

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 749 251**

51 Int. Cl.:

H04W 52/02 (2009.01)

H02P 1/42 (2006.01)

H02P 1/44 (2006.01)

H02P 25/04 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **19.09.2011 PCT/BR2011/000329**

87 Fecha y número de publicación internacional: **29.03.2012 WO12037624**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **19.09.2011 E 11773375 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **24.07.2019 EP 2619897**

54 Título: **Método de arranque y control para un motor de inducción monofásico y sistema de arranque y control para un motor de inducción monofásico**

30 Prioridad:

20.09.2010 BR PI1003594

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

19.03.2020

73 Titular/es:

**EMBRACO INDÚSTRIA DE COMPRESSORES E SOLUÇÕES EM REFRIGERAÇÃO LTDA. (100.0%)
Rua Rui Barbosa, 1020, Distrito Industrial
89219-100 Joinville, SC, BR**

72 Inventor/es:

SOUZA, MARCOS ROBERTO DE

74 Agente/Representante:

CONTRERAS PÉREZ, Yahel

ES 2 749 251 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Método de arranque y control para un motor de inducción monofásico y sistema de arranque y control para un motor de inducción monofásico

5 La presente invención se refiere a un método, un sistema y un dispositivo electrónico, especialmente diseñados para la mejora del arranque y control del funcionamiento de un motor de inducción monofásico.

Descripción de la técnica anterior

10 Es conocido que los motores de inducción monofásicos se utilizan ampliamente en la actualidad en virtud de su simplicidad, robustez y alto rendimiento. Tienen aplicación en electrodomésticos en general, tales como neveras, congeladores, aires acondicionados, compresores herméticos, lavadoras, motores de bombas, ventiladores y algunas aplicaciones industriales.

15 Estos tipos de motores generalmente están provistos de un rotor de tipo en jaula y un estator bobinado constituido por dos devanados, uno de los cuales es un devanado de marcha y el otro es un devanado de arranque.

20 Durante el funcionamiento normal del compresor, el devanado de marcha se alimenta por corriente alterna, el devanado de arranque se alimenta temporalmente, al comienzo de la operación de arranque, creándose un campo magnético alrededor del espacio del estator, para proporcionar todo el estado requerido para acelerar el rotor y provocar su arranque.

25 El campo magnético giratorio puede obtenerse suministrando al devanado de arranque una corriente desfasada en el tiempo respecto a la corriente que pasa por el devanado primario, preferiblemente en un ángulo de 90 grados. Este retardo de fase entre la corriente que pasa por los dos devanados se obtiene mediante características constructivas de los devanados o instalando una impedancia externa en serie con uno de los devanados, pero generalmente en serie con el devanado de arranque.

30 Este valor de la corriente que pasa por el devanado de arranque durante el proceso de arranque del motor generalmente es elevado, y es necesario el uso de algún tipo de interruptor que interrumpa esta corriente después de que haya pasado el tiempo requerido para acelerar el motor.

35 Para motores en los que se requiere una eficiencia muy elevada, este devanado de arranque no se desconecta completamente una vez transcurrido el periodo de arranque. Un condensador denominado condensador de marcha permanece conectado en serie con este devanado, proporcionando dicho condensador de marcha una corriente suficiente para aumentar el par máximo del motor y su eficiencia.

40 Para motores con esta configuración, que utilizan una impedancia permanente en serie con el devanado de arranque durante el funcionamiento normal del motor, son conocidos de la técnica anterior algunos dispositivos de arranque, de tipo PCT, relé electromecánico, temporizadores o existen todavía combinaciones en las que un PTC se conectaba en serie con el dispositivo que interrumpe el paso de corriente después de un período de tiempo predeterminado (RSP), tal como se cita en los documentos de patente US5.053.908 y US5.051.681.

45 US2008/018293 describe un circuito de arranque de motor para un motor de inducción que comprende un dispositivo de preajuste de tensión y un dispositivo de preajuste de duración de período en el cual se establece un valor de tensión predeterminado y un período de tiempo predeterminado y un dispositivo de circuito de arranque que se desconecta por medio de un dispositivo de control cuando se supera el valor de tensión o el período de tiempo.

50 DE 102008056577 describe un motor eléctrico que comprende un suministro lógico de baja tensión del motor y una unidad de control, en el que el suministro lógico de baja tensión del motor puede desconectarse y conectarse dependiendo de una señal de valor objetivo.

55 US 4.605.888 describe un dispositivo de conmutación conectado eléctricamente al devanado de arranque de un motor de inducción monofásico, que lo desconecta una vez que el motor alcanza una primera velocidad predeterminada, si la velocidad cae por debajo de una segunda velocidad predeterminada, el devanado de arranque vuelve a conectarse hasta que el motor vuelve a alcanzar la primera velocidad predeterminada.

60 Uno de los componentes que se utilizan ampliamente en el arranque de motores monofásicos de fase dividida, en los que no se utiliza el condensador de marcha, es el tipo de relé electrónico.

El alcance de su uso está relacionado con su bajo coste de fabricación y su simplicidad tecnológica. Por otra parte, el relé electrónico presenta una serie de limitaciones, con la necesidad de dimensionar un componente específico

para cada tamaño de motor eléctrico, lo que hace que sea imposible utilizarlo en motores de alta eficiencia donde se emplea un condensador de marcha, que genera ruidos electromagnéticos y de sonido durante su funcionamiento y desgaste de sus componentes causado por arco eléctrico y rozamiento mecánico.

5 Una alternativa al relé electrónico es el dispositivo de tipo PTC (coeficiente de temperatura positivo). Este componente se utiliza ampliamente en motores de alta eficiencia donde su aplicación está asociada a un condensador de marcha. Dado que se trata de un chip de cerámica sin partes móviles, su principio supera gran parte de las limitaciones del relé electromagnético.

10 Dado que su funcionamiento se basa en calentar un chip de cerámica, lo que da como resultado un aumento de su resistencia y la consiguiente limitación de la corriente circulante, existe una disipación de una potencia residual durante todo el período de funcionamiento. Otra limitación de este componente está relacionada con el intervalo de tiempo requerido para habilitar arranques consecutivos.

15 Una de sus grandes ventajas es la posibilidad de utilizar un solo componente para operar en el arranque de una familia de motores con una tensión determinada (115V o 220V), pero esto se convierte en una limitación cuando la característica analizada es la optimización del tiempo de activación del devanado auxiliar.

20 Su tiempo de conducción es directamente proporcional al volumen del chip de cerámica e inversamente proporcional a la corriente que circula, lo que implica un tiempo de arranque reducido cuando se aplica a motores que tienen mayor potencia y un tiempo demasiado largo cuando se aplica a motores más pequeños. Estos dos factores dan lugar a una deficiencia en el arranque de motores más grandes y a un mayor consumo de energía durante el período de arranque en motores más pequeños.

25 Por otra parte, los componentes de arranque de tipo temporizador eliminan el gran inconveniente del consumo residual del PTC, pero no permiten adaptar el tiempo de arranque requerido para diferentes tamaños de motor. Su concepto no permite dimensionar un circuito que pueda proporcionar un tiempo de arranque optimizado para los diferentes tamaños de motor, por lo que se requiere la existencia de varios modelos, cada uno de ellos ajustado para un tiempo de actuación determinado, para cumplir con una familia determinada de motores eléctricos, lo cual provocará falta de estandarización, muchos ajustes en las líneas de fabricación y un aumento de las existencias de iones.

35 Dichos dispositivos no tienen en cuenta las condiciones de funcionamiento en el momento de arranque, de modo que éstos se dimensionan para la peor situación, prolongando de este modo el tiempo de arranque.

40 Frente a lo anterior, se propone la presente invención con el fin de proporcionar un método, un sistema y un dispositivo de arranque para un motor de inducción monofásico, con el fin de proporcionar una solución tecnológica simple y segura, con un coste reducido respecto a las técnicas existentes, que permita así su uso a gran escala para sistemas de bajo coste y, además, presente las ventajas de los dispositivos temporizados en los que el consumo de energía residual es insignificante.

Objetivos de la invención

45 Un primer objetivo de la presente invención es un método de arranque para un motor de inducción monofásico, configurado para accionar dicho motor a partir de valores de tensión de referencia que se han definido previamente en un dispositivo de arranque electrónico.

50 Un segundo objetivo de la presente invención es un sistema de arranque y un dispositivo de arranque electrónico que sea simple, robusto y de bajo coste en comparación con las soluciones disponibles en la actualidad.

Un objetivo adicional de la presente invención es una solución tecnológica capaz de reducir el número de componentes necesarios para una determinada familia de motores dentro de la misma tensión de alimentación.

55 Además, otro objetivo de la invención es aplicar el presente sistema de arranque a motores de alta eficiencia que hagan uso de condensadores de marcha, que tengan la característica de los relés electromecánicos, en los cuales el tiempo de arranque se optimice para cada tamaño diferente del motor eléctrico.

Otro objetivo de la presente invención es un dispositivo de arranque electrónico para un motor de inducción monofásico con un consumo de energía insignificante.

60 Todavía otro objetivo de la presente invención es un dispositivo de arranque capaz de funcionar junto con un condensador de arranque, u otra impedancia instalada en serie con el devanado de arranque del motor.

Por otra parte, un objetivo adicional de la invención es un dispositivo de arranque electrónico que no sea susceptible de transitorios o perturbaciones procedentes de la red de alimentación.

5 Finalmente, otro objetivo de la invención es un dispositivo de arranque para un motor monofásico, capaz de funcionar junto con la disposición de algunos sistemas de refrigeración, que están provistos de una impedancia conectada al motor de inducción monofásico.

Breve descripción de la invención

10 En las reivindicaciones independientes se define una manera de lograr los objetivos de la presente invención.

Breve descripción de los dibujos

15 La presente invención se describirá ahora con mayor detalle con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

La figura 1 representa una vista esquemática del sistema de arranque para un motor monofásico, de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención;

20 La figura 2 ilustra la forma de onda en el interruptor de arranque S1 durante el período de arranque del motor monofásico.

Descripción detallada de las figuras

25 Tal como ya se ha mencionado anteriormente, la presente invención está destinada a mejorar el arranque de un motor de inducción monofásico 12.

Dentro de las enseñanzas de la presente invención, se propone un método para arrancar y controlar un motor de inducción monofásico 12.

30 Dicho motor 12, tal como se muestra en la figura 1, comprende un devanado de marcha 10 y un devanado de arranque 11, estando asociado eléctricamente este devanado de arranque 11 a un dispositivo de arranque electrónico 15.

35 El devanado de marcha 10 y el dispositivo de arranque electrónico 15 están eléctricamente asociados a una fuente de tensión alterna F, esta última configurada para suministrar energía eléctrica al motor 12. Tal realización preferida se muestra en la figura 1.

De acuerdo con la metodología de actuación prevista en la invención, el devanado de arranque 11 se mantiene desactivado en un primer instante de funcionamiento Top1 del motor 12.

40 En mayor detalle, el presente método comprende las siguientes etapas:

a) muestrear, a través del dispositivo de arranque electrónico 15, una primera señal de tensión Vsamp1 de la fuente de tensión alterna F al motor 12 en estado de no funcionamiento;

45 b) comparar la primera señal de tensión Vsamp1 muestreada en la etapa "a" con una primera referencia de tensión V1 y con una segunda referencia de tensión V2, las cuales se han ajustado previamente en el dispositivo de arranque electrónico 15;

50 c) si la comparación de la etapa "b" indica que la señal de tensión Vsamp es menor o igual que la primera referencia de tensión V1, o mayor o igual que la segunda referencia de tensión V2, entonces el dispositivo electrónico de arranque 15 activa el devanado de arranque 11, para iniciar un período de arranque del motor de inducción monofásico 12;

d) contar un tiempo de arranque Tp del motor 12, a través del dispositivo de arranque electrónico 15, después de activar el devanado de arranque 11, y

55 e) si el tiempo de arranque Tp contado en la etapa "d" alcanza un valor de tiempo de arranque preestablecido Tpest, entonces desactivar el devanado de arranque 11 a través del dispositivo de arranque electrónico 15, para finalizar el período de arranque del motor de inducción monofásico 12.

Las etapas descritas anteriormente favorecen el arranque del motor monofásico 12, de acuerdo con las enseñanzas de la invención.

60 Además, debe señalarse que el método que se propone comprende, además, las siguientes etapas:

f) muestrear, a través del dispositivo de arranque electrónico 15, una segunda señal de tensión Vsamp2 de la fuente de tensión F al motor 12 en estado de no funcionamiento;

- g) comparar la segunda señal de tensión $V_{s\text{amp}2}$ muestreada en la etapa "f" con la primera referencia de tensión $V1$ y con la segunda referencia de tensión $V2$;
- h) determinar, en base a la comparación de la etapa "g", si el motor 12 se encuentra desacelerado o en el estado de no funcionamiento por interrupción total o parcial de la tensión de alimentación suministrada por la fuente de tensión F;
- i) si el motor 12 se encuentra en estado de no funcionamiento, realizar de nuevo las etapas "a" a "e".

De acuerdo con las enseñanzas de la presente invención, cabe señalar que el dispositivo de arranque electrónico 15 se mantiene en un modo de ahorro de energía en caso de que la primera y segunda señal de tensión $V_{s\text{amp}1}$, $V_{s\text{amp}2}$ se encuentren entre la primera y la segunda referencia de tensión $V1$, $V2$.

Respecto a las referencias de tensión empleadas, tal como se muestra en la figura 2, la metodología de arranque y control propuesta tiene en cuenta el hecho de que la primera y la segunda referencia de tensión $V1$, $V2$ se han ajustado previamente en un estado de funcionamiento mínimo OP_{min} , capaz de mantener el nivel de tensión eléctrico de una fuente de corriente continua interna 8 al dispositivo de arranque 15. La figura 1 muestra, con mayor detalle, dicha fuente de corriente continua 8 y otros componentes que constituyen el conjunto del objeto propuesto.

Dicho estado de funcionamiento mínimo OP_{min} se establece de modo que la primera y la segunda señal de tensión $V_{s\text{amp}1}$, $V_{s\text{amp}2}$ sean iguales a la primera referencia de tensión $V1$ o a la segunda referencia de tensión $V2$, sólo si la fuente de tensión F suministra una tensión eléctrica capaz de mantener el nivel de tensión de la fuente de corriente continua 8.

Debe señalarse que la primera y la segunda referencia de tensión $V1$ y $V2$ se establecen o se ajustan de manera que, en cada medio ciclo de la tensión de la fuente F, se proporcionará una nueva carga en la fuente de corriente continua 8.

En cuanto al período de arranque del motor 12, éste se calcula a partir de una frecuencia de fuente F_{reqf} de la fuente de tensión F.

Una característica adicional e innovadora de la presente invención se refiere al sistema de arranque y control para un motor de inducción monofásico 12, tal como se concibe y se muestra en la figura 1.

Evidentemente, este sistema tiene en cuenta el hecho de que el motor 12 comprende, tal como ya se ha indicado, un devanado de marcha 10 y un devanado de arranque 11.

La misma figura muestra, además, que el devanado de arranque 11 está asociado eléctricamente a un dispositivo de arranque electrónico 15, mientras que el devanado de marcha 10 y el dispositivo de arranque electrónico 15 están eléctricamente asociados a la ya mencionada fuente de tensión alterna F.

En el contexto del funcionamiento del presente sistema, la fuente F está configurada para suministrar al motor 12 la energía eléctrica necesaria después del arranque del mismo, además de servir de referencia para el propio procedimiento de arranque de la máquina.

De una manera absolutamente novedosa en comparación con las técnicas conocidas, el sistema de arranque propuesto está configurado para activar el devanado de arranque 11 a través del dispositivo de arranque electrónico 15 en el estado en que la primera señal de tensión $V_{s\text{amp}1}$, mostrada desde la fuente de tensión alterna F a través del elemento sensor 7, es menor o igual a una primera referencia de tensión $V1$, o mayor o igual a una segunda referencia de tensión $V2$, para iniciar un período de arranque del motor 12. El elemento sensor 7 está asociado eléctricamente a una unidad de procesamiento de señales 9, tal como se muestra en la figura 1. Ambos dispositivos, el elemento sensor 7 y la unidad de procesamiento, están configurados interiormente en el dispositivo de arranque electrónico 15.

De este modo, la primera y segunda referencia de tensión $V1$, $V2$ se ajustan previamente en el dispositivo de arranque electrónico 15, a través de la unidad de procesamiento de señales 9. Debe mencionarse, además, que la primera y segunda referencia de tensión $V1$, $V2$ se ajustan de modo que, en cada medio ciclo de la tensión de la fuente de tensión F, se añadirá una nueva carga a la fuente de corriente continua 8.

Tal como ya se ha mencionado anteriormente para la metodología de arranque propuesta, el sistema tiene en cuenta el hecho de que la unidad de procesamiento de señales 9 funciona en un modo de ahorro de energía en el momento en que se establece la tensión de la fuente de corriente continua 8.

En el instante del arranque del motor monofásico 12, es decir, cuando se activa el devanado de arranque 11, la unidad de procesamiento de señales sale del modo de ahorro de energía.

Mientras todavía se arranca, el devanado de arranque 11 se desactiva después de que ha pasado el período de arranque, estando predeterminado este período en la unidad de procesamiento de señales 9 como tiempo de arranque Tpest. En este caso, se trata de una variable interna ajustada en la unidad de procesamiento 9.

5 La figura 1 muestra, además, otros detalles de la realización preferida del presente sistema. Se observa, por ejemplo, que la citada fuente de corriente continua 8 alimenta la unidad de procesamiento de señales 9, estando conectada la primera en paralelo a un interruptor de arranque S1.

10 El citado interruptor S1 se encuentra en estado abierto, tal como se muestra en la misma figura 1, al comienzo del suministro de tensión por la fuente de tensión alterna F.

Además, debe señalarse que dicho interruptor de arranque S1 es el elemento o dispositivo responsable de enviar una orden para la activación del devanado de arranque 11, a través de un comando eléctrico generado para una determinada señal de control 6 del interruptor S1 por la unidad de procesamiento de señales 9.

De manera absolutamente ventajosa en comparación con las técnicas anteriores, el sistema reivindicado permite evaluar el estado de funcionamiento del motor monofásico 12, en la medida en que dicho sistema está configurado para muestrear, a través del elemento sensor 7, una segunda señal de tensión Vsamp2 desde la fuente de tensión F al motor 12 en estado de funcionamiento, determinando si dicho motor 12 está desacelerado o desconectado.

Como ejemplo, si se identifica un estado de interrupción total de la energía suministrada por la fuente de tensión alterna F, entonces se activa el dispositivo de arranque electrónico 15 para un segundo arranque del motor 12, tan pronto como dicha fuente de tensión F comienza nuevamente a suministrar tensión.

Finalmente, se propone con la presente invención un dispositivo de arranque y control electrónico 15, aplicado a un motor de inducción monofásico 12, alimentado por una fuente de tensión F.

El citado dispositivo 15 comprende, tal como se muestra en la figura 1, por lo menos un interruptor de arranque S1 asociado eléctricamente a un devanado de arranque 11 del motor 12, a través de un terminal de conexión 5.

El dispositivo 15 presenta, preferiblemente en comparación con la técnica anterior, el hecho de que está configurado para enviar una orden al interruptor de arranque S1 para que active el devanado de arranque 11, en el estado en que una primera señal de tensión Vsamp1, muestreada desde la fuente de tensión alterna F, es menor o igual que una primera referencia de tensión V1, o mayor o igual que una segunda referencia de tensión V2, para iniciar un período de arranque de dicho motor 12.

La figura 1 muestra, además, otros detalles de la conexión eléctrica entre los componentes que constituyen dicho dispositivo de arranque 15. Los citados componentes son esencialmente un elemento sensor 7, una unidad de procesamiento de señales 9, esta última formada por cualquier tipo de procesador o microcontrolador electrónico, y una fuente de corriente continua 8.

Dicha fuente 8 está asociada en paralelo al interruptor de arranque S1 a través del primer y el segundo terminal del interruptor S1', S1'', mientras que el elemento sensor 7 controla los niveles de tensión en dicho interruptor S1, especialmente a través del segundo terminal del interruptor S1''.

Por lo tanto, el dispositivo de arranque 15 que se propone ahora comprende por lo menos una unidad de procesamiento de señales 9, alimentada por una fuente de corriente continua 8, y por lo menos un elemento sensor 7 configurado para medir la primera señal de tensión Vsamp1.

En una configuración adicional de la presente invención, el dispositivo de arranque electrónico 15 permite el uso de un condensador de marcha 13, dispuesto en paralelo entre el terminal 4 y el terminal de conexión 5, respectivamente, asociado al devanado de marcha y arranque 11, con el fin de proporcionar el retardo necesario entre las corrientes que pasan por los citados devanados durante un funcionamiento normal del motor.

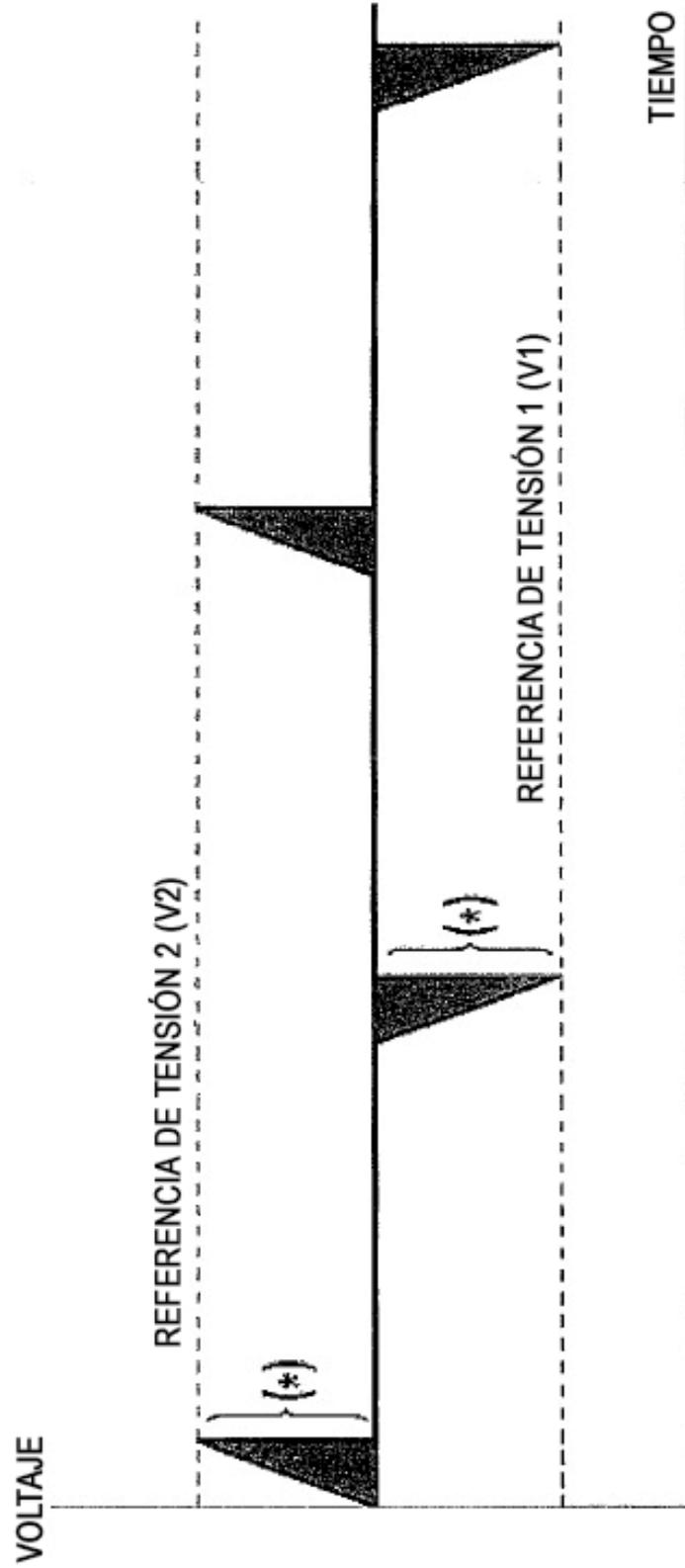
En vista de lo anterior, debe señalarse que el objeto que se reivindica logra sus objetivos en la medida en que se propone y concibe un método, un sistema y un dispositivo de arranque y control para un motor monofásico 12, para enviar una orden a dicha máquina de una manera más eficiente, con un menor coste y una menor demanda de energía.

60

REIVINDICACIONES

1. Método de arranque y control para un motor de inducción monofásico (12), comprendiendo el motor (12) un devanado de marcha (10) y un devanado de arranque (11), estando el devanado de arranque (11) eléctricamente asociado a un dispositivo de arranque electrónico. (15), estando el devanado de marcha (10) y el dispositivo de arranque electrónico (15) eléctricamente asociados a una fuente de tensión alterna (F) configurada para suministrar corriente al motor (12), manteniéndose el devanado de arranque (11) desactivado en el primer instante de funcionamiento (Top1) del motor (12), estando caracterizado el método por el hecho de que comprende las siguientes etapas:
- a) muestrear, mediante el devanado de arranque (11), a través del dispositivo de arranque electrónico (15), una primera señal de tensión (Vsamp1) de la fuente de tensión alterna (F) al motor (12) en un estado de no funcionamiento;
 - b) comparar la primera señal de tensión (Vsamp1) muestreada en la etapa "a" con una primera referencia de tensión (V1) y con una segunda referencia de tensión (V2) que están previamente ajustadas interiormente en el dispositivo de arranque electrónico (15);
 - c) si la comparación de la etapa "b" indica que la primera señal de tensión (Vsamp1) es menor o igual que la primera referencia de tensión (V1), o mayor o igual que la segunda referencia de tensión (V2), entonces el dispositivo de arranque (15) envía una orden a un interruptor de arranque (S1) para activar el devanado de arranque (11) para iniciar un período de arranque del motor de inducción monofásico (12);
 - d) contar un tiempo de arranque (Tp) del motor (12), mediante el dispositivo de arranque electrónico (15), después de activar el devanado de arranque (11);
 - e) si el tiempo de arranque (Tp) contado en la etapa "d" alcanza un valor de tiempo de arranque preestablecido (Tpest), entonces desactivar el devanado de arranque (11) por medio del interruptor de arranque (S1), enviando el dispositivo de arranque electrónico (15) una orden al interruptor (S1) para que finalice el período de arranque del motor de inducción monofásico (12);
 - f) muestrear, mediante el dispositivo de arranque electrónico (15), una segunda señal de tensión (Vsamp2) de la fuente de tensión alterna (F) al motor (12) en un estado de funcionamiento;
 - g) comparar la segunda señal de tensión (Vsamp2) muestreada en la etapa "f" con la primera referencia de tensión (V1) y con la segunda referencia de tensión (V2);
 - h) determinar, en base a la comparación de la etapa "g", si el motor (12) se encuentra desacelerado o en el estado de no funcionamiento por interrupción total o parcial de la alimentación suministrada por la fuente de tensión alterna (F); y
 - i) si el motor (12) se encuentra en estado de no funcionamiento y la fuente de tensión alterna (F) está suministrando corriente, entonces realizar las etapas "a" a "e".
2. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el dispositivo de arranque electrónico (15) se mantiene en un modo de ahorro de energía si la primera y la segunda señal de tensión (Vsamp1, Vsamp2) se encuentran entre la primera y la segunda referencia de tensión (V1, V2).
3. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que la primera y la segunda referencia de tensión (V1, V2) están previamente ajustadas en un estado de funcionamiento mínimo (OPmin), el estado de funcionamiento mínimo (OPmin) se establece de modo que la primera y segunda señal de tensión (Vsamp1, Vsamp2) sea igual a la primera referencia de tensión (V1) o a la segunda referencia de tensión (V2) sólo si la fuente de tensión alterna (F) suministra una tensión eléctrica capaz de mantener el nivel de tensión eléctrica desde una fuente de corriente continua (8) al dispositivo de arranque (15).
4. Método de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por el hecho de que el período de arranque del motor (12) se calcula a partir de una frecuencia de fuente (Frefq) de la fuente de tensión alterna (F).
5. Sistema de arranque y control de un motor de inducción monofásico (12), el comprendiendo motor (12) un devanado de marcha (10) y un devanado de arranque (11), estando el devanado de arranque (11) eléctricamente asociado a un dispositivo de arranque electrónico (15), estando el devanado de marcha (10) y el dispositivo de arranque electrónico (15) eléctricamente asociados a una fuente de tensión alterna (F) configurada para suministrar corriente al motor (12), estando caracterizado el sistema por el hecho de que el dispositivo de arranque electrónico (15) comprende un elemento sensor (7), estando configurado el elemento sensor (7) para muestrear una primera señal de tensión (Vsamp1) de la fuente de tensión alterna (F) en un estado de no funcionamiento, estando configurado, además, el dispositivo de arranque electrónico (15) para enviar una orden a un interruptor de arranque (S1) para activar el devanado de arranque (11) a través del dispositivo de arranque electrónico (15), si la primera señal de tensión (Vsamp1) es menor o igual a una primera referencia de tensión (V1), o mayor o igual a una segunda referencia de tensión (V2), estando la primera referencia de tensión (V1) y la segunda referencia de tensión (V2) ajustadas previamente en el dispositivo de arranque electrónico (15),

- estando configurado el sistema, además, para iniciar un período de arranque del motor (12) a través del dispositivo de arranque electrónico (15) y para contar un tiempo de arranque (T_p) del motor (12),
desactivando el sistema el devanado de arranque (11) a través del dispositivo de arranque electrónico (15) si el tiempo de arranque (T_p) alcanza un valor de tiempo de arranque preestablecido (T_{pest}), para finalizar el período de arranque del motor (12),
estando configurado el sistema, además, para muestrear, a través del elemento sensor (7), una segunda señal de tensión (V_{smp2}) de la fuente de tensión alterna (F) al motor (12) en un estado de marcha, para determinar si dicho motor (12) se encuentra desacelerado o desconectado.
- 5
- 10 6. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que la primera y segunda referencia de tensión (V_1 , V_2) están previamente ajustadas en el dispositivo de arranque electrónico (15) a través de una unidad de procesamiento de señales (9).
- 15 7. Sistema de acuerdo con la reivindicación 5, caracterizado por el hecho de que el período de arranque está preestablecido como el tiempo de arranque (T_{pest}) en la unidad de procesamiento de señales (9).
- 20 8. Sistema de acuerdo con la reivindicación 7, caracterizado por el hecho de que la unidad de procesamiento de señales (9) está alimentada por una fuente de corriente continua (8), estando conectada esta última en paralelo al interruptor de arranque (S1).
9. Sistema de acuerdo con la reivindicación 8, caracterizado por el hecho de que el interruptor de arranque (S1) envía una orden para la activación del devanado de arranque (11) a través de un comando eléctrico generado por la unidad de procesamiento de señales (9).



(*) RETARDO DE CARGA DE LA FUENTE DE CORRIENTE CONTINUA 8

FIG. 2

REFERENCIAS CITADAS EN LA DESCRIPCIÓN

5 *Esta lista de referencias citadas por el solicitante es únicamente para la comodidad del lector. No forma parte del documento de la patente europea. A pesar del cuidado tenido en la recopilación de las referencias, no se pueden excluir errores u omisiones y la EPO niega toda responsabilidad en este sentido.*

Documentos de patentes citados en la descripción

- 10 • US 5053908 A [0008] • DE 102008056577 [0010]
• US 5051681 A [0008] • US 4605888 A [0011]
• US 2008018293 A [0009]