

341350

K. Koehler - 8



MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE INVENCION EN
ESPAÑA POR: "METODO PARA CONTROLAR UN OSCILADOR CON RELACION
A UNA FRECUENCIA PATRON POR PROCEDIMIENTOS ELECTRONICOS" A
NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A. CON DOMICILIO EN MADRID
CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 5

El presente invento se refiere a un método para controlar un oscilador de frecuencia vocal o de radiofrecuencia con relación a una frecuencia patrón, por procedimientos electrónicos.

La especificación de patente alemana 736.388 describe un
5 método A.F.C. representado en la figura 1, en el que una vez que se ha obtenido una frecuencia de batido R entre la frecuencia f_x y una frecuencia patrón f_n en un modulador 1 y una frecuencia de batido S con la frecuencia patrón f_n después de cambiar su fase 90° en un cambiador de fase 6, en un modulador 7, se obtiene un campo giratorio
10 de dos fases con una frecuencia $f_x - f_n$. La dirección de giro de dicho campo depende de cual de las dos frecuencias es más elevada (frecuencia f_x o frecuencia patrón f_n). La figura 2 representa esta condición. Por el sentido de giro del campo se determina la dirección en la que debe sintonizarse el oscilador de frecuencia f_x al valor
15 de la frecuencia f_n

./..



341350

2.-

Para controlar la frecuencia estas dos corrientes de fase pueden usarse para excitar un servo motor tipo ferraris que accione uno de los elementos de sintonía del oscilador. Este sistema de control automático de frecuencia funciona sin embargo solamente dentro de un estrecho margen de frecuencias Δ_f en forma satisfactoria. Puesto que por una parte pueden suponerse frecuencias de batido relativamente elevadas después del fallo del oscilador y/o la frecuencia patrón, el ajuste, por otra parte de la frecuencia f_x a la frecuencia patrón f_n debe hacerse con gran precisión que puede ser una pequeña fracción de un solo ciclo por segundo, este dispositivo es inadecuado. Este servomotor requiere también un cierto servicio por lo que se quieren eliminar estos servo dispositivos de sintonía y usar medios electrónicos únicamente.

Las aplicaciones impresas alemanas DAS 1 208 402 y 1 208 403 describen un método para determinar pequeños cambios de una frecuencia con relación a una frecuencia patrón en los márgenes de audio o radio frecuencias. Multiplicando la primera frecuencia y la frecuencia patrón por un factor que difiera en uno y formando la frecuencia de batido en un modulador, en los terminales de salida de dicho modulador, aparece una frecuencia que tiene la misma posición que una frecuencia patrón f_x , estando sin embargo el valor absoluto del desplazamiento de frecuencia aumentado por el factor de multiplicación usado. Por iteraciones de este proceso, pueden multiplicarse diferencias de frecuencia muy pequeñas entre la primera frecuencia f_x y la frecuencia patrón f_n para obtener una cantidad que puede medirse con un indicador convencional de frecuencia.

Consideremos ahora el insertar la unidad de control de frecuencia antes descrita conocida por la especificación de patente alemana 736.288 en una de las disposiciones descritas en las aplicaciones impresas alemanas DAS 1 208 402 ó 1 208 403. Por ejemplo con-

./.

341350

3.-



mutando el número de pasos multiplicadores correspondientes a la figura 2 de la aplicación impresa alemana DAS 1 208 403 en los terminales de salida puede obtenerse una frecuencia de batido para accionar un motor ferraris. Esta conmutación, automática para un control automático de frecuencia, llevaría consigo un gasto considerable y por otra parte
50 tendría que usarse una vez más un servo motor para el control.

Un objeto del invento es evitar estos inconvenientes y proporcionar un método para el control de un oscilador de AF o RF con relación a una frecuencia patrón por medios electrónicos en los que, si
55 se desea, el cambio de frecuencia se multiplica en un solo paso o en varios pasos y la frecuencia de batido se obtiene por mezcla con lo que se obtiene una primera frecuencia de batido con la frecuencia patrón y una segunda frecuencia de batido con una frecuencia igual a la frecuencia patrón cambiada de fase 90°. dando una corriente alterna
60 de dos fases que forman un campo rotatorio en el que la dirección del desplazamiento de la primera frecuencia con relación a la frecuencia patrón está determinada mediante la dirección de rotación de dicho campo. El problema se resuelve, de acuerdo con el invento en el que de los cruces cero se deriva un impulso cuya frecuencia es igual a la de la
65 primera frecuencia de batido, porque esta frecuencia de impulso y la segunda frecuencia de batido se llevan a las entradas de un dispositivo de conmutación a cuya salida o a cuyas dos salidas respectivamente aparece un tren de impulsos, correspondiendo la polaridad de los impulsos a la fase de la segunda frecuencia de batido con relación a la primera frecuencia de batido o la distribución a una de las dos salidas
70 corresponde a dicha fase respectivamente, teniendo una frecuencia de repetición igual a las dos frecuencias de batido, porque esos trenes de impulsos se llevan a la entrada o entradas respectivamente de un transductor que da en su salida un voltaje de control de C.C. proporcional
75 en amplitud a la velocidad de repetición del tren de impulsos y en con-



341350 4.-

80 secuencia a la frecuencia de batido; la dirección incremental de dichos voltajes de control es determinada por la polaridad de la segunda frecuencia de batido con relación al borde anterior de dichos impulsos; porque se acciona un elemento de reactancia inserto en el oscilador de AF o RF a causa de dicho voltaje de control de corriente continua.

A continuación se describe el invento con detalle con la ayuda de los dibujos que se acompañan ya descritos en lo precedente.

85 Las figuras 1 y 2 representan la disposición de acuerdo con la técnica anterior (especificación de patente alemana 736 288) y el campo giratorio de dos fases resultante de él.

Las figuras 3 a 9 explican el objeto de la presente aplicación, en las que:

90 La figura 3 representa la tarea que tiene que resolver el método del presente invento,

Las figuras 4 y 5 representan dos soluciones alternativas de esta tarea de acuerdo con el invento,

La figura 6 representa un diagrama para explicar la función.

95 Las figuras 7 y 8 representan disposiciones de circuito para llevar a cabo el método de acuerdo con cada una de estas soluciones alternativas.

La figura 9 representa una disposición ventajosa para derivar el voltaje de control

100 La figura 1 representa una disposición ya descrita en el preámbulo. En la señal de salida la magnitud del desplazamiento de frecuencia es dado por el valor de la frecuencia de batido $f_x - f_n$ la dirección del desplazamiento de frecuencia de la primera frecuencia f_x con relación a la frecuencia patrón f_n , también la información de cual de las dos frecuencias f_x ó f_n es superior, está determinada

./..



341350

5.-

por el sentido de giro del campo de las dos corrientes alternas R y S. Un objeto del presente invento es proporcionar un método para traducir esta señal a voltaje de corriente continua por métodos electrónicos que dependan en amplitud de la magnitud del desplazamiento de frecuencia y de la dirección de desplazamiento y con la ayuda de dicho voltaje de corriente continua pueda sintonizarse la frecuencia del oscilador, generador de la frecuencia f_x , pueda sintonizarse con gran precisión de sincronismo con la ayuda de un elemento de reactancia, conocido *pe se*, la frecuencia f_n . Debe enseñarse a realizar el transductor representado en la figura 3. Por lo tanto este transductor W dará también un voltaje de control de corriente continua si la frecuencia diferencia $f_x - f_n$ es muy pequeña. La velocidad de repetición de esta frecuencia de batido puede ser de segundos, minutos e incluso horas.

La necesidad de un control satisfactorio a velocidades de frecuencias de batido tan bajas se demuestra técnicamente con el siguiente ejemplo. Se tiene que mantener una frecuencia f_x de 60 Kc/s sincronicamente con una frecuencia patrón f_n con una precisión de por lo menos 10^{-6} . De esto resulta una velocidad de repetición mínima de la frecuencia de batido de 15 segundos. El oscilador que da la frecuencia f_x debe mantener la frecuencia ajustada dentro de su estabilidad térmica incluso aunque falle la frecuencia nominal f_n durante un cierto tiempo, bajo circunstancias de larga duración. Una sincronización directa del generador que da la frecuencia f_x , con la frecuencia nominal f_n es entonces imposible. Sería de desear una forma de funcionamiento real integrada de este dispositivo de control que diese grandes velocidades de control para grandes desplazamientos de frecuencia, una velocidad de control baja para desplazamientos pequeños de frecuencia para obtener un ajuste rápido cuando se conectase el dispositivo de control, teniendo, sin embargo cambios muy



pequeños durante el funcionamiento continuo lo que significará evitar una caza innecesaria dentro del sistema de control. También se reduciría la zona neutra sin control de un servo control, a tolerancias completamente despreciables en caso de que sea posible.

140 En la figura 4 se forma una primera frecuencia de batido $a = f_x - f_n$ a partir de la frecuencia f_x y la frecuencia patrón f_n en una forma conocida per se, por medio de un primer modulador 1. La frecuencia f_x y la frecuencia patrón después de un cambio de fase de 90° $f_n \pm 90^\circ$ se llevan a un segundo modulador 7 y se forma una segunda frecuencia de batido $b = f_x - (f_n \pm 90^\circ)$. Las dos frecuencias de batido a y b tienen una diferencia de fase relativa de 90° formando así un campo rotativo de c.a. de dos fases cuya dirección de giro indica cual de las dos frecuencias f_x ó f_n es la más elevada. La dirección de desplazamiento de la frecuencia f_x con relación a la frecuencia patrón f_n puede determinarse si en el momento de un cruce cero positivo de la primera frecuencia de batido a, la amplitud de la segunda frecuencia de batido b con un cambio de fase de 90° con relación a la primera frecuencia de batido a tiene un valor positivo o negativo. En este caso la amplitud positiva de la segunda frecuencia de batido en el momento de cruce positivo hacia cero de la primera frecuencia de batido a indica $f_n > f_x$ y una amplitud negativa $f_x > f_n$. En la figura 6 se explican estas condiciones. Puede deducirse de la explicación precedente que en vez de un cruce positivo hacia cero de la primera frecuencia diferencia a también el cruce negativo hacia cero puede ser seleccionado. La amplitud positiva de la segunda frecuencia de batido significa en este momento $f_n > f_x$ y las amplitudes negativas $f_x > f_n$. Estas relaciones se invierten si f_n no se adelanta, es decir en $+90^\circ$ sino que se retrasa -90° . Para un cambio de fase de $+90^\circ$ o de -90° de la frecuencia f_x para una frecuencia patrón f_n no retardada, se aplican de la misma forma

145
150
155
160
165

341350

7.-



Las consideraciones anteriores siendo innecesaria una explicación detallada. En el ejemplo que sigue se supone siempre un cambio de fase de $+90^\circ$ de la frecuencia patrón f_n y como referencia el cruce positivo hacia cero de la primera frecuencia diferencia.

170 Las consideraciones anteriores y la disposición de circuito son ciertas para el caso de un desplazamiento de fase de la frecuencia patrón f_n de -90° o de un cambio de fase de la frecuencia f_x de $+90^\circ$ y -90° respectivamente seleccionando los cruces a cero positivos o negativos para la primera y la segunda frecuencia

175 de batido a b como referencia. La primera y la segunda frecuencia de batido a y b se derivan del modulador 1.6 7 respectivamente a través de un filtro paso bajo 2 u 8 respectivamente. Estos filtros paso bajo no dejan pasar algunas frecuencias, partes residuales de las frecuencias f_x y f_n y los otros productos de modulación no deseados.

180 La frecuencia de batido a se convierte por lo tanto en un impulso de frecuencia igual en velocidad de repetición en un impulso de la forma del paso 3. Esta conversión puede hacerse en una forma conocida per se, mediante una fuerte limitación del voltaje alternativo o mejor controlando un multivibrador monoestable, preferentemente en

185 la conocida configuración de paso disparador Schmitt. Por diferenciación en un circuito diferenciador 4 se obtiene un tren de impulsos agudos bipolares, correspondientes a los pasos por cero de la frecuencia de batido a en la velocidad de repetición, por lo tanto la posición de los impulsos abruptos corresponde a la posición de

190 los pasos por cero y su polaridad a los cruces positivos de cero de la frecuencia diferencia, se actua un circuito monoestable 5 que da en su salida una secuencia de impulsos rectangulares que son iguales en velocidad de repetición a la frecuencia de batido, siendo la anchura t_{u_0} del impulso pequeña comparada con el periodo de la diferencia superior de frecuencia que tiene que tratarse. Mediante este

195



341350

8.-

tren de impulsos rectangulares c se controla una puerta 9. Si se aplica un impulso de control durante el tiempo t_n , la segunda frecuencia de batido que se aplica a la entrada de dicha puerta 9 puede pasar.

Se obtiene un tren de impulsos d en la salida del paso de
200 puerta 9 cuya frecuencia de repetición es igual a la primera frecuencia de batido a , por lo que la anchura del impulso es t_{u_0} y su polaridad depende de si $f_x > f_n$ ó $f_n > f_x$ respectivamente. La amplitud de los impulsos corresponde por lo tanto a la amplitud de la frecuencia de batido b por lo que la amplitud de este tren de impulsos correspon-
205 de a la amplitud instantánea de la segunda frecuencia de batido b en el momento de una anchura de impulso t_{u_0} . Este tren de impulsos d se lleva al transductor 10 que deriva de dicho tren de impulsos un voltaje de control de corriente continua que depende en magnitud del grado de repetición, lo que quiere decir de la frecuencia de batido a ó
210 b respectivamente y funcionalmente depende del curso de la dirección incremental determinada por la polaridad de la amplitud de la segunda frecuencia de batido b en el momento t_{u_0} del tren de impulsos. Este transductor 10 podría hacerse en el caso más sencillo puesto que el tren de impulsos se lleva a un dispositivo R/C de integración después
215 de la limitación en amplitud lo que da un voltaje de corriente continua $\pm U_{AFC}$ que es proporcional en amplitud y polaridad a la velocidad de repetición y a la polaridad de la amplitud de la segunda frecuencia de batido diferencia b en el momento de la exploración t_{u_0} . Este dispositivo integrador de una constante de tiempo suficiente in-
220 cluso para desviaciones de frecuencias muy pequeñas, lo que significa un periodo de repetición muy largo, sería muy difícil de obtener. Además la frecuencia patrón solamente debe fallar un tiempo tan corto que es prácticamente despreciable la caída del voltaje de carga del dispositivo integrador. La energía requerida para el control debe ser suministrada por los impulsos si no se requiere un control sin
225

341350

9.-



consumo de potencia. Una sincronización completa entre la frecuencia que tiene que regularse y la frecuencia patrón es imposible, Las disposiciones actuales de circuitos convencionales contienen transistores y se requiere alguna energía para el control. Además para un diodo varactor usado hoy convencionalmente como elemento de reactancia no es deseable tener un voltaje bipolar disponible como voltaje de control porque estos diodos operan en la dirección del corte. Un voltaje de control, variable en ambas direcciones de un voltaje básico definido sin cambio de polaridad sería mas favorable. Sin embargo estos problemas se discutirán más tarde y se darán las soluciones más ventajosas. Pero se enfatiza que la disposición aquí descrita con la ayuda de la figura 4 da resultados iguales a los obtenidos con otras disposiciones conocidas.

La disposición representada en la figura 5 difiere de la de la figura 4 únicamente en que una puerta 9' está controlada por la segunda frecuencia de batido b y porque la entrada de la puerta está conectada con una de las dos salidas, según la polaridad de las medias ondas de la frecuencia de batido de control, Los impulsos dados por el multivibrador monoestable 5 se aplican a una de las otras salidas correspondiente a la polaridad de la segunda frecuencia de batido b en el momento t_{u_0} . La frecuencia de impulsos d' ó d'' que aparece en una de las dos salidas dependiendo de la dirección del desplazamiento de frecuencia se convierte en un transductor 10' en un voltaje de control de corriente continua que depende funcionalmente en magnitud de la velocidad de repetición, es decir de la frecuencia de batido a ó b y en su incremento depende funcionalmente de la dirección del desplazamiento de frecuencia definido por la polaridad de la amplitud de la segunda frecuencia de batido b en el momento t_{u_0} del tren de impulsos c. Por lo tanto la construcción más sencilla del transductor 10' puede comprender un dispositivo de in-



tegración que recibe directamente el tren de impulsos $d' \delta d''$ respectivamente y la secuencia de impulsos $d'' \delta d'$ respectivamente después de la inversión de fase. Aquí también se aplica lo que se dijo durante la descripción de la figura 4 con relación al funcionamiento del dispositivo de integración.

250

Las figuras 7 y 8 representan como designar las disposiciones de acuerdo con las figuras 4 y 5 en la que la figura 7 corresponde a la figura 4 y la figura 8 corresponde a la figura 5. Los mismos componentes tienen las mismas referencias teniendo la misma función pero difiriendo entre sí con relación a la designación indicada por los índices. 3 representa un disparador Schmitt como ya se ha indicado en la figura 4. El multivibrador monoestable 5 tiene una entrada diferenciadora de forma que se acciona únicamente por el borde anterior o creciente de la onda rectangular, dada por el disparador de Schmitt 3. Estos multivibradores monoestables con entrada diferenciadora son conocidos por sí por lo que no necesitan descripción.

270

Con fines de supervisión puede conectarse un frecuencímetro 11 controlado por el tren de impulsos rectangular o dado por el multivibrador monoestable 5 del que el frecuencímetro medirá el valor absoluto de la diferencia de frecuencia. En la figura 7 a través de una puerta 9'', partes de las señales bipolares son aplicadas a los terminales de entrada a los terminales de salida dependiendo de los impulsos del tren de impulsos o aplicado a la entrada de control durante el tiempo t_{u_0} . Estos circuitos de puerta son conocidos por la técnica de modulación de impulsos, particularmente por la modulación de amplitud de impulsos. 9^x y 9^{xx} son circuitos de puerta de la figura 8 conocidos por puertas AND que dejan pasar una señal unipolar aplicada a su entrada únicamente cuando hay también una señal de la misma polaridad aplicada a su entrada de control. Por medio del paso inversor de fase 12 se aplica una señal de la polaridad correcta a la entrada de control de la puerta AND 9^{xx}, requerida para una comu-

220

285

341350

11.-



tación de tránsito, si la segunda frecuencia de batido b muestra una polaridad en el momento t_{u_0} que bloquea el circuito de puerta 9^{xx} , con lo que ahora el circuito de puerta 9^{xx} se hace conductor y la puerta 9^x sigue no conductora. Según la polaridad de la amplitud de la segunda frecuencia diferencia b en el momento t_{u_0} los impulsos, dados por el multivibrador monoestable 5 pueden pasar a través de la puerta AND 9^x o de la puerta AND 9^{xx} respectivamente.

En la descripción de las figuras 4 y 5 se consideró ya la realización de los transductores 10 ó $10'$ encontrándose que su realización como un circuito integrador era posible con ciertas limitaciones, pero con tal convertidor no pueden cumplirse todos los requerimientos establecidos en el preámbulo.

Por ejemplo, la frecuencia patrón f_n puede fallar solamente durante un corto tiempo sin que simultáneamente cause una desintonización inadmisiblemente alta de la frecuencia f_x . Si tiene que considerarse la posibilidad de un fallo de la frecuencia patrón durante un cierto periodo, es necesario que el valor del voltaje de control que había antes del fallo siga almacenado hasta que la frecuencia nominal f_n vuelva de forma que la frecuencia del generador que produce la frecuencia f_x pueda cambiar, solamente dentro de la estabilidad térmica de este generador durante el fallo. Para este almacenamiento, un tren de impulsos d , para el que la dirección de almacenamiento estaría marcada por una polaridad o el tren de impulsos d' ó d'' estarían disponibles, con lo que cada una de dichas últimas frecuencias ya contiene la información de la dirección de almacenamiento. Para este dispositivo de almacenamiento puede usarse un motor paso a paso con potenciómetro de ajuste de servo, un dispositivo de almacenamiento electrónico contador directo e inverso formado por multivibradores biestables, una memoria de núcleo anular con el dispositivo de lectura correspondiente o preferentemente una unidad de al-



macenamiento transfluxor con el dispositivo de lectura. Los motores paso a paso con potenciómetro de ajuste del servo representan la disposición más sencilla, pero hasta la fecha el uso de componentes de movimiento mecánico requieren servicio y se rechazan si este equipo puede ser evitado con un gasto razonable adicional. El uso de los dispositivos electrónicos de almacenamiento formados por multivibradores, no sólo lleva un elevado gasto en componentes, si es suficientemente preciso en pasos, sino que solamente puede realizarse un número limitado de pasos. Puesto que los juegos de posiciones de almacenamiento están marcados por valores de corriente o voltaje obtenidos sumando las unidades dadas por los pasos individuales y los asociados a ellos en sus valores, las posibles tolerancias de estas unidades limitan un aumento arbitrario del número de pasos. Si la unidad de valor inferior está dentro de la tolerancia de la unidad de valor superior, no tiene sentido hacer otra subdivisión y no produce ganancias técnicas. Lo mismo se aplica a las memorias de núcleos. Puesto que se requieren de nuevo pasos conmutadores electrónicos para leer el contenido de dichos almacenes sin destruirlos, los medios de lectura previenen otra subdivisión de los pasos de almacenamiento más allá de un cierto valor.

Para los problemas presentes, el uso de transfluxor como dispositivo de almacenamiento junto con diodos varactor como componentes de ajuste ofrece ventajas particulares para ajuste de frecuencia. La figura 9 representa una de estas disposiciones de transfluxor. 14 representa un transfluxor con los devanados de ajuste E1 y E11, el devanado excitador T y el devanado de lectura A. El núcleo y los devanados están diseñados de acuerdo con la técnica de la aplicación impresa alemana (DAS..., aplicación serial No. St 25.059, caso O. Kolb 9), en el que se han tomado medidas para evitar la inversión de la dirección del flujo en el puentado que comprende la pequeña apertura, que además causaría ambigüedad en los contenidos almacenados.



G es el generador que da la corriente alterna de excitación. El voltaje inducido por el devanado excitador T en los devanados de lectura A que depende del flujo permanente, se amplifica en el amplificador 15, si así se requiere, se rectifica en un conjunto rectificador 16 y así el voltaje de corriente continua obtenido se aplan
350 na en un circuito de filtro 17. Puesto que en general se selecciona como punto de funcionamiento el centro entre el flujo cero y la saturación en la parte creciente de la curva de histéresis se obtiene un voltaje unipolar de corriente continua de control U_{AFC} en la parte
355 posterior de la cadena de filtro 17 que se desvía de un valor medio frecuentemente imaginario incluso en la dirección creciente y decreciente correspondiente a la magnitud de la desviación de frecuencia y su dirección. Por lo tanto los resultados para el voltaje de control U_{AFC} dan prácticamente el valor cero y para un flujo magnético cero
360 el valor máximo determinado por la excitación del devanado excitador y la relación de transformación T:A. Este voltaje de control sería adecuado para el funcionamiento del diodo varactor que es accionado en la dirección de corte con una polarización. Si se requiere un voltaje de control bipolar, este voltaje de control U_{AFC} podría derivarse
365 se en un amplificador diferencial por medio de un voltaje de referencia en una forma conocida per se, del voltaje de control U_{AFC} . En nuestro ejemplo, el flujo permanente del transfluxor se ajusta por impulsos de una anchura constante. Esto es normalmente desfavorable para el ajuste paso a paso del flujo permanente de un transfluxor por
370 que dependiendo de la pre-excitación permanente difiere la longitud del margen reversible y consecuentemente también el tiempo dentro del cual pasa este margen reversible. Cerca del punto cero del flujo, este impulso produce mayores pasos de variaciones de flujo permanente cerca del punto de saturación. Comparese también con la especificación
375 de patente alemana 1.112.109. Para conseguir escalones uniformes, del



flujo permanente en un transfluxor se han indicado otros métodos de ajuste. Si, sin embargo se usa un diodo varactor como componente de ajuste para el ajuste de frecuencia, el cambio de capacidad del cual no depende en forma lineal del cambio del voltaje de corte aplicado, pero disminuye con un aumento del voltaje de corte, la por otra parte
380 inconveniente actitud de un transfluxor en un ajuste paso a paso del flujo permanente mediante impulsos de una anchura constante es ahora ventajoso, porque así hay un voltaje de control cuya curva corresponde a la aproximación propia a la curva de un diodo varactor; requerido
385 para un cambio lineal de capacidad.

Esta curva puede obtenerse de forma relativamente sencilla cuando se utiliza un motor conmutador en escalones a través de una característica correspondiente para el potenciómetro de excitación. Para los dispositivos de almacenamiento formados por multivibradores bistables o para una memoria de núcleos anulares esta curva que requiere
390 una unidad de almacenamiento para cada paso, lo que quiere decir el dispositivo de un sistema decádico, ahorrando los límites binarios u otros almacenamientos, no es posible o debe insertarse una lógica para después de tales almacenamientos mediante los que se obtiene la curva
395 lógica deseada. Si el uso de componentes servomecánicos con partes móviles tales como el motor conmutador paso a paso con potenciómetro de ajuste no es deseable, el uso de una disposición de transfluxor como se ha representado en la figura 9 a título de ejemplo no solo tiene la ventaja de que la frecuencia del generador de frecuencia f_x se mantiene,
400 si falla la frecuencia patrón f_n dentro de los límites de la estabilidad térmica, sino que también proporciona cuando se usa un diodo varactor como componente de ajuste para el control de frecuencia, un voltaje de control U_{AFC} a través del cual se obtiene control dentro del margen de funcionamiento, estando prácticamente en proporción con
405 la frecuencia de batido a . Para un control de frecuencia de acuerdo



con el método objeto del invento, deben considerarse los siguientes puntos de diseño cuando se usa el dispositivo de almacenamiento transfluxor descrito. Seleccionando el periodo de impulsos t_{uc} del multivibrador monoestable, la amplitud de los impulsos y el material del
410 transfluxor en relación con la inclinación del bucle de histéresis (desviación con relación al bucle rectangular ideal) puede conseguirse que los impulsos de ajuste cerca del codo de saturación del ciclo de histéresis no caigan en la parte irreversible del ciclo de histéresis. De ahí resulta, cerca del punto cero de flujo del ciclo de his-
415 téresis los pasos más pequeños. La diferencia en los pasos de ajuste cerca de la saturación y el flujo cero determinado por la inclinación, determina la no linealidad del voltaje de control. Es posible alterar las características del voltaje de control variando adecuadamente estos parámetros de forma que en cooperación con la característica
420 del diodo varactor, la variación de la frecuencia que tiene que controlarse es proporcional al desplazamiento de frecuencia. También se puede obtener estos pequeños escalones de variación de voltaje de control de forma que la frecuencia pueda cambiarse en pasos menores que una fracción de una tolerancia predeterminada.

425 Para el valor de la tolerancia admisible, que sirve de ejemplo, se usa un oscilador controlado a cristal para producir la frecuencia f_x en la que entonces la capacitancia del diodo varactor se usa como condensador trimmer o como una parte de dicho trimmer. Con disposiciones como la descrita en lo precedente puede conseguirse
430 que el intervalo de tiempo entre los pasos de ajuste individuales sea una o varias horas. También resulta obvio que con los métodos de control conocidos hasta la fecha no podía haberse resuelto este problema. Con disposiciones según el método del invento pueden realizarse suficientemente todos los requerimientos especificados en el
435 preámbulo.



Esta invención corresponde a una solicitud de patente
mulada en Alemania el 3 de Junio 1966 señalada con el nº St 25.486
y se acoge por lo tanto a los beneficios que otorgan los convenios
internacionales vigentes.

----- N O T A S -----

440

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan
para que sean objeto de esta patente de veinte años son los siguientes:

445

450

455

460

1 - Un método para controlar un oscilador con relación a
una frecuencia patrón por procedimientos electrónicos en el que si se
desea la magnitud de la desviación de frecuencia se multiplica en un
paso sencillo o en varios pasos y la frecuencia de batido se obtiene
por mezcla y de ello se obtiene una primera o segunda frecuencia de
batido que se forma con la frecuencia patrón y una segunda o primera
frecuencia de batido con una frecuencia cambiada en fase con relación
a la frecuencia patrón 90° , dando una corriente alterna de dos fases
que forman un campo giratorio en el que la dirección de desplazamien-
to de frecuencia de la primera frecuencia con relación a la frecuencia
patrón está determinada, caracterizado en éste porque desde los puntos
de cruce cero se deriva un impulso de frecuencia (c) siendo igual en
frecuencia la repetición a la frecuencia del primer batido (a), porque
dicha frecuencia de impulso (c) y la segunda frecuencia de batido (b)
se lleva a las entradas de un dispositivo de conmutación (9 ó 9'), en
la salida de las dos salidas del cual aparece un tren de impulsos (d
ó d' y d''), correspondiendo la polaridad de los impulsos a la fase de
la segunda frecuencia de batido (b) con relación a la primera frecuen-
cia de batido (a) o en la distribución a una de las dos salidas, que
tiene una frecuencia de repetición igual a la de las dos frecuencias
de batido, porque este tren de impulsos (d ó d' y d'') se lleva a la
entrada o entradas de un transductor (10 ó 10'), que da un voltaje
de control proporcional a la amplitud de la frecuencia de repetición

./..

341350

17.-



465 del tren de impulsos y consecuentemente a la frecuencia de batido
(a, b) y durante la dirección incremental de dicho voltaje de control
de corriente continua determinado por la polaridad de la segunda fre-
cuencia de batido (b) con relación al adelanto del borde anterior de
dichos impulsos (c) porque un elemento de reactancia, inserto en el
470 oscilador de AF o de RF es accionado por dicho voltaje de control de
corriente continua.

2 - Un método como el del punto 1 caracterizado en éste
porque se usa como transductor ($10 \text{ ó } 10'$) un dispositivo de almace-
namiento contador directo e inverso porque este dispositivo de alma-
475 cenamiento se ajusta mediante un tren de impulsos ($d \text{ ó } d', d''$) que
tiene la misma frecuencia de repetición que las frecuencias de bati-
do (a, b) según la polaridad de los impulsos o su alteración a las d
dos salidas de la puerta ($9, 9'$), porque un voltaje de corriente con-
tínua de control, que depende funcionalmente del valor de almacena-
480 miento ajustado, se deriva, a través del cual voltaje de corriente.
continua se influencia un elemento de reactancia en un generador de
Af o RF en una forma conocida per se.

3 - Un método como el de los puntos 1 y 2 caracterizado
en éste porque un motor paso a paso con servopotenciómetro o un dis-
485 positivo de almacenamiento formado por un multivibrador biestable o
una memoria de núcleo magnético con medios de lectura o una unidad
de almacenamiento transfluxor con medios de lectura se usa como dis-
positivo de almacenamiento.

4 - Un método como el de los puntos 1 a 3 caracterizado
490 en éste porque para el núcleo de una unidad de almacenamiento trans-
fluxor se usa un material con un ciclo de histéresis inclinado que
a través de la no linealidad causada del voltaje de control de co-
rriente continua dado por el dispositivo de lectura. La caracterís-
tica no lineal del elemento de reactancia utilizado se linealiza pa-



495 ra obtener un control de frecuencia que está directamente en proporción con la frecuencia de repetición de la frecuencia de batido.

5 - Un método como el de los puntos 1 a 4 caracterizado en éste porque se usa un diodo varactor como elemento de reactancia, porque la capacitancia de dicho diodo varactor se usa como elemento de reactancia, porque la capacidad de dicho diodo varactor es una porción de un condensador usado para ajustar la frecuencia de un oscilador estabilizado a cristal generador de la frecuencia f_x .


6 - Un método para controlar un oscilador con relación a una frecuencia patrón por procedimientos electrónicos.

505 Tal y como se describe en la memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan y a los fines especificados.

Esta memoria consta de dieciocho hojas escritas por una sola cara.



MADRID, 3 JUN. 1967


EUGENIO BARROSO
Secretario General



341350

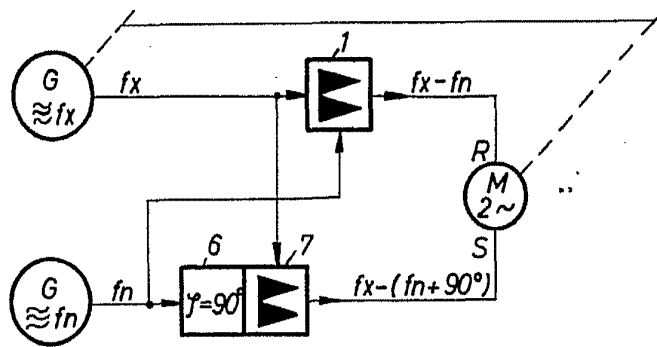


Fig. 1

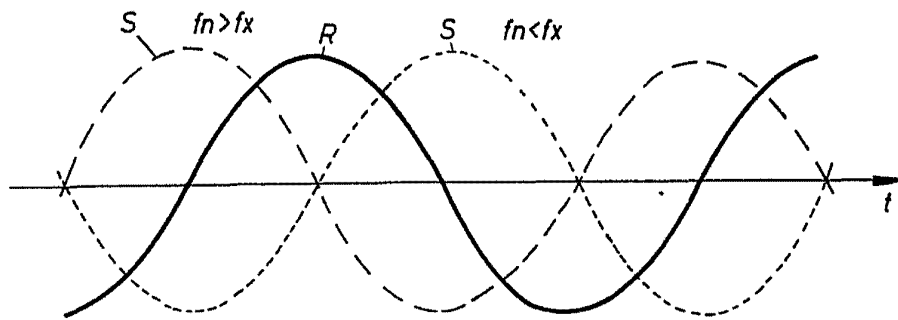
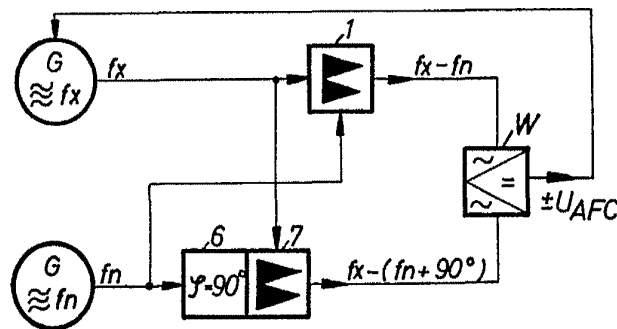


Fig. 2



3 JUN 1967
Fig. 3

E. Barroso
EUGENIO BARROSO
Secretario General



341350

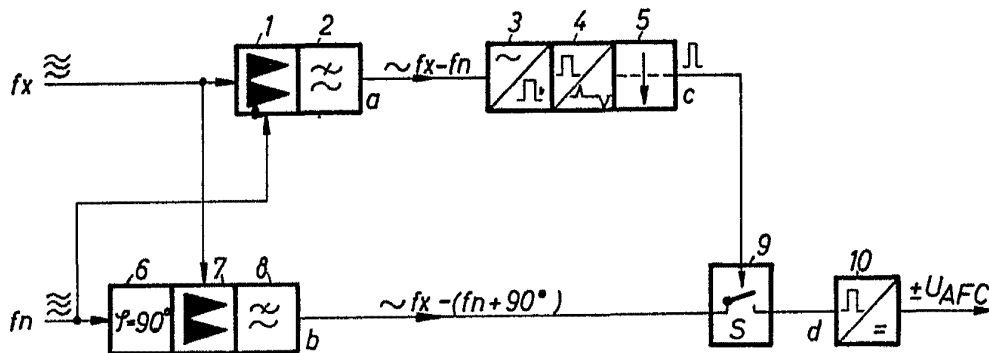


Fig. 4

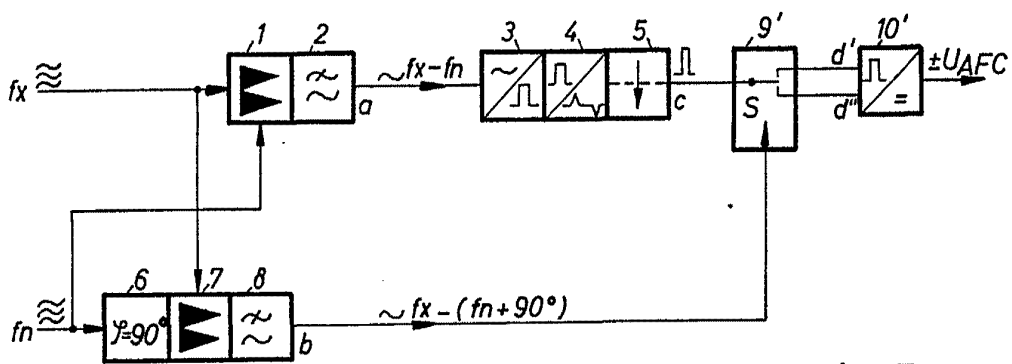
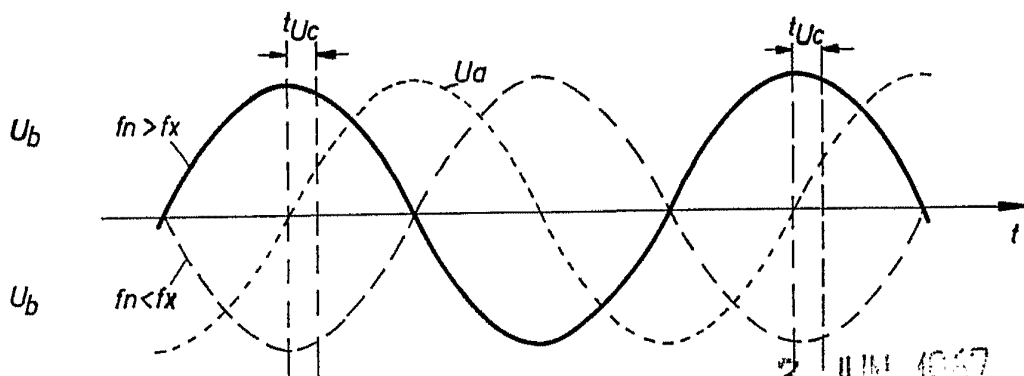


Fig. 5



3 JUN 1967

Fig. 6

EUGENIO BARRERO
Secretario General

341350

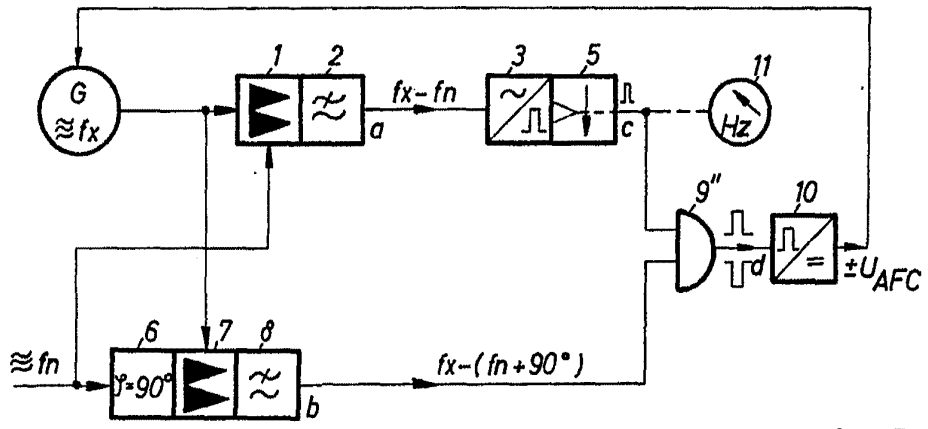


Fig. 7

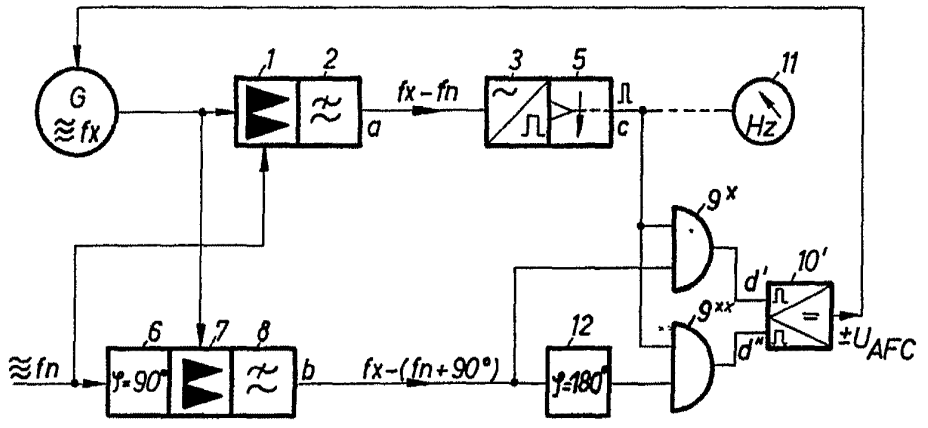


Fig. 8

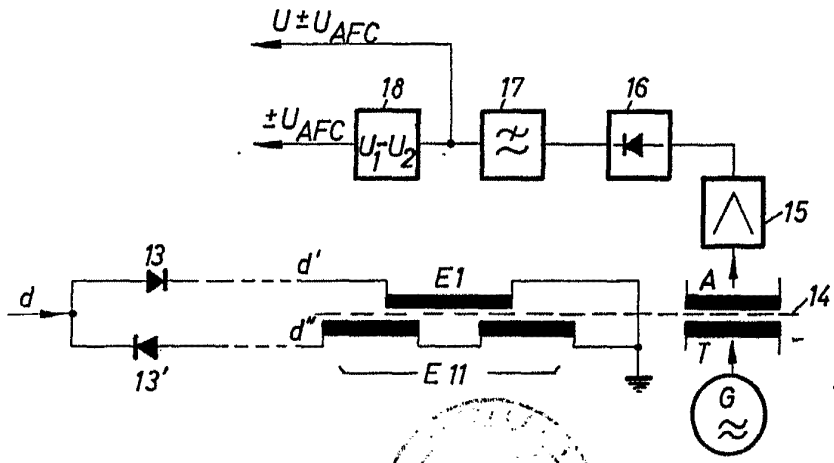


Fig. 9

3 JUN 1967

Handwritten signature