



ESPAÑA

ES	11 21 22	448266	A1
FECHA DE PRESENTACION			
26-5-76			

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES:	32 FECHA	33 PAIS
31 NUMERO		
581.091	27-5-75	ESTADOS UNIDOS

47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	52 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	H03B	

53 TITULO DE LA INVENCION
OSCILADOR SINUSOIDAL DE FRECUENCIA VARIABLE.

71 SOLICITANTE (S)
SPERRY RAND CORPORATION

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
1290 Avenue of the Americas, New York, N.Y. Estados Unidos.

72 INVENTOR (ES)
FRANK J. SORDELLO Y ROBERT L. CLOKE, ambos ciudadanos estadounidenses.

73 TITULAR (ES)

74 REPRESENTANTE
D. BERNARDO UNGRIA GOIBURU

OF.

POOR  
QUALITY

ANTECEDENTES DEL INVENTO

Generalmente los osciladores son de dos tipos generales es decir los osciladores de onda no-sinusoidal y los osciladores de onda sinusoidal. Los osciladores de onda no-sinusoidal típicamente de onda cuadrada o de onda en forma de diente de sierra, se utilizan frecuentemente cuando se desea obtener la posibilidad de cambiar la frecuencia de oscilación dentro de límites predeterminados. Esta variación de frecuencia se obtiene haciendo variar las corrientes de la onda en forma de diente de sierra del circuito, lo que produce una variación en la duración de la señal de onda en forma de diente de sierra y por tanto en la frecuencia del oscilador. Sin embargo estos osciladores han presentado siempre dificultades debido a la generación de frecuencias armónicas y de ruido. En razón de la necesidad de cambiar la pendiente de las señales en forma de diente de sierra de manera frecuente y brusca, existe una tendencia en generar no solamente ruido sino también las numerosas armónicas de la frecuencia básica deseada. Por consiguiente la utilización de osciladores no-sinusoidales se ha limitado a las aplicaciones en las cuales pueden admitirse frecuencias armónicas y ruido a no ser que se tomen otras medidas para suprimir y filtrar las señales indeseables. Sin embargo la necesidad de hacer variar la frecuencia de oscilación conducía a la obligación de utilizar un oscilador no-sinusoidal.

Por el contrario, los osciladores de tipo sinusoidal no presentan este inconveniente de la generación de ruidos y frecuencias armónicas que caracteriza los osciladores de onda en forma de diente de sierra, debido a la utilización básica de una forma de onda interna que se asemeja a la forma de onda

sinusoidal. Por tanto, teniendo esto en cuenta, se ha aplicado el oscilador sinusoidal cada vez que era posible en las aplicaciones que necesitan formas de señales puras y limpias. Sin embargo, la frecuencia de oscilación de un oscilador sinusoidal puede variar con los valores de los componentes incluidos en el circuito. En otras palabras, la frecuencia de oscilación depende directamente de los valores de los componentes, y por tanto la precisión con la cual un oscilador sinusoidal puede oscilar a una frecuencia predeterminada depende de la precisión con la cual se han fabricado los componentes que integran el circuito.

Para obtener un oscilador sinusoidal de frecuencia variable el método usual consiste en emplear un varicap (condensador cuyo valor varía en función de una tensión) en el circuito de realimentación con el objeto de cambiar el ángulo de fase y por tanto para desplazar la frecuencia de resonancia del oscilador. Los varicaps presentan la dificultad de necesitar una tensión de corriente continua elevada y unas tensiones oscilatorias reducidas para su funcionamiento, y ya que la frecuencia de oscilación depende de los valores reactivos de todos los componentes, la frecuencia de oscilación depende además de la precisión y de las tolerancias de estos componentes. Por tanto, se necesita poder disponer de un oscilador de frecuencia variable eficaz, del tipo sinusoidal, y este es el objeto de la presente invención.

#### RESUMEN DEL INVENTO

El invento se refiere a un oscilador sinusoidal de frecuencia variable que incluye un sistema amplificador con un circuito de realimentación y un dispositivo para detectar la frecuencia de oscilación del oscilador. El sistema amplifi

cador y el circuito de realimentación incluyen unos medios para generar un desplazamiento de fase total de  $0^\circ$  o de un múltiple entero de  $360^\circ$  con el objeto de cambiar la fase de las señales que los atraviesan de modo que el oscilador osci-  
 5 le a una frecuencia dada, con un dispositivo para hacer variar el desplazamiento de fase en el sistema amplificador con el objeto de hacer variar la frecuencia a la cual oscila el oscilador.

#### DESCRIPCION DE LOS DIBUJOS

10 La figura 1 representa un oscilador sinusoidal de frecuencia variable de la técnica anterior, sin sus conexiones de alimentación con corriente continua;

La figura 2 es una curva típica de respuesta de frecuencia de la red de realimentación del circuito de la figura 1;  
 15

La figura 3 es un primer modo de realización del invento que representa el circuito sin los varios componentes de alimentación de corriente continua;

La figura 4a representa una curva típica del ángulo de fase de la señal de realimentación en función de la frecuencia;  
 20

La figura 4b representa una familia típica de curvas representando el ángulo de fase del amplificador en función de la frecuencia;

25 La figura 4c representa una curva de respuesta de frecuencia típica del circuito de la figura 3; y

La figura 5 representa un modo de realización del circuito de la figura 3.

#### DESCRIPCION DEL INVENTO

30 En la figura 1, se ilustra un oscilador de tipo sinu

soidal de la técnica anterior que incluye un dispositivo amplificador que se representa bajo la forma de un transistor 10 conectado para suministrar una señal de salida al terminal 11. Se trata de un oscilador tipo Clapp clásico en el cual un  
5 circuito de realimentación está conectado entre el colector y la base del transistor que incluye una inductancia 12 y un condensador variable o varicap 14. El emisor está conectado con una masa. En el circuito emisor-base se halla un segundo condensador 15 y entre el colector y el emisor está conectado un  
10 tercer condensador 16.

La frecuencia de oscilación de un circuito de este tipo depende de la suma de los desplazamientos de fase en el circuito de realimentación que incluye la inductancia 12, el varicap 14 y los condensadores 15 y 16, así como del desplazamiento de fase del dispositivo amplificador 10. Naturalmente, la frecuencia de oscilación depende de los valores de los componentes de estos circuitos y, por consiguiente, la posibilidad de prever la frecuencia de oscilación depende de la tolerancia de los valores de estos componentes. Para reducir el efecto de  
15 los cambios del ángulo de fase del amplificador sobre la frecuencia de oscilación, se intenta generalmente hacer que el grado de cambio de fase respecto a la frecuencia es decir  $d\phi/df$  sea importante, de tal manera que los cambios del ángulo de fase del amplificador y de su principal carga de colector, es decir el condensador 16, tengan un menor efecto sobre  
20 la frecuencia de resonancia del circuito. Por tanto, como se ilustra en la figura 2, un cambio relativamente importante del ángulo de fase, por ejemplo desde  $\phi_1$  a  $\phi_2$ , producirá solamente una pequeña variación de la frecuencia desde  $f_1$  a  $f_2$ . Sin embar  
25 go, en realidad es posible mantener esta curva de respuesta de  
30

frecuencia solamente si los valores de resistencia intrínsecos del circuito se mantienen bajos, es decir si el circuito tiene un Q elevado. Cuando la resistencia del circuito de realimentación aumenta, la curva tiende a aplastarse más ya que el grado de cambio de frecuencia en función del cambio de fase toma un valor más elevado. En otras palabras, la pendiente de la curva desde  $\phi_1$  hasta  $\phi_2$  disminuye.

De acuerdo con el invento se proporciona un oscilador sinusoidal que incluye un sistema amplificador y un dispositivo para cambiar el desplazamiento de fase en el sistema amplificador manteniendo sin embargo constantes el circuito de realimentación y los componentes del circuito de salida. Dicho cambio de fase en el sistema amplificador permite hacer variar la frecuencia de oscilación del oscilador de manera electrónica lo que proporciona un oscilador sinusoidal de frecuencia electrónicamente variable.

En la figura 3 se representa un primer modo de realización del invento que incluye un sistema amplificador 19 con un transistor 20. Su colector está conectado a un terminal de salida 21 e igualmente a través del circuito de realimentación que incluye una inductancia de valor fijo 22, una resistencia de valor fijo 24 y un condensador de valor fijo 25 con la base del transistor. Un condensador de valor fijo 26 está conectado entre la base del transistor y la masa y un condensador de valor fijo 27 está conectado entre la masa y el colector de transistor.

De acuerdo con el invento, se proporciona en un sistema amplificador un dispositivo para hacer variar el ángulo de fase de la corriente de salida con el objeto de alterar la secuencia de oscilación del circuito dentro de una gama de fre-

cuencia predeterminada. A este efecto, el emisor 28 del transistor incluye conectados en paralelo a masa los componentes que incluyen la inductancia de valor fijo 29 en paralelo con un condensador de valor fijo 30 y una resistencia variable 31.

5           Por tanto, puede verse que se proporciona un circuito de realimentación que incluye la inductancia 22, la resistencia 24 y el condensador 25 conectados entre el colector y la base del transistor, y los condensadores 26 y 27 conectados  
10           entre la base y la masa y entre el colector y la masa, respectivamente. Además, en el sistema amplificador transistorizado están incluidos unos circuitos paralelos que conectan el emisor con masa y que incluyen la inductancia 29 en paralelo con un circuito serie constituido por el condensador 30 y la resistencia variable 31.

15           Examinando ahora la curva de respuesta de frecuencia de la figura 4c que ilustra una representación gráfica de los ángulos de fase del circuito en función de la frecuencia de salida, se representa por  $\phi_f$  el ángulo de fase de la red de realimentación que incluye la inductancia 22, la resistencia  
20           24 y los condensadores 25, 26 y 27. Por cada valor de la resistencia 24, la configuración de esta representación del ángulo de fase cambia - en otras palabras cuando el valor de la resistencia aumenta la pendiente de la parte de la curva situada entre  $f_3$  y  $f_4$  disminuye lo que reduce  $d\phi/df$ .

25           Sin embargo, como se ha dicho más arriba, la frecuencia de oscilación de este circuito se hace variar cambiando el ángulo de fase  $\phi_A$  del circuito del sistema amplificador, obteniéndose en este caso esta variación mediante el cambio del valor de la resistencia 31. Con este propósito, puede ver  
30           se que se ha representado una familia de gráficos de ángulo

de fase (figura 4b) que representan cada una el ángulo de fase obtenido cuando se hace variar el valor de la resistencia 31, indicándose a la izquierda el ángulo de fase del sistema amplificador.

5            La figura 4c es una combinación de la familia de las representaciones del ángulo de fase del amplificador que se ilustra en la figura 4b con una reproducción invertida de la representación del ángulo de fase de realimentación (figura 4a) de tal manera que en todos los puntos de intersección la  
 10 suma de los ángulos de fase sea igual a  $-360^\circ$ , lo que constituye la condición de oscilación. Naturalmente, el valor de la resistencia 24 puede también ser cambiado lo que permite alterar la gama de variación de frecuencia cambiando el valor resistivo del circuito de realimentación. De este modo,  
 15 con el valor más elevado de resistencia del circuito de realimentación la relación  $d\phi_f/df$  disminuye y para los valores inferiores de la resistencia la pendiente aumenta. Puede verse que haciendo variar el ángulo de fase del circuito del sistema amplificador, puede cambiarse la frecuencia de oscilación  
 20 del circuito en su conjunto. Como se ha indicado más arriba, resulta algo más cómodo y mucho más útil y práctico hacer variar este ángulo de fase electrónicamente.

          Examinando ahora la figura 5 se ve en esta otro modo de realización del invento que ilustra a la vez el circuito  
 25 de corriente alterna y el circuito de alimentación de corriente continua necesarios para el funcionamiento adecuado del aparato. Se representa aquí un sistema amplificador 34 que incluye el transistor 35 energizado a partir de una fuente de tensión de alimentación (no representada) conectada con un  
 30 terminal 36, pasando la corriente de colector a través de la

resistencia 37 y de la bobina de imperancia de radiofrecuencia 38. Además, la corriente de base atraviesa los diodos 39 y la resistencia 40. En este dispositivo el circuito de realimentación incluye la inductancia de valor fijo 41, la resistencia 42 y el condensador de valor fijo 44 conectado entre el colector y la base del transistor 35. Entre la masa y la base está conectado el condensador de valor fijo 48, y entre el colector y la masa está conectado el condensador de valor fijo 49. En el circuito emisor del sistema amplificador está incluida una inductancia de valor fijo 45 conectada en paralelo con un condensador fijo 46 y una multiplicidad de diodos 47 conectados en serie.

Como se ha explicado anteriormente, la frecuencia de salida  $f_o$  del oscilador constituido por este circuito, que aparece en el dispositivo de detección de frecuencia del oscilador es decir en el terminal de salida 51, depende de la relación de los ángulos de fase entre el circuito de realimentación que incluye la inductancia 41, la resistencia 42, el condensador 44 y los condensadores 48 y 49 y el ángulo de fase del sistema amplificador 34 que incluye el condensador 46 y el grupo de diodos 47 conectados en paralelo con la inductancia 45 conectada a masa. En este circuito, el cambio de resistencia en el sistema amplificador se obtiene mediante el control de la señal de corriente introducida en el terminal 52. Esta señal de corriente atraviesa una inductancia 54 que separa la corriente alterna de la corriente continua y que se utiliza para alterar el valor de resistencia del grupo de diodos 47. Como es bien sabido, la resistencia que presenta a la circulación de la corriente cualquier diodo de silicio es igual aproximadamente a 26 ohmios divididos por la corriente que lo

atraviesa en miliamperios. Por tanto, para suministrar y controlar la corriente en el terminal 52, se ajustan los diodos 47 para regular la resistencia del circuito del sistema amplificador. De este modo, se cambia el ángulo de fase del sistema amplificador lo cual, como se ha dicho más arriba, altera la frecuencia de oscilación del circuito cuya frecuencia  $f_0$  aparece en el terminal 51.

Por consiguiente, puede verse que se proporciona gracias al invento un oscilador sinusoidal de frecuencia variable controlada electrónicamente que tiene una frecuencia de salida que depende del valor de la corriente aplicada al terminal 52. Por tanto, utilizando un dispositivo para controlar esa corriente de entrada, se regula electrónicamente la frecuencia del oscilador. Además, gracias a la utilización de una resistencia variable 42 y controlando el valor de esta resistencia, se cambia la relación  $d\phi/df$  lo que permite ajustar la gama de variación de la frecuencia de salida mediante el reglaje del ángulo de fase del circuito amplificador.

En resumen, la presente patente de invención que se solicita deberá recaer en las siguientes

#### REIVINDICACIONES

1. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable que incluye:

Un sistema amplificador;

Un circuito de realimentación para el sistema amplificador, incluyendo dicho circuito de realimentación y dicho sistema amplificador un dispositivo para producir un desplazamiento de fase de  $360^\circ$  en las señales transmitidas a través de ellos de tal manera que el oscilador oscile a una frecuencia dada;

Un dispositivo para detectar la frecuencia de oscilación

del oscilador; y

5           Un dispositivo para hacer variar el desplazamiento de fase del sistema amplificador con el objeto de cambiar la frecuencia de oscilación del oscilador dentro de una gama de frecuencia predeterminada.

10           2. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho circuito de realimentación incluye una resistencia variable, con lo cual, cambiando el valor de dicha resistencia del circuito de rea-

15           3. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable según la reivindicación 1, caracterizado porque dicho sistema amplificador incluye un transistor conectado para amplificar la señal transmitida a través de él.

20           4. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable según la reivindicación 3, caracterizado porque dicho sistema amplificador incluye en su circuito emisor una resistencia variable cuyo reglaje da lugar a una variación del desplazamiento de fase del sistema amplificador.

25           5. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho sistema amplificador incluye una inductancia conectada en paralelo con dicha resistencia variable del circuito emisor.

30           6. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable según la reivindicación 5, caracterizado porque dicho sistema amplificador incluye un condensador conectado en serie con dicha resistencia variable del circuito emisor.

          7. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable según la reivindicación 4, caracterizado porque dicho circuito de realimentación incluye una resistencia variable la cual, cuan

do se ajusta para cambiar el valor de dicha resistencia del circuito de realimentación, cambia la gama de frecuencia.

5 8. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable según la reivindicación 4, caracterizado porque dicha resistencia variable del circuito emisor está constituida por un diodo con un dispositivo para hacer variar la magnitud de la corriente eléctrica que lo atraviesa, cambiando así el nivel de resistencia del diodo.

10 9. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable según la reivindicación 1, caracterizado porque el sistema amplificador incluye un transistor con una resistencia variable y un condensador en conexión paralela con una inductancia en su circuito emisor, y en el que el circuito de realimentación está conectado entre la base y el colector del transistor, e  
15 incluye una inductancia, un condensador y una resistencia, - dichos sistema amplificador y circuito de realimentación originando un desplazamiento de fase en las señales que lo atraviesan, con lo que dicho oscilador oscila a una frecuencia -  
20 dada, un dispositivo para detectar dicha frecuencia de oscilación, y un dispositivo para variar el valor de la resistencia del sistema amplificador con el objeto de cambiar la frecuencia de oscilación de dicho oscilador dentro de una gama -  
de frecuencia dada.

25 10. Oscilador sinusoidal de frecuencia variable según la reivindicación 9, caracterizado porque incluye un dispositivo para hacer variar el valor resistivo de la resistencia del circuito de realimentación con el objeto de cambiar la gama de frecuencia en la cual la frecuencia de oscilación puede ser alterada haciendo variar la resistencia del sistema am  
30 plificador.

11. Se reivindica por último como objeto sobre el que ha de recaer la Patente de Invención que se solicita:  
OSCILADOR SINUSOIDAL DE FRECUENCIA VARIABLE.

5 Todo conforme queda descrito y reivindicado en la presente memoria descriptiva que consta de trece páginas me canografiadas y dibujos que se adjuntan.

Madrid, 26 Mayo 1.976

BERNARDO UNGRIA

D.E.



10

15

20

25

30

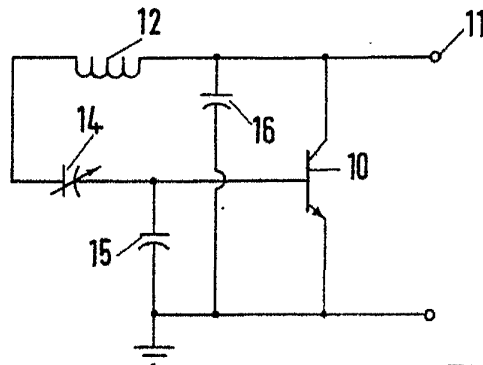


FIG. 1.

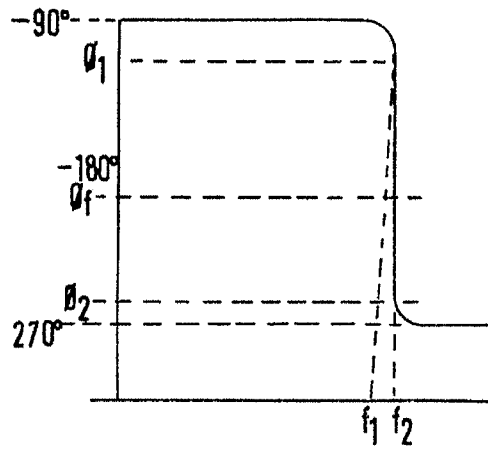


FIG. 2

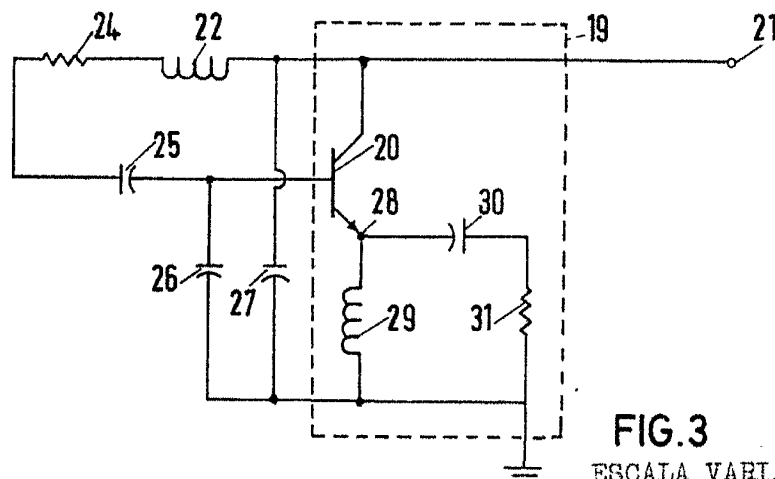
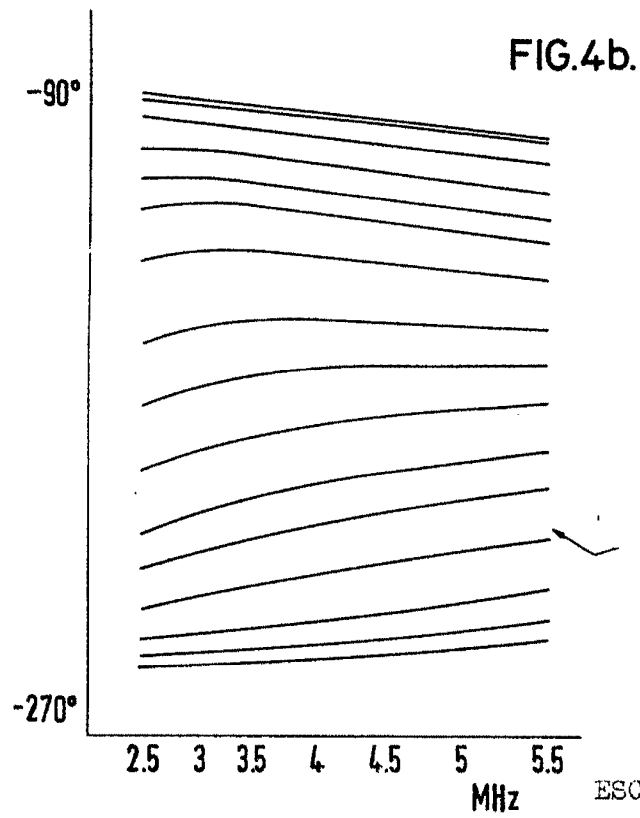
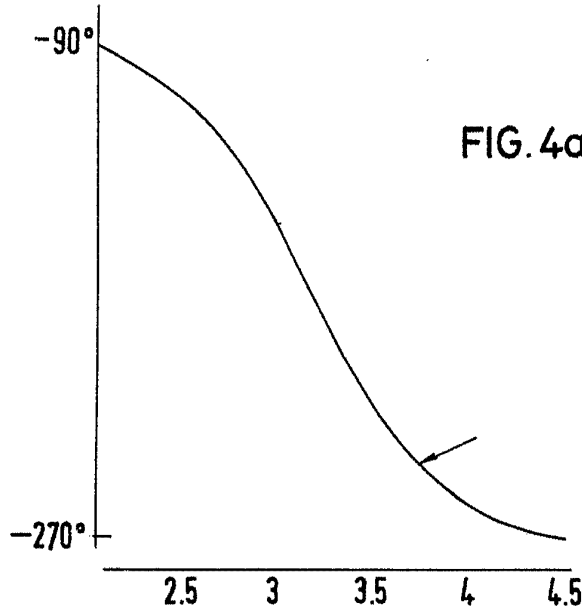


FIG. 3

ESCALA VARIABLE  
 Madrid, 26 de Mayo de 1.976  
 BERNARDO UNGRIA  
 P. 1/1



MHz

ESCALA VARIABLE

Madrid, 26 Mayo de 1.975

BERNARDO UNGRIA

B.P.

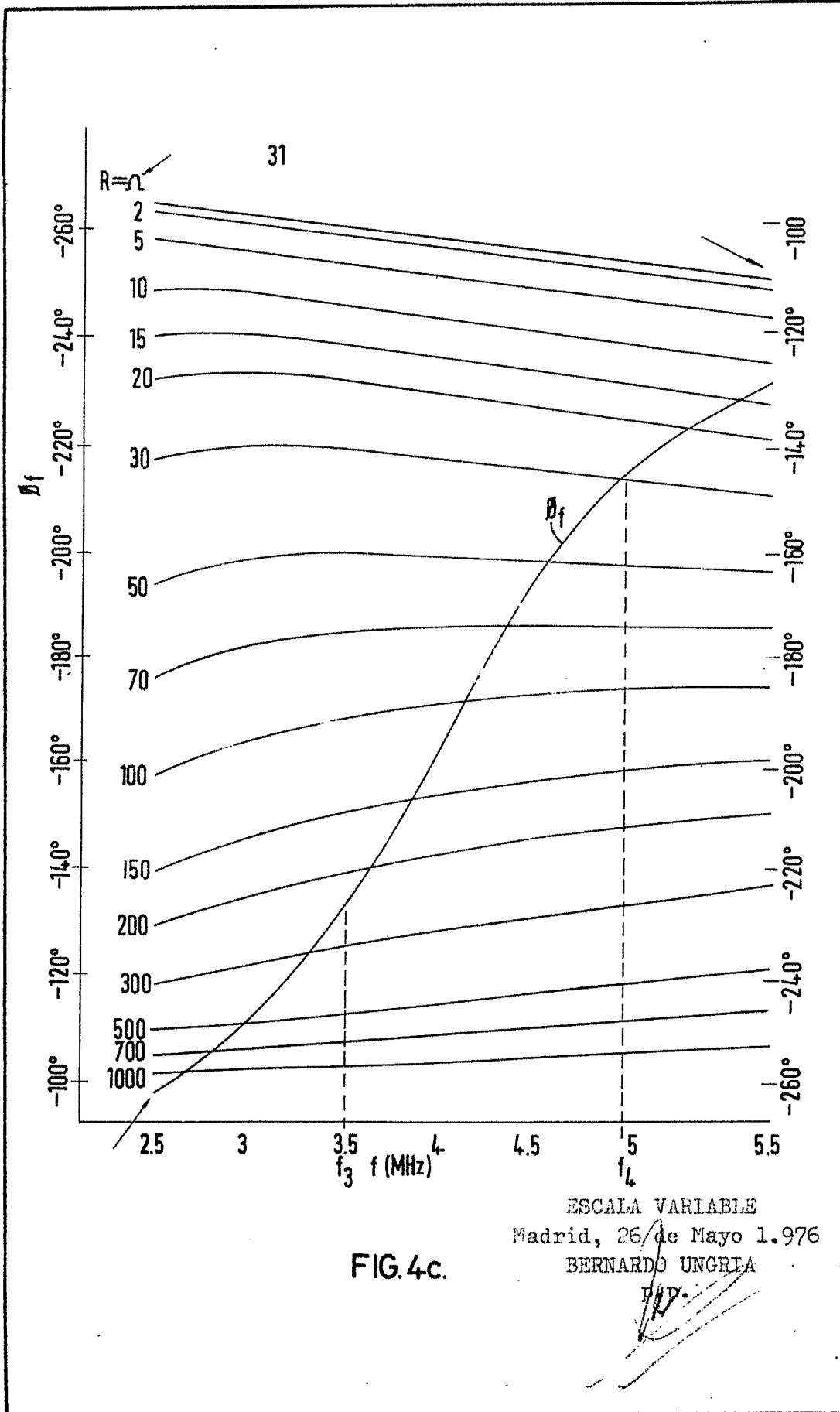


FIG. 4c.

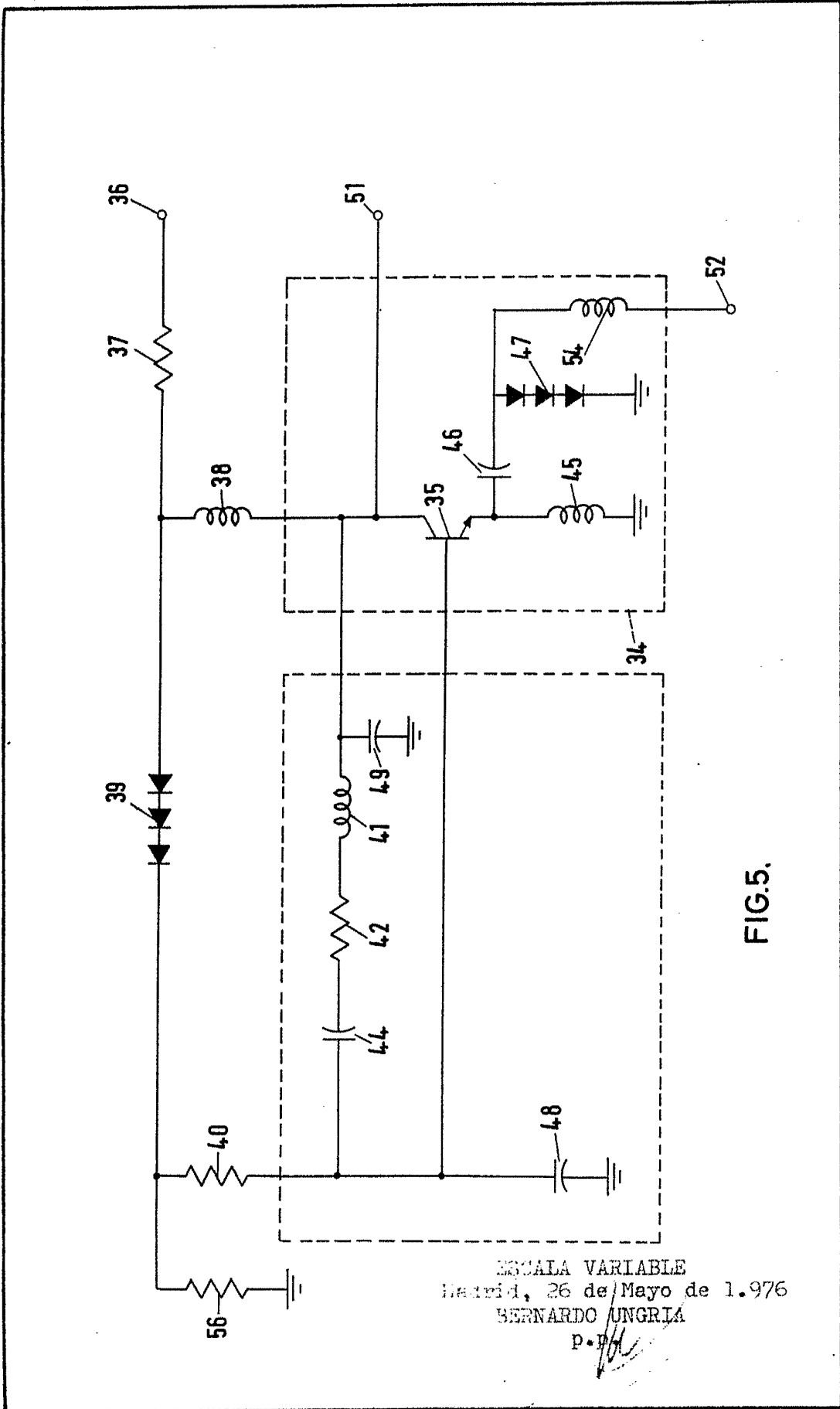


FIG.5.

ESCALA VARIABLE  
Madrid, 26 de Mayo de 1.976  
BERNARDO UNGRIA  
P. 9/6