

(12) PEDIDO INTERNACIONAL PUBLICADO SOB O TRATADO DE COOPERAÇÃO EM MATÉRIA DE
PATENTES (PCT)

(19) Organização Mundial da Propriedade
Intelectual
Secretaria Internacional



(10) Número de Publicação Internacional
WO 2010/102364 A1

(43) Data de Publicação Internacional
16 de Setembro de 2010 (16.09.2010)

PCT

(51) Classificação Internacional de Patentes :

H02P 1/42 (2006.01) *H02M 1/096* (2006.01)
H02P 25/04 (2006.01) *H03K 17/06* (2006.01)
H02M 1/08 (2006.01) *H02M 1/44* (2007.01)

(21) Número do Pedido Internacional :

PCT/BR2010/000066

(22) Data do Depósito Internacional :

10 de Março de 2010 (10.03.2010)

(25) Língua de Depósito Internacional : Português

(26) Língua de Publicação : Português

(30) Dados Relativos à Prioridade :

PI0900726-1 10 de Março de 2009 (10.03.2009) BR

(71) Requerente (para todos os Estados designados, exceto US) : **WHIRLPOOL S.A.** [BR/BR]; Av. das Nações Unidas, 12995 - 32º andar, Brooklin Novo, Cep: 04578-000 - São Paulo - SP (BR).

(72) Inventor; e

(75) Inventor/Requerente (para US unicamente) : **SCHWARZ, Marcos, G.** [BR/BR]; Rua Gal. Osório Cjto. Belvedere 02, Joinville - SC (BR).

(74) Mandatário : **DANNEMANN, SIEMSEN, BIGLER & IPANEMA MOREIRA**; Caixa Postal 2142, Rua Marquês de Olinda, 70, Cep: 22251-040 - Rio de Janeiro - RJ (BR).

(81) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção nacional existentes) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Estados Designados (sem indicação contrária, para todos os tipos de proteção regional existentes) : ARIPO

(Continua na página seguinte)

(54) Title : CONTROL SYSTEM FOR SINGLE-PHASE INDUCTION MOTOR AND CONTROL METHOD FOR SINGLE-PHASE INDUCTION MOTOR

(54) Título : SISTEMA DE CONTROLE DE MOTOR A INDUÇÃO MONOFÁSICO E MÉTODO DE CONTROLE DE MOTOR A INDUÇÃO MONOFÁSICO

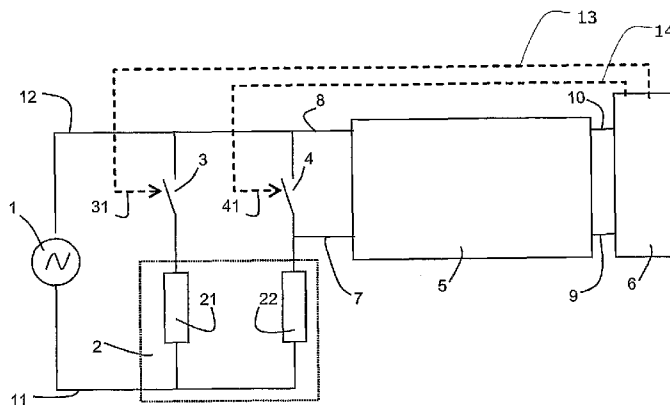


Fig. 1

(57) Abstract : The present invention relates to a control system for a single-phase induction motor comprising at least one electronic control circuit (6), at least one main switch (3), at least one auxiliary switch (4), at least one voltage conditioner block (5), the main switch (3) being electrically connected to the main winding (21) of the single-phase induction motor (2), the auxiliary switch (4) being electrically connected to the auxiliary winding (22) of the single-phase induction motor (2), the electronic control circuit (6) being electrically connected to the voltage conditioner block (5) by way of first and second power terminals (9, 10), the electronic control circuit (6) being electrically connected to the main and auxiliary switches (3, 4) by way of first and second control terminals (13, 14), the main and auxiliary switches (3, 4) being turned on or off by the electronic control circuit (6) in order to energize or de-energize the main (21) and auxiliary (22) windings, the control system for a single-phase induction motor and the single-phase motor (2) being electrically connectable to an alternating voltage source (1), the voltage conditioner block (5) is connected in parallel to the auxiliary switch (4) by way of first and second connection

(Continua na página seguinte)



WO 2010/102364 A1



(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasiático (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), Europeu (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publicado:

- *com relatório de pesquisa internacional (Art. 21(3))*
- *antes da expiração do prazo para modificar as reivindicações e a republicar na eventualidade de receção de tais modificações (Regra 48.2(h))*

terminals (7,8), the voltage conditioner block (5) being capable of accumulating electric energy when the auxiliary switch (4) is turned off, the voltage conditioner block (5) being arranged to supply electrical power greater than a minimum electrical voltage value (V_{min}) to the electronic control circuit (6), by way of the first and second power terminals (9,10), during at least a start-up time (tp), by way of the energy accumulated in the voltage conditioner block (5), when the main (3) and auxiliary (4) switches are turned on.

(57) Resumo : A presente invenção refere-se a um sistema de controle de motor a indução monofásico compreendendo pelo menos um circuito eletrônico de controle (6), pelo menos uma chave principal (3), pelo menos uma chave auxiliar (4), pelo menos um bloco acondicionador de tensão (5), a chave principal (3) sendo associada eletricamente a um enrolamento principal (21) do motor a indução monofásico (2), a chave auxiliar (4) sendo associada eletricamente a um enrolamento auxiliar (22) do motor a indução monofásico (2), o circuito eletrônico de controle (6) sendo associado eletricamente ao bloco acondicionador de tensão (5) através de primeiro e segundo terminais de alimentação (9,10), o circuito eletrônico de controle (6) sendo associado eletricamente as chaves principal e auxiliar (3, 4) através de primeiro e segundo terminais de comando (13, 14), as chaves principal e auxiliar (3, 4) sendo ligadas ou desligadas pelo circuito eletrônico de controle (6) afim de energizar ou desenergizar os enrolamentos principal (21) e auxiliar (22), o sistema de controle de motor a indução monofásico e o motor monofásico (2) sendo associáveis eletricamente a uma fonte de tensão alternada (1), o bloco acondicionador de tensão (5) está associado paralelamente à chave auxiliar (4) através de primeiro e segundo terminais de ligação (7,8), o bloco acondicionador de tensão (5) sendo capaz de acumular energia elétrica no desligamento da chave auxiliar (4), o bloco acondicionador de tensão (5) sendo configurado para fornecer alimentação elétrica maior do que um valor de tensão elétrica mínima (V_{min}) ao circuito eletrônico de controle (6), através dos primeiro e segundo terminais de alimentação (9,10), por pelo menos um tempo de partida (tp), através da energia acumulada no bloco acondicionador de tensão (5), no ligamento das chaves principal (3) e auxiliar (4).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE CONTROLE DE MOTOR A INDUÇÃO MONOFÁSICO E MÉTODO DE CONTROLE DE MOTOR A INDUÇÃO MONOFÁSICO**".

5 A presente invenção refere-se a um sistema de controle de motor a indução monofásico dotado de uma configuração otimizada capaz de evitar a interferência de eventuais ruídos, ou transientes, presentes na rede de alimentação do motor, uma vez que o circuito de controle ora proposto não está conectado diretamente à dita rede.

Adicionalmente, a presente invenção prevê um método de controle de motor a indução monofásico capaz de prover o acionamento adequado do dito motor.

Descrição do Estado Da Técnica

Sabe-se que normalmente as cargas ligadas à rede de alimentação de corrente alternada, tais como compressores, ventiladores e bombas, compreendem um circuito eletrônico de controle conectado diretamente a dita rede para prover a sua alimentação elétrica.

Muitas vezes, tal disposição faz com que a tensão presente na rede de alimentação seja fornecida diretamente ao circuito eletrônico de controle, ficando este sujeito a todas as variações, ou transitórios, presentes na rede.

Para evitar tal situação, torna-se necessária a instalação de arranjos, ou circuitos, capazes de garantir a integridade do referido circuito eletrônico de controle. Neste sentido, o uso de filtros ou supressores de transientes são empregados, todavia tais componentes podem sofrer danos devido aos elevados picos de tensão presentes na rede, ou ainda em função de descargas atmosféricas, manobras na rede, etc.

Tais soluções envolvem um custo elevado e um espaço de instalação muitas vezes não disponível. A utilização de estabilizadores de tensão também é adotada em alguns casos, porém tal prática eleva ainda mais os custos previstos para a correção do dito problema.

Mais particularmente, no que tange aos sistemas de controle de motores a indução monofásicos existentes no estado da técnica, nota-se que

tais soluções não oferecem uma configuração capaz de evitar os inconvenientes acima descritos, ou seja, a interferência de ruídos e transientes presentes na linha de alimentação elétrica.

5 A patente norte-americana US 5424624 refere-se a um circuito de comando (*driver circuit*) para um atuador elétrico. Adicionalmente, está previsto um circuito de armazenamento de energia, dotado de uma fonte de alimentação DC, voltado para a alimentação de um circuito de controle.

Trata-se, com base na matéria revelada pelo documento US 5424624, de um circuito particularmente aplicado no acionamento de cargas
10 indutivas a partir da energia acumulada em um circuito de recuperação.

Nota-se, porém, que tal disposição não apresenta uma solução destinada ao uso de um bloco condicionador de tensão, não alimentado diretamente pela rede de alimentação, e capaz de alimentar um circuito de controle voltado ao comando de um motor a indução monofásico.

15 A patente norte-americana US 3696281 faz referência a um circuito de partida para motor a indução monofásico. Todavia, tal circuito não abarca uma configuração capaz de controlar o motor de indução a partir de um circuito de controle dedicado, alimentado por um bloco condicionador de tensão.

20 O pedido de patente norte-americano US 2005/0162140 refere-se a um circuito de chaveamento especialmente desenhado para o controle de cargas elétricas de corrente alternada, e mais particularmente cargas indutivas.

O circuito de chaveamento revelado no documento de patente
25 US 2005/0162140 não aborda o uso de um bloco condicionador de tensão especialmente aplicado na alimentação de um circuito de controle, e capaz de evitar a interferência de ruídos, ou transientes da rede, uma vez que o circuito alimentador do controle (*Charge Pump*) não apresenta o esquema de conexão otimizado, tal como proposto pela presente invenção.

30 Com base no acima exposto, o objeto de invenção ora definido oferece uma solução inovadora para um sistema de controle de motor a indução monofásico, combinando o uso de um bloco condicionador de tensão

e um circuito de controle, a fim de comandar o acionamento do motor durante todo o seu ciclo de operação.

Ademais, a presente solução confere maior confiabilidade ao sistema de controle como um todo, a partir da conexão paralela do dito bloco à chave auxiliar do enrolamento de partida, evitando sobremaneira, conforme já mencionado, eventuais ruídos e transitórios presentes na linha de alimentação na qual o motor está instalado.

Objetivos da Invenção

Um primeiro objetivo da presente invenção é propor um sistema de controle de motor a indução monofásico dotado de uma configuração otimizada capaz de evitar a interferência de eventuais ruídos, ou transitórios, presentes na rede de alimentação do motor, uma vez que o circuito de controle ora proposto não está conectado diretamente à dita rede.

Um segundo objetivo da presente invenção é propor um método de controle de motor a indução monofásico capaz de prover o acionamento adequado do dito motor a partir da presente configuração.

Breve descrição da invenção

O primeiro objetivo da presente invenção é alcançado através da provisão de um sistema de controle de motor a indução monofásico compreendendo pelo menos um circuito eletrônico de controle, pelo menos uma chave principal, pelo menos uma chave auxiliar, pelo menos um bloco condicionador de tensão, a chave principal sendo associada eletricamente a um enrolamento principal do motor a indução monofásico, a chave auxiliar sendo associada eletricamente a um enrolamento auxiliar do motor a indução monofásico, o circuito eletrônico de controle sendo associado eletricamente ao bloco condicionador de tensão através de primeiro e segundo terminais de alimentação, o circuito eletrônico de controle sendo associado eletricamente às chaves principal e auxiliar através de primeiro e segundo terminais de comando, as chaves principal e auxiliar sendo ligadas ou desligadas pelo circuito eletrônico de controle, a fim de energizar ou desenergizar os enrolamentos principal e auxiliar, o sistema de controle de motor a indução monofásico e o motor monofásico sendo associáveis eletricamente a uma fonte de

tensão alternada, o bloco acondicionador de tensão está associado paralelamente à chave auxiliar através de primeiro e segundo terminais de ligação, o bloco acondicionador de tensão sendo capaz de acumular energia elétrica no desligamento da chave auxiliar, o bloco acondicionador de tensão sendo

5 configurado para fornecer alimentação elétrica maior do que um valor de tensão elétrica mínima ao circuito eletrônico de controle, através dos primeiro e segundo terminais de alimentação, por pelo menos um tempo de partida, através da energia acumulada no bloco acondicionador de tensão, no ligamento das chaves principal e auxiliar.

10 É um segundo objetivo da presente invenção prover um sistema de controle de motor a indução monofásico, de tal como que o bloco acondicionador de tensão esteja associado eletricamente e paralelamente à chave auxiliar ou à chave principal através de primeiro e segundo terminais de ligação, o bloco acondicionador de tensão sendo capaz de acumular e-

15 nergia elétrica no desligamento da chave auxiliar, o comportamento indutivo do enrolamento auxiliar ou do enrolamento principal do motor a indução monofásico sendo capaz de prover uma filtragem de ruídos e transientes existentes na fonte de tensão alternada.

O terceiro objetivo da presente invenção é alcançado através

20 da provisão de um método de controle de motor a indução monofásico, o motor a indução monofásico compreendendo um enrolamento principal e um enrolamento auxiliar, os enrolamentos principal e auxiliar sendo associáveis respectivamente às chaves principal e auxiliar, o dito método compreendendo as seguintes etapas:

- 25
- conectar eletricamente os enrolamentos principal e auxiliar do motor monofásico à uma primeira extremidade das chaves principal e auxiliar respectivamente;
 - conectar um bloco acondicionador de tensão em paralelo à chave auxiliar através de primeiro e segundo terminais de ligação;
 - 30 - conectar o bloco acondicionador de tensão a um circuito eletrônico de controle através de primeiro e segundo terminais de alimentação;
 - conectar o circuito eletrônico de controle às chaves principal e

auxiliar através de primeiro e segundo terminais de comando do circuito eletrônico de controle e primeiro e segundo terminais de acionamento das chaves;

5 - conectar eletricamente o motor a indução monofásico, um primeiro terminal de ligação do bloco condicionador de tensão e uma segunda extremidade das chaves principal e auxiliar a uma fonte de tensão alternada;

10 - se os enrolamentos principal e auxiliar estiverem desligados, prover alimentação para o bloco condicionador de tensão através dos primeiro e segundo terminais de ligação;

15 - se os enrolamentos principal e auxiliar forem ligados pelo circuito eletrônico de controle, através dos primeiro e segundo terminais de acionamento das chaves principal e auxiliar, prover alimentação elétrica ao circuito eletrônico de controle, por um tempo de partida, através de uma energia acumulada no bloco condicionador de tensão;

 - se o enrolamento principal estiver ligado e o enrolamento auxiliar for desligado, prover alimentação para o bloco condicionador de tensão através dos primeiro e segundo terminais de ligação.

Descrição Resumida dos Desenhos

20 A presente invenção será descrita a seguir em maiores detalhes, com referência aos desenhos anexos, nos quais:

 Figura 1 - representa uma vista esquemática identificando os principais componentes do sistema de controle de motor a indução monofásico, conforme os ensinamentos da presente invenção;

25 Figura 2 - representa uma vista esquemática de uma concretização preferencial do bloco condicionador de tensão, conforme o objeto de invenção ora proposto; e

30 Figura 3 - representa gráfico identificando as fases envolvidas na operação do sistema de controle de motor a indução, conforme a presente invenção.

Descrição Detalhada das Figuras

 Como mencionado anteriormente, o objeto de invenção ora pro-

posto oferece um sistema eficiente e inovador, frente às soluções do estado da técnica, especialmente voltado para o controle de um motor a indução monofásico dotado de uma configuração otimizada, e capaz de evitar a interferência de eventuais ruídos, transitórios ou picos de tensão, normalmente presentes em uma rede de alimentação, uma vez que o bloco acondicionador de tensão 5, detalhado a seguir, não está conectado diretamente à rede de alimentação.

Mais particularmente, e tal como ilustrado na figura 1, o presente sistema de controle de motor a indução monofásico compreende pelo menos um circuito eletrônico de controle 6, pelo menos uma chave principal 3, pelo menos uma chave auxiliar 4 e pelo menos um bloco acondicionador de tensão 5.

As referidas chaves podem ser formadas por dispositivos eletrônicos do tipo tiristores (TRIAC's), porém outros elementos que exerçam a função de chave eletrônica podem ser empregados conforme os ensinamentos da presente invenção.

Preferencialmente, o dito circuito eletrônico de controle 6 pode ser constituído por um microprocessador, ou microcontrolador, todavia outras configurações de circuito podem ser implementadas para o acionamento das chaves principal e auxiliar 4.

A figura 1 mostra ainda que a chave principal 3 está associada eletricamente a um enrolamento principal 21 do motor a indução monofásico 2.

Adicionalmente, nota-se que a chave auxiliar 4 está associada eletricamente a um enrolamento auxiliar 22 do motor a indução monofásico 2. A figura 1 mostra também que o circuito eletrônico de controle 6 está associado eletricamente ao bloco acondicionador de tensão 5 através de primeiro 9 e segundo 10 terminais de alimentação.

Cabe salientar que, o dito bloco acondicionador de tensão 5 tem como finalidade acumular energia, e adequar a polaridade e o valor de tensão fornecido aos primeiro 9 e segundo 10 terminais de alimentação.

O referido circuito eletrônico 6 está associado, como pode ser

observado na figura 1, às chaves principal 3 e auxiliar 4 através de primeiro 13 e segundo terminais de comando 14.

É possível observar pela figura 1 que, o presente sistema de controle e o motor monofásico 2 são associáveis eletricamente a uma fonte de tensão alternada 1.

Uma característica inovadora da presente invenção refere-se ao fato de que o bloco acondicionador de tensão 5 está associado paralelamente à chave auxiliar 4 através de primeiro 7 e segundo 8 terminais de ligação, sendo o dito bloco 5 capaz de prover alimentação elétrica ao circuito eletrônico de controle 6 através dos primeiro 9 e segundo 10 terminais de alimentação.

Tal configuração permite que o atual sistema esteja isento de eventuais ruídos, ou transitórios, existentes na rede de alimentação do rotor, uma vez que o bloco acondicionador de tensão 5 não está conectado diretamente à linha, ou fonte de tensão alternada 1, e sim preferencialmente em paralelo à chave auxiliar 4, tal como ilustrado na figura 1.

De maneira alternativa, o bloco acondicionador de tensão 5 está associado paralelamente à chave principal 3.

Uma vantagem adicional da presente invenção refere-se ao fato de que, na atual configuração, o próprio enrolamento auxiliar 22 do motor a indução monofásico 2 é capaz de prover uma filtragem de ruídos e transientes existentes na fonte de tensão alternada 1.

Em outras palavras, com base nos ensinamentos da presente invenção, o comportamento indutivo do enrolamento auxiliar 22, ou do enrolamento principal 21, do motor a indução monofásico 2 é capaz de prover uma filtragem de ruídos e transientes existentes na fonte de tensão alternada 1.

Esta configuração oferece redução de custos ao sistema de controle, quando comparada às soluções normalmente encontradas nas técnicas anteriores, especialmente aquelas dotadas de elementos específicos para a filtragem de ruídos, tais como supressores de surtos, ou filtros de transientes.

De maneira operacional, o circuito eletrônico de controle 6 comanda a abertura e fechamento das chaves principal 3 e auxiliar 4 a partir dos primeiro 13 e segundo terminais de comando 14.

Em uma concretização voltada para o uso de tiristores, por exemplo, o circuito eletrônico de controle 6 é a peça responsável por comandar cada chave eletrônica a partir do seu terminal de disparo (*gate*).

Preferencialmente, o bloco acondicionador de tensão 5 é configurado com os componentes tal como revelado na figura 2.

A mesma figura mostra de maneira esquemática, o diagrama do circuito elétrico preferencial adotado para o bloco acondicionador de tensão 5.

Tal bloco 5 é constituído por um terminal de referência, formado pela interligação do segundo 8 terminal de ligação e segundo 10 terminal de alimentação.

A figura 2 revela ainda que o primeiro terminal de ligação 7 está conectado a um primeiro terminal de uma primeira impedância 51.

Preferencialmente, a dita primeira impedância 51 é formada por um elemento resistivo, tal como um resistor, um indutor ou a combinação destes.

A primeira impedância 51 tem como finalidade limitar a corrente de entrada fornecida ao bloco acondicionador de tensão 5.

O segundo terminal da primeira impedância 51 está associado eletricamente ao primeiro terminal de um primeiro capacitor 52. A figura 2 mostra também que o segundo terminal do primeiro capacitor 52 está associado concomitantemente e eletricamente ao primeiro terminal de uma segunda impedância 53 e ao terminal catodo de um primeiro diodo 54.

O anodo do primeiro diodo 54 está associado concomitantemente e eletricamente ao primeiro terminal de um segundo capacitor 55 e primeiro terminal de alimentação 9.

A partir da figura 2, nota-se que a segunda impedância 53 está associada eletricamente, através do seu segundo terminal, ao terminal de referência acima mencionado. Cabe informar que, o segundo capacitor 55

está associado também ao terminal de referência a partir do seu segundo terminal.

A segunda impedância 53 pode ser constituída, de maneira alternativa, por um diodo tipo *zener*, ou ainda outro dispositivo capaz de limitar a tensão estabelecida entre o terminal de referência e o anodo do primeiro diodo 54. A dita tensão será fornecida nos primeiro 9 e segundo 10 terminais de alimentação.

O segundo capacitor 55 é responsável por acumular energia elétrica, sendo o seu valor dimensionado de maneira a fornecer tensão dentro de limites adequados ao circuito eletrônico de controle 6, por um período de tempo máximo predefinido, enquanto não houver tensão aplicada entre os primeiro 7 e segundo 8 terminais de ligação.

Neste sentido o bloco acondicionador de tensão 5 é capaz de prover uma tensão elétrica mínima $V_{\min}$ para a operação do circuito eletrônico de controle 6.

A figura 3 mostra um gráfico identificando as fases envolvidas na operação do sistema de controle de motor a indução, conforme os ensinamentos da presente invenção.

A presente invenção provê ainda um método de controle de motor a indução monofásico conforme o sistema acima definido.

Tal método deve garantir que, após estabelecida uma tensão de rede V_1 , transcorra um tempo suficiente até que uma tensão V_6 se estabeleça entre os primeiro 9 e segundo 10 terminais de alimentação do bloco de acondicionamento de tensão 5.

Em outras palavras, tem-se que para o método de controle ora proposto compreende um motor a indução monofásico 2, sendo o mesmo dotado de um enrolamento principal 21 e um enrolamento auxiliar 22, os enrolamentos principal 21 e auxiliar 22 sendo associáveis respectivamente às chaves principal 3 e auxiliar 4, o presente método compreendendo as seguintes etapas:

- conectar eletricamente os enrolamentos principal 21 e auxiliar 22 do motor monofásico 2 à uma primeira extremidade das chaves principal

3 e auxiliar 4 respectivamente;

- conectar um bloco acondicionador de tensão 5 em paralelo à chave auxiliar 4 através de primeiro 7 e segundo 8 terminais de ligação;

- conectar o bloco acondicionador de tensão 5 a um circuito eletrônico de controle 6 através de primeiro 9 e segundo 10 terminais de alimentação;

- conectar o circuito eletrônico de controle 6 às chaves principal 3 e auxiliar 4 através de primeiro 13 e segundo 14 terminais de comando do circuito eletrônico de controle 6 e primeiro 31 e segundo 41 terminais de acionamento das chaves;

- conectar eletricamente o motor a indução monofásico 2, um primeiro terminal de ligação 8 do bloco acondicionador de tensão 5 e uma segunda extremidade das chaves principal 3 e auxiliar 4 a uma fonte de tensão alternada 1;

- se os enrolamentos principal 21 e auxiliar 22 estiverem desligados, prover alimentação elétrica para o bloco acondicionador de tensão 5, através dos primeiro 7 e segundo 8 terminais de ligação;

- se os enrolamentos principal 21 e auxiliar 22 forem ligados pelo circuito eletrônico de controle 6, através dos primeiro 31 e segundo 41 terminais de acionamento das chaves principal 3 e auxiliar 4, prover alimentação elétrica maior do que uma tensão elétrica mínima $V_{\min}$ ao circuito eletrônico de controle 6, por um tempo de partida t_p , através de uma energia acumulada no bloco acondicionador de tensão 5;

- se o enrolamento principal 21 estiver ligado e o enrolamento auxiliar 22 for desligado, prover alimentação para o bloco acondicionador de tensão 5 através dos primeiro 7 e segundo 8 terminais de ligação.

Com base no método acima descrito, é possível garantir que o bloco acondicionador de tensão 5 forneça sempre uma tensão superior ao valor da tensão elétrica mínima $V_{\min}$, suficiente para operar adequadamente o circuito eletrônico de controle 6.

O período de operação do motor a indução monofásico 2 é representado na figura 3 pelo nível alto do sinal de comando S31, sendo o pe-

ríodo de partida do motor 2 indicado na mesma figura pelo período em que o sinal de comando S41 permanece em nível alto.

Finalmente, cabe ressaltar que, tal como já mencionado, a presente invenção oferece um sistema de controle de baixo custo, maior confiabilidade e maior durabilidade, frente às soluções hoje disponíveis, uma vez que não é necessário o uso de dispositivos e/ou componentes adicionais de filtragem e proteção, tais como varistores, centelhadores, indutores, entre outros, a partir da conexão paralela do bloco condicionador de tensão 5 à chave auxiliar 4 do motor à indução 2.

Desta forma, é possível aproveitar o comportamento induzido do enrolamento de partida, a fim de utilizá-lo naturalmente como um filtro de ruídos e eventuais transitórios existentes na rede.

Tendo sido descrito exemplos de concretizações preferidos, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações apenas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de controle de motor a indução monofásico compreendendo:
- pelo menos um circuito eletrônico de controle (6),
 - 5 - pelo menos uma chave principal (3),
 - pelo menos uma chave auxiliar (4),
 - pelo menos um bloco acondicionador de tensão (5),
 - a chave principal (3) sendo associada eletricamente a um enrolamento principal (21) do motor a indução monofásico (2),
 - 10 a chave auxiliar (4) sendo associada eletricamente a um enrolamento auxiliar (22) do motor a indução monofásico (2),
 - o circuito eletrônico de controle (6) sendo associado eletricamente ao bloco acondicionador de tensão (5) através de primeiro e segundo terminais de alimentação (9,10),
 - 15 o circuito eletrônico de controle (6) sendo associado eletricamente às chaves principal e auxiliar (3,4) através de primeiro e segundo terminais de comando (13,14),
 - as chaves principal e auxiliar (3,4) sendo ligadas ou desligadas pelo circuito eletrônico de controle (6), a fim de energizar ou desenergizar os enrolamentos principal (21) e auxiliar (22),
 - 20 o sistema de controle de motor a indução monofásico e o motor monofásico (2) sendo associáveis eletricamente a uma fonte de tensão alternada (1),
 - caracterizado pelo fato de que
 - 25 o bloco acondicionador de tensão (5) está associado paralelamente à chave auxiliar (4) através de primeiro e segundo terminais de ligação (7,8),
 - o bloco acondicionador de tensão (5) sendo capaz de acumular energia elétrica no desligamento da chave auxiliar (4),
 - 30 o bloco acondicionador de tensão (5) sendo configurado para fornecer alimentação elétrica maior do que um valor de tensão elétrica mínima ($V_{\min}$) ao circuito eletrônico de controle (6), através dos primeiro e se-

gundo terminais de alimentação (9,10), por pelo menos um tempo de partida (tp), através da energia acumulada no bloco acondicionador de tensão (5), no ligamento das chaves principal (3) e auxiliar (4).

5 2. Sistema de controle de motor a indução monofásico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o bloco acondicionador de tensão (5) está associado paralelamente à chave principal (3).

10 3. Sistema de controle de motor a indução monofásico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o enrolamento auxiliar (22) é capaz de prover uma filtragem de ruídos e transientes existentes na fonte de tensão alternada (1).

15 4. Sistema de controle de motor a indução monofásico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o circuito eletrônico de controle (6) comanda a abertura e fechamento das chaves principal e auxiliar (3,4) a partir dos primeiro e segundo terminais de comando (13,14).

20 5. Sistema de controle de motor a indução monofásico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o bloco acondicionador de tensão (5) é capaz de prover uma tensão elétrica mínima (V_{min}) para a operação do circuito eletrônico de controle (6).

25 6. Sistema de controle de motor a indução monofásico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o bloco acondicionador de tensão (5) compreende uma primeira impedância (51) associada eletricamente a um primeiro capacitor (52), sendo este primeiro capacitor (52) associado eletricamente ao primeiro terminal de uma segunda impedância (53) e ao terminado catodo de um primeiro diodo (54).

30 7. Sistema de controle de motor a indução monofásico, de acordo com as reivindicações 1 e 6, caracterizado pelo fato de que um terminal anodo do primeiro diodo (54) está associado concomitantemente e eletricamente ao primeiro terminal de um segundo capacitor (55) e primeiro terminal de alimentação 9.

8. Sistema de controle de motor a indução monofásico, de acordo com as reivindicações 6 e 7, caracterizado pelo fato de que um

segundo terminal do segundo capacitor (55) está associado eletricamente a um segundo terminal da segunda impedância (53).

9. Sistema de controle de motor a indução monofásico, de acordo com as reivindicações 1 e 7, caracterizado pelo fato de que o segundo capacitor (55) é configurado para acumular energia a fim de fornecer alimentação elétrica maior do que um valor de tensão elétrica mínima ($V_{\min}$) ao circuito eletrônico de controle (6).

10. Sistema de controle de motor a indução monofásico compreendendo:

- 10 - pelo menos um circuito eletrônico de controle (6),
 - pelo menos uma chave principal (3),
 - pelo menos uma chave auxiliar (4),
 - pelo menos um bloco acondicionador de tensão (5),
- a chave principal (3) sendo associada eletricamente a um enrolamento principal (21) do motor a indução monofásico (2),
- 15 a chave auxiliar (4) sendo associada eletricamente a um enrolamento auxiliar (22) do motor a indução monofásico (2),
- o circuito eletrônico de controle (6) sendo associado eletricamente ao bloco acondicionador de tensão (5) através de primeiro e segundo
- 20 terminais de alimentação (9,10),
- o circuito eletrônico de controle (6) sendo associado eletricamente às chaves principal e auxiliar (3,4) através de primeiro e segundo terminais de comando (13,14),
- as chaves principal e auxiliar (3,4) sendo ligadas ou des-
- 25 ligadas pelo circuito eletrônico de controle (6), a fim de energizar ou desenergizar os enrolamentos principal (21) e auxiliar (22),
- o sistema de controle de motor a indução monofásico e o motor monofásico (2) sendo associáveis eletricamente a uma fonte de tensão alternada (1),
- 30 caracterizado pelo fato de que
- o bloco acondicionador de tensão (5) está associado eletricamente e paralelamente à chave auxiliar (4) ou à chave principal (3) através

de primeiro e segundo terminais de ligação (7,8),

o bloco acondicionador de tensão (5) sendo capaz de acumular energia elétrica no desligamento da chave auxiliar (4),

5 o comportamento indutivo do enrolamento auxiliar (22) ou do enrolamento principal (21) do motor a indução monofásico (2) sendo capaz de prover uma filtragem de ruídos e transientes existentes na fonte de tensão alternada (1).

11. Método de controle de motor a indução monofásico, o motor a indução monofásico (2) compreendendo um enrolamento principal (21)
10 e um enrolamento auxiliar (22), os enrolamentos principal (21) e auxiliar (22) sendo associáveis respectivamente à chaves principal (3) e auxiliar (4),
caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

- conectar eletricamente os enrolamentos principal (21) e auxiliar (22) do motor monofásico (2) à uma primeira extremidade das chaves principal (3) e auxiliar (4) respectivamente;

- conectar um bloco acondicionador de tensão (5) em paralelo à chave auxiliar (4) através de primeiro e segundo terminais de ligação (7,8);

20 - conectar o bloco acondicionador de tensão (5) a um circuito eletrônico de controle (6) através de primeiro e segundo terminais de alimentação (9,10);

- conectar o circuito eletrônico de controle (6) às chaves principal e auxiliar (3,4) através de primeiro e segundo terminais de comando (13,14) do circuito eletrônico de controle (6) e primeiro e segundo terminais
25 de acionamento das chaves (31,41);

- conectar eletricamente o motor a indução monofásico (2), um primeiro terminal de ligação (8) do bloco acondicionador de tensão (5) e uma segunda extremidade das chaves principal (3) e auxiliar (4) a uma fonte de tensão alternada (1);

30 - se os enrolamentos principal (21) e auxiliar (22) estiverem desligados, prover alimentação elétrica para o bloco acondicionador de tensão (5) através dos primeiro e segundo terminais de ligação (7,8);

- se os enrolamentos principal (21) e auxiliar (22) forem ligados pelo circuito eletrônico de controle (6), através dos primeiro e segundo terminais de acionamento (31,41) das chaves principal (3) e auxiliar (4), prover alimentação elétrica maior do que um valor de tensão elétrica mínima (V_{min}) ao circuito eletrônico de controle (6), por um tempo de partida (t_p), através de uma energia acumulada no bloco condicionador de tensão (5); e
- se o enrolamento principal (21) estiver ligado e o enrolamento auxiliar (22) for desligado, prover alimentação para o bloco condicionador de tensão (5) através dos primeiro e segundo terminais de ligação (7,8).

1/2

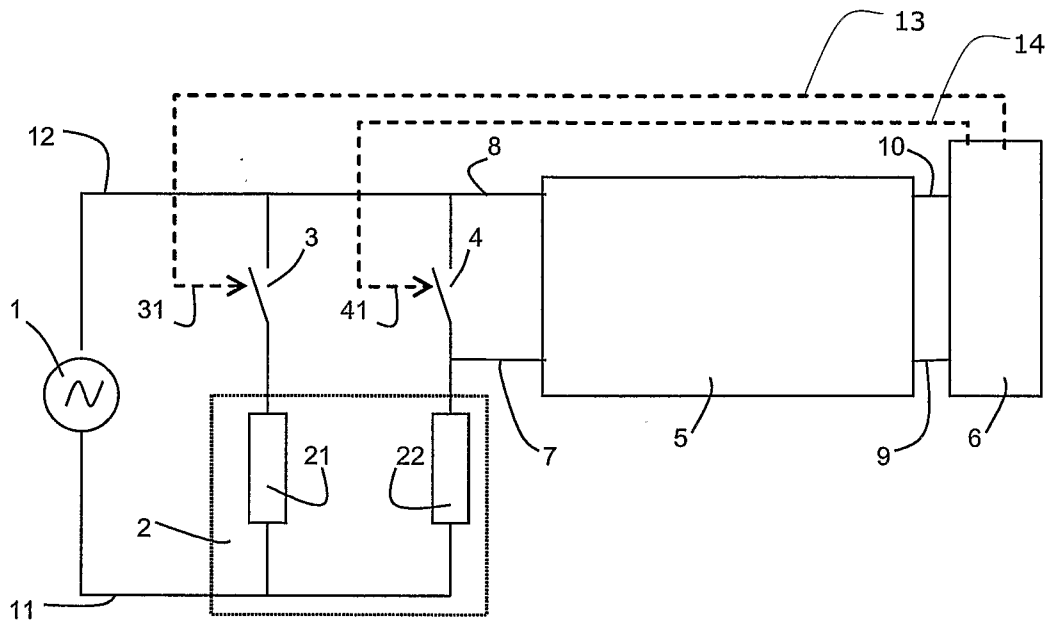


Fig. 1

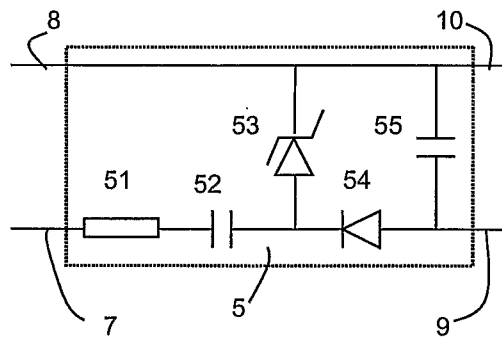
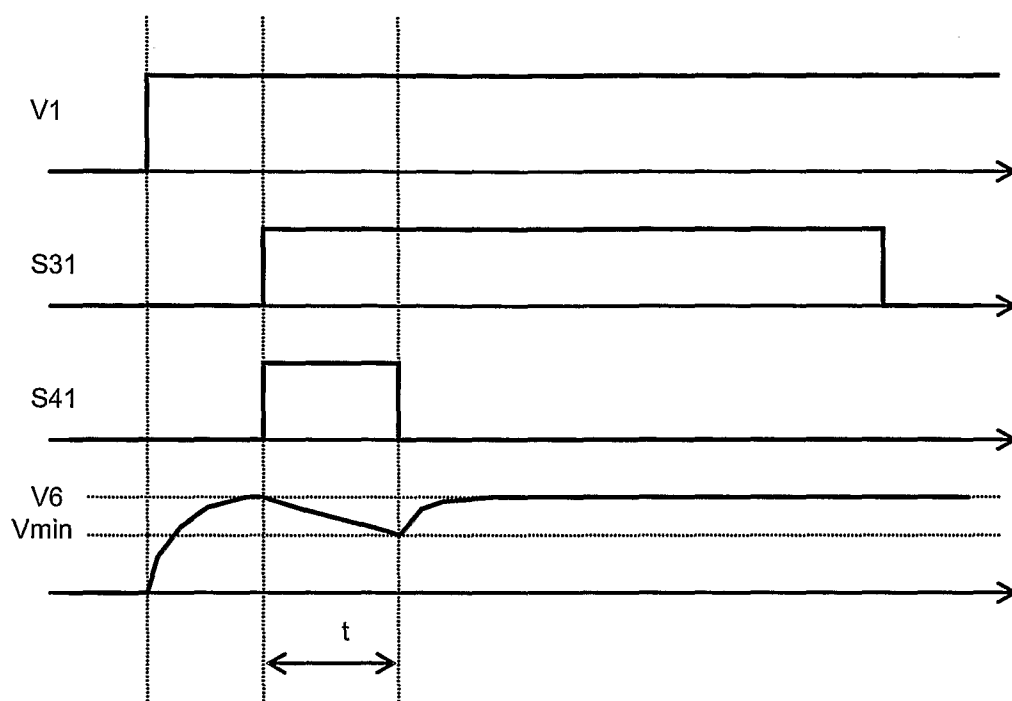


Fig. 2

2/2

**Fig. 3**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/BR2010/000066

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. H02P1/42 H02P25/04 H02M1/08 H02M1/096 H03K17/06
H02M1/44

ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H02P H02M H03K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 4 285487 A (SHARP KK) 9 October 1992 (1992-10-09) * abstract; figures 1-4 -----	1-5, 10, 11 6-9
Y A	EP 0 367 006 A2 (SGS THOMSON MICROELECTRONICS [IT]) 9 May 1990 (1990-05-09) column 4, lines 42-51; figure 3 claim 2 -----	1-5, 10, 11 6-9
Y	US 5 661 390 A (LIPO THOMAS A [US] ET AL) 26 August 1997 (1997-08-26) column 4, lines 14-18; figures 2b, 8 -----	10
Y	US 6 194 682 B1 (SCHNEIDER JOSEPH C [US] ET AL) 27 February 2001 (2001-02-27) column 6, lines 45-53; figure 4 -----	10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

20 August 2010

Date of mailing of the international search report

26/08/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Kanelis, Konstantin

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/BR2010/000066

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 4285487	A	09-10-1992	NONE	
EP 0367006	A2	09-05-1990	DE 68924394 D1 DE 68924394 T2 IT 1228509 B JP 2171017 A US 5138200 A	02-11-1995 29-02-1996 19-06-1991 02-07-1990 11-08-1992
US 5661390	A	26-08-1997	AU 5722596 A WO 9701212 A1	22-01-1997 09-01-1997
US 6194682	B1	27-02-2001	CA 2316598 A1 US 2001042736 A1	28-03-2001 22-11-2001

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Depósito internacional Nº

PCT/BR2010/000066

A. CLASSIFICAÇÃO DO OBJETO

INV. H02P1/42 H02P25/04 H02M1/08 H02M1/096 H03K17/06
H02M1/44

De acordo com a Classificação Internacional de Patentes (IPC) ou conforme a classificação nacional e IPC

B. DOMÍNIOS ABRANGIDOS PELA PESQUISA

Documentação mínima pesquisada (sistema de classificação seguido pelo símbolo da classificação)

H02P H02M H03K

Documentação adicional pesquisada, além da mínima, na medida em que tais documentos estão incluídos nos domínios pesquisados

Base de dados eletrônica consultada durante a pesquisa internacional (nome da base de dados e, se necessário, termos usados na pesquisa)

EPO-Internal

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoria*	Documentos citados, com indicação de partes relevantes, se apropriado	Relevante para as reivindicações Nº
Y	JP 4 285487 A (SHARP KK)	1-5, 10,
A	09 Outubro 1992 (09-10-1992) *resumem; figuras 1-4	11 6-9
Y	EP 0 367 006 A2 (SGS THOMSON MICROELECTRONICS [IT])	1-5, 10,
A	09 Maio 1990 (09-05-1990) coluna 4, linhas 42-51; figura 3 reinvindicação 2	11 6-9
Y	US 5 661 390 A (LIPO THOMAS A [US] ET AL) 26 Agosto 1997 (26-08-1997) coluna 4, linhas 14-18; figuras 2b, 8	10
Y	US 6 194 682 B1 (SCHNEIDER JOSEPH C [US] ET AL) 27 Fevereiro 2001 (27-02-2001) coluna 6, linhas 45-53; figura 4	10

☐ Documentos adicionais estão listados na continuação do Quadro C☒ Ver o anexo de família da patentes

* Categorias especiais dos documentos citados:

"A"	documento que define o estado geral da técnica, mas não é considerado de particular relevância.	"T"	documento publicado depois da data de depósito internacional, ou de prioridade e que não conflita com o depósito, porém citado para entender o princípio ou teoria na qual se baseia a invenção.
"E"	depósito ou patente anterior, mas publicada após ou na data do depósito internacional.	"X"	documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada nova e não pode ser considerada envolver uma atividade inventiva quando o documento é considerado isoladamente.
"L"	documento que pode lançar dúvida na(s) reivindicação(ões) de prioridade ou na qual é citado para determinar a data de outra citação ou por outra razão especial (como especificado).	"Y"	documento de particular relevância; a invenção reivindicada não pode ser considerada envolver atividade inventiva quando o documento é combinado com um outro documento ou mais de um, tal combinação sendo óbvia para um técnico no assunto.
"O"	documento referente a uma divulgação oral, uso, exibição ou por outros meios.	"&"	documento membro da mesma família de patentes.
"P"	documento publicado antes do depósito internacional, porém posterior a data de prioridade reivindicada.		

Data da conclusão da pesquisa internacional

20 Agosto 2010

Data do envio do relatório de pesquisa internacional:

26/08/2010

Nome e endereço da ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Nº de fax:

Funcionário autorizado

Kanelis, Konstantin

Nº de telefone:

RELATÓRIO DE PESQUISA INTERNACIONAL

Informação relativa a membros da família da patentes

Depósito internacional Nº

PCT/BR2010/000066

JP 4285487	A	09-10-1992	NENHUMA			
EP 0367006	A2	09-05-1990	DE	68924394	D1	02-11-1995
			DE	68924394	T2	29-02-1996
			IT	1228509	B	19-06-1991
			JP	2171017	A	02-07-1990
			US	5138200	A	11-08-1992
US 5661390	A	26-08-1997	AU	5722596	A	22-01-1997
			WO	9701212	A1	09-01-1997
US 6194682	B1	27-02-2001	CA	2316598	A1	28-03-2001
			US	2001042736	A1	22-11-2001