

424.141

Int. Cl. ^a D 06 F

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

a favor de ELECTRÓNICA FUNCIONAL OPERATIVA, S.A., entidad española, domiciliada en Barcelona, calle María Barrientos, 23, por "SISTEMA ELECTRÓNICO PARA EL CONTROL DEL FUNCIONAMIENTO PROGRAMADO DE ELECTROMOTORES PARA MÁQUINAS LAVADORAS CENTRIFUGADORAS".

- . -

MEMORIA DESCRIPTIVA

Es sabido que en las máquinas lavadoras-centrifugadoras es necesario accionar el tambor a una primera velocidad, reducida, para el lavado, y a una segunda velocidad, elevada, para el centrifugado.

5. Para ello, aparte de las soluciones mecánicas a base de transmisiones variables, que no han proporcionado una completa satisfacción, se ha tratado de emplear motores muy especiales, contruidos exprofeso para estos fines y capaces de dar dos velocidades distintas mediante respectivas combinaciones de polos: 2/12, 2/18 ó 2/24, por ejem-
- 10.

plo. El gobierno del funcionamiento de estos motores se realiza mediante los dispositivos programadores mecánicos o electromecánicos usuales en esta clase de máquinas.

- Estos motores también dan lugar a diversos inconvenientes importantes. Por ejemplo, con ellos y por razones de diseño de las transmisiones mecánicas de la máquina, no es posible alcanzar en el tambor velocidades de más de unas 650 rpm, cuando la experiencia demuestra que para un buen centrifugado con las máquinas actuales son necesarias velocidades en el tambor del orden de 800 a 1000 rpm. El consumo de corriente de estos motores es muy elevado, especialmente en el momento del arranque, en que puede llegar hasta 15 ó 20 Ampère, evidentemente excesivo para usos domésticos. El paso de una velocidad a la otra se realiza con brusquedad, por lo que es necesario prever en la construcción de la máquina medidas para amortiguar y equilibrar las vibraciones que se producen. Por otra parte, la regularidad de marcha en el proceso de lavado se obtiene llevando el circuito magnético del motor al estado de saturación, lo que se traduce en un fuerte calentamiento y la correspondiente necesidad de emplear grandes dimensiones y pesos; son ruidosos debido al ronquido de la chapa magnética saturada y requieren el empleo de condensadores para el arranque, con el consiguiente aumento de precio y probabilidad de averías.
- 5.
 - 10.
 - 15.
 - 20.
 - 25.

Para los mismos fines se ha tratado de emplear un motor especial, constituido por la combinación de elementos que forman un motor asíncrono y un motor universal

lo que permite utilizar poleas más pequeñas al poder superar la velocidad de 2800 rpm. En este caso, si bien se obtiene un motor más pequeño, es igualmente cierto que su coste es mucho más elevado, puesto que los devanados son dobles y su construcción relativamente compleja.

5.

La presente invención trata de los sistemas de control para máquinas lavadoras-centrifugadoras y está destinada a resolver de manera satisfactoria los inconvenientes descritos. Más concretamente se refiere a un sistema de control electrónico del funcionamiento del electromotor principal de esta clase de máquinas, el cual, aparte de subordinar este funcionamiento a las funciones determinadas por el dispositivo programador general, o relacionadas de alguna otra manera con el funcionamiento de la máquina, hace posible establecer las diversas velocidades de funcionamiento del mismo y regular cada una de estas velocidades en la forma requerida por el trabajo de la máquina.

10.

15.

El sistema de acuerdo con la invención comprende, en sus líneas esenciales, un generador taquimétrico unido mecánicamente con el árbol del motor de accionamiento de la lavadora y que genera una tensión analógica función de la velocidad de dicho motor; un circuito amplificador diferencial que comprende una entrada de señal de error unida al generador taquimétrico y una entrada de magnitud de referencia unida a un generador de señal en diente de sierra sincronizado por la frecuencia de la corriente alterna que alimenta el motor, de manera que compara dichas señal y magnitud para dar en su salida una señal

20.

25.

- en forma de impulso que tiene un flanco de fase proporcional a la magnitud de la señal de error; un dispositivo de diodo controlado, en serie con la alimentación de corriente alterna del motor y cuyo electrodo de puerta está unido a 2ª salida del amplificador diferencial de manera que es excitado para conectar dicho motor en la mencionada fase, variando en consecuencia la potencia suministrada por el mismo, y medios para modificar la amplitud de la señal de error en dependencia de otras funciones de control de la máquina.
- 5.
- 10.

- En la realización preferida de la invención el generador taquimétrico comprende un devanado acoplado inductivamente con un campo magnético variable, de manera que genera una señal periódicamente variable, estando un punto del circuito de este devanado conectado con la entrada de señal de error del amplificador diferencial a través de un condensador de bloqueo y un diodo rectificador que deja pasar únicamente los impulsos de polaridad adecuada para hacer conductora la sección de entrada del amplificador.
- 15.
- 20.

- Con referencia al generador de señal en diente de sierra, la entrada de magnitud de referencia comprende un condensador de capacidad determinada, conectado entre ella y masa, en paralelo con el cual se encuentra dispuesto el circuito colector-emisor de un transistor cuya base se halla unida asimismo a masa, a través de un dispositivo de resistencia variable, controlado por la amplitud de la tensión alterna de alimentación del motor. Este dispositi-
- 25.

vo está formado preferiblemente por los circuitos colector-emisor de un transistor pnp y un transistor npn conectados en paralelo, estando las bases de ambos unidas en común a un punto de potencial proporcional a la tensión instantánea de la alimentación del motor.

5.

El amplificador diferencial es utilizado asimismo para el mando de conexión y desconexión del motor de accionamiento. Para ello, en una forma preferida de la invención la entrada de señal de error se encuentra unida con medios de circuito que la mantienen normalmente a una tensión suficientemente elevada para mantener bloqueado el amplificador y, en consecuencia, desconectado el motor, pero que la desbloquean al recibir una señal de puesta en marcha del programador de la máquina. Estos medios pueden estar constituidos ventajosamente, por un divisor de tensión formado por dos resistores en serie con un diodo situado entre ellos y un condensador en paralelo con uno de los resistores y el extremo del diodo alejado del mismo, estando este extremo conectado también con la entrada de señal de error del amplificador diferencial, y un resistor ajustable, conectado entre el extremo opuesto del diodo y masa, en paralelo con el cual se encuentra el circuito colector-emisor de un transistor gobernado por el programador de la máquina para poner en cortocircuito dicho resistor ajustable.

10.

15.

20.

25.

La propia entrada de señal de error del amplificador diferencial puede ser asociada con medios para polarizarla a fin de obtener una o varias velocidades de motor

- diferentes para el centrifugado. Para ello, por ejemplo, esta entrada de señal se halla derivada a masa a través de un circuito que comprende un primer transistor, con polarización ajustable de acuerdo con la velocidad deseada,
5. en serie con un segundo transistor, en función de conmutación y gobernado desde un contacto del programador. Una segunda velocidad de centrifugado puede ser obtenida, por ejemplo, cortocircuitando uno de los resistores de polarización del primer transistor mediante el circuito colector
10. emisor de otro transistor, a su vez gobernado mediante un dispositivo de conexión diferida, tal como un temporizador de transistor. Este mismo circuito se presta particularmente bien para establecer enclavamientos de seguridad, destinados a detener el funcionamiento del motor en caso de
15. presentarse condiciones de funcionamiento anómalas, por ejemplo una conexión de base conectable con dispositivos detectores correspondientes para llevar dicho transistor al estado de paro del motor cuando se produce tal anomalía.

- De acuerdo con otra característica de la invención el amplificador diferencial puede estar dotado con
20. medios de bloqueo en el caso de producirse un fallo en el circuito del generador taquimétrico, por ejemplo un transistor en paralelo con el transistor de entrada del amplificador y pilotado en dependencia de la tensión existente
25. en un punto de dicho circuito.

En la invención se utiliza preferiblemente un motor universal de conexión serie, intercalado como la diagonal de un puente rectificador dispuesto a la salida del

dispositivo de diodo controlado que gobierna la potencia del motor, estando los inductores de este último conmutados mediante un relevador gobernado desde el programador de la máquina para proporcionar los dos sentidos de giro para el lavado.

5.

Los dibujos adjuntos muestran, a título de ejemplo no limitativo del alcance de la presente invención y en representaciones esquemáticas una forma preferida de llevarla a la práctica.

10.

En dicho dibujo: La figura única muestra el conjunto de conexiones eléctricas de un sistema de acuerdo con la invención.

15.

Los bornes -1- y -2- constituyen los extremos del circuito de potencia del motor, formado por los conductores -3- y -4- entre los que se halla intercalado el puente rectificador formado por los diodos -D1-, -D2-, -D3- y -D4- en serie con el triac -TRI- que regula la potencia suministrada por el motor. Este último está formado por el inducido -MI- y las bobinas de excitación -ME-, siendo los

20.

extremos de estas últimas conmutables para obtener los dos sentidos de marcha, en la forma usual, mediante los contactor -5- y -6- de un relevador cuya bobina -B- está conectada entre el conductor general -4- y el borne -7-, al que se une un conductor procedente de la salida de mando de

25.

lavado hacia la derecha; por ejemplo, del programador de la máquina. Como se aprecia, el conjunto del motor se halla conectado en disposición diagonal dentro del puente rectificador, de manera que es alimentado siempre con una corriente

te formada por impulsos de igual polaridad, generados por el triac bajo el control de los medios de circuito que se describirá más adelante.

5. Entre los conductores -3- y -4- se halla derivado un condensador -C1- en función de desparasitador y, por otra parte, un resistor reductor -R1- y un diodo rectificador -D5- que proporcionan la corriente continua de baja tensión para el funcionamiento de los circuitos de control del sistema, materializados entre los conductores -8- y 10. -4- que parten de la salida de un circuito de filtro y estabilizador de tensión, formado por los condensadores -C2- y -C3-, el resistor -R2- y el diodo Zener -Z-.

15. El elemento principal del circuito está formado por un amplificador diferencial constituido por los transistores pnp -TR1- y -TR2- cuyos emisores se hallan conectados en común a la masa (positivo) -4- a través del resistor -R3-. El colector del primero de ellos va directamente al negativo del circuito y el del segundo constituye la salida de señal del amplificador. La base de -TR1- constituye la entrada de señal de error, y la base de -TR2- la 20. entrada de magnitud de referencia.

25. La base de -TR1- es polarizada a un potencial de funcionamiento normal mediante un divisor de tensión que comprende los resistores -R4- y -R5- y el diodo -D6- entre ellos, polarizado en sentido directo, ya que se encuentra conectada a dicho divisor entre -D6- y -R5-. Esta polarización puede, no obstante, ser modificada de varias maneras como se describe a continuación.

- En primer lugar, el extremo positivo del diodo -D6- se halla unido a través de otro diodo -D7- con el colector de un transistor pnp -TR3- cuyo emisor va a la masa -4- a través de un resistor -R6- y un transistor de conmutación que será descrito más adelante. Este transistor se
5. halla polarizado normalmente en corte mediante un divisor de tensión que comprende los resistores fijos -R7- y -R8-, el resistor ajustable -R9- y el diodo -D8-, y se extiende entre el negativo -8- y un conductor común -9-, unido al
10. extremo positivo de -R6-. Entre -8- y el ánodo de -D8- se encuentra un resistor de polarización -R10- y en paralelo con éste el circuito colector-emisor de un transistor npn indicado con la referencia -TR4-. La base de este último se encuentra unida al lado colector de un transistor pnp
15. -TR5-, de emisor polarizado mediante los resistores -R11- y -R12-, resistor de carga -R13- y resistores de base -R14- y -R15-, ajustable el primero de ellos. Las bases de los transistores -TR5- y -TR3- están unidas con el conductor común a través de sendos condensadores -C4- y -C5-.
20. Los elementos descritos hasta ahora proporcionan diversos puntos de trabajo fijos como se deducirá de la descripción del funcionamiento, pero la entrada de señal de error también puede ser modificada por un dispositivo taquimétrico que responde a la velocidad de funcionamiento
25. del motor -MI-. En el esquema se ha representado con -10- un imán cilíndrico, fijo al árbol del inducido -MI- y que presenta polaridades alternadas a lo largo de su contorno; la referencia -11- indica una bobina montada fija y situa-

da dentro del campo magnético variable, producido por la rotación del imán, de manera que en la misma se induce una tensión alterna cuya amplitud es función de la velocidad de giro del imán, y por tanto del motor. Como se aprecia en la figura, esta bobina se halla conectada entre positivo y negativo a través de un resistor -R16-, de forma que es recorrida por una corriente continua de polarización que es modulada de acuerdo con la forma de la tensión inducida, indicada antes. Un condensador -C6- deja pasar la componente alterna de la tensión existente en la bobina, cuyos impulsos negativos llegan a la base de -TR1- a través del diodo rectificador -D9-.

El transistor -TR2- que constituye el lado de entrada de magnitud de referencia del amplificador diferencial, tiene su base polarizada a través del resistor -R17- y entre ella y masa se encuentran, por una parte un condensador -C7- en paralelo con el circuito colector-emisor de un transistor pnp -TR6- por la otra. También está unida dicha base, a través de un diodo de paso -D10-, polarizado en la forma indicada, con el punto medio de un divisor de tensión que comprende, en el lado negativo un resistor -R18-, y en el lado positivo un resistor -R19- y un resistor ajustable -R20-. La base de -TR6- está polarizada desde el negativo a través del resistor -R21-, y se encuentra unida mediante el conductor -12- con el extremo de salida de una pareja de transistores -TR7- y -TR8-, respectivamente pnp y npn, montados en paralelo y cuyas bases están unidas en común, a través del resistor -R22- con el extremo

de salida del triac -TRI- de forma que reciben unos impulsos de mando sincronizados con la frecuencia que sale de dicho triac.

5. Para el mando de puesta en marcha y paro del motor, el cátodo del diodo -D6- está unido con masa mediante, por una parte, una derivación que comprende un resistor fijo -R23- y un resistor ajustable -R24-, y por la otra, mediante el conductor -13-, a través del circuito de carga de un transistor -TR9- en función de conmutación. De manera similar, el transistor -TR3- que gobierna la aceleración para el centrifugado, puede ser hecho efectivo o anulado a través del conductor -14- y el circuito colector-emisor de otro transistor -TR10-, también con emisor a masa. Estos dos transistores son polarizados y accionados a través

10. de sendas redes supresoras de ruido eléctrico, indicadas con las referencias generales -15- y -16-, y por los conductores -17- y -18- desde los terminales -7- y -19- que se hallan conectados a las salidas correspondientes de un programador usual.

15. La salida del amplificador diferencial, conductor -20-, pilota un transistor npn -TR11-, situado en función de interruptor para la polarización de base de un transistor pnp -TR12-. El circuito de carga de este último está intercalado entre la salida no filtrada (conductor -22-) del rectificador -D5- y, a través de un resistor -R25-, con el electrodo de puerta o gate del triac (conductor -21-).

20. El resistor -R26-, que une la base de -TR3- con el borne -23-, sirve de adaptador para un contacto que pue-

de ser accionado por algún elemento de seguridad, por ejemplo, un detector de vibraciones, para detener el funcionamiento del motor en el caso de un funcionamiento anormal de la máquina.

5. El funcionamiento del sistema descrito es, en sus líneas generales, el siguiente:

10. Cuando el programador conecta la tensión de red a los bornes -1- y -2-, el motor -MI- queda a punto de arrancar en un sentido determinado, el correspondiente a la posición de reposo del relevador -B-, pero no lo hace puesto que la alimentación de corriente alterna se halla interrumpida por el triac -TRI- en estado de corte. Al mismo tiempo, el divisor de tensión -R18-, -R19- y -R20- carga el condensador -C7- y polariza la base de -TR2- del amplificador diferencial, a una tensión de referencia, negativa respecto al potencial estático del mismo transistor, la cual puede ser regulada por ajuste del resistor ajustable -R20-. En estas condiciones -TR2- conduciría, pero ello es impedido ya que por el divisor de tensión -R4-, -R5- y el diodo -D6-, polarizado en sentido directo, también circula una corriente y los dos divisores descritos están dimensionados de manera que el punto -24- resulte mucho más negativo que la base de -TR2-, de forma que, de acuerdo con el funcionamiento típico de los amplificadores diferenciales, queda bloqueada la salida -20- de -TR2-, y asimismo -TR11- que pilota el generador de impulsos de cebado del triac, y este último se mantiene en estado de corte.

25. Cuando el programador de la máquina aplica en el

borne -7- la orden de lavado con giro del tambo hacia la derecha, se excita, a través del conductor -25-, el relevador -B- para poner las bobinas excitadoras -ME- del motor en la conexión de giro en el sentido correspondiente. Al mismo tiempo, a través de -R27- y el conductor -17- se satura -TR9- de forma que pone a masa el cátodo de -D6-; este último deja de conducir y el punto -24- queda aislado del resistor -R4-, con lo que la polarización negativa de la base de -TR1- se va reduciendo paulatinamente a expensas de la carga del condensador -C8-, correspondiente a la caída de tensión a través de -R4-. Al cabo de un tiempo determinado, que se utiliza como retardo en la conexión del motor, la polarización de -TR1- se hace inferior a la tensión de base de -TR2- y se obtiene una salida que pone en conducción el transistor -TR11-; éste polariza negativamente la base de -TR12-, que une la salida de -D5- con la puerta del triac. La tensión negativa no filtrada, que sale del rectificador -D5-, presenta la forma de un tren de impulsos que ceban el triac -TRI-. El circuito de corriente alterna queda cerrado y el motor es excitado con la corriente continua producida en consecuencia por los diodos -D1- a -D4-.

El retardo en el arranque del motor puede ser regulado por ajuste del resistor variable -R24-, puesto que su valor determina la caída de tensión a través de -R4- y, por consiguiente, la carga del condensador -C8-.

Al arrancar el motor, el generador taquimétrico sitúa en la base de -TR1-, a través de -C6- y -D9- una ten-

- sión rectificada de signo negativo y que viene a substituir a la polarización de estado de reposo descrita anteriormente y anulada por la conducción del transistor -TR9-; la amplitud de esta tensión es proporcional a la velocidad angular del motor. Por otra parte, cada vez que la función
5. tensión de la corriente alterna que alimenta el motor pasa, dentro de cada semiperiodo, por un nivel absoluto constante, determinado por el valor del resistor -R22-, la pareja cambia de estado. Por ejemplo, este valor es situado cerca de cero en ambos sentidos, la pareja de transistores dejará de conducir cada vez que la característica de tensión se acerque a un valor nulo y volverá a hacerlo inmediatamente después de pasar el mismo, de manera que proporcionará una señal a modo de impulso a cada semiperiodo
10. de la frecuencia de la red; en los periodos de conducción entre impulsos, -TR8- o bien -TR7- constituye un cortocircuito a masa para la base del transistor -TR6-, que se mantiene bloqueado, en tanto que en los periodos de impulso no hay conducción a través de la pareja y la base de -TR6- queda polarizada a través de -R21- permitiendo la conducción. En los periodos de no conducción -C7- se carga a través de -D10- y -R18- con una velocidad correspondiente a la constante de tiempo establecida por el ajuste de -R20-;
15. durante los impulsos de conducción el condensador se descarga bruscamente a través del propio transistor, de forma que se obtiene una señal de referencia en forma de diente de sierra.
- 20.
- 25.

En el amplificador diferencial se tiene, por un

- lado una tensión analógica que varía con la velocidad del motor, y por el otro una tensión en forma de flancos inclinados, de pendiente ajustable y frecuencia correspondiente a la de la corriente alterna de alimentación y cada vez que esta tensión en diente de sierra rebasa el valor de la tensión analógica del otro lado, el amplificador produce una señal de salida que dispara el triac -TRI- a través de los transistores -TR11- y -TR12-. A mayor velocidad del motor, mayor tensión analógica y mayor tiempo transcurrido desde el paso de la tensión de alimentación por cero hasta el momento de cebado del triac, y viceversa para menor velocidad del motor, de manera que se obtiene el usual proceso de regulación de velocidad por variación de la fase de disparo del semiconductor controlado, que no es necesario describir con más detalle.
- 5.
- 10.
- 15.

- La inversión periódica del sentido de giro de lavado se produce cuando el programador de la orden correspondiente en el borne -26- y anula la orden existente en el borne -7-. El relevador -B- deja de tener tensión y pasa a la posición de conexión inversa del motor; el transistor -TR9- se mantiene en conducción porque ahora es excitado por el conductor -27- y el resistor -R28-, y el resto del funcionamiento prosigue en las mismas condiciones que anteriormente.
- 20.

- 25.
- La orden de centrifugación es recibida en el borne -19- y transmitida por el conductor -28- y los resistores -R29- y R30- a los conductores -18- y -17-. El segundo mantiene la excitación de -TR9- y el funcionamiento con

velocidad regulada del motor.

La señal recibida por -18- pone el transistor -TR10- en conducción, de forma que, por el conductor -14- completa todos los circuitos a masa de los transistores -TR3-, -TR4- y -TR5-.

5.

Al cabo de un tiempo de retardo de conexión definido por la capacidad de -C5-, el transistor -TR3- alcanza la polarización determina por la caída de tensión en -R8- y -R9- y conduce en un punto de trabajo correspondiente.

10.

En estas condiciones, el transistor, junto con -R6-, deriva una fracción de la tensión de error presente en la base de -TR1-, a masa, lo que equivale a que el motor hubiera descendido de revoluciones. En consecuencia, el control de velocidad descrito antes actúa para llevar el motor a la nueva velocidad, necesaria para el centrifugado y que puede ser regulada variando la polarización de -TR3- mediante el resistor ajustable -R9-.

15.

Al mismo tiempo, a través de los resistores -R14- y -R15- empieza a circular una corriente que carga el condensador -C4- al cabo de un periodo determinado, ajustable mediante -R14-. Hasta que no se alcanza el potencial de polarización del transistor -TR5-, determinado por el divisor de tensión -R11/R12-, este transistor no conduce y mantiene bloqueado a -TR4-. Al cabo del periodo indicado el transistor -TR5- conduce y la caída de tensión que se produce a través de -R11- hace positiva respecto a emisor la base de -TR4- (npn) y este último entra en conducción anulando la caída de tensión a través de -R10-. El ánodo de -D8-

20.

25.

- queda situado a un potencial más negativo que lo bloquea y la corriente que fluye a través de -R7- eleva el nivel de carga de -C5- hasta alcanzar el nuevo valor de la caída de tensión entre los extremos de -R8- y -R9-, de forma que -TR3- aumenta su corriente colector-emisor y la polarización de base de -TR1- queda reducida en otro escalón, que será compensado como antes por el control de velocidad para llevar las revoluciones del motor a un nuevo nivel, por ejemplo para un centrifugado intenso.
- 5.
10. El transistor -TR13- bloquea el amplificador diferencial en el caso de fallo del circuito de la bobina -11-. Otros elementos no referenciados tienen las funciones usuales.
15. Serán independientes del alcance de la presente invención los detalles accesorios y demás características constructivas no esenciales empleadas en la puesta en práctica de la misma, tales como la naturaleza de los diversos componentes y los sistemas de montaje mecánico utilizados en los mismos, por quedar todo ello comprendido dentro del espíritu de las siguientes reivindicaciones.
- 20.

- . -

N O T A

Se reivindica como objeto de la presente patente de invención:

1. Sistema electrónico para el control del fun-



5. cionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, caracterizado esencialmente por el hecho de comprender un generador taquimétrico, unido mecánicamente con el árbol del motor de accionamiento de la lavadora y que genera una velocidad analógica función de la velocidad de dicho motor; un circuito amplificador diferencial que comprende una entrada de señal de error unida al generador taquimétrico y una entrada de magnitud de referencia unida a un generador de señal en diente de sierra, sincronizado con la frecuencia de la corriente alterna que
10. alimenta el motor, de manera que compara dichas señal y magnitud para dar en su salida una señal en forma de impulso que tiene un flanco de fase proporcional a la magnitud de la señal de error; un dispositivo de diodo controlado, en serie con la alimentación de corriente alterna del motor y cuyo electrodo de puerta o gate está unido a la salida del amplificador diferencial de manera que es excitado para conectar dicho motor en la mencionada fase variando, en consecuencia, la potencia suministrada por el mismo, y medios para modificar la señal de error en dependencia de otras funciones de control de la máquina.
- 15.
- 20.

25. 2. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el generador taquimétrico comprende un devanado fijo y acoplado inductivamente con un campo magnético variable en función de la rotación del motor de manera que genera una señal



- variable periódicamente y en función de la velocidad de desplazamiento del campo, estando un punto de este circuito conectado con la entrada de señal de error del amplificador diferencial a través de un condensador de bloqueo y un diodo rectificador que deja pasar únicamente los impulsos cuya polaridad hace conductora la sección de entrada del amplificador.
- 5.
3. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el circuito generador de señal en diente de sierra comprende un condensador de capacidad determinada, conectado entre la entrada de magnitud de referencia del amplificador diferencial y masa, en paralelo con el cual se encuentra dispuesto el circuito colector-emisor de un transistor cuya base se halla unida asimismo a masa, a través de un dispositivo de resistencia variable, controlado por la amplitud de la tensión alterna de alimentación del motor.
- 10.
- 15.
- 20.
4. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado esencialmente por el hecho de que el dispositivo de resistencia variable está constituido por los circuitos colector-emisor de un transistor pnp y un transistor npn conectados en paralelo, estando las bases de ambos unidas en común a un punto de potencial proporcional a la tensión instantánea de la alimentación de
- 25.



corriente alterna del motor.

5. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el amplificador diferencial está asociado con medios que lo gobiernan de manera que actúa asimismo para la conexión y desconexión del motor de accionamiento.

10. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 5, caracterizado esencialmente por el hecho de que la entrada de señal de error del circuito amplificador diferencial se encuentra unida con medios de circuito que la mantienen normalmente a un potencial que bloquea el amplificador y desconecta el motor, pero que lo desbloquea al recibir una señal de puesta en marcha del programador general de la máquina.

20. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 5 y 6, caracterizado esencialmente por el hecho de que los mencionados medios de circuito comprenden un divisor de tensión formado por dos resistores con un diodo situado entre ellos y un condensador en paralelo con uno de los resistores y el extremo del diodo alejado del mismo, estando este extremo conectado asimismo con la entrada de señal de error del amplificador diferencial, y un resistor



- ajustable, conectado entre el extremo opuesto del diodo y masa, en paralelo con el cual se encuentra el circuito colector-emisor de un transistor gobernado por el programador de la máquina para poner en cortocircuito dicho resistor ajustable.
- 5.
8. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el amplificador diferencial se encuentra asociado con medios de circuito que lo gobiernan para proporcionar dos o más velocidades reguladas distintas, de funcionamiento del electromotor.
- 10.
9. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 8, caracterizado esencialmente por el hecho de que la entrada de señal de error del amplificador diferencial se encuentra derivada a masa a través de un circuito que comprende un primer transistor, con polarización ajustable de acuerdo con la velocidad deseada, en serie con un segundo transistor, en función de conmutación y gobernado desde un contacto del programador general de la máquina.
- 15.
- 20.
10. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con las reivindicaciones 1, 8 y 9, caracterizado esencialmente por el hecho de que el primer transistor tiene montado en paralelo el cir-
- 25.



cuito colector-emisor de otro transistor, gobernado mediante un dispositivo de conexión diferida con retraso regulable.

5. 11. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 8 a 10, caracterizado esencialmente por el hecho de que el dispositivo de conexión diferida está constituido por un circuito temporizador de transistor.
10. 12. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 8 a 10, caracterizada esencialmente por el hecho de que comprende entradas modificadoras de polarizaciones, asociadas con detectores de funcionamiento anormal de la máquina, para detener la misma.
15. 13. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que comprende medios de bloqueo del amplificador diferencial en el caso de producirse un fallo del circuito del generador taquimétrico.
20. 14. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con las reivindicaciones 1 y 13, caracterizado esencialmente por el hecho de que los mencionados medios de bloqueo se hallan constituidos.
- 25.



por un transistor en paralelo con el transistor de entrada del amplificador diferencial y pilotado en dependencia de la tensión existente en un punto de dicho circuito del generador.

5. 15. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras, de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado esencialmente por el hecho de que el motor de accionamiento de la lavadora está constituido por un electromotor universal de conexión serie, intercalado como la diagonal de un puente rectificador, dispuesto a la salida del dispositivo de diodo controlado que gobierna la potencia suministrada por el motor, estando los inductores de este último conmutados mediante un relevador subordinado al programador de la máquina de manera que proporciona los dos sentidos de giro para el lavado.
- 10.
- 15.

16. Sistema electrónico para el control del funcionamiento programado de electromotores para máquinas lavadoras-centrifugadoras.

La presente memoria descriptiva consta de veintitrés hojas foliadas escritas a máquina por una sola cara.

Barcelona, 4 de marzo de 1974

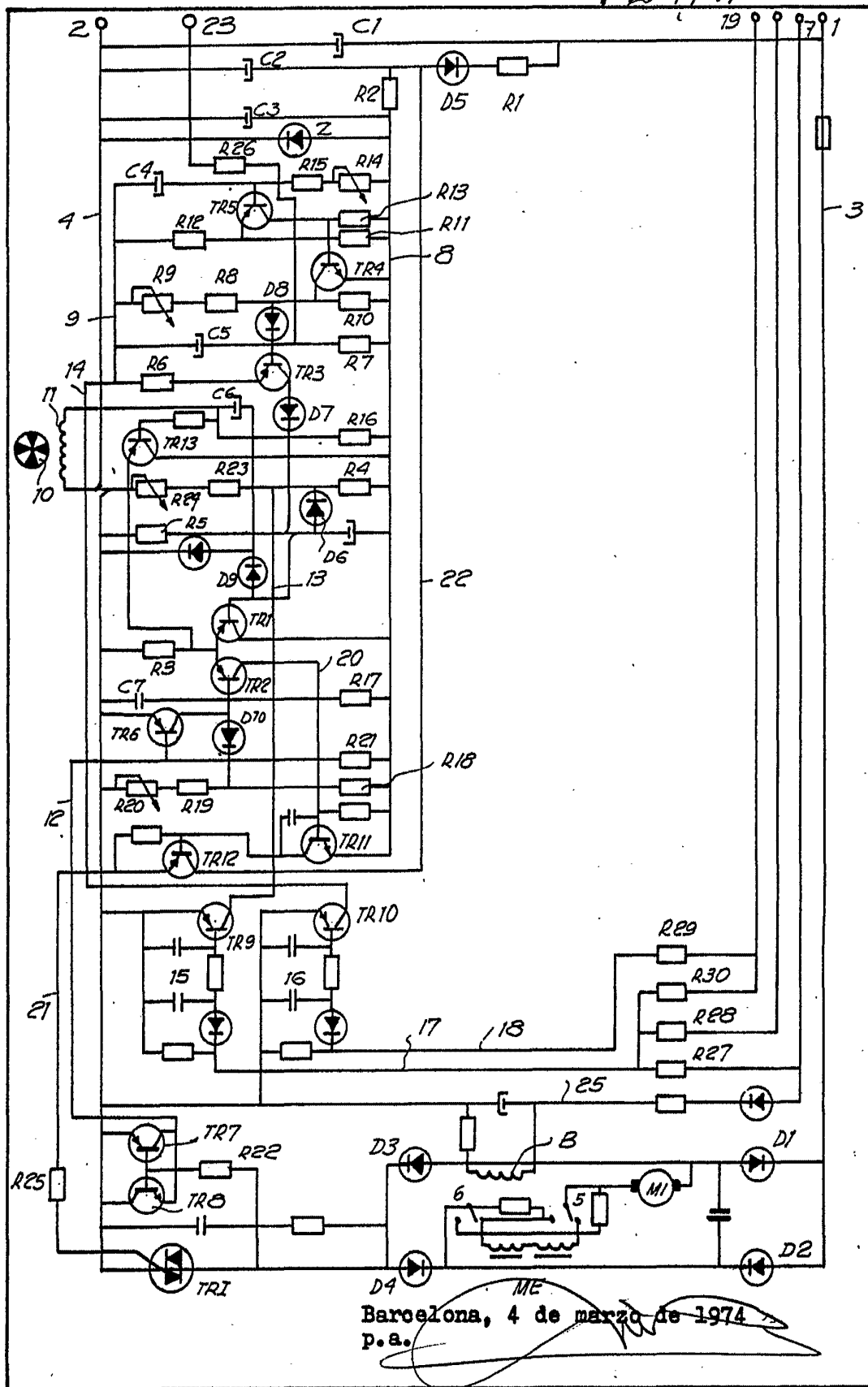
ELECTRÓNICA FUNCIONAL OPERATIVA, S.A.

p.a.



424141

24517/1



ME
Barcelona, 4 de marzo de 1974
p.a.