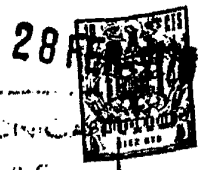


P - 43.518
File 2930.7
U.S. Serial
Nº 787.449

374675



Memoria descriptiva

SECCION TECNICA
CLASIFICACION I. P. C.
CLASE <u>H-02</u>
SUBCLASE <u>P</u>

para solicitar PATENTE DE INVENCION por 20 años

a nombre de TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED

entidad / ~~nacionalidad~~ norteamericana

con domicilio en 13500 North Central Expressway, Dallas,
Tejas, Estados Unidos de América.

por "UN DISPOSITIVO DE CONTROL PARA UN MOTOR ELECTRICO"
(Clase Internacional H02p)



La presente invención se refiere a una disposición de control para un motor eléctrico, y más en particular a una disposición de control de ese género para desexcitar el devanado auxiliar de un motor al cabo de un tiempo de retardo prefijado que siga al instante de la activación o aplicación de energía al motor.

En la práctica se suele dotar a los motores eléctricos, y en particular a los destinados a su uso en la industria o en aparatos domésticos grandes, de dos devanados, uno principal y otro auxiliar. Así, el devanado principal está dispuesto como devanado de marcha, y el auxiliar puede emplearse como devanado de arranque. El motor de fase partida sirve de ejemplo ilustrativo de un motor en el que se emplean ambos devanados, principal y auxiliar. En un motor de fase partida, al devanado auxiliar se le suministra una corriente desfasada respecto al devanado principal. En uno de los tipos de motores de fase partida, el conocido con la denominación de tipo de arranque con condensador y marcha con condensador, el devanado auxiliar se conecta en serie con un condensador de gran capacidad a los fines del arranque, y con un condensador de capacidad más pequeña para la marcha. En otro tipo de motor de fase partida, el de arranque por condensador, el devanado auxiliar se conecta en serie con un condensador para el arranque, pero luego se desexcita por completo, después de haberse puesto en marcha el motor. En un tercer tipo de motor de fase partida, el desplazamiento de fase entre devanados se obtiene sin usar condensadores, pero empleando un devanado auxiliar de gran resistencia. En el uso de cada uno de estos tres tipos de motores, es conveniente reducir la intensidad de corriente

374675

28 FEB 1953



en el devanado de arranque (por ejemplo, desconectándolo de la fuente de alimentación), al cabo de un tiempo prefijado a partir de la aplicación de energía al motor. Así, cuando el devanado auxiliar se use simplemente con fines de arranque, es conveniente desexcitarlo una vez puesto en marcha el motor. Lo mismo sucede con los motores de arranque con condensador. En cambio, si el motor tiene un condensador para arranque y otro para la marcha, la corriente se reducirá en el devanado auxiliar a un valor inferior, sin anularse por completo. En el empleo de éstos y otros varios tipos de motores, se desea también con frecuencia disponer una protección térmica contra el recalentamiento del devanado de arranque o del devanado principal, mediante la desactivación protectora del motor. El recalentamiento puede tener lugar sea a consecuencia de haberse bloqueado el rotor, sea por efecto de una sobrecarga del motor menos intensa o repentina. Por ejemplo, una sobrecarga gradual puede producir un calentamiento prolongado durante un largo período, hasta llegar a elevar la temperatura del motor por encima de un nivel de un nivel de seguridad. En este último caso, es conveniente disponer de una función de disparo que ponga fin a la anómala situación. Según la manera de utilizar el motor, puede resultar también conveniente disponer una reposición, sea automática, sea manual, del mecanismo de desactivación protectora y de arranque del motor, después de que el motor se haya recalentado y haya sido desactivado por un mecanismo de disparo para protegerlo. Hasta ahora, la desactivación del devanado de arranque al cabo de un tiempo prefijado a partir de la aplicación de energía al motor, y la protección térmica de los elementos componentes

374675

28 FEB



del motor, se viene habilitando por lo general mediante una conmutación o interrupción mecánica (por ejemplo, mediante el uso de elementos termostáticos bimetálicos que controlen un interruptor, o los contactos de un interruptor). Ahora bien, el empleo de detectores mecánicos termostáticos ha traído consigo problemas como el del requisito y la dificultad que tienen estos dispositivos en cuanto a la calibración de cada control de motor en el que se use esta interrupción mecánica; el del envejecimiento de los elementos componentes, que altera la calibración; el de la oxidación o erosión de los contactos del interruptor, que llega a producir el fallo de los mismos; su propensión a la interferencia procedente de suciedad o materias extrañas; y la sensibilidad a las variaciones en la tensión de alimentación o en la temperatura ambiente, que dan lugar a alteraciones indeseables en las funciones de arranque y de protección.

Por todo ello, entre los varios objetos de la presente invención pueden anotarse los siguientes: la provisión de un control de motor eléctrico en el que se emplea un dispositivo semiconductor de interrupción o conmutación de corriente (al que en lo sucesivo se llamará dispositivo de conmutación) para suministrar corriente al devanado auxiliar del motor al ser aplicada energía a éste, y para reducir la intensidad de corriente al cabo de un tiempo de retardo prefijado a partir de dicha aplicación de energía al motor; la provisión de un detector de control como éste, a base de termistor, para percibir la temperatura en el interior del motor y desexcitar el devanado principal al producirse el calentamiento del motor. La provisión de un detector de control como éste, a base de termistor, para perci-

374675

28 FEB



bir la temperatura de un devanado del motor y desexcitar el devanado al producirse su recalentamiento; la provisión de un control de este género que impida que un devanado del motor reciba energía o sea excitado mientras el motor esté
5 recalentado; la provisión de un control de este género que permita el arranque y la protección térmica del motor sin conmutación mecánica; la provisión de un control de este género que sea relativamente insensible a las variaciones de la tensión de alimentación y de la temperatura ambiente;
10 y la provisión de un control de este género que tenga una larga duración útil y sea relativamente sencillo y poco cos toso. Otros objetos y rasgos característicos se irán des- prendiendo en parte de la descripción que sigue, y se irán en parte señalando en la misma.

15 En términos resumidos, la invención se refiere a una disposición de control, para un motor eléctrico dotado de devanados principal y auxiliar, para reducir la corrien te en el devanado auxiliar al cabo de un tiempo de retardo prefijado, a partir de la aplicación de energía al motor.
20 Esta disposición de control comprende un dispositivo de con mutación de corriente a base de semiconductor disparable, que puede conectarse en serie con el devanado auxiliar pa- ra la aplicación del conjunto a una fuente de alimentación de corriente alterna. La conducción entre los terminales
25 principales del dispositivo se inicia aplicando una corrien te de disparo al terminal de activación o de barrera o de mando, y se termina cuando la corriente de disparo se redu ce por bajo de un nivel de disparo prefijado. Con el termi nal de barrera del dispositivo hay interconectado un ter-
30 mistor para regular el paso de corriente de disparo al mis

374675

28 FEB



mo. El termistor reduce la corriente de disparo a un nivel inferior al de disparo prefijado, al calentarse hasta alcanzar una temperatura de umbral prefijada. Un calentador térmicamente acoplado al termistor puede conectarse al devanado auxiliar, de manera que se active calentando el termistor al mismo tiempo que se aplica energía (se excita) al devanado auxiliar. Así, el dispositivo de conmutación de corriente se dispara suministrando corriente al devanado auxiliar al aplicarse energía al motor, y el calentador, de ese modo, calienta el termistor. Al cabo de un tiempo de retardo prefijado para alcanzar la temperatura de umbral, el termistor reduce la corriente de disparo a un nivel inferior al prefijado de disparo del dispositivo, y de ese modo reduce la intensidad de corriente que pasa por el devanado auxiliar. Después de ocurrir esto, el calentador sigue activado por la tensión que aparece en bornes del devanado auxiliar cuando el motor está funcionando, y de ese modo mantiene al termistor por encima de su temperatura de umbral. La invención se refiere asimismo a una disposición de control para reducir la corriente en el devanado principal en caso de sobrecarga o de exceso de temperatura, disposición en forma de medios de termistor adicionales, térmicamente acoplados al motor, y de medios de conmutación que den la protección contra sobrecarga, como más adelante se describe.

La invención, por consiguiente, comprende las formas de construcción que más adelante se describen, viniendo el ámbito de la invención indicado en las reivindicaciones finales.

En los dibujos adjuntos, en los cuales se ilus-

374675

20 FEB



tran varias de las diversas formas posibles de realización del presente invento:

5 - la figura 1 es un esquema de circuitos de una disposición de control de motor eléctrico conforme a esta invención, donde se emplea un dispositivo semiconductor de conmutación de corriente que puede dispararse o activarse para controlar la excitación de un devanado auxiliar, y un
10 la temperatura detectada en el motor por un termistor;

- la figura 2 es un esquema de circuitos de una disposición de control semejante a la de la fig. 1, que incluye un termistor adicional para detectar la temperatura en el devanado principal del motor;

15 - la figura 3 es un esquema de circuitos de una disposición de control semejante a la de la fig. 1, que incluye un termistor para impedir que se excite el devanado auxiliar mientras el motor esté recalentado;

20 - la figura 4 es un esquema de circuitos de una variante de la disposición de control de la fig. 1; y

- la figura 5 es un esquema de circuitos de una disposición de control conforme al presente invento, que resulta particularmente útil para controlar el arranque de un motor de fase partida.

25 Las partes que se corresponden en las diversas vistas de los dibujos están indicadas con los mismos caracteres de referencia.

30 Con referencia ahora a la fig. 1, se ilustra en ella una disposición de control conforme a este invento, capaz de funcionar reduciendo la corriente suministrada al de

374675



vanado de arranque de un motor, al cabo de un tiempo de re-
tardo prefijado, a partir de la aplicación de energía al
motor. Los terminales principales de un tiristor triodo bi-
direccional o triac Q1 se representan conectados en serie
5 con el devanado auxiliar AW de un motor eléctrico, y el con-
junto a un par de conductores L1 y L2 de línea que facili-
tan la conexión de la disposición de control a una fuente
de alimentación de corriente alterna de tipo usual. Como es
sabido de los técnicos en la materia, el triac Q1 forma par-
10 te de la familia de dispositivos semiconductores de conmu-
tación o interrupción de corriente que pueden dispararse
por medio de un electrodo de barrera o de mando. Esta fami-
lia incluye también varios dispositivos similares como, por
ejemplo, el rectificador de silicio controlado (SCR), y el
15 interruptor de silicio controlado (SCS).

El devanado auxiliar AW con el cual está conecta-
do el triac Q1 puede ser, por ejemplo, el devanado de arran-
que de un motor monofásico de tipo usual. La conducción en-
tre los terminales principales del triac Q1 se inicia apli-
20 cando una corriente de disparo al terminal de barrera del
dispositivo, y finaliza cuando la corriente de disparo se
reduce por bajo de un nivel de disparo prefijado. Al termi-
nal de barrera del triac Q1 va conectado un termistor S1 en
serie con un condensador C1, conectado a su vez al conduc-
25 tor de alimentación L1. Así, el termistor S1 regula el pa-
so de corriente de disparo al triac Q1.

Al termistor S1 va térmicamente acoplado un ele-
mento calefactor H conectado entre uno de los terminales
principales del triac Q1 y el otro conductor de alimenta-
30 ción L2; es decir, está conectado en paralelo con el devana-

374675

28 FEB



do AW. El termistor S1 es preferiblemente de un material que tenga un coeficiente de temperatura positivo (PTC) para su resistividad, y una temperatura de transición por encima de la cual su resistencia aumente con relativa brusquedad. Las características de disipación y de circuito del termistor S1 (así como de los termistores S2-S4 a los que más adelante se hace referencia) son tales que el termistor necesita la adición de calor procedente de una fuente exterior, para alcanzar la temperatura de transición; es decir, el termistor no se calentará por sí solo, a consecuencia de efecto Joule (I^2R), a la temperatura de transición, sin que se le aplique una entrada térmica adicional. El elemento calefactor H puede ser también un termistor de PTC, y en este caso sería de preferencia también de un material semejante, es decir, que tenga una temperatura de transición algo mayor, por encima de la cual aumente de modo relativamente brusco la resistencia del material del mismo. Estos termistores de "codo brusco", empleados de modo que se caldeen por sí solos, constituyen unos elementos de calefacción ideales para los termistores, por la facilidad con que el termistor calefactor puede colocarse en relación de transmisión de calor con el termistor calentado. El calefactor H puede ser, naturalmente, un elemento calefactor resistivo de tipo usual.

Para el control del paso de corriente a un devanado principal MW del motor se dispone un segundo triac Q2. Los terminales principales del triac Q2 y el devanado principal están conectados en serie, y a los conductores de alimentación I1 y I2. Hay un termistor S2 conectado al terminal de barrera del triac Q2 y conectado, por medio de un

374675



condensador C2, al devanado auxiliar AW. El termistor S2 está térmicamente acoplado al motor; es decir, está montado de manera que perciba o detecte la temperatura del motor. El termistor S2, de ese modo, regula el paso de corriente de disparo al triac Q2, como el Q1, puede ser disparado de manera que la conducción entre sus terminales principales se inicie aplicando una corriente de disparo al terminal de barrera, y se termine al reducirse la corriente de disparo por bajo de un nivel de disparo prefijado. El termistor S2 es de tipo PTC (de coeficiente de temperatura positivo para su resistividad), preferiblemente dotado de una temperatura de transición por encima de la cual su resistencia aumenta de modo relativamente brusco. La temperatura de transición del termistor S2 se elige de un valor correspondiente con la máxima temperatura admisible en el motor.

En el funcionamiento de la disposición de control de la fig. 1, se supone primero que el calefactor H está frío y, por consiguiente, el termistor S1 no está caliente. El termistor S1, por lo tanto, presenta una resistencia relativamente baja. Se supone asimismo que el motor está relativamente frío, de modo que el termistor S2 presenta también una resistencia relativamente baja. Así, al conectarse los conductores L1 y L2 a una fuente de alimentación usual de corriente alterna, se aplica una corriente de disparo a la barrera del triac Q1, a través del circuito que comprende el condensador C1 y el termistor S1. Esto produce el disparo (entrada en conducción) del triac Q1, que suministra corriente al devanado AW, para el arranque del motor. Como esto hace que aparezca una diferencia de poten-

374675

28 FEB



5 cial o tensión en el devanado AW, se suministra corriente de disparo por medio del condensador C2 y del termistor S2 a la barrera del triac Q2, iniciándose la conducción entre los terminales principales del triac Q2. De ese modo se ex
cita el devanado principal MW. Como ambos devanados, el prin-
cipal MW y el de arranque AW, están ahora excitados, el mo-
tor arranca de manera normal y de ese modo llega a la velo-
cidad de marcha.

10 La tensión en bornes del devanado AW activa asi-
mismo el elemento calefactor H. Por lo tanto, el calefactor
H calienta el termistor S1, haciendo que suba la temperatu-
ra del termistor S1. Al cabo de un tiempo de retardo prefi
jado, el termistor S1 alcanza una temperatura de umbral, en
15 la cual reduce la corriente de disparo aplicada a la base
del triac Q1, bajándola a un nivel inferior al de disparo
prefijado para el triac Q1, por lo cual este último deja de
conducir. Por consiguiente, se desexcita el devanado de
arranque AW. Como el motor está ahora funcionando a la ve-
locidad normal de marcha, en el devanado AW se induce una
20 diferencia de potencial, como consecuencia de la fuerza con
traelectromotriz inducida en el devanado cuando el motor es
tá trabajando normalmente. Esta tensión o diferencia de po
tencial mantiene caliente el elemento calefactor H y hace
de ese modo que el termistor S1 se mantenga por encima de
25 su temperatura de umbral. Esta tensión se aplica también por
medio del condensador C2 y del termistor S2 al terminal de
barrera del triac Q2, manteniéndose así la conducción entre
los terminales principales del triac Q2. La conducción en-
tre los terminales principales del triac Q2 se mantendrá
30 aun en ausencia de tensión en bornes del devanado AW, merced

374675

28 FEB



a la diferencia de potencial existente en bornes del devanado MW.

Si el motor no arranca, a consecuencia de estar el rotor bloqueado o inmovilizado, o bien se produce una condición de sobrecarga mientras está en marcha, el motor llegará a recalentarse. Como el termistor S2 está montado en el motor de modo que detecta la temperatura de éste, se calentará igualmente. Si se calienta a una temperatura por encima de la de umbral prefijada, determinada por la temperatura de transición, el termistor S2 reducirá la corriente de disparo aplicada a la base del triac Q2, a un nivel inferior al de disparo prefijado para el triac. Así, el devanado principal MW se desexcitará al recalentarse el motor. Como, al desactivarse el motor, no se inducirá tensión alguna en el devanado de arranque AW, el elemento calefactor H se enfriará. Simultáneamente, el motor se enfría partiendo de su condición de recalentamiento. Por consiguiente, cuando el calefactor H y por tanto el termistor S1 se hayan enfriado, es posible aplicar una vez más la corriente de disparo, a través del condensador C1 y del termistor S1, a la barrera del triac Q1, volviéndose a excitar el devanado AW para que el motor arranque de nuevo. Simultáneamente, la tensión que aparece en el devanado AW al ser excitado, origina la aplicación de una corriente de disparo, a través del condensador C2 y del termistor S2, a la barrera del triac Q2, para así excitar de nuevo el devanado MW. De esta manera, el motor no vuelve a ponerse en marcha hasta haber sido enfriado desde su condición de recalentamiento a elevada temperatura.

Con referencia ahora a la fig. 2, se ilustra en

374675

28 FEB 1968

5 ella una disposición de control de motor semejante a la in-
dicada en la figura 1, pero que incluye además un tercer
termistor S3 conectado en serie con el condensador C2 y el
termistor S2 entre el devanado de arranque AW y el terminal
de barrera del triac Q2. Así, el termistor S3 controla tam-
bién el paso de corriente de disparo al triac Q2. Como se
verá por la fig. 2, el termistor S3 está térmicamente aco-
plado al devanado principal MW del motor. Este acoplamien-
to térmico puede lograrse, por ejemplo, incrustando el ter-
10 mistor S3 en el devanado MW. El circuito, por lo tanto, fun-
ciona como el ilustrado en la fig. 1, con la excepción de
que el termistor S3 presenta una sensibilidad térmica que
detecta la condición de recalentamiento en el devanado prin-
cipal MW y, por lo tanto, provee una protección térmica adi-
15 cional para el motor. Como el termistor S3 está térmicamen-
te acoplado al devanado MW, da una respuesta más rápida a
la condición de sobrecarga o de rotor inmovilizado.

El termistor S3, como los termistores S1 y S2, es
de un material de coeficiente de temperatura positivo (PTC)
20 que tiene una temperatura de transición por encima de la
cual su resistencia aumenta de modo relativamente brusco.
Esto resulta especialmente conveniente cuando hay termisto-
res, tales como los S2 y S3, conectados en serie, ya que es
deseable que la resistencia de la combinación de termisto-
25 res en serie aumente relativamente de modo apreciable cuan-
do uno cualquiera de los termistores se caliente. Como un
termistor del tipo de "codo brusco" mencionado tiene una
anomalía de resistencia respecto a la temperatura, al ser
calentado a su temperatura de transición su resistencia au-
30 menta con relativa brusquedad, proporcionando así un apre-

374675

28 FEB 1970

5 ciable aumento en la resistencia de la combinación de termistores en serie. Por consiguiente, el termistor S3 se elige de manera que su temperatura de transición corresponda a un máximo de temperatura admisible en el devanado MW. Así, si el devanado MW se recalienta alcanzando esta temperatura máxima admisible, el termistor S3 reduce la corriente de disparo aplicada al terminal de barrera del triac Q2, por bajo del nivel de disparo prefijado para el dispositivo, y de ese modo desexcita el devanado MW.

10 La fig. 3 es un esquema que ilustra la modificación del circuito de la fig. 1 en la cual se emplea un termistor como elemento de bloqueo de alta temperatura, para impedir que el devanado auxiliar AW se excite mientras el motor esté recalentado. En este circuito, hay un termistor adicional S4 conectado en serie con el termistor S1, entre
15 el terminal de barrera del triac Q1 y el conductor de alimentación L1, a través de una resistencia R1. El elemento calefactor H está térmicamente acoplado a ambos termistores S1 y S4. El termistor S1, como en los circuitos de las
20 figs. 1 y 2, funciona dando un intervalo de tiempo prefijado durante el cual se excita el devanado de arranque (devanado AW) del motor, desactivándose el triac Q1 al cabo de un tiempo de retardo prefijado a partir de la aplicación de energía al motor, como antes se ha dicho. El circuito para
25 aplicar corriente de disparo al triac Q1 comprende además una resistencia R2 y un condensador C3 conectados en serie entre el punto de unión de los dos termistores S1 y S4 y el otro conductor de alimentación L2. El termistor S4, que está térmicamente acoplado al elemento calefactor H, está también
30 térmicamente acoplado al motor. Esto es, se halla mon

374675

28 FEB.



tado para percibir la temperatura del motor, por ejemplo, situado dentro de la envolvente o carcasa del motor. Por consiguiente, funciona impidiendo que el motor se active en tanto se halle recalentado, o a una temperatura excesivamente alta.

5

En el funcionamiento de este circuito, se supone primero que el motor está relativamente frío y el devanado AW desexcitado, de manera que el calefactor H está también frío. Así, los termistores S1 y S4 están relativamente fríos y, por lo tanto, presentan una baja resistencia tal que, al conectarse los conductores L1 y L2 a la fuente de suministro de corriente alterna, se aplica corriente de disparo por medio de la resistencia R1 y de los termistores S4 y S1 a la barrera del triac Q1, con lo cual se inicia la conducción entre los terminales principales de éste. Después de aplicada de este modo la corriente inicial de disparo, el circuito que comprende la resistencia R2, el condensador C3 y el termistor S1 suministra una corriente de disparo para retener el triac Q1 en su estado conductivo. El condensador C3 proporciona una corriente de disparo para mantener el triac Q1 en su estado de conducción, después de iniciada ésta en primer lugar por medio de la resistencia R1 y del termistor S4. Como en el devanado AW aparece una tensión cuando el triac Q1 se hace conductivo, esta tensión en bornes del devanado AW activa el elemento calefactor H, con lo cual se calientan los termistores S1 y S4. Al cabo de un tiempo de retardo prefijado a partir de la aplicación de energía al motor (y por lo tanto al devanado AW), el termistor S1 reduce la corriente de disparo suministrada al triac Q1 por bajo del nivel de disparo prefijado que se necesita para

10

15

20

25

30

374675



mantener el triac Q1 en su estado conductivo. Así, el triac Q1 se hace no conductivo, desexcitándose el devanado AW. De manera idéntica a la explicada en relación con las figs. 1 y 2, el elemento calefactor permanece activado por la tensión inducida en el devanado AW cuando el motor está funcionando. Así se mantiene el termistor S1 por encima de la temperatura de umbral.

Si el motor llegara a recalentarse, el termistor S2 reducirá la corriente de disparo suministrada al triac Q2, de la manera anteriormente explicada, desexcitando así el devanado principal MW. Como el termistor S4 está también térmicamente acoplado al motor, será calentado por la elevada temperatura del motor recalentado. Si esta condición de recalentamiento del motor hace que el termistor S4 se caliente por encima del nivel de umbral correspondiente a la temperatura máxima admisible en el motor, el termistor S4 impedirá que se aplique la corriente de disparo, a través de la resistencia R1 y de los termistores S4 y S1, a la barrera del triac Q1. Así, se impide que el devanado AW vuelva a excitarse, mientras el motor esté recalentado. Cuando el motor llegue eventualmente a enfriarse, partiendo de su condición de recalentado, también se enfriará el termistor S4. Puesto que, cuando el motor no está funcionando, no aparece tensión alguna en el devanado AW y, por tanto, el calefactor H no se activa, la corriente de disparo para iniciar la conducción entre los terminales principales del triac Q1 puede una vez más suministrarse por medio de la resistencia R1 y de los termistores S4 y S1. De esta manera se excitará una vez más el devanado de arranque AW, y la tensión que aparezca en él activará el calefactor H y sumi

374675



28 FEB 1977

nistrará corriente de disparo para el triac Q2 a través del condensador C2 y del termistor S2, para excitar el devanado principal MW. Esta forma de realización permite también el control de la reposición y desexcitación del devanado de arranque independientemente, mediante el uso de dos termistores por separado.

La fig. 4 ilustra una modificación del circuito de la fig. 1, que proporciona una disposición de control de motor particularmente apropiada para motores en los que en bornes del devanado auxiliar o de arranque AW aparece, cuando el motor está funcionando, una diferencia de potencial o tensión relativamente baja. Si esta tensión inducida es demasiado baja, puede suceder que la corriente de disparo proporcionada sea insuficiente para mantener el triac Q2 en su estado conductivo, a fin de excitar el devanado principal MW. Por consiguiente, se pone un condensador S4 conectado entre el punto de conexión común del condensador C2 y el termistor S2, y el conductor de alimentación I2. Al aplicarse energía al motor, mediante la conexión de los conductores de alimentación o de línea I1 y I2 a la fuente de suministro de corriente alterna, el triac Q1 se disparará de la manera antes explicada. En ese momento, la tensión en el devanado AW se ha hecho lo bastante grande para suministrar una corriente inicial de disparo, a través del condensador C2 y del termistor S2, a la barrera del triac Q2. Ahora bien, una vez que el motor haya alcanzado su velocidad y el devanado AW se desexcite, la tensión inducida puede ser baja. Sin embargo, el condensador C4 proporciona un medio de suministrar la corriente adicional de disparo necesaria para mantener el triac Q2 en su estado conductivo, con tal que

374675



el motor funcione adecuadamente.

La fig. 5 es el esquema de una disposición de control del presente invento, que resulta particularmente útil para el arranque de motores de fase partida. Como antes se ha hecho notar, los motores de fase partida pueden ser del tipo conocido de arranque por condensador, o bien del de arranque con condensador y marcha también con condensador. La fig. 5 ilustra la aplicación de una disposición de control del presente invento para uso con un motor de este último tipo, en la que se emplea un condensador C5 como condensador de arranque, y un condensador C6 como condensador de marcha. Si el motor fuese del tipo de arranque por condensador, es decir, de aquél en que el devanado auxiliar AW se desexcita por completo después de puesto en marcha el motor, el condensador C6 no estaría entonces presente. El condensador de arranque C5 está conectado en serie con un triac Q1 y con el devanado auxiliar AW del motor, y este conjunto en paralelo con los conductores de línea L1 y L2 de alimentación de corriente alterna. Un circuito para aplicar corriente de disparo al triac Q1 comprende, como en los circuitos de las figs. 1 a 4 inclusive, un condensador C1 y el termistor S1, conectados en serie entre el terminal de barrera del triac Q1 y el conductor de alimentación L1. El elemento calefactor H está conectado, también como en las figs. 1 a 4, en paralelo con el devanado auxiliar AW.

Así, se verá que, en funcionamiento, al recibir energía el motor debido a la conexión de los conductores L1 y L2 a una fuente de suministro de corriente alterna, el condensador C6 queda conectado en serie con el devanado auxiliar AW, dando a dicho devanado una corriente desfasada

374675

28 FEB



respecto a la que pasa por el devanado principal MW. Al conectarse los conductores de línea L1 y L2 a la fuente de alimentación de corriente alterna, la corriente de disparo para el triac Q1 se aplica por medio del condensador C1 y del termistor S1. De ese modo se inicia la conducción entre los terminales principales del triac Q1, lo que tiene por efecto poner en paralelo los condensadores C5 y C6 y poner así una capacidad relativamente grande en serie con el devanado auxiliar AW. La tensión que aparece en este devanado auxiliar AW activa el calefactor H, el cual, como consecuencia, calienta el termistor S1. Al cabo de un tiempo de retardo prefijado, para alcanzar una determinada temperatura de umbral, el termistor S1 reduce la corriente de disparo suministrada al triac Q1, haciéndola descender por bajo del nivel necesario para mantener el triac en su estado de conducción. De ese modo se interrumpe la conducción entre los terminales principales del triac Q1. El devanado AW, por lo tanto, queda conectado en serie solamente con el condensador C6. Ello, pues, reduce la corriente aplicada al devanado AW y, por consiguiente, el motor marcha a la velocidad normal.

Si así conviene, un motor de fase partida como el representado en la fig. 5 puede dotarse de protección térmica, de la manera ilustrada en las figs. 1 y 2, mediante el recurso de disponer, en serie con el devanado principal MW, otro triac dotado de un circuito de disparo que comprenda un condensador conectado en serie con un termistor entre su terminal de barrera y el devanado auxiliar AW, estando el termistor térmicamente acoplado con el motor, o con uno de sus devanados.

374675

28 FEB



Se sobrentiende que el elemento calefactor H re-
presentado en cada una de las figs. 1 a 5 inclusive puede
comprender convenientemente un termistor de PTC que tenga
una temperatura de transición por encima de la cual su re-
5 sistencia aumente con relativa brusquedad, empleándose por
tanto el termistor usado a este fin en un modo de autocal-
deo. El empleo a tal fin de un termistor como el citado es
ventajoso porque dicho termistor hace de calefactor con una
autorregulación muy eficaz, ya que a medida que su tempera-
10 tura se acerca a la de transición, su resistencia aumenta
rápidamente limitando todo ulterior caldeo. En otros térmi-
nos, el termistor se mantiene esencialmente a su temperatu-
ra de transición. Un calefactor como éste no es afectado,
virtualmente, por las variaciones de temperatura ambiente
15 y de tensión de alimentación. Naturalmente, si así convie-
ne, el calefactor H puede ser de tipo resistivo usual.

En vista de todo lo que antecede, como se verá,
han sido logrados los diversos objetos de la invención, así
como otros resultados ventajosos.

20 Dado que en las formas de construcción indicadas
podrían hacerse diversos cambios sin apartarse del espíri-
tu de la invención, se tiene la intención de que todo lo
contenido en la descripción que antecede o representado en
los dibujos adjuntos se interprete como meramente ilustra-
25 tivo y no limitativo de la invención.

Esta solicitud que corresponden a la presentada
en los Estados Unidos de América, el 30 de diciembre de
1.968, bajo el nº 787.449 se acoge a los beneficios del ar-
tículo 51 del vigente Estatuto sobre Propiedad Industrial.

374675



N O T A

5 Los puntos de invención propia y nueva que se pre-
sentan para que sean objeto de esta solicitud de Patente de
Invención en España, por VEINTE años, son los siguientes:

10 1.- Un dispositivo de control para un motor eléc-
trico que tiene un arrollamiento principal y un arrollamien-
to auxiliar, para reducir la corriente en el arrollamiento
auxiliar después de un retardo predeterminado que sigue a
la excitación del motor, que comprende: un dispositivo de
conmutación de corriente, de semiconductor, disparable, que
tiene terminales principales y un terminal de puerta o de
15 mando, siendo conectable el dispositivo en serie con el arro-
llamiento auxiliar, a través de un manantial de energía de
corriente alterna, siendo iniciada la conducción entre los
terminales principales por aplicación de una corriente de
disparo al terminal de puerta, y siendo terminada cuando la
20 corriente de disparo es reducida por debajo de un nivel de
disparo predeterminado; un termistor interconectado con di-
cho terminal de puerta para controlar el flujo de la co-
rriente de disparo al mismo, reduciendo el termistor dicha
corriente de disparo por debajo de dicho nivel de disparo
25 predeterminado, cuando el termistor es calentado a una tem-
peratura de umbral predeterminada; y un calentador térmica-
mente acoplado a dicho termistor, para calentar el termis-
tor, siendo conectable el calentador, a través del arrolla-
miento auxiliar, para excitación concurrentemente con la
30 excitación del arrollamiento auxiliar, siendo disparado di-

28 FEB



cho dispositivo de conmutación de corriente para suministrar corriente al arrollamiento auxiliar por excitación del motor, calentando con ello el calentador al termistor, el cual, después de un retraso predeterminado para alcanzar dicha temperatura de umbral, reduce la corriente de disparo por debajo de dicho nivel de disparo predeterminado, lo cual reduce la corriente en el arrollamiento auxiliar, permaneciendo el calentador excitado para mantener el termistor por encima de dicha temperatura de umbral por la tensión a través del arrollamiento auxiliar cuando el motor está funcionando.

2.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dicho termistor es un termistor de CPT que tiene una temperatura de transición por encima de la cual la resistencia del mismo se eleva de manera relativamente brusca.

3.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dicho calentador es un termistor de CPT que tiene una temperatura de transición por encima de la cual la resistencia del mismo se eleva de manera relativamente brusca.

4.- Un dispositivo según la reivindicación 1, que comprende además: un segundo dispositivo de conmutación de corriente, de semiconductor, disparable, que tiene terminales principales y un terminal de puerta, siendo conectable el dispositivo en serie con el arrollamiento principal, a través de dicho manantial de energía de c.a., siendo iniciada la conducción entre los terminales principales por aplicación de una corriente de disparo al terminal de puerta, y siendo terminada cuando la corriente de disparo es redu-

374675

28 FEB 1951

cida por debajo de un nivel de disparo predeterminado; y un
 segundo termistor, que está montado para percibir la tempe
 ratura en dicho motor y que está interconectado con el ter
 minal de puerta de dicho segundo dispositivo de conmutación
 5 de corriente, y conectable a dicho arrollamiento auxiliar
 para controlar el flujo de corriente de disparo a dicho dis
 positivo, reduciendo el citado termistor dicha corriente
 de disparo por debajo de dicho nivel de disparo predetermi
 nado, cuando es calentado por encima de un umbral predeter
 10 minado correspondiente a una temperatura máxima permisible
 en dicho motor, siendo disparado con ello dicho dispositi
 vo por la tensión que aparece a través del arrollamiento au
 xiliar y del arrollamiento principal, pero siendo termina
 da la conducción entre los arrollamientos principales de di
 15 cho dispositivo para desexcitar dicho arrollamiento princi
 pal por sobrecalentamiento del motor.

5.- Un dispositivo según la reivindicación 4, que
 comprende además un tercer termistor, estando conectado di
 cho termistor en serie con dicho segundo termistor para con
 20 trolar también el flujo de la corriente de disparo a dicho
 segundo dispositivo, estando térmicamente acoplado dicho
 tercer termistor a dicho arrollamiento principal y siendo
 operable para reducir dicha corriente de disparo por deba
 jo de dicho nivel de disparo predeterminado cuando es ca
 25 lentado por encima de un umbral predeterminado correspon
 diente a una temperatura máxima permisible de dicho arrolla
 miento, con lo cual se desexcita dicho arrollamiento por
 sobrecalentamiento del mismo.

6.- Un dispositivo según la reivindicación 5, en
 30 el cual cada uno de dichos termistores segundo y tercero es

28 FEB



un termistor de CPT que tiene una temperatura de transición por encima de la cual la resistencia del mismo se eleva de manera relativamente brusca.

5 7.- Un dispositivo según la reivindicación 4, que comprende además un condensador conectado entre el primer termistor citado y un lado del manantial de energía de c.a., para suministrar corriente de disparo al primer dispositivo de conmutación de corriente citado, y un segundo condensador a través del cual es conectable dicho segundo termistor a dicho arrollamiento auxiliar para suministrar corriente de disparo al segundo dispositivo de conmutación de corriente citado en primer lugar.

10 8.- Un dispositivo según la reivindicación 7, que comprende además un tercer condensador conectado entre un lado del manantial de energía de c.a. y la conexión común de dicho segundo termistor y dicho segundo condensador, para proporcionar corriente de disparo adicional a dicho segundo dispositivo de conmutación de corriente.

15 9.- Un dispositivo según la reivindicación 4, en el cual cada uno de dichos dispositivos de conmutación de corriente es un triac.

20 10.- Un dispositivo según la reivindicación 1, que comprende además un segundo termistor al cual está térmicamente acoplado dicho calentador, estando conectado dicho termistor en serie con el primer termistor citado, para controlar también el flujo de corriente de disparo a dicho dispositivo de conmutación de corriente, y estando montado para percibir la temperatura en dicho motor, impidiendo dicho segundo termistor que la corriente de disparo alcance dicho nivel de disparo predeterminado, cuando es calentado a un

374675

28 FEB



nivel de umbral correspondiente a una temperatura máxima permisible del motor, con lo cual a dicho arrollamiento auxiliar le es impedido ser excitado de nuevo en tanto que el motor está sobrecalentado.

5 11.- Un dispositivo según la reivindicación 10, que comprende además medios para suministrar corriente de disparo para dicho dispositivo de conmutación de corriente, constituido por una resistencia a través de la cual está conectado dicho segundo termistor a un lado del manantial de energía de c.a. y un condensador y una resistencia conectados en serie entre la conexión común de dichos termistores y el otro lado del manantial de energía de c.a.

10 12.- Un dispositivo según la reivindicación 1, en el cual dicho dispositivo de conmutación de corriente es conectable a dicho arrollamiento auxiliar en serie con un condensador de arranque.

15 13.- Un dispositivo de control para un motor eléctrico.

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

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

Madrid, 28 FEB. 1970

P.A.

Alberto de Elizaburu
Por Poder.

374675



2

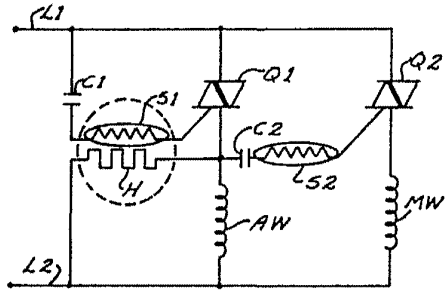


FIG. 1

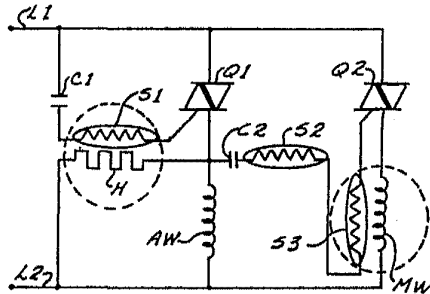


FIG. 2

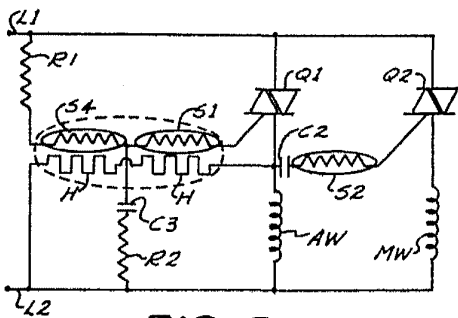


FIG. 3

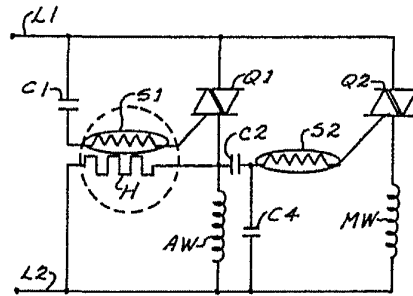


FIG. 4

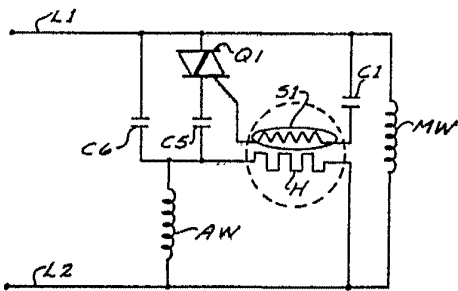


FIG. 5

374875

Alberto de Lizaburu
Por Poder