

32707

327024

MEMORIA DESCRIPTIVA PARA SOLICITAR PATENTE DE  
INVENCION POR: "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO PARA CONTROLAR  
LA FRECUENCIA DE UN OSCILADOR SINTONIZADO ELECTRONICAMENTE".  
A NOMBRE DE STANDARD ELECTRICA, S.A., CON DOMICILIO EN  
MADRID, CALLE DE RAMIREZ DE PRADO Nº 5

-----

La sincronización de fase se conoce desde hace tiempo como uno de los medios para controlar la frecuencia de un oscilador. La sincronización de fase tiene, sobre otros tipos de control de frecuencia, la ventaja de que este tipo de sincronización, en promedio en períodos  
5 largos de tiempo, mantiene una igualdad absoluta de frecuencia entre el oscilador que tiene que regularse y una frecuencia normal. Este tipo de estabilización de frecuencia fué el que se usó primero en el campo de los instrumentos de medida.

La sincronización o control de fase consiste en que la  
10 frecuencia del oscilador que tiene que regularse (controlarse) se compara con la de un oscilador normal en un discriminador de fase. De la diferencia de fase entre ambos osciladores se obtiene un voltaje de control con el que la frecuencia de sintonización del oscilador que tiene que controlarse, se ajusta a la frecuencia normal. Para empezar  
15 este proceso de control, es preciso en primer lugar que los dos osci-

./..

327024 2.

ladores estén sincronizados entre sí. Se obtendrá entonces un margen de frecuencias más o menos amplio en el que el oscilador controlado o regulado permanece en la frecuencia normal (margen de retención). En el caso de los aparatos de medida, este proceso de búsqueda se hace ma  
20 nualmente y la condición de sincronismo se indica con un instrumento de cero o con un indicador visual o luminoso.

Considerando las crecientes exigencias en cuanto a la precisión de frecuencia de los equipos de comunicaciones, también se ha introducido la sincronización de fase en los aparatos de sistemas de  
25 comunicaciones. Este es el caso más importante puesto que se utilizan elementos semiconductores para producir las frecuencias que después son multiplicadas de forma que los errores se multiplican. Con relación a los equipos de comunicaciones, la fijación manual habitual en los instrumentos de medida sería únicamente posible si los equipos se  
30 utilizasen en estaciones manuales puesto que puede esperarse continuamente que el oscilador se salga de su margen de frecuencia por los fallos momentáneos de red u otros factores perturbadores.

Para intentar buscar una solución a este problema se hace que la frecuencia se fije automáticamente por medio de un generador de  
35 búsqueda. Este generador, que se conecta automáticamente en caso de pérdida del sincronismo hace que el oscilador "barra" un "margen de búsqueda" predeterminado. Este margen de búsqueda debe escogerse de forma que sea el doble de lo que se espera que sea el cambio o desviación de frecuencia con relación al valor teórico, según la temperatura  
40 y envejecimiento de los elementos. Una vez hecho el sincronismo, se desconecta automáticamente el generador de búsqueda.

Sin embargo, en este tipo convencional de disposición, hay una probabilidad de 0,5 de que durante la primera media onda del generador de búsqueda, la frecuencia del oscilador que tiene que estabilizarse, varíe en dirección contraria. De una variación o cambio de fre-  
45

cuencia "natural" de  $\Delta f$ , se produce momentáneamente una que es igual o mayor que  $3\Delta f$ . En los casos en que el oscilador se sale del margen de retención por envejecimiento, el generador de búsqueda estará siempre conectado barriendo el oscilador continuamente una banda grande de frecuencia que entonces, en algunas circunstancias, puede estar bastante lejos del margen de frecuencia teórico. Esto puede producir un efecto extraordinariamente perturbador y pone en cuestión el actual sistema ideal de control de frecuencia con la ayuda de la sincronización de fase.

Se sabe también, por el circuito de búsqueda descrito en la patente alemana DAS 1 141 685, en el caso de resintonizar la frecuencia de un oscilador variable comparando su frecuencia de oscilación con uno de los armónicos superiores de un cuarzo, y para hacer una mayor deflexión del oscilador sintonizable, sobreponer alternativamente un impulso positivo y uno negativo al voltaje de control de frecuencia al ritmo de una interrupción automática, pero incluso este tipo de circuito de búsqueda tiene la desventaja de que el oscilador debe resintonizarse a mano.

Con el presente invento se intenta vencer este inconveniente, proporcionando así un campo sustancialmente más amplio de aplicación práctica de la sincronización de fase. Está basado en el conocimiento de que el discriminador de fase en caso de variación produce un voltaje alterno cuya amplitud es constante y cuya frecuencia es más alta cuanto mayor sea la variación de frecuencia  $\Delta f$  del oscilador controlado en que se desvía de la frecuencia normal. De acuerdo con el presente invento, el criterio para una polaridad del voltaje alterno rectificado resultante de un comparador de fase, sirve como voltaje de control inverso que tiene un efecto de resintonización y se obtiene de la variación de frecuencia de este voltaje de corriente alterna producido por el voltaje de resintonización.

Según otra realización del invento se proporciona un circuito biestable que controla la polaridad del voltaje de resintonización que únicamente se invierte o conmuta por la acción de un impulso negativo que resulta de una desviación creciente de frecuencia del oscilador sintonizado con relación al oscilador de cristal de cuarzo.

Se verá otra posibilidad de obtener el criterio de dirección según otra realización del invento, en una disposición de circuito que almacena la última condición de tensión de corriente continua en la salida del discriminador de fase y, en consecuencia, polarizando el voltaje de control reversible.

A continuación se explicará detalladamente el invento en relación con la figura 1:

La referencia numérica 1 indica la fuente de frecuencia normal a la que se quiere que el oscilador sintonizable 2 se controle en frecuencia. La referencia numérica 3 indica el discriminador de fase con su salida 3a. La referencia numérica 4 indica un filtro paso bajo y 5 indica un amplificador de voltaje de corriente continua que en el caso de una pendiente suficiente (voltios por radián) del discriminador 3 puede también omitirse. Hasta ahora todos los elementos de circuito son convencionales. Si tuviera que sintonizarse el oscilador 2 de forma que su frecuencia coincidiera sólo durante un momento con la frecuencia normal se sincronizaría por medio del circuito de control con una cierta diferencia de fase que es necesaria para producir el voltaje de control y permanecería retenido en la frecuencia normal.

La característica nueva de la disposición de circuito objeto de este invento comienza en el filtro paso alto 6. Se supone que los dos osciladores 1 y 2 no están en sincronismo y que la diferencia de frecuencia entre ellos es de  $\Delta f$ . En este caso, aparecerá un voltaje alterno de frecuencia  $\Delta f$ . en la salida 3a del discriminador 2 y

con una amplitud correspondiente a la máxima variación de fase. También aparece el mismo voltaje alterno en la inductancia del filtro paso alto 6 y se aplica a través de, por ejemplo, una unidad conmutadora electrónica a uno de los rectificadores 8 en el que se rectifica y se aplica a la entrada del amplificador de tensión de corriente continua 5. La salida de este amplificador sirve ahora para desintonizar el oscilador 2.

Suponiendo primero que el conmutador inversor esté en la posición correcta, entonces se desintonizará el oscilador 2 en la dirección de la frecuencia normal. En el curso de esto y después de un período de tiempo que se determina por las diferentes constantes de tiempo que intervienen, "cruza" la frecuencia normal. El voltaje alterno desaparece y, en consecuencia, se elimina también el voltaje de búsqueda que llega por el camino 6, 7, 8 mientras que el voltaje de control deseado lo hace a través de la vía 3a, 4 con lo que se completa el proceso de sincronización.

Suponiendo ahora que el conmutador inversor 7 esté accidentalmente en la posición "equivocada", y la probabilidad de que esto suceda es de nuevo igual a 0,5 se tendrá que tomar la información del amplificador diferencial conectado en paralelo 9. Este puede estar formado, por ejemplo por un transistor con una inductancia que sirve de resistencia de funcionamiento. En presencia de la frecuencia diferencial  $\Delta f$  aparecerá un cierto voltaje proporcional a  $\Delta f$  en esta resistencia de funcionamiento y se rectifica en el diodo 10. Como la frecuencia  $\Delta f$  cambia, aparecerá una variación de voltaje en el condensador 11. De acuerdo con la polaridad, el voltaje variará a negativo por ejemplo si  $\Delta f$  disminuye, a positivo si  $\Delta f$  aumenta. Este impulso se aplica a la entrada del circuito biestable 12. Este circuito biestable se supone que está polarizado de forma que sea invertido por un impulso positivo. Un impulso negativo lo dejará en su posición previa. La

salida de este circuito biestable 12 se supone que controla el conmutador 7.

En el caso de una polarización ~~accidentalmente~~ equivocada del conmutador 7, el "voltaje de búsqueda" del oscilador 2, que viene por 6, 7, 8 se desintoniza pero en una dirección que hace mayor  $\Delta f$ , de forma que ahora a través de 9, 10, 11, se inicia la inversión de 12 y en consecuencia, del conmutador 7. Seleccionando correspondientemente las constantes de tiempo y los umbrales de funcionamiento, debe cuidarse que la desviación en el sentido equivocado permanezca ~~espocionalmente~~ ~~pequeña~~. Subsiguientemente al proceso de conmutación tiene lugar el de sincronización de la misma forma que se ha descrito anteriormente.

Otra solución del invento consistiría en sustituir el circuito 9, 10, 11 y 12 por un disparador controlado por el voltaje de control actuando como una especie de "memoria" de la condición de voltaje continua anterior a la caída del oscilador fuera de sincronismo. Este circuito es algo más sencillo, pero exige que la sincronización se haga una vez manualmente.

Este invento corresponde a una solicitud de patente formulada en Alemania el 21 de Mayo de 1965 con el N° St 23.862 y se acoge, por lo tanto, a los beneficios que otorgan los convenios internacionales vigentes.

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

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

1 - Una disposición de circuito para controlar la frecuencia de un oscilador sintonizado electrónicamente a una frecuencia fija controlada por cuarzo por medio de una comparación de fase caracterizada en éste porque el criterio para una polaridad que tiene un efecto

165 de resintonización, del voltaje alterno rectificado producido en un discriminador de fase, y que sirve como control de fase reversible, se obtiene de la variación de frecuencia de este voltaje alterno causado por el voltaje de resintonización.

170 2 - Una disposición de circuito para resintonización como la del punto 1 caracterizada en éste porque hay un circuito biestable que controla la polaridad de dicho voltaje de resintonización que únicamente es invertido por un impulso que resulta de un aumento de la frecuencia diferencia entre el oscilador de cuarzo y el oscilador sintonizable y no de la resultante de una disminución de la frecuencia di  
175 ferencia.

3 - Una disposición de circuito para resintonizar la frecuencia como en el punto 1 caracterizado en éste porque la inversión automática de polaridad se hace almacenando la última condición anterior a la pérdida de sincronismo.

180 4 - Una disposición de circuito para controlar la frecuencia de un oscilador sintonizado electrónicamente.

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

185 Esta memoria consta de siete hojas escritas por una sola cara.

Madrid, 1 MAY. 1955



*E. Heuvel*

EUSARRE  
Secretario General

