero uniformemente

te separados mientras que las curvas (2) y (3) están modula-
das en fase. La curva (2), por ejemplo, comienza con dos in-
tervalos amplios entre los puntos de cruce por el valor cero,
disminuyendo progresivamente dichos intervalos hasta el valor
5 deseado durante el borde delantero del impulso. Por otra par-
te, la curva (3) comienza con dos intervalos estrechos entre
los puntos de cruce por el valor cero que aumentan progresi-
vamente hasta el valor deseado.

De acuerdo con el invento, en el circuito de la fi-
10 gura 4, se evita dicha modulación de fase sintonizando la red
de acoplamiento 3 y la antena 4 exactamente sobre la frecuen-
cia radio-eléctrica deseada y excitando la red 3 con una sin-
soide completa de la corriente a la misma frecuencia que la
frecuencia radio-eléctrica deseada. Esta forma sinusoidal de
15 la corriente i_c se representa en la figura 4 (a), que
generada por los dos generadores 1 y 2 de impulsos de medio
ciclo de las figuras 1 y 4 (a).

Durante el primer ciclo, la mayor parte de la ener-
gía aplicada a la red de acoplamiento 3 se almacena en el cir-
20 cuito sintonizado constituido por L_c y C_c , transfiriéndose a
la antena 4 tan solo una pequeña cantidad de energía. La cur-
va de líneas de puntos de la figura 3 representa la envolven-
te de la corriente de red de acoplamiento i_c . Durante la ge-
neración del borde delantero, la energía de la red de acopla-
25 miento 3 es transferida a la antena 4 de modo que la corrien-
te de la red de acoplamiento i_c disminuye mientras que la co-
rriente de antena i_A aumenta, según se ilustra en la figura
3. Cambiando la relación de espiras N del transformador de
acoplamiento T_c , figura 4, es posible ajustar el grado de
30 transferencia de energía entre estos circuitos acoplados ya

que un incremento de N disminuye el grado de transferencia de energía mientras que una reducción de N aumenta el grado de transferencia de energía. De este modo la relación tiempo-valor de cresta t_p (figura 3) puede ser ajustado desde aproximadamente un ciclo de la portadora de radio frecuencia hasta un gran número de ciclos de acuerdo con las pérdidas en los circuitos de acoplamiento y de antena.

5

10

15

20

25

30

En la mayoría de los sistemas de transmisión de los tipos Loran y similares, las pérdidas en antena son muy pequeñas de modo que la energía oscila entre la red de acoplamiento 3 y la antena 4. Este fenómeno dá lugar a la formación de una envoltura de la parte posterior del impulso que oscila alrededor de la línea cero, según se representa por medio de la curva (3) en la figura 3, la cual es a menudo indeseable y además puede durar un tiempo suficientemente largo para interferir con el siguiente impulso. Para impedir esta oscilación y esta interferencia, se conecta a la red de acoplamiento un dispositivo amortiguador suplementario eficaz en un tiempo predeterminado t_{TB} , algún tiempo después de t_p . Esta amortiguación suplementaria se obtiene conectando a la red de acoplamiento 3 una resistencia R_{TB} , un transformador de adaptación T_{TB} , y un conmutador electrónico S_{TB} , según se representa esquemáticamente en la figura 4, en el circuito 5 de "Recorte del Borde Posterior". Este conmutador electrónico puede consistir en tubos de conmutación bien conocidos, transistores o tiristores. Eligiendo el valor de la resistencia R_{TB} , además, de modo que la combinación de la red de acoplamiento 3 y de la antena 4 sea amortiguada de modo crítico, la envolvente del borde posterior del impulso se acerca asintóticamente a la línea cero, según se representa por medio

de la curva (4) en la figura 3.

Para obtener una forma de envolvente diferente del borde delantero del impulso, puede utilizarse una red de acoplamiento diferente, tal y como se ha dicho más arriba, tal como la red de acoplamiento representada en la figura 5, que consiste en los condensadores C_1 , C_2 y C_3 ; las inductancias L_1 , L_2 y L_3 en serie; la inductancia de sintonización de antena en serie L_T ; y el transformador T_C de acoplamiento con la antena 4. La combinación paralela de C_3 y L_3 se sintoniza sobre la frecuencia de la portadora, pero la combinación serie de C_2 y L_2 , sin embargo, no se sintoniza sobre la frecuencia de la portadora. Estos elementos son indicados como siendo variables ya que pueden ser utilizados fácilmente para modificar la envolvente del borde delantero de los impulsos. Ya que el propósito del sistema de transmisión consiste en generar un impulso de radio frecuencia que presente una forma de envolvente predeterminada, los valores de los elementos de la red de acoplamiento 3 se eligen de modo que la frecuencia de resonancia más elevada de la función de transferencia de la red (relación entre la corriente de entrada del generador de impulsos y la corriente de antena) sea igual a la radio frecuencia deseada. Otra condición consiste en que toda la energía inicialmente almacenada en la red de acoplamiento 3 (esta energía se almacena principalmente en el condensador de acoplamiento C_1 y en la inductancia L_1 , ya que la energía transferida a la antena durante el primer ciclo de radio frecuencia es muy pequeña) sea transferida a la antena 4. Esta condición es satisfecha cuando:

$$(1) \frac{1}{N^2} C_1 = C_A$$

y

$$(2) N^2 L_1 = N^2 L_T + L_A.$$

Con el objeto de explicar el funcionamiento del circuito de la figura 5, conviene considerarlo como constituido por dos circuitos resonantes acoplados conjuntamente por una red reactiva en derivación. El primer circuito resonante incluye
5 C_1 y L_1 , y el segundo circuito resonante incluye L_T , L_A , C_A y R_A . La red reactiva en derivación incluye L_2 , C_2 , L_3 y C_3 . Sin embargo, de manera general, esta red en derivación puede incluir cualquier número de elementos reactivos y resistivos. Es evidente que cuando la red en derivación está cortocircuitada, no se
10 produce ninguna transferencia de energía entre los dos circuitos resonantes. Además, si la impedancia de la red reactiva a la frecuencia portadora de radio frecuencia es pequeña en comparación con la impedancia de los elementos del circuito resonante, el grado de transferencia de energía entre los dos
15 circuitos resonantes será del tipo de acoplamiento débil llamado acoplamiento lento. De este modo, la relación tiempo-valor de cresta t_p de la corriente de antena (figura 3) dependerá principalmente del valor de la impedancia de la red en derivación a la frecuencia de la portadora. Dicha red en derivación puede
20 consistir solamente en un elemento, ya sea un condensador, ya sea una inductancia. Se prefiere utilizar un condensador porque tiende a filtrar las armónicas de la corriente de salida del generador de impulsos. Para demostrar el tipo de forma de envolvente que puede ser obtenido con diferentes modelos
25 de redes en derivación, se ha comprobado que una red LC en paralelo sintonizada a la frecuencia de la portadora, dará lugar a una curva de forma casi cosenoidal. Añadiendo una pequeña inductancia en serie con dicha red sintonizada en paralelo, se obtiene sin embargo una envolvente que empieza a alejarse
30 de una forma cosenoidal y que se acerca a una onda sinusoidal

conforme la impedancia del elemento de inductancia en serie aumenta y la impedancia de los elementos sintonizados en paralelo disminuye. Con una simple inductancia para la red en derivación o un simple condensador, por otra parte, se obtienen curvas de envolvente que son similares a una onda sinusoidal.

Con el objeto de comparar las formas de envolvente obtenidas con cuatro redes en derivación diferentes de este tipo, que presentan las formas de envolvente deseadas típicas, se presentan en la figura 6 las curvas (2) y (3) descritas más arriba, que tienen la forma de envolvente:

$$t^c e^{-at}$$

siendo c igual a 1,5 y a igual a 2. Como se ha dicho con relación a la red de acoplamiento sintonizada sencilla 3 de la figura 4, es conveniente mantener una separación uniforme entre los puntos de cruce por el valor cero de la portadora de radio frecuencia. En general, se producirá una modulación de fase: cuando se utilice el tipo de red de acoplamiento 3 que se representa en la figura 5; pero, modificando las corrientes del generador de impulso es posible evitar esta modulación de fase. Por ejemplo, la red paralela sintonizada descrita más arriba dará lugar a una modulación de fase del tipo representado por la curva (2) de la figura 6, si las redes de acoplamiento son excitadas por una corriente sinusoidal cuya frecuencia es igual a la portadora de radio frecuencia. Esta modulación de fase puede ser evitada aumentando la frecuencia de la corriente de salida del generador de impulsos. Con una red de acoplamiento puramente inductiva, sin embargo, no se obtiene ninguna modulación de fase cuando se emplea una corriente de entrada sinusoidal que tiene la misma frecuencia

que la portadora de radio frecuencia.

Además, en algunas aplicaciones es conveniente disponer de un sistema con una envolvente de borde delantero de los impulsos ajustable. Este reglaje puede hacerse con referencia a los reglajes de sincronización de envolvente (ETA); y, de acuerdo con el invento puede hacerse fácilmente utilizando por ejemplo la red en derivación mencionada más arriba con una inductancia serie L_2 que puede ser ajustable.

El invento ha sido aplicado con éxito a un transmisor Loran C real funcionando con la forma de impulso y la selección de frecuencia de repetición normalizados tipo Loran C. Los circuitos 1 y 2 del generador de impulsos eran generalmente del tipo de compresión magnética descrito por ejemplo en la solicitud de patente copendiente número de serie 171.174 del 12 de agosto de 1971. El dispositivo de tratamiento de corriente de salida de antena 7 era del tipo de limitación energética (véase por ejemplo manuales de los receptores Loran-C con limitación energética) y la computadora digital por transmisión sucesiva de señales 8 era del tipo PD P11 estando el dispositivo interfacial de control de impulsos 9 constituido por un circuito normalizado para excitadores de líneas y receptores de líneas tipo TTL. La antena 4 se sintonizaba por medio de un sintonizador 6 del tipo variómetro. Evidentemente, sería posible utilizar de la misma manera otros tipos de componentes de circuito bien conocidos.

Aunque el invento haya sido descrito para las aplicaciones preferidas mencionadas más arriba como funcionando con medios ciclos de polaridad opuesta de los generadores de impulsos 1 y 2 utilizados de manera sustancialmente contigua, dando lugar a corrientes de antena u otra carga con borde delantero

brusco, existen aplicaciones en las cuales el medio ciclo de polaridad opuesta puede producirse por ejemplo, un cierto número de medios ciclos par más tarde para producir un ciclo completo, dando lugar a una pendiente ascendente más progresiva de la envolvente si se desea. Los peritos en la materia podrán introducir otras modificaciones y todas aquellas que se consideran como incluidas en el espíritu y en el alcance del invento según viene definido por las siguientes reivindicaciones.

En resumen, la presente Patente de Invención que se solicita deberá recaer en las siguientes:

REIVINDICACIONES

1.- Método y su correspondiente aparato para generar impulsos de radio frecuencia con una forma de impulso predeterminada, cuyo método incluye las etapas que consisten en: generar un medio ciclo positivo y un medio ciclo negativo de corriente de radio frecuencia, generar los medios ciclos opuestos de dicha corriente de radio frecuencia, ajustar la sincronización de dicha generación para producir un ciclo resultante completo de dicha radio frecuencia, aplicar dicho ciclo completo para excitar por impulsos una red conectada a una carga, y ajustar la red y la carga para obtener una característica de función de transferencia resultante que dé lugar al ser excitada por un ciclo de dicha corriente de radio frecuencia, a un impulso de carga que presente sustancialmente la forma de impulso predeterminada, controlando dicho ciclo completo los primeros medios ciclos del borde delantero de la corriente de impulsos de la carga, y controlando la característica de dicha red y de dicha carga el resto de los medios ciclos de la corriente.

2. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha sincronización se hace variar para producir una codificación de fase de los impulsos sucesivos.

3. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque se impide una oscilación continua de dicho impulso mediante una amortiguación crítica de dicha red y de dicha carga un tiempo determinado después de que se ha producido el tiempo necesario para que dicho impulso alcance su valor de cresta.

4. - Método según la reivindicación 1, caracterizado porque dicha carga incluye un circuito de antena y la red de acoplamiento incluye un circuito sintonizado, y porque se realiza una operación suplementaria que consiste en sintonizar cada uno de dichos circuitos sobre dicha frecuencia radio-eléctrica.

5. - Método según la reivindicación 4, caracterizado porque dichos impulsos son impulsos tipo Loran, realizándose las fases de generación en grupos de una pluralidad de impulsos, estando cada grupo codificado en fase.

6. - Método según la reivindicación 5, caracterizado porque se selecciona un código de fase típico tal como: $+ \begin{matrix} + \\ - \end{matrix} \begin{matrix} - \\ + \end{matrix} \begin{matrix} + \\ + \end{matrix} \begin{matrix} - \\ + \end{matrix} \begin{matrix} - \\ + \end{matrix} \begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$, en el cual + indica una fase de portadora de radio frecuencia de cero grados, - indica una fase de portadora de 180° y $\begin{matrix} + \\ - \end{matrix}$ y $\begin{matrix} - \\ + \end{matrix}$ indica que los impulsos tienen una fase que alterna entre + y - y entre - y + de un grupo a otro.

7. - Método según la reivindicación 5, caracterizado porque se elige un código de fase típico que incluye dos grupos de impulsos de la manera siguiente:

$+ + - - + - + - +,$

y $+ - - + + + + -,$

en los cuales + indica una fase de cero grados de la portadora de radio frecuencia y - indica una fase de 180° de la portadora.

8.- Aparato para llevar a cabo el método de las reivindicaciones 1 a 7, que in-

cluye en combinación un par de medios generadores de impulsos de radio frecuencia similares ajustados cada uno para producir solamente un medio ciclo de la corriente de radio frecuencia, con polaridades opuestas la una a la otra; unos medios para controlar la sincronización de dichos medios generadores para obtener un ciclo resultante completo de la corriente de radio frecuencia; unos medios de red de acoplamiento conectados con cada uno de los medios generadores de impulsos; una carga conectada a los medios de red; y unos medios para ajustar los medios de red de acoplamiento y la carga con el objeto de obtener una característica de función de transferencia resultante que facilite, al ser excitada por impulsos por dicho ciclo completo de dicha corriente de radio frecuencia procedente de dicho par de medios generadores, un impulso en dicha carga con una forma de impulso sustancialmente predeterminada, caracterizado porque dicho ciclo completo controla los primeros medios ciclos del borde delantero de la corriente de impulsos de la carga y dicha característica de la red y de la carga controla los restantes medios ciclos de la misma.

9.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque se proporcionan unos medios para cambiar la sincronización relativa de los medios ciclos generados por el par de medios generadores de impulsos con el objeto de codificar en fase dichos impulsos.

10.- Aparato según la reivindicación 9, caracterizado porque se proporcionan unos medios para controlar dichos medios generadores de impulsos con el objeto de producir grupos de pluralidades de impulsos estando cada grupo codificado en fase.

11.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque se proporcionan unos medios para amortiguar críticamente

dichos medios de red y de carga, y unos medios de conmutación para controlar los medios de amortiguación de modo que entren en acción un cierto tiempo después de que haya transcurrido el tiempo necesario para que dicho impulso alcance su valor de cresta.

5.- 12.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque dicha carga incluye un circuito de antena y dicho dispositivo de red de acoplamiento incluye un circuito sintonizado, estando dichos circuitos sintonizados sobre dicha radio frecuencia.

10 13.- Aparato según la reivindicación 12, caracterizado porque dicho dispositivo de red de acoplamiento está sintonizado sobre frecuencias múltiples, y porque incluye además unos elementos de circuito sintonizados sobre la frecuencia distinta de dicha radio frecuencia para modificar el borde de
15 lantero de dicho impulso.

14.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque los medios de red de acoplamiento incluyen una red conectada en derivación, cuya impedancia se ajusta para controlar el tiempo necesario para que dicho impulso alcance su
20 valor de cresta.

15.- Aparato según la reivindicación 14, caracterizado porque dicha red conectada en derivación incluye por lo menos (1) un sistema paralelo de capacitancia-inductancia sintonizado sobre dicha radio frecuencia para proporcionar una forma
25 de impulso predeterminada sustancialmente cosenoidal, (2) dicho circuito paralelo de capacitancia-inductancia conectado con una inductancia serie para modificar dicha forma cosenoidal del impulso para que se aproxime a una forma sinusoidal, (3) solamente de manera sustancial una capacitancia para filtrar
30 las armónicas procedentes de dicho dispositivo generador de im

pulsos, y (4) sustancialmente tan solo una inductancia, produciendo dicha capacitancia sola y dicha inductancia sola unas formas de impulso más próximas a la de una onda sinusoidal.

5 16.- Aparato según la reivindicación 15, caracterizado porque se proporcionan unos medios para la codificación en fase de dichos grupos de impulsos.

10 17.- Aparato según la reivindicación 16, caracterizado porque dichos medios de control incluyen un dispositivo de tratamiento de la corriente de salida de antena conectado para realizar el muestreo de la salida de dichos medios de antena y a los medios de sincronización y de amplitud de referencia, unos medios de control por computadora por transmisión sucesiva de señales, conectados a dicho dispositivo de tratamiento y a dichos medios de control de impulso de alimentación, conec
15 tada a su vez con el par de medios generadores de impulsos para asegurar la conmutación con éstos y para controlarlos.

18.- Aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque dicho dispositivo de control de impulsos está también conectado a un sistema sintonizador de antena para controlar la
20 sintonización de dicho sistema de antena.

19.- Aparato según la reivindicación 17, caracterizado porque se proporcionan unos medios para amortiguar de manera crítica dichos medios de red y dicha carga de antena, y unos
25 medios de conmutación para que los medios de amortiguación entren en acción un cierto tiempo después de que ha transcurrido el tiempo necesario para que dicho impulso alcance su valor de cresta.

20.- Aparato según la reivindicación 8, caracterizado porque se proporcionan unos medios para controlar la ampli-
30 tud de los sucesivos medios ciclos de la corriente de radio -

frecuencia con el objeto de hacer variar la envolvente de dicho borde delantero de los impulsos.

21.- Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:

5 " METODO Y SU CORRESPONDIENTE APARATO PARA GENERAR IMPULSOS DE RADIO FRECUENCIA CON UNA FORMA DE IMPULSO PREDETERMINADA ".

Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente Memoria Descriptiva que consta de veintidos páginas mecanografiadas y dibujos que se acompañan.

10

Madrid, 15 de Noviembre de 1974

BERNARDO UNGRIA

p.p.



15

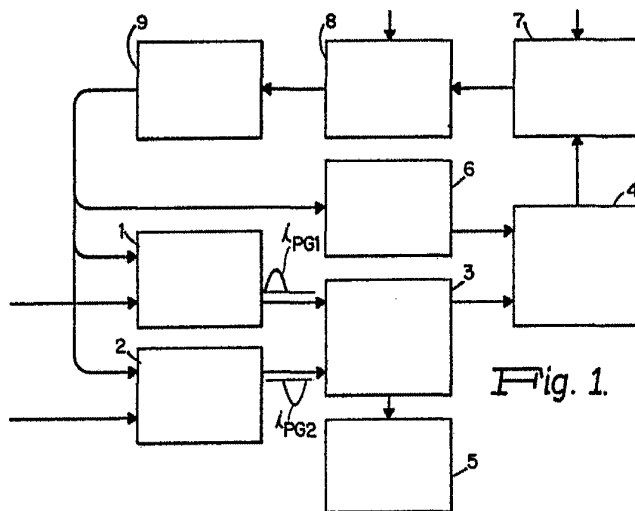


Fig. 1.

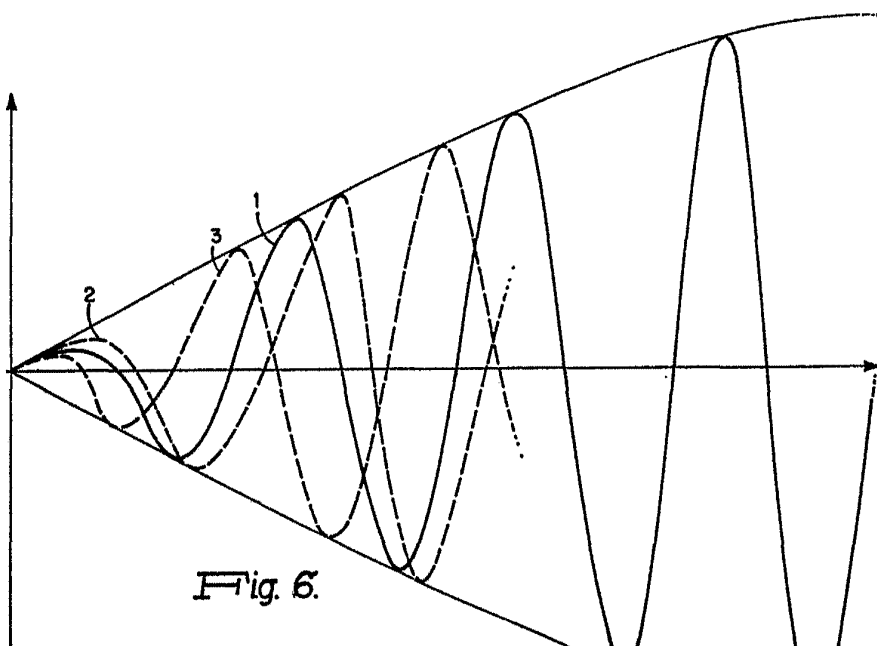
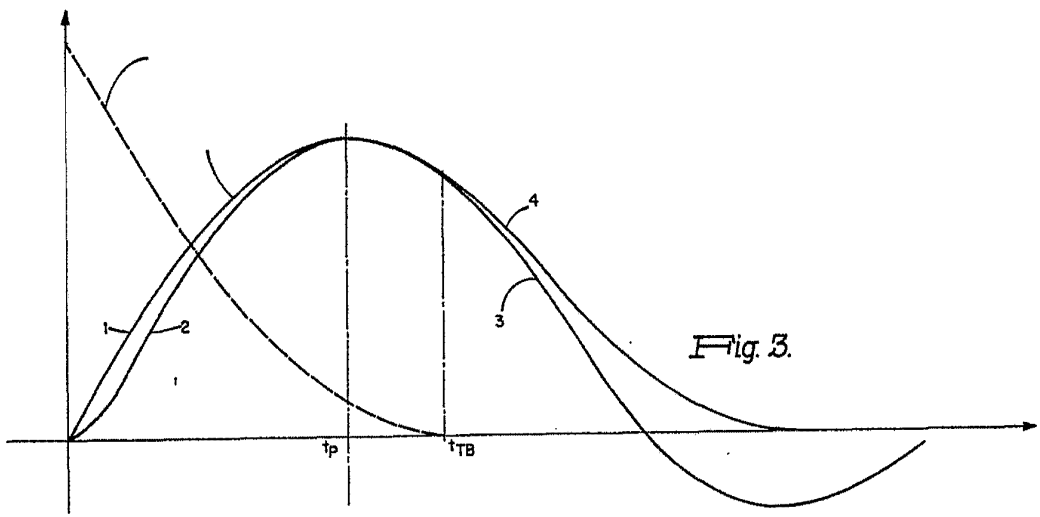
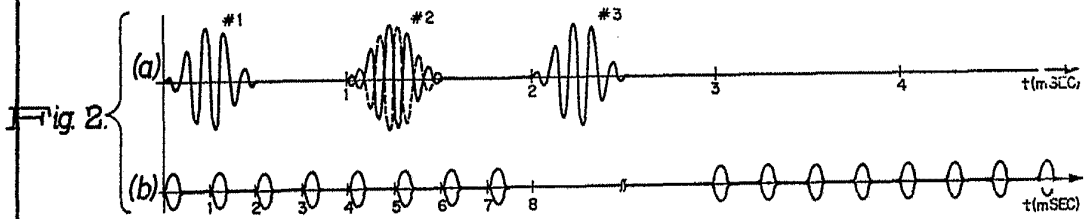


Fig. 6.

ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de Noviembre de 1974
BERNARDO UNGRIA

P.D.



ESCALA VARIABLE
Madrid, 15 de Noviembre 1974
BERNARDO UNGERIA

P.D.
[Handwritten signature]

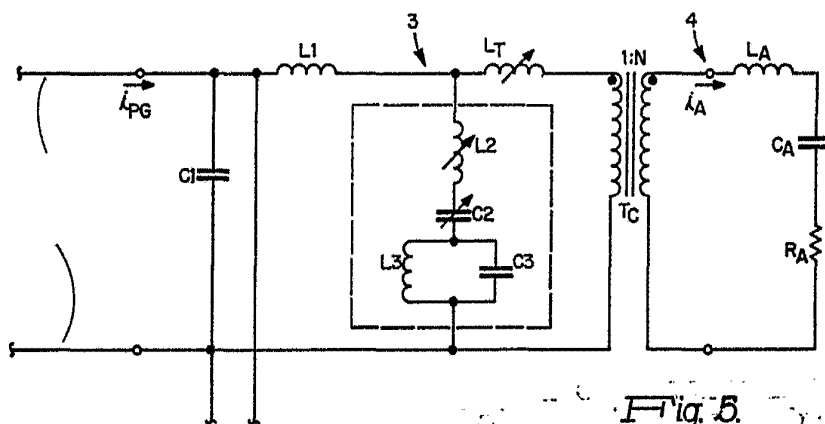
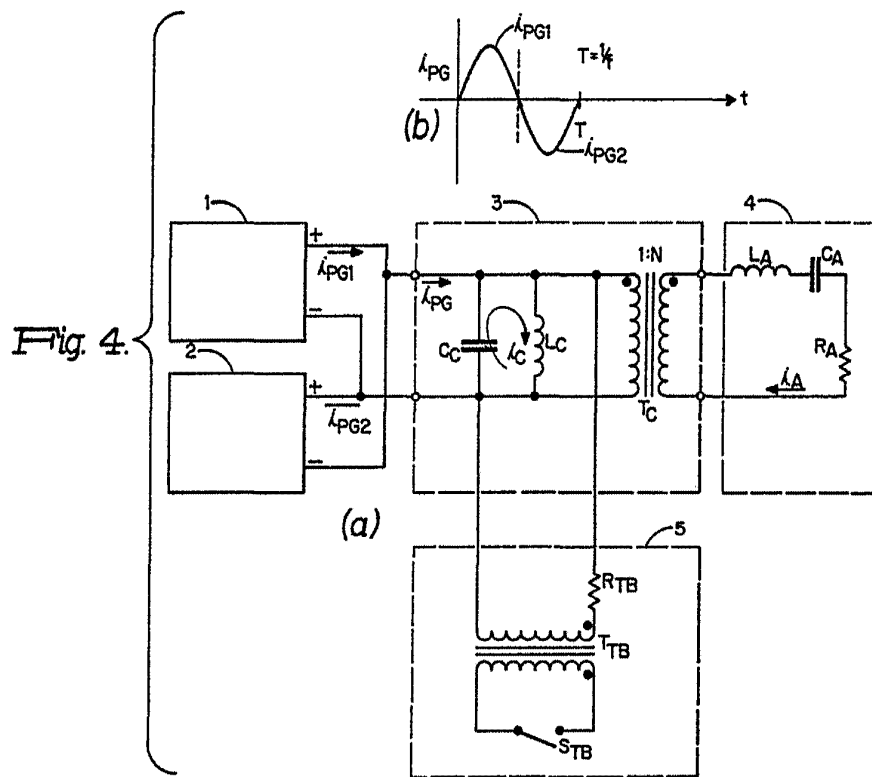


Fig. 5.

ESCALA VARIABLE
 Madrid, 15 de Noviembre de 1974
 BERNARDO UNGRIA

P.P.

[Handwritten signature]