

MINISTERIO DE INDUSTRIA  
REGISTRO DE LA PROPIEDAD INDUSTRIAL



ESPAÑA

⑩ ES	⑪ NUMERO	⑩ A1
	⑫ FECHA DE PRESENTACION	

445.785

PATENTE DE INVENCION

⑤① PRIORIDADES ⑤② NUMERO	⑤③ FECHA	⑤④ PAIS
556.235	7 de Marzo de 1.975	Estados Unidos de A.

⑤⑤ FECHA DE PUBLICIDAD	⑤⑥ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑤⑦ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	FOLP	

⑤⑧ TITULO DE LA INVENCION

PERFECCIONAMIENTOS EN SISTEMAS PARA CONTROLAR EL TIEMPO DE REPOSO DE ENCENDIDO EN MOTORES DE COMBUSTION INTERNA.

⑤⑨ SOLICITANTE (S)

MOTOROLA, INC., entidad norteamericana.

DOMICILIO DEL SOLICITANTE

O'Hare Plaza, 5725 East River Road, Chicago, Illinois 60631, EE.UU.A.

⑤⑩ INVENTOR (ES)

CHI SUN LAI., ZBYNEK ANTONIN CAPURKA.

⑤⑪ TITULAR (ES)

⑤⑫ REPRESENTANTE

GOMEZ-ACEBO.

Este invento se refiere en general a sistemas de encendido electrónico para motores de combustión interna, y de un modo más particular, se refiere a medios para obtener un tiempo de detención ó reposo en dicho sistema.

5 Los sistemas de encendidos clásicos almacenan energía en la bobina del encendido que, al producirse el encendido, crea un voltaje apropiado para el encendido de una bujía. Entre intervalos de encendido, se debe rearmar energía en la bobina. En este punto se tiene que recurrir a un compromiso ó término medio. Si se bombea energía en la bobina en todo momento excepto en el encendido, el consumo de energía es elevado. No obstante, si se restablece energía insuficiente se reduce la energía de la chispa con la consiguiente ineficacia en el funcionamiento del motor.

10 El problema está en función a la velocidad de rotación del motor. A una velocidad de rotación baja el periodo es relativamente largo entre el encendido pero, por el contrario, a una velocidad de rotación elevada, la bobina debe recargarse con rapidez para prepararse para el encendido siguiente.

15 Los distribuidores clásicos emplean platinos para determinar la cantidad de tiempo en que se recarga la bobina. Los platinos son simplemente un par de contactos eléctricos, uno de los cuales es fijo y el otro se encuentra en posición de correr sobre una leva movida fuera del motor. Cuando se cierra los platinos la bobina se activa. La duración de tiempo en que los platinos están cerrados se define como tiempo de reposo. De un modo similar, el ángulo de la leva a través del cual se cierran los platinos se define como ángulo de reposo. Los sistemas clásicos fijan el ángulo de reposo y, al hacerlo así, no satisfacen adecuadamente el compromiso entre eficacia rendimiento de

de la bobina y rendimiento del motor, produciéndose un rápido -  
descenso en el nivel de energía obtenido en la bobina según aumen-  
ta la velocidad de rotación. Desde un punto de vista ideal, el -  
nivel de energía del encendido debiera permanecer constante en  
5 toda la gama activa de velocidad de rotación del motor. La úni-  
ca variable en la ecuación para la energía del encendido que es  
convenientemente alterable es el tiempo durante el cual se resta-  
blece energía en la bobina. Por lo tanto, el modo de mantener -  
constante la energía consiste en variar el ángulo de reposo para  
10 conseguir un tiempo de reposo constante.

La presente invención tiene por objeto proporcionar un  
sistema de encendido que comprende medios para alterar el ángulo  
de reposo del encendido con el fin de conseguir un tiempo de re-  
poso constante en la velocidad normal de funcionamiento del mo-  
15 tor.

Un primer sensor se acopla al motor y produce impulsos  
de excitación de salida apropiados para el encendido. Un segundo  
sensor, acoplado también al motor, produce impulsos de posición  
desalida a una frecuencia representativa de la magnitud de la -  
20 velocidad de rotación. Los impulsos de posición se elaboran en  
un primer dispositivo de circuito por lo que se produce una se-  
ñal de salida que es representativa de la posición del motor. El  
primer dispositivo de circuito se repone en su estado inicial -  
antes de la aparición del primer impulso de posición siguiente  
a un impulso de excitación, como medida preparatoria al ciclo -  
25 siguiente.

Un segundo circuito elabora los impulsos de posición pro-  
duciendo una señal de salida representativa de la velocidad de  
rotación del motor, Como la duración de los impulsos de posición  
30 se relacionan inversamente con la velocidad de rotación del mo-

tor, el segundo dispositivo de circuito comprende un integrador modificado que produce una señal de salida cuya cresta ó nivel máximo se aproxima a la inversa de la duración de tiempo de los impulsos de posición y, por lo tanto, es representativa de la velocidad de rotación del motor.

Las señales de salida del primer y el segundo circuito se alimentan a un comparador que produce una señal de excitación en respuesta a una relación predeterminada entre las dos señales de salida. La señal de excitación activa un conmutador el cual, a su vez, inicia el tiempo de detención ó reposo, temporizándose dicha iniciación para conseguir un tiempo de reposo constante para recargar la bobina antes del encendido siguiente. El conmutador dispara también el encendido en sincronismo con un impulso de encendido generado.

Los aspectos anteriores y otros aspectos del invento se comprenderán con mayor facilidad por la descripción detallada que sigue de una modalidad ilustrativa del presente invento, tomando como referencia los dibujos adjuntos en los que:

La figura 1 ilustra, en forma esquemática de conjuntos, las partes que componen la modalidad de preferencia de sistema según el presente invento.

La figura 2 ilustra formas de onda representativas que aparecen en diversos puntos en el sistema según se ilustra en la figura 1; y

La figura 3 es una vista esquemática detallada de una modalidad de preferencia del invento.

Un generador de impulsos de encendido 20 está compuesto por un sensor que se acopla al motor y produce impulsos de salida apropiados para el encendido sincronizado del sistema de encendido. También se acopla al motor un generador de impulsos de

posición 22, que produce impulsos de salida a un ritmo representativo de la magnitud de la velocidad de rotación del motor. Los impulsos de posición son de amplitud fija y tienen una duración de tiempo que es inversamente proporcional a la velocidad de rotación del motor. Además los impulsos de posición se sincronizan con los impulsos de encendido, por lo que se genera una pluralidad de impulsos de posición durante el intervalo entre impulsos de encendido, estando separados equidistantemente todos los impulsos de posición a una velocidad de rotación constante. Ambos generadores de impulsos de encendido y de impulsos de posición pueden estar compuestos por sensores bien conocidos en esta rama de la industria. Por ejemplo, según se describe en la Patente Estadounidense 3.592.178 de Schiff, se pueden situar indicadores de sincronización dentro de pistas circulares sobre un disco. El disco se monta en el eje del distribuidor, en alineación, de forma que las marcas correspondientes a los impulsos de encendido sean opuestas a un sensor excitador en el tiempo conveniente de encendido de la chispa de la bujía, mientras que las marcas correspondientes a la posición del motor se encuentran opuestas a un sensor de posición en ángulos dados de rotación del motor. El sensor de aceleración rápida puede estar compuesto por transistores fotosensibles que se sitúan alineados con cada pista para generar impulsos indicativos del paso de una marca indicadora. En la variante, los generadores pueden estar compuestos por captadores del tipo de reluctancia magnética normal que se acoplan a un eje movido fuera del motor. Básicamente, dichos sistemas están compuestos por un disco giratorio dentro del cual hay situados elementos magnéticos. El eje de una bobina de captación se alinea para estar en orientación de circuito magnético con elementos magnéticos giratorios. La

incidencia de cada elemento magnético que se alinea con el eje de la bobina electromagnética induce un voltaje en la bobina - apropiado para producir un impulso de salida en los extremos de la bobina.

5                    Uno ó otro tipo de generador sensor es adaptable a un dispositivo según la solicitud presente. En particular, se generan impulsos de posición en una relación predeterminada de sincronismo con la posición del motor y el intervalo de los impulsos de encendido. Se generan ocho impulsos de posición en el intervalo entre los impulsos de encendido, generándose cada impulso de posición en un instante representativo de un ángulo - instantáneo fijo de rotación del motor. Además, la duración de cada impulso de posición es inversamente proporcional al régimen de velocidad de rotación del motor. Por lo tanto, a una velocidad de rotación del motor baja, los indicadores de sincronización en el fotosistema a los elementos magnéticos en el - sistema de reluctancia pasan sus captadores respectivos a un régimen inferior con lo que se obtienen impulsos de salida prolongados.

10                    El funcionamiento del sistema se comprenderá tomando - como referencia periódica la figura 2. Suponiendo que el sistema se encuentra al comienzo de un ciclo, v.g., inmediatamente después de un impulso de encendido, IP se alimenta una secuencia de impulsos de posición DP al contador 30 y el integrador modificado 40. El contador 30 produce en su salida 33 una señal digital codificada para indicar el número de impulsos de entrada contados. La señal de salida digital procedente del contador se alimenta a un convertidor de señales digitales en señales analógicas 60 que, a su vez, produce una señal de salida - SA analógica de aumento en escalera (representada en la figura

2) cuyo valor instantáneo se aproxima al ángulo instantáneo de revolución del motor. Esta señal de aumento en escalera, representativa de la posición del motor, se alimenta a una entrada 71 del comparador 70.

5            Los impulsos de posición se alimentan de un modo similar al integrador modificado que produce una serie de impulsos de salida SM (representados en la figura 2) cuya altura es representativa de la velocidad de rotación instantánea del motor. Estos impulsos se alimentan, a su vez, a la segunda entrada del comparador 72. Así, el comparador tiene entradas correspondientes a la posición y la velocidad instantánea del motor. El comparador 70 produce un impulso de excitación en su salida 73 que corresponde a una relación relativa predeterminada entre sus dos entradas. Una comparación de señales generadas por el contador junto con el convertidor de señales digitales en señales analógicas, y el integrador modificado, se efectúa de una manera dirigida de forma que una señal de excitación producida por el comparador active la circuitería de conmutación 50 en un instante apropiado para producir un tiempo de reposo fijo a la velocidad de rotación dada del motor. La señal de excitación a la entrada del circuito de conmutación 52 inicia, a su vez, el tiempo de reposo alimentando energía a la bobina del encendido 80. Un impulso ulterior de encendido procedente del generador 20 activa el circuito de conmutación haciendo de este modo, que la bobina del encendido dispere la bujía 90 según se sabe en esta rama de la industria. Se deberá comprender que el mantener un tiempo de reposo fijo durante una velocidad de rotación del motor normal exige una verificación continua de la posición del motor y de la velocidad de rotación del motor. Según aumenta la velocidad de rotación el tiempo entre los impulsos de encendido se reduce, y debe avanzar

10

15

20

25

30

el tiempo en el que se establece el reposo, v.g., debe aumentar el ángulo de reposo.

El integrador 40 se modifica para producir una señal de salida representativa de la velocidad de rotación del motor. Según se reduce la velocidad de rotación del motor, la duración de tiempo de los impulsos de posición aumenta, y un integrador normal produciría un impulso de salida cuya amplitud se relacionaría directamente con la duración de los impulsos de entrada. Dicha señal de salida es la recíproca de la cantidad deseada. Por lo tanto, el integrador se modifica para que produzca una señal de salida relacionada inversamente con la entrada, ó sea, la señal de salida es la transferencia hiperbólica de la señal de entrada. La función hiperbólica en escala se puede aproximar mediante una función de transferencia exponencial, v.g., un circuito AC normal. El integrador modificado, según el invento, está compuesto por una resistencia, una capacitancia, una fuente de voltaje, y un conmutador. El resistor y el capacitor se conectan en serie a través de los terminales de salida de la fuente de voltaje. El conmutador se conecta a través del capacitor, por lo que el capacitor se cortocircuita en otros momentos distintos a los momentos en que se recibe un impulso de posición de entrada. Cuando recibe un impulso de posición, se abre el conmutador permitiendo que el capacitor se cargue a través del resistor al valor de la fuente de voltaje. El régimen al que el voltaje aumenta a través de la capacitancia es un exponente elegido para aproximarse a la función hiperbólica. Según aumenta la duración de los impulsos de posición, correspondientes a una reducción en la velocidad de rotación del motor, tanto mayor será la carga del capacitor antes de que se cierre el conmutador al completarse un impulso de posición. Por lo tanto, a medida que se re-

duce la velocidad de rotación del motor, la amplitud máxima de la salida del integrador modificado aumenta y la relación predeterminada entre la primera entrada al comparador 71 y la segunda entrada 72 tiene lugar después en el ciclo del encendido, reduciéndose de este modo el ángulo de reposo para mantener un tiempo de reposo constante. Por el contrario, si aumenta la velocidad de rotación del motor, se reduce correspondientemente el valor máximo de la salida del integrador, permitiendo que una señal de salida de excitación del comparador prematura en el ciclo mantenga el tiempo de reposo constante.

A una velocidad de rotación del motor muy baja, por ejemplo a ralentí, y a una velocidad de rotación del motor muy alta, es conveniente devolver al sistema un ángulo de reposo constante. Esto se consigue por un sincronismo cuidadoso de los impulsos de posición con los impulsos de encendido. El primer impulso de posición se sitúa en retardo con respecto al impulso de encendido de modo que, a una velocidad de rotación superior, el sistema no pueda iniciar un tiempo de reposo hasta un intervalo fijado en el ciclo. Este intervalo se elige para que represente un ángulo de reposo determinado. El impulso de posición final se encuentra con un adelanto predeterminado con respecto a un impulso de encendido ulterior de forma que la iniciación del tiempo de reposo deba tener lugar en un cierto ángulo de reposo mínimo.

Un diagrama esquemático completo de la modalidad de preferencia del invento se ilustra en la figura 3. El generador de impulsos de encendido 20 se representa conectado a la entrada de reposición 31 de un contador 30 y a la entrada de activación 51 de un conmutador 50. La salida del generador de impulsos de posición 22 se representa conectada a la entrada 32 del conta-

5           dor 30 y a la entrada 41 del integrador modificado representado  
            generalmente por la referencia 40. El contador es diseño normal  
            y tiene una salida decimal codificada en binario de tres lugares.  
            La primera línea de salida 33 representa el primer lugar de un  
10           número decimal codificado en binario; la segunda salida 34 re-  
            presenta el segundo lugar y la tercera salida 35 representa el  
            tercer lugar de salida decimal codificada en binario. Por lo tan-  
            to un primer impulso en la entrada 32 del contador hace que pase  
            a un estado alto la primera línea de salida 33. Un impulso ulte-  
15           rior hace que la segunda línea de salida pase a un estado supe-  
            rior, y así sucesivamente de una manera perfectamente conocida  
            en los contadores decimales codificados en binario. Como el con-  
            tador está provisto solamente de tres lugares de salida, el oc-  
            tavo impulso contado devuelve al contador a los estados bajos en  
            todas las salidas.

            Al conectarse, todas las salidas del contador 33-35 se  
            encuentran en cero, ó estado bajo. Según se refieren impulsos -  
            de posición ulteriores del generador 22, la señales de salida en  
            secuencia hacen que la transición al estado activo activen en -  
20           secuencia los transistores 36-38. Por ejemplo, el primer impul-  
            so de posición activa la primera salida decimal codificada en -  
            binario DCB 33 a un estado alto activando el transistor 36 en -  
            saturación. Esto crea un voltaje resultante en el nodo común 39  
            que está en función al voltaje de referencia 131, reduciéndose  
25           en el resistor 130 y el resistor del colector 36a. A medida que  
            se reciben impulsos de posición ulteriores por medio del conta-  
            dor 30, se activan los transistores correspondientes 36-38 en -  
            saturación produciendo un voltaje resultante en el nodo común -  
            39. Los resistores de los colectores 36a-38a se eligen de forma  
30           que el voltaje en el nodo 39 se reduzca ulteriormente una canti-

dad dada por cada impulso de posición recibido. El voltaje en el nodo 39 se invierte y es amplificado por el amplificador 135 -- produciendo una señal de salida en escalera según indica la referencia 200. Por lo tanto, los transistores 36-38 y sus resistores correspondientes, en combinación con el amplificador 135, actúan como convertidor de señales digitales en señales analógicas que es representativa de la posición del motor. El generador de impulsos de posición se diseña para crear ocho impulsos de -- reposición entre impulsos de encendido. De este modo, el octavo impulso de posición al contador repone el contador a estados de salida cero en todas las líneas DCB. Para tener la seguridad de que el contador 30 vuelva al estado de cero al final de un ciclo, el contador recibe también un impulso de encendido en su entrada de reposición 31 que obliga de este modo a que el contador adopte el estado de salida cero.

Sin impulsos de entrada en el integrador, el transistor 142 se polariza a un estado de desconexión a través del resistor 161. De este modo, el colector 144 se encuentra a un voltaje elevado activando el transistor 153 y manteniendo el voltaje en el capacitor de temporización 158 a un potencial próximo a potencial de tierra. Cuando aparece un impulso de posición en la entrada del integrador 141, el transistor 142 se activa, su colector 144 se aproxima al potencial de tierra y el transistor 153 se polariza a una posición de desconexión. Esto permite que se cargue el capacitor de temporización 158 a través del resistor de temporización 157 al voltaje de polarización predeterminado 146. El régimen de elevación de voltaje en el capacitor -- 158, y por lo tanto su valor máximo durante el periodo de un -- impulso de posición, depende del valor de voltaje de polarización 146, y del producto de la resistencia del resistor de tem

porización 157 y la capacitancia del capacitor de temporización 158. Este régimen de elevación se da como una función exponencial, por lo que los valores críticos del circuito se eligen previamente para que se aproximen a una parte de la función hiperbólica. De esta manera, se crea una señal de salida representativa de la inversa de la duración de tiempo de los impulsos de posición. Por lo tanto, la salida es representativa de la cantidad deseada, v.g., velocidad del motor.

La señal de salida del integrador, representativa, que contiene una serie de impulsos determinados exponencialmente, se representa indicada por la referencia 201. Estos impulsos se acoplan a la entrada de inversora 73 del comparador 70. Se verá que el comparador adopta una señal de salida alta cuando el valor instantáneo de los impulsos de velocidad 201 excede del valor instantáneo del voltaje en escalera 200. De otro modo, la salida del comparador adopta un estado bajo. El valor del voltaje de referencia 131, así como las etapas de voltaje en incremento de la onda en escalera 200 se eligen para que se equiparen con el valor máximo creado a través del capacitor de temporización, de forma que el instante en que el voltaje en escalera instantáneo supere al voltaje de velocidad máxima corresponde a la posición angular del motor que corresponde a un tiempo constante de reposo a la velocidad de rotación instantánea.

La circuitería prolongadora de impulsos 170 asegura la generación de un impulso de excitación solamente cuando el comparador está comparando un voltaje de velocidad máxima con un voltaje de posición analógico. Los impulsos de posición se diferencian por medio del capacitor 169 y el resistor 177 por lo que el transistor 171 tiene voltajes de hiperamplitud, indicados por la referencia 204, que se alimentan a su base. El impuls

so de hiperamplitud negativo activa el transistor 171 en conducción por lo que se genera un impulso de salida de duración muy corta en su colector 173. Estos impulsos de tiempo en incremento son sincrónicos con la finalización de los impulsos de posición.

5 El transistor 142 actúa para sumar los impulsos de posición y los impulsos del circuito prolongador por lo que la salida en el colector 144 es equivalente a la suma de los dos. Por lo tanto, el integrador modificado 40 actúa con una duración ligeramente mayor que la duración del propio impulso de posición. Asimismo

10 los impulsos prolongados 203 se alimentan a la segunda entrada 53 del conmutador 50. El conmutador 50 contiene interiormente una puerta 55, que tiene dos entradas una la salida del comparador 72 y la otra los impulsos prolongados. La puerta actúa para producir una salida solamente durante la aparición simultánea

15 de una señal de entrada alta en 53 y una señal de entrada baja en 52. Una señal de entrada alta en 53 corresponde a un impulso prolongado y una señal de entrada baja en 52 corresponde a la onda en escalera 200 que supera el valor del impulso de voltaje máximo 201. Por lo tanto, la circuitería prolongadora de impulsos 170, junto con la puerta 155, hacen que se produzca una señal de salida solamente cuando el valor instantáneo del voltaje de posición del motor supera el valor máximo de los impulsos de velocidad del motor. El impulso de salida resultante excita el conmutador 50 que, a su vez, inicia el tiempo de reposo cargando la bobina. Cuando el conmutador 50 recibe un impulso de encendido en su entrada de encendido 51, el conmutador hace que la bobina 80 se descargue activando por lo tanto el encendido.

20

25

Una característica importante del invento es la respuesta instantánea a la velocidad de rotación cambiante. Entre cada encendido se compara la velocidad del motor con la posición del

30

motor hasta 8 veces. Por lo tanto, un cambio en la velocidad de rotación se refleja casi inmediatamente en el cambio en el valor máximo del voltaje de velocidad 2D1 que efectúa un cambio inmediato en el ángulo de reposo en un intento de mantener un tiempo de reposo constante. A pesar de que se han elegido ocho impulsos de posición por ciclo en la modalidad de preferencia, si se aumentará el número de impulsos de posición por ciclo el sistema tendría una respuesta más rápida a los cambios instantáneos de velocidad de rotación.

La modalidad de preferencia del invento esna diseñado para proporcionar un tiempo de reposo constante de 3,33 milisegundos en la gama de velocidades del motor de 375 a 3.000 revoluciones por minuto. A baja velocidad, por ejemplo a ralenti, la onda en escalera no supera nunca el valor máximo de la onda de velocidad. No obstante, el impulso de posición final se sitúa con relación al impulso de encendido subsiguiente de forma que la señal de salida del comparador produzca un impulso de excitación al conmutador para un ciclo de trabajo constante del 8,3% del ciclo de encendido total. A velocidades de rotación superiores a 3.000 revoluciones por minuto, el impulso de posición inicial mantiene una relación predeterminada con el impulso de encendido de forma que el sistema no pueda instituir un tiempo de reposo para el ciclo de trabajo superior al 66,7%.

Descrita suficientemente la naturaleza del invento, así como la manera de realizarlo en la práctica, debe hacerse constar que las disposiciones anteriormente indicadas son susceptibles de modificaciones de detalle en cuanto no alteren su principio fundamental.

#### REIVINDICACIONES

1.- Perfeccionamientos en sistemas para controlar el tiempo

po de reposo del encendido en motores de combustión interna del tipo que comprenden un generador de impulsos del encendido, acoplado al motor, y que produce impulsos de salida apropiados para el encendido, caracterizados porque se dispone un generador de impulsos de posición acoplado al motor y que produce impulsos de salida a un ritmo representativo de la magnitud de la velocidad de rotación del motor; un primer circuito para elaborar los impulsos de posición y producir una señal de salida representativa de la posición del motor, pudiéndose reponer el primer circuito pasando a un estado inicial antes de la aparición del primer impulso de posición siguiente a un impulso de excitación; un segundo circuito para elaborar los impulsos de posición y producir una señal de salida representativa de la velocidad de rotación del motor; un comparador para comparar la señal de salida del primer circuito con la señal de salida del segundo circuito y producir una señal de excitación en respuesta a una relación predeterminada entre las dos salidas; y un conmutador que inicia el tiempo de reposo en respuesta a una señal de excitación procedente del comparador y que activa el encendido en respuesta a un impulso de encendido.

2.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque los impulsos de posición tienen una duración inversamente proporcional a la velocidad de rotación del motor, equidistantemente separados del siguiente, situándose sincrónicamente entre impulsos de activación del encendido, de modo - que el primer impulso de posición es elegido para que represente un reposo máximo permisible y el último impulso de posición es elegido para que represente un reposo mínimo permisible.

3.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el primer circuito comprende un dispositivo ge

nerador de impulsos en escalera.

5 4.- Perfeccionamientos según la reivindicación 2, caracterizados porque el segundo circuito comprende medios de circuitaría que se aproximan a una característica de transferencia hiperbólica.

10 5.- Perfeccionamientos según la reivindicación 4, caracterizados porque el circuito de aproximación tiene una resistencia, una capacitancia, una fuente de voltaje, y un conmutador; el producto de la resistencia y la capacitancia es de un valor previamente elegido; la fuente de voltaje es de un valor previamente elegido; el conmutador funciona de un estado cortocircuitado a un estado abierto en respuesta a impulsos de posición de entrada; la capacitancia y la resistencia se conectan en serie entre terminales de la fuente de voltaje, y el conmutador se conecta a través del capacitor por lo que la señal producida a través de la capacitancia se aproxima a una transferencia hiperbólica a escala de los impulsos de posición.

15 6.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el comparador produce un impulso de excitación cuando la señal de salida del primer circuito supera el valor máximo de la salida del segundo circuito.

20 7.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque el comparador comprende un circuito prolongador de impulsos para prolongar el impulso de posición un intervalo predeterminado, y porque el conmutador comprende una puerta que funciona para iniciar el tiempo de reposo solamente durante el intervalo prolongado.

25 8.- Perfeccionamientos según la reivindicación 1, caracterizados porque la relación predeterminada entre la primera señal de salida y la segunda señal de salida corresponde a un  
30

tiempo de reposo constante predeterminado en una gama dada de -  
velocidad de rotación del motor, por lo que la bobina del encen-  
dido se carga a un nivel de energía virtualmente constante en la  
gama dada.

5                   9.- Perfeccionamientos en sistemas para controlar el --  
tiempo de reposo del encendido en motores de combustión interna  
tal y como queda sustancialmente descrito en la presente Memo-  
ria, e ilustrado en los dibujos adjuntos.

10                   La presente Memoria, consta de 17 hojas escritas a má-  
quina, por una sola cara.

Madrid, - 9 MAYO 1977

MOTOROLA INC.

En el presente documento se describen los detalles de un sistema de control de tiempo de reposo del encendido en motores de combustión interna.



