

31 MAR. 1975

P.- 59.580

434108

PHN 7327
Spain
HK/MC

Int. Cl. H02P

MEMORIA DESCRIPTIVA

para solicitar

P A T E N T E D E I N V E N C I O N

A nombre de N.V. PHILIPS'GLOEILAMPENFABRIEKEN

entidad holandesa

establecida en Emmasingel 29, Eindhoven, Holanda

por: "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO PARA MANTENER SUS-
TANCIALMENTE CONSTANTE LA VELOCIDAD DE UN MOTOR
DE CORRIENTE CONTINUA".

(Clase Internacional C05D)

18-3-75

- 1 -

El invento está relacionado con una disposición de circuito para mantener sustancialmente constante la velocidad de un motor de corriente continua, cuya disposición incluye un amplificador de control conectado en serie con el devanado del motor, accionando el motor a un tacogenerador que suministra una tensión cuya frecuencia es directamente proporcional a la velocidad del tacogenerador, alimentándose dicha tensión a través de un filtro a un circuito rectificador cuya salida está conectada a la entrada de control del amplificador de control.

Esta clase de disposición es conocida por la solicitud de patente alemana 1.463.417, que ha quedado abierta a la inspección pública. En dicha disposición, el filtro rechaza las frecuencias que son inferiores a la frecuencia de tacogenerador a la velocidad deseada, y transmite las demás frecuencias, después de lo cual un circuito detector las convierte en una tensión continua que se alimenta a la entrada de control del amplificador de control. Si la velocidad es menor que la velocidad deseada, el filtro no transmite la frecuencia de tacogenerador, y el motor recibe la corriente nominal. Dicha disposición representa más o menos el equivalente electrónico de un conmutador de "conexión-desconexión", tal como un dispositivo centrífugo de control,

y por consiguiente no proporciona un control suave. Además, si el motor y el tacogenerador forman una combinación compacta, los bruscos aumentos de interferencias procedentes del motor, por ejemplo, del colector, se pueden transmitir al tacogenerador. Son éstos unos trenes de impulsos de alta frecuencia, por ejemplo mayores de 10 MHz, pero con una baja frecuencia de repetición de aproximadamente 2 Hz respecto a la frecuencia de tacogenerador (por ejemplo 1.800 Hz), que afectan perjudicialmente al funcionamiento del circuito de control.

Con el fin de evitar dichos inconvenientes, el filtro de acuerdo con el invento es un circuito sintonizado cuya frecuencia resonante es sustancialmente igual a la frecuencia de tacogenerador a la velocidad deseada y que atenúa las demás frecuencias, estando conectada la salida del filtro a una bomba de carga que, según sea el caso a través de un amplificador, está conectada a la entrada de control del amplificador de control.

En una ejecución de una disposición de circuito de acuerdo con el invento, el tacogenerador está conectado a las bases de un par de transistores con señal de larga cola, entre cuyos colectores está incluido un filtro resonante en paralelo. La ventaja de

este sistema es que la tensión del tacogenerador sobreexcita los transistores del par de transistores con señal de larga cola, de tal manera que, independientemente de las tolerancias de la tensión del tacogenerador, la amplitud de la tensión alterna en los colectores del par de transistores con señal de larga cola es constante, y simultáneamente el filtro resonante en paralelo entre dichos colectores rechaza drásticamente los componentes indeseables de interferencias que se originan en el motor.

En una ejecución adicional de una disposición de circuito de acuerdo con el invento se incluye un conformador de impulsos entre la bomba de carga y el filtro, conduciendo la salida de dicho conformador de impulsos a la bomba de carga.

Todavía en otra ejecución de una disposición de circuito de acuerdo con el invento, la bomba de carga consta de un primer condensador que está conectado al conformador de impulsos y que conduce a un diodo en serie que está conectado a un primer electrodo de un segundo condensador, el cual a través del diodo en serie se carga por los impulsos, y cuyo otro electrodo está conectado a un electrodo de un diodo en paralelo, cuyo otro electrodo conduce al punto de conexión del primer condensador y del diodo en serie, estando interconectados

los electrodos desiguales de los diodos en serie y en paralelo.

Si el tiempo de carga del segundo condensador es pequeño en relación con la duración de los impulsos a la máxima frecuencia que se produce, la tensión en bornes del segundo condensador es proporcional a la frecuencia, y por consiguiente constituye una medida de la desviación respecto a la velocidad deseada. La utilización de diodos en dicha bomba de carga tiene el inconveniente de que la temperatura depende de la intensidad de corriente que pasa por los diodos. En otra ejecución de la disposición de circuito de acuerdo con el invento, se ha evitado este inconveniente en el sentido de que los diodos se han sustituido por transistores de efecto de campo, estando conectados cada uno de los electrodos de control de los transistores de efecto de campo a otro lado del circuito resonante.

El invento se explicará con más detalle con ayuda de la siguiente descripción, en la que:

La figura 1 es un diagrama de bloques de la disposición de circuito de acuerdo con el invento,

La figura 2 muestra la disposición de circuito del filtro resonante,

La figura 3 es una bomba de carga con diodos,

La figura 4 es una bomba de carga con tran-

sistores de efecto de campo, y

La figura 5 muestra el circuito completo de control del motor.

5 En la figura 1, el motor M acciona un tacogenerador T que suministra una tensión alterna cuya frecuencia es directamente proporcional a la velocidad del motor M. Dicha tensión se suministra a un filtro F cuya frecuencia resonante es sustancialmente igual a la frecuencia de la tensión del tacogenerador a una velocidad
10 deseada del motor M y cuyo filtro, que tiene una ganancia de tensión de 5 aproximadamente, transmite dicha frecuencia y atenúa fuertemente las demás frecuencias. Como consecuencia, se reduce a unas proporciones inofensivas la influencia de los trenes de impulsos que se transmiten desde el motor M al tacogenerador T y que tienen una
15 frecuencia de repetición de aproximadamente 2 Hz y una frecuencia de impulsos superior a 10 MHz.

La tensión del filtro F se aplica a una bomba de carga P, en cuya salida se dispone de una tensión
20 que es directamente proporcional a la frecuencia de la tensión en su entrada. Dicha tensión de salida de la bomba de carga P se amplifica en el amplificador A, si es necesario, y subsiguientemente se alimenta a la entrada de control de un amplificador R de control que
25 controla el suministro de corriente al motor M, de tal

manera que dicha corriente disminuye para una velocidad demasiado alta y aumenta para una velocidad demasiado baja.

5 El filtro F puede constar, por ejemplo, de un circuito resonante en serie instalado en la línea de alimentación de la bomba de carga P, o de un circuito resonante en paralelo instalado en paralelo con la entrada de la bomba de carga P. En cualquiera de los dos casos, la tensión a la entrada de la bomba de carga viene determinada por la tensión del tacogenerador que, por supuesto, está sujeta a ciertas tolerancias.

10 La figura 2 presenta una disposición adecuada de circuito en la que la tensión o corriente de salida es independiente de la tensión de entrada. En este caso, el tacogenerador T está incluido entre las bases de un par de transistores con señal de larga cola constituidos por los transistores T_1 y T_2 , alimentándose los emisores de los transistores T_1 y T_2 desde la fuente I de corriente. La regulación de los transistores T_1 y T_2 y la tensión del tacogenerador T se seleccionan de tal manera que la corriente constante de la fuente I de corriente circule alternativamente a través del transistor T_1 y a través del transistor T_2 , de tal manera que las corrientes de pico en los colectores de los transistores T_1 y T_2 son independientes de la tensión de pico del ta-

cogenerador T. Mediante la inclusión, entre los colectores de los transistores T_1 y T_2 , de un filtro resonante en paralelo F constituido por la autoinductancia L y el condensador C, cuyo filtro en una ejecución práctica tiene una ganancia de tensión de aproximadamente 5 y una frecuencia resonante igual a la frecuencia de ta-
5 cogenerador a la velocidad deseada del motor M, se atenúan fuertemente las frecuencias de interferencias, con lo que se obtiene una tensión sustancialmente sinusoidal de amplitud constante en bornes del filtro F, por-
10 que la disposición de circuito actúa simultáneamente como un limitador y como un filtro.

La figura 3 muestra el diagrama de circuito de una bomba de carga. En este caso, consta de un pri-
15 mer condensador C_1 a cuyo primer electrodo 1 está aplicada una tensión alterna y cuyo segundo electrodo 2 conduce a un diodo en serie D_s que está conectado a un primer electrodo 1 de un segundo condensador C_2 , el cual a través del diodo en serie D_s se carga por la co-
20 rriente alterna rectificadora, y cuyo otro electrodo 2 está conectado a un electrodo de un diodo en paralelo D_p , cuyo otro electrodo conduce al punto de conexión del primer condensador C_1 y del diodo en serie D_s , estando interconectados los electrodos desiguales del
25 diodo en serie D_s y del diodo en paralelo D_p .

Si se aplica una tensión alterna al primer electrodo 1 del primer condensador C_1 , el segundo electrodo 2 del mismo se hará negativo respecto al ánodo del diodo en paralelo D_p en un instante determinado durante la primera mitad de la parte negativa del período, de tal manera que dicho diodo en paralelo D_p se hace conductor y carga el primer condensador C_1 , y este segundo electrodo 2 alcanza una carga positiva. En la segunda mitad de la parte negativa del período, la tensión en el primer electrodo 1 del primer condensador C_1 vuelve a aumentar, y la del segundo electrodo 2 también aumenta inicialmente, con lo que el diodo en paralelo D_p deja de conducir. Cuando la tensión en el segundo electrodo 2 del primer condensador C_1 es mayor que la suma de la tensión umbral del diodo en serie D_s y de la tensión en el primer electrodo 1 del segundo condensador C_2 , el diodo en serie D_s se hace conductor, y la carga del primer condensador C_1 se transfiere al segundo condensador C_2 hasta que la suma de la tensión en el primer electrodo 1 del segundo condensador C_2 y de la tensión umbral del diodo en serie D_s ha llegado a ser igual a la del segundo electrodo 2 del primer condensador C_1 , después de lo cual el diodo en serie D_s se vuelve a desconectar. La corriente i_1 que pasa por el primer condensador C_1 es igual al producto de

la frecuencia de los impulsos por su carga Q , cuya carga a su vez depende de la capacitancia de C_1 , y por consiguiente la tensión de carga en el primer electrodo 1 del primer condensador C_1 es una medida
5 de la frecuencia del tacogenerador.

Como las tensiones de umbral de los diodos en serie y en paralelo D_s y D_p respectivamente dependen de la temperatura, la temperatura afectará también a la carga total del segundo condensador C_2 , haciendo que oscile la velocidad estable del motor. Dicha dependencia
10 de la temperatura se puede evitar sustituyendo los diodos D_s y D_p por transistores de efecto de campo, tales como los FET_s y FET_p de la figura 4. Sin embargo, estos transistores deberán excitarse en los instantes correctos, con el fin de hacerlos conductores. Esto se logra
15 excitando el transistor FET_p de efecto de campo en paralelo por la tensión en un lado de la autoinductancia L , y el transistor FET_s de efecto de campo en serie, por la tensión en el otro lado de la autoinductancia L ,
20 cuyas tensiones están en oposición de fase.

La figura 5 muestra un diagrama completo de circuito de una ejecución de una disposición de control de motor de acuerdo con el invento. Los símbolos utilizados en esta figura son los mismos que los de las
25 figuras precedentes.

El motor M acciona el tacogenerador T, que está incluido en un circuito de acuerdo con la figura 2. El colector del transistor T_1 , a través de un condensador de aislamiento, conduce a un conformador de impulsos que consta del transistor T_3 , a cuya unión de base-emisor está conectado un diodo D en antiparalelo, de tal manera que se produce una tensión con impulsos conformados en bornes de su resistencia de colector, que se alimenta a una bomba de carga como la descrita con referencia a la figura 3, cuya bomba consta del primer condensador C_1 , el segundo condensador C_2 , el transistor FET_s de efecto de campo en serie, y el transistor FET_p de efecto de campo en paralelo. El transistor FET_p de efecto de campo en paralelo es excitado por la misma tensión que el conformador de impulsos, de tal manera que, en el instante en que es conductor, se dispone de un impulso del conformador de impulsos en el primer electrodo de C_1 . El transistor FET_s de efecto de campo en serie es excitado por una tensión que está en oposición de fase con aquella, que se obtiene del colector del transistor T_2 . La tensión de salida se alimenta a un amplificador operacional A, que está polarizado de tal manera que su tensión de salida, a la velocidad deseada del motor M, hace que el amplificador R de control suministre al motor una corriente de una in-

tensión tal que se mantenga dicha velocidad deseada. Si, debido a alguna causa, disminuye la velocidad, disminuye la tensión en bornes del segundo condensador C_2 , y el amplificador de control deja pasar un poco más
5 de corriente, hasta que se restablece la velocidad original. Lo contrario sucede si la velocidad del motor es demasiado alta. Los diodos D_1 y D_2 sirven para polarizar los electrodos de control del transistor FET_s de efecto de campo en serie y del transistor FET_p de
10 efecto de campo en paralelo.

La disposición del circuito permite que la velocidad del motor permanezca constante con una tolerancia de 10^{-4} dentro de un intervalo de temperatura de 20° a $70^\circ C$, con lo que esta disposición de
15 circuito es extremadamente adecuada para accionar un plato giratorio de un reproductor de registros, tanto para registros de audiofrecuencia como para registro de videofrecuencia.

El motor instalado en este circuito de
20 control puede ser cualquier tipo de motor de corriente continua, incluso motores con características en serie, porque este sistema de control puede ser muy rígido, pero preferiblemente se empleará un motor con una característica en derivación. Dichos motores pueden
25 tener, por ejemplo, un campo magnético permanente.

También pueden ser motores sin colector.

El tacogenerador acoplado a dicho motor puede ser de cualquier tipo que suministre una tensión alterna o una tensión continua modulada cuya frecuencia sea proporcional a la velocidad.

Esta solicitud que corresponde a la presentada en Holanda, el 26 de Enero de 1974, bajo el Nº 74 01099, se acoge a los beneficios del artículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

10

REIVINDICACIONES

Los puntos de invención propia y nueva que se presentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de Invención en España, por VEINTE años, son los que se recogen en las reivindicaciones siguientes:

1ª.- Una disposición de circuito para mantener sustancialmente constante la velocidad de un motor de corriente continua, cuya disposición incluye un amplificador de control conectado en serie con el devanado del motor, accionando el motor a un tacogenerador que suministra una tensión cuya frecuencia es directamente proporcional a la velocidad del tacogenerador, cuya tensión es alimentada a través de un filtro

a un circuito rectificador cuya salida está conectada a la entrada de control del amplificador de control, caracterizada porque el filtro es un circuito sintonizado, cuya frecuencia resonante es sustancialmente
5 igual a la frecuencia de tacogenerador a una velocidad deseada, y que atenúa las demás frecuencias, conduciendo la salida del filtro a una bomba de carga que, según sea el caso a través de un amplificador, está conectada a la entrada de control del amplificador de
10 control.

2ª.- Una disposición de circuito según la Reivindicación 1ª, caracterizada porque el tacogenerador está conectado a las bases de un par de transistores con señal de larga cola, entre cuyos colectores
15 está incluido un filtro resonante en paralelo.

3ª.- Una disposición de circuito según las Reivindicaciones 1ª y 2ª, caracterizada porque entre la bomba de carga y el filtro está incluido un conformador de impulsos cuya salida conduce a la bomba de
20 carga.

4ª.- Una disposición de circuito según las Reivindicaciones 1ª a 3ª, caracterizada porque la bomba de carga consta de un primer condensador conectado al conformador de impulsos, cuyo condensador conduce a
25 un diodo en serie que está conectado a un primer elec-

trodo de un segundo condensador, el cual a través del diodo en serie se carga por los impulsos, y cuyo otro electrodo está conectado a un electrodo de un diodo en paralelo, cuyo otro electrodo conduce al punto de
5 conexión del primer condensador y del diodo en serie, estando interconectados los electrodos desiguales de los diodos en serie y en paralelo.

5ª.- Una disposición de circuito según la Reivindicación 4ª, caracterizada porque los diodos se
10 han sustituido por transistores de efecto de campo, estando cada uno de los electrodos de control de los transistores de efecto de campo conectado a un lado diferente del circuito resonante.

6ª.- Un reproductor de registros dotado de
15 una disposición de circuito como la definida en las Reivindicaciones 1ª a 5ª.

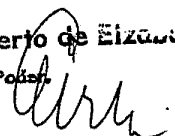
7ª.- "UNA DISPOSICION DE CIRCUITO PARA MANTENER SUSTANCIALMENTE CONSTANTE LA VELOCIDAD DE UN MOTOR DE CORRIENTE CONTINUA".
20

Tal y como se ha descrito en la Memoria que antecede, representado en los dibujos que se acompañan, y para los fines que se han especificado.
25

Esta Memoria consta de dieciseis hojas
escritas a máquina por una sola cara.

Madrid, 31 MAR, 1971

P.A. Alberto de Eizaburu
Por Poder



5

10

15

20

25

18-3-75

I F-T.

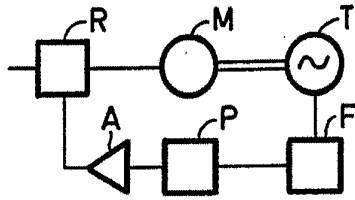


Fig. 1

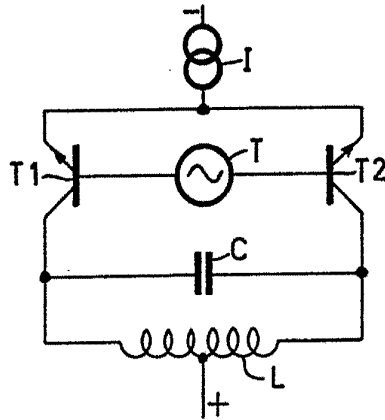


Fig. 2

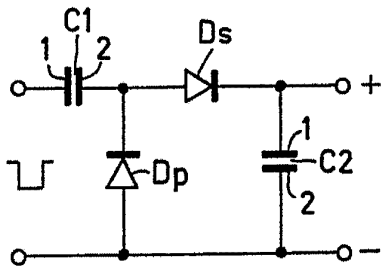


Fig. 3

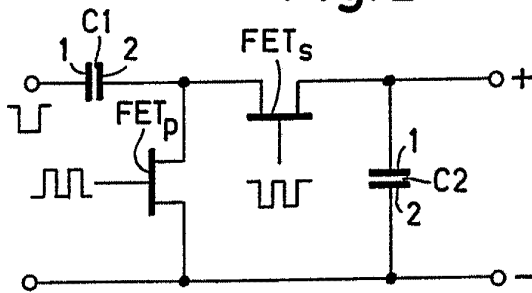


Fig. 4

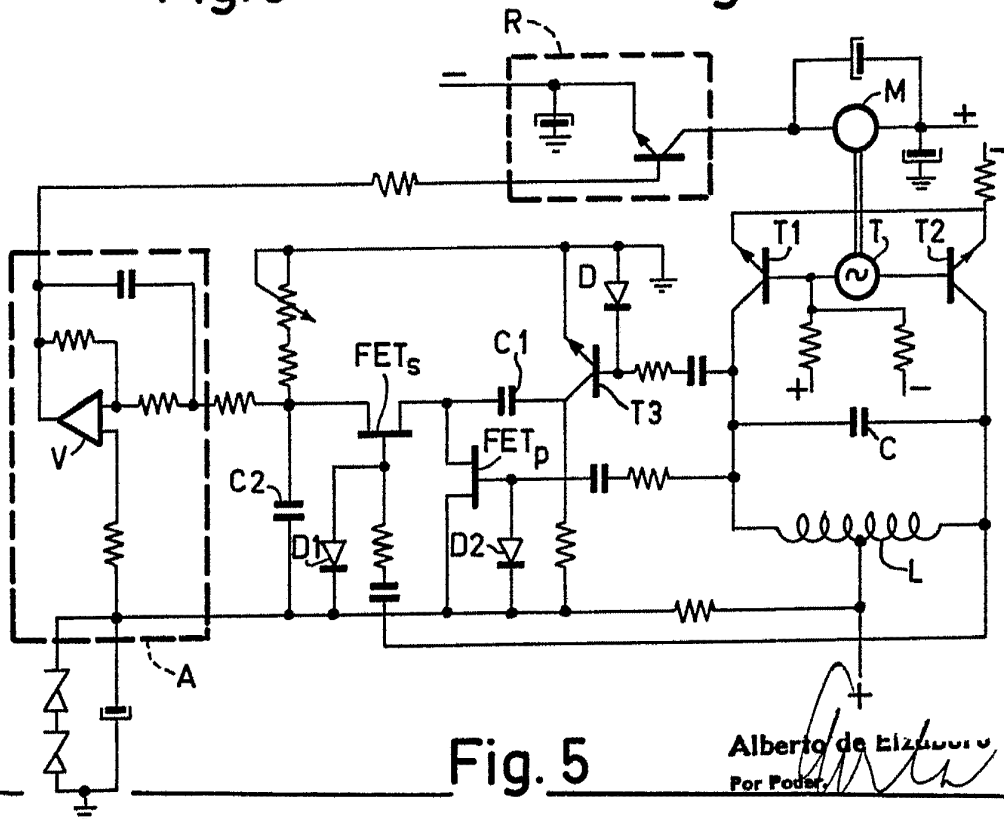


Fig. 5

Alberto de Eizaburu
Por Poder