

PATENTE DE INVENCION

Ref: Your 876.

298009



## *Memoria Descriptiva*

*sobre:*

"Sistema de arranque para motores monofásicos"

*Solicitante:* TECUMSEH PRODUCTS COMPANY, entidad norteamericana,  
residente en 1941 Smits Street, Tecumseh, Michigan,  
EE. UU. de A.

Este invento se refiere a un circuito selector para excitar selectivamente una carga capacitiva de corriente alterna y, en especial, a un circuito selector para excitar el arrollamiento de puesta en marcha de un motor monofásico de arranque por

5.



298009

capacitor, al ponerse en marcha el motor citado.

5. Los motores monofásicos de inducción necesitan un par de arranque elevado. Convencionalmente este par se obtiene conectando un capacitor o condensador en serie con un arrollamiento separado de puesta en marcha, para proporcionar un elevado desplazamiento de fases entre las corrientes de puesta en marcha en el arrollamiento de arranque, y la se arranque en un arrollamiento principal. Este capacitor de arranque se aisla del circuito del arrollamiento de puesta en marcha, cuando el motor funciona. En los motores de arranque e impulsión por condensador, el circuito del arrollamiento de puesta en marcha, puede incluir un par de condensadores en paralelo, uno de los cuales se aísla del circuito cuando el motor funciona. Con ambos tipos de motores se utilizan convencionalmente, un interruptor centrífugo dependiente de la velocidad del motor, o relevadores de arranque accionados por corriente y tensión, para conectar y desconectar el condensador de arranque del circuito del arrollamiento de puesta en marcha.
- 10.
- 15.
- 20.

- Los objetos de este invento son proporcionar un circuito selector electrónico que substituya los interruptores mecánicos de arranque; que elimine la indeseable formación de arcos; que sea sencillo, seguro, no precise conservación y sea prácticamente económico y especialmente adecuado para usarse con una carga capacitiva tal como el circuito del arrollamiento de puesta en marcha de los motores de arranque por condensador.
- 25.
- 30.



298009

En los dibujos:

5. La figura 1, es un circuito esquemático selector que contiene un diodo único y un rectificador único controlado por sí mismo, para excitar selectivamente el arrollamiento capacitivo de arranque de un motor monofásico de inducción.
10. La figura 2, es un ejemplo esquemático de la forma de onda (sin escala), que representa los periodos de disparo y conducción para el rectificador de silicio controlado.
15. La figura 3, representa una construcción distinta en la que se utiliza un transformador de impulsos en el circuito intermitente del rectificador controlado de silicio, representado en la figura 1.
20. La figura 4, representa un motor 10 de arranque y accionamiento por condensadores, dotado de un arrollamiento principal 12 excitado por un generador 14 de corriente alterna a través de un interruptor 13 de accionamiento reposo. El motor 10 tiene también un arrollamiento convencional de arranque 16 situado en cuadratura especial con el arrollamiento principal 12 y excitado por el generador 14, a través de un primer circuito que comprende un capacitor de marcha 18, y un segundo circuito que comprende un capacitor de arranque 20, un par de rectificadores 22, 24 y un resistor 26. El rectificador 24 es un rectificador de silicio controlado que tiene un ánodo 28 un cátodo 30 y un electrodo de control 32. El cátodo 30 y el electrodo de control 32 están directamente conectados a extremos opuestos del resistor 26. El rec-
- 25.
- 30.



298009

tificador 22 es un diodo. Los rectificadores 22, 24 están inversamente conectados en paralelo para proporcionar una salida de onda completa al capacitor 20 y al arrollamiento de arranque 16, cuando el rectificador 24 se acopla por una señal selectora derivada del resistor 26.

5. Cuando el interruptor 13 se cierra para poner en marcha el motor 10, circula una oleada de corriente a través del arrollamiento principal 12 y del resistor 26. La magnitud de esta oleada de corriente inicial es apreciablemente superior a la de la corriente normal de funcionamiento, a causa de la impedancia efectiva reducida del arrollamiento 12 cuando el rotor del motor 10 permanece en reposo. Esta oleada primitiva de corriente da lugar a una caída de voltaje a través del resistor 26 de fase adecuada, y de magnitud suficiente para accionar el rectificador 24. La figura 2 representa el fasaje o sincronización ejemplar entre la tensión de entrada 34, el voltaje cátodo-ánodo 35 a través del rectificador 24, la oleada inicial de corriente 36 a través del arrollamiento principal 12 y la señal intermitente o selectora 38 de control de cátodo, a través del resistor 26. Debe tenerse presente, sin embargo, que el fasaje variará considerablemente desde las condiciones de arranque a las de accionamiento, y también entre los distintos tipos de motores. En la figura 2, la tensión de entrada 34 es positiva cuando lo es el terminal superior del origen 14, como se observa en la figura 1, con respecto al terminal inferior. Como



298009

se indica en la figura 2, la oleada inicial de corriente 36 en el arrollamiento 12 puede estar retrasada de 35 a 45° con respecto al voltaje de entrada 34. En tensión 35 cátodo-ánodo está en fase con la corriente del capacitor, y lleva tensión de entrada 34; la señal 38 intermitente o selectora de control de cátodo, está defasada 180° con la oleada de corriente 36 para impulsar el electrodo de control de polarización 32 cuando el ánodo 28 se polariza anticipadamente para accionar el rectificador 24. La condición de accionamiento para el rectificador 24 está indicada por la parte 40 rayada en dos direcciones. El rectificador 24 funciona en o cerca del principio de cada medio ciclo, cuando el ánodo 28 se polariza anticipadamente, y permanecerá conduciendo durante el resto del medio ciclo 42 que se representa rayado en la figura 2. El rectificador 22 conduce durante los medios ciclos alternados 44. El capacitor 20 se carga por tanto en una dirección a través del arrollamiento de arranque 16 y del rectificador 22, durante medio ciclo, y luego se descarga y vuelve a cargar en la dirección contraria a través del arrollamiento de puesta en marcha 16 y del rectificador 24 en medios ciclos de polaridad o-puesta. La carga y descarga alternada del capacitor 20 excita el arrollamiento de puesta en marcha 16 con una corriente alternativa desplazada de fase por el capacitor 20, con respecto a la corriente del arrollamiento principal 12. La corriente combinada y desplazada de fase a través de los capacitores 20 y 18, proporcionan



- el par necesario de arranque. Al aumentar la velocidad del motor 10, disminuye la magnitud de la corriente en el arrollamiento 12. Al aproximarse a las velocidades normales de marcha, la corriente en el resistor 26 no proporcionará un impulso de avance suficiente para colocar el rectificador 24 en las condiciones de conducción. Así pues, cuando el motor 10 alcance las velocidades de funcionamiento, el arrollamiento 16 de puesta en marcha no estará excitado por corriente alterna a través del capacitor 20 de puesta en marcha, toda vez que el rectificador 24 continúa no-conductor. El capacitor 18 permanece en el circuito para una condición de accionamiento por capacitor, y tiene un valor tal que la resonancia se producirá aproximadamente a las velocidades de funcionamiento. La capacitancia del capacitor 20 es corrientemente 10 veces superior a la del capacitor 18, para la resonancia aproximada a la velocidad cero del motor. Aunque se ha descrito el circuito de un motor de inducción de arranque y accionamiento por capacitor, algunos motores no precisan el condensador de accionamiento 18.

La figura 3, representa una vista fragmentaria en la que puede verse un circuito intermitente modificado para el rectificador, 24. Esta construcción, se utiliza en un circuito idéntico al de la figura 1, excepto que el resistor 26 (fig. 1, se substituye por un transformador de impulsos 50. Esta disposición resulta especialmente útil cuando el tipo del motor precisa circuitos adicionales para ajustar la fase del voltaje intermitente en el electrodo de control 32.

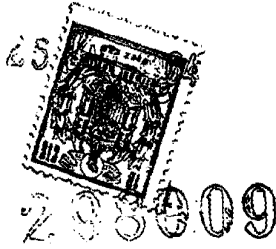


El empleo de un transformador es también importante con motores de tamaño superior, para eliminar la disipación que se presentaría en el resistor 26 en condiciones de rotor calado. Desde luego el rectificador 24 podría accionarse desde cualquier generador adecuadamente faseado que estuviera dotado de un dispositivo exterior de disparo.

10. Por vía de ejemplo y no como limitación, con un motocompresor de 1/12 HP, utilizado para fines marítimos, en el que se precisa un arranque anti-detonante, los componentes utilizados en un circuito del tipo representado en la figura 1, tenían los valores siguientes:

- 15. Inductancia del arrollamiento principal 12..... De 0,044 henry a 0,4 henry (variación entre rotor calado y condiciones de marcha).
- Inductancia del arrollamiento de arranque 16..... De 0,042 henry a 0,4 henry (variación entre rotor calado y condiciones de marcha).
- 20. Resistor 26 ..... 0,2 ohmios.
- Generador 14 ..... 120 voltios 60 periodos.
- Rectificador 24..... General Electric C-15, 700 VPIV.
- Rectificador 22..... 5 amperios silicio 700 VPIV.
- 25. Capacitor 20..... 75 mfd. 250 VAC.
- Capacitor 18..... No se usaba.

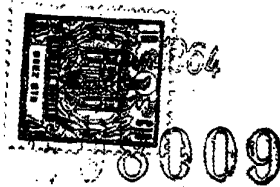
30. Para esta disposición, la corriente inicial de arranque a través del arrollamiento 16, precederá a la oleada de corriente en el arrollamiento principal 12, aproximadamente 90° para proporcionar el máxi-



mo par de arranque.

NOTA

- 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. También se hace constar que el invento se refiere a una Solicitud de Patente, presentada en Norteamérica con fecha 25 de marzo de 1963, nº 267.603, acogiéndose por lo tanto a los beneficios que conceden los Convenios Internacionales en vigor, siendo lo que constituye la esencia del referido invento, y por lo que se solicita Patente de Invención, por 20 años en España, sobre: "SISTEMA DE ARRANQUE PARA MOTORES MONOFASICOS"; caracterizándose por lo siguiente:
- 1º.- "Sistema de arranque para motores monofásicos, caracterizado por comprender un origen de corriente alterna, una carga, un capacitor y un circuito selector para conectar selectivamente dicho origen a la carga citada a través del capacitor; el mencionado circuito selector comprende primeros medios de circuito acoplados entre el generador y el capacitor, para cargar el capacitor a través de la carga en un medio ciclo de dicho generador, y segundos medios de circuito acoplados entre el generador y el capacitor para descargar dicho capacitor a través de la mencionada carga, en los medios ciclos alternados de dicho generador, y medios para excitar selectivamente uno de dichos medios del circuito; la carga se excita por



corriente alterna a través del mencionado capacitor, solo cuando dicho circuito está excitado.

5. 2ª.- Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque los primeros medios del circuito comprenden un rectificador controlado de silicio, y el otro medio del circuito comprende un diodo de dos terminales.

10. 3ª.- Sistema de arranque para motores monofásicos, caracterizado por comprender un motor de inducción monofásico del tipo dotado de un arrollamiento principal y un arrollamiento de arranque; un generador de corriente alternativa; un circuito selector para conectar selectivamente el arrollamiento de arranque al generador, y un capacitor conectado en serie con dicho generador, el mencionado circuito selector y la carga citada; el mencionado circuito selector comprende primeros medios de circuitos acoplados con el generador para cargar el capacitor a una primera polaridad a través del arrollamiento de arranque en medio ciclo del generador alternativo, y segundos medios de circuito para descargar dicho capacitor a través del arrollamiento de arranque en medios ciclos alternados del generador, y medios para excitar selectivamente uno de los medios de circuito; el arrollamiento de arranque se excita mediante corriente alterna a través del capacitor, únicamente cuando el primer medio del circuito está excitado.

30. 4ª.- Sistema según la reivindicación 3, caracterizado porque el medio de excitación selectiva está conectados en circuitos con el arrollamiento prin-



principal, y el primer medio del circuito se excita selectivamente de acuerdo con la circulación de corriente en dicho arrollamiento principal.

5. 5ª.- Sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque el medio de excitación selectiva comprende una impedancia conectada en serie con el mencionado arrollamiento de arranque.

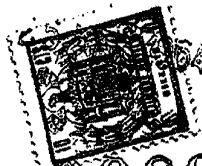
10. 6ª.- Sistema de arranque para motores monofásicos, caracterizado por comprender un circuito selector que incluye un par de terminales de entrada, un par de terminales de salida, un par de rectificadores y un capacitor; uno de los rectificadores tiene un electrodo de control; los rectificadores están inversamente conectados en paralelo; los rectificadores en paralelo se conectan en serie con el capacitor entre un terminal de cada uno de los pares de terminales de entrada y de salida.

15. 7ª.- Sistema de arranque para motores monofásicos, caracterizado por comprender un motor de inducción monofásico del tipo dotado de un arrollamiento principal y un arrollamiento de arranque; un origen de corriente alternativa; un capacitor del arrollamiento de arranque; un circuito selector para conectar selectivamente el arrollamiento de arranque al generador citado, y medios de señal de control; dicho circuito selector comprende un par de rectificadores, uno de los cuales tiene un ánodo, un cátodo y un electrodo de control; dichos rectificadores están inversamente conectados en paralelo; los rectificadores en paralelo están en serie con el capacitor,

20.

25.

30.



298009

y el arrollamiento de arranque a través del generador, y medios para aplicar una señal de control desde los medios de señal de control al electrodo de control citado.

5. 8ª.- Sistema, según reivindicación 7, caracterizado porque dichos medios de señal de control se conectan en circuito con dicho arrollamiento principal.

10. 9ª.- Sistema, según la reivindicación 7, caracterizado porque los medios mencionados de control comprenden una impedancia conectada en serie por el arrollamiento principal.

10ª.- Sistema, según la reivindicación 7, caracterizado porque el otro rectificador es un diodo.

15. 11ª.- Sistema de arranque para motores monofásicos, caracterizado por comprender un motor con un arrollamiento principal y un arrollamiento de puesta en marcha; un capacitor del arrollamiento de arranque, un circuito selector preparado para conectar selectivamente el arrollamiento de arranque a un generador de corriente continua, y medios de señal de control; el mencionado circuito selector comprende un par de rectificadores, uno de los cuales tiene un electrodo de control; dichos rectificadores están inversamente conectados en paralelo; dichos rectificadores en paralelo se hallan en serie con el capacitor y el arrollamiento de arranque; dichos medios de señal de control están conectados en circuito con el arrollamiento principal y dicho rectificador para controlar la conductividad del mencionado rectificador en respuesta

20.

25.

30.



298009

a la circulación de corriente en el arrollamiento principal, cuando éste se halla excitado.

5. 12ª.- Sistema de arranque para motores monofásicos, especialmente un circuito para utilizar en la puesta en marcha de un motor con un arrollamiento principal y un arrollamiento de arranque, caracterizado por comprender un par de terminales de entrada, preparados para conectarse a un generador de corriente alterna; un par de terminales de salida dispuestos para conectarse al arrollamiento de puesta en marcha; un segundo par de terminales de salida dispuesto para conectarse al arrollamiento principal;
10. un par de rectificadores, uno de ellos con un electrodo de control; dichos rectificadores están inversamente conectados en paralelo; los rectificadores en paralelo se conectan entre uno de los terminales de entrada y un terminal del primer par de terminales de salida; una impedancia conectada entre uno de los terminales de entrada y un terminal del segundo par
15. de terminales de salida; y medios para controlar la conductividad del primer rectificador en respuesta a la circulación de corriente en el arrollamiento principal cuando este se halla explicado; dichos medios de control están acoplados entre dicha impedancia y
20. el primer rectificador citado.

25. 13ª.- Sistema, según la reivindicación 12, caracterizado porque un capacitor está conectado en serie con dichos rectificadores en paralelo, entre uno de los terminales de entrada y un terminal del primer par de terminales de salida.
- 30.



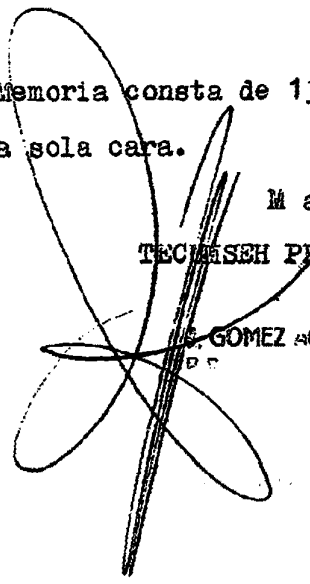
14<sup>a</sup>.- Sistema, según la reivindicación 12, caracterizado porque dicha impedancia se conecta en serie con dichos rectificadores en paralelo, entre uno de los terminales de entrada y un terminal del primer par de terminales de salida.

5.

15<sup>a</sup>.- Sistema de arranque para motores monofásicos, tal y como queda substancialmente descrito en la presente Memoria; e ilustrado en los adjuntos dibujos.

10.

Esta Memoria consta de 13 hojas escritas a máquina por una sola cara.



Madrid 25 MAR 1957  
TECHNISEH PRODUCTS COMPANY  
S. GOMEZ ACEBO Y CAÑAS  
S. A.

ESCALA VARIABLE

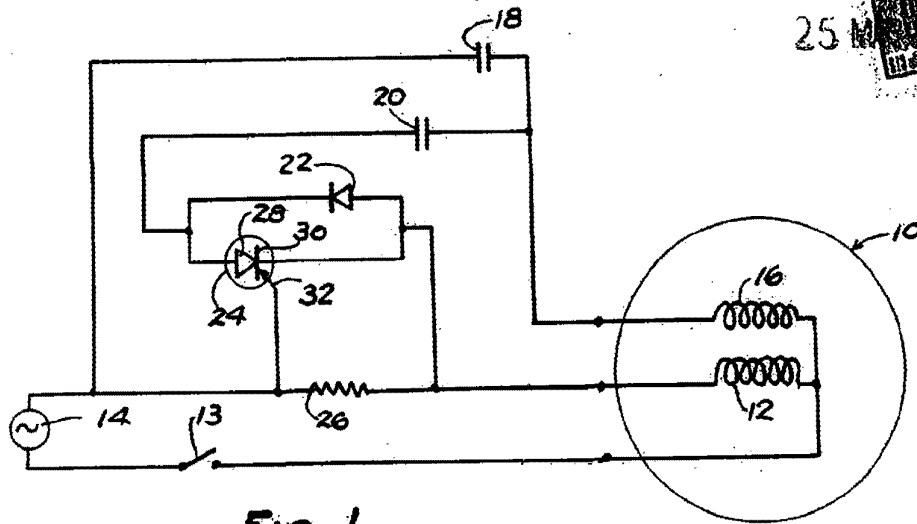


FIG. 1

298009

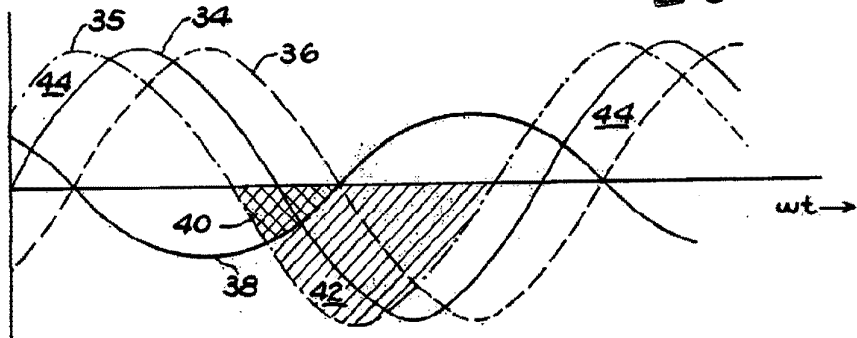


FIG. 2

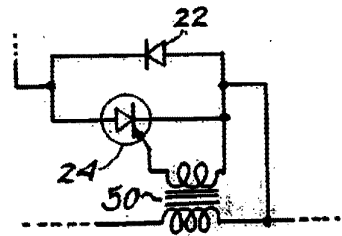


FIG. 3

Madrid,

25 MAR 1951

J. J. JIMÉNEZ ACEVEDO Y MODER