



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0003448-7 B1

(22) Data do Depósito: 25/07/2000

(45) Data de Concessão: 07/06/2016



* B R P I 0 0 3 4 4 8 B 1 *

(54) Título: CIRCUITO ELETRÔNICO PARA PARTIDA DE MOTOR A INDUÇÃO MONOFÁSICO

(51) Int.Cl.: H02P 1/42

(73) Titular(es): WHIRLPOOL S.A.

(72) Inventor(es): MARCO GUILHERME SCHWARZ

"CIRCUITO ELETRÔNICO PARA PARTIDA DE MOTOR A INDUÇÃO MONOFÁSICO".

Campo da invenção

Refere-se a presente invenção a um circuito eletrônico
5 para partida de motor a indução monofásico, mais particularmente para partida de motores a indução apresentando circuitos eletrônicos contendo uma chave eletrônica de partida.

Antecedentes da invenção

10 Motores a indução monofásicos são amplamente usados devido a sua simplicidade, robustez e alta performance. Sua aplicação é encontrada em eletrodomésticos em geral, refrigeradores, freezers, condicionados de ar, compressores herméticos, lavadoras, motobombas,
15 ventiladores, bem como em algumas aplicações industriais.

Normalmente esses motores a indução monofásicos são dotados de um rotor tipo gaiola e estator bobinado, constituído de dois enrolamentos, sendo um deles o
20 enrolamento de marcha e outro o enrolamento de partida. Durante a operação normal, o enrolamento de marcha é alimentado por uma tensão alternada, sendo que o enrolamento de partida é alimentado temporariamente no início da operação, criando um campo magnético girante no
25 entreferro do estator, condição necessária para acelerar o rotor e promover a partida.

Este campo magnético girante pode ser obtido alimentando a bobina de partida com uma corrente defasada no tempo da corrente circulante pelo enrolamento principal,
30 preferencialmente num ângulo próximo de 90 graus.

Esta defasagem entre a corrente circulante nos dois enrolamentos é obtida por características construtivas dos enrolamentos ou pela instalação de uma impedância externa em série com um dos enrolamentos, mas tipicamente
35 em serie com o enrolamento de partida. Tipicamente, este valor de corrente circulante pelo enrolamento de partida, durante o processo de partida do motor é elevado,

fazendo-se necessário o uso de algum tipo de chave que interrompa essa corrente após transcorrido o tempo necessário para promover a aceleração do motor.

Para motores em que uma eficiência muito elevada é necessária, este enrolamento de partida não é totalmente desligado após transcorrido o período de partida, mantendo-se ligado em série a este enrolamento um capacitor chamado de capacitor de marcha, que provê uma corrente suficiente para aumentar o torque máximo do motor e sua eficiência.

Para motores com esta configuração, usando uma impedância permanente em série com o enrolamento de partida durante a operação normal do motor, são conhecidos alguns dispositivos de partida, do tipo PTC ou eletrônicos, conforme citados no documento de patente americano US5,051,681.

Os circuitos de partida conhecidos da técnica e que utilizam, como dispositivo de partida, um PTC, apresentam alguns inconvenientes tal como alto consumo de energia, conforme descrito no documento PI201210.

Conforme descrito no documento US5051681, circuitos de partida apresentando dispositivo de partida eletrônico, geralmente utilizando um triac, embora não apresentem problemas de consumo de energia como nos circuitos utilizando PTC, têm o inconveniente de serem suscetíveis a variações de tensão e, no caso de transientes de tensão ou de determinadas condições de interrupção de alimentação de energia ao motor, conduzem o circuito ao religamento do motor, independente da condição de energização que dito motor ainda se encontra e possibilitando que ocorra uma sobrecarga de corrente no circuito de partida, resultando em queima de determinados componentes deste.

Sumário da Invenção

É um objetivo genérico da presente invenção prover um circuito eletrônico para partida de motor a indução monofásico, de construção simples e de baixo custo que,

sem alterar a condição de consumo de energia do motor, evite danos aos seus componentes constituintes por sobrecarga indevida de tensão decorrente de transientes, perturbações ou interrupções de alimentação providas da
5 rede de alimentação do motor.

Um outro objetivo da presente invenção é apresentar um circuito de partida tal como acima citado e que possa ser utilizado com um capacitor de marcha (ou permanente) ou outra impedância instalada em série com a bobina de
10 partida do motor.

É ainda um outro objetivo apresentar um circuito tal como acima citado cuja construção permita se utilizar dois terminais de conexão.

Estes objetivos são alcançados através de um circuito
15 eletrônico para partida de motor a indução monofásico do tipo contendo um rotor e um estator com pelo menos um enrolamento de marcha e um enrolamento de partida, para operação em conjunto com um fonte de corrente alternada, compreendendo: uma chave eletrônica de disparo; um
20 circuito de disparo de dita chave eletrônica de disparo e um circuito de bloqueio para controle de pulsos de disparo da chave eletrônica de disparo, dito circuito de bloqueio sustentando seu estado de bloqueio enquanto houver tensão induzida nos enrolamentos do motor pelo
25 giro do rotor, mantendo este estado de bloqueio por um certo tempo após uma redução substancial da dita tensão induzida.

Breve Descrição dos Desenhos

A invenção será descrita a seguir fazendo-se referências
30 aos desenhos anexos, nos quais:

A figura 1 representa, esquematicamente, um circuito eletrônico completo de uma primeira configuração da invenção;

A figura 2 representa, esquematicamente, uma segunda
35 configuração de circuito eletrônico da presente invenção;
e

A figura 3 representa, esquematicamente, respostas elétricas observadas no tempo, em diferentes pontos do circuito eletrônico da presente invenção.

Descrição das Configurações Ilustradas

5 A presente invenção descreve um circuito eletrônico para partida de um motor elétrico a indução monofásico, ou motor M, do tipo contendo um rotor e um estator, não ilustrados, com pelo menos um enrolamento de marcha B1 e um enrolamento de partida B2, para operação em conjunto
10 com um fonte F, de corrente alternada, conforme ilustrado nas figuras 1 e 2.

De acordo com o ilustrado, a presente invenção é aplicada a um circuito de partida DP compreendendo: uma chave eletrônica de disparo; um circuito de disparo TR de dita
15 chave eletrônica de disparo e um circuito de bloqueio BL, para controle de pulsos de disparo da chave eletrônica de disparo, a serem descritos adiante.

De acordo com a presente invenção, o circuito de bloqueio BL apresenta uma condição de bloqueio de energização dos
20 pulsos de disparo da chave eletrônica de disparo, a ser discutido adiante e que é sustentada enquanto houver tensão induzida nos enrolamentos do motor M, pelo giro do rotor, sendo este estado de bloqueio mantido por um certo tempo após uma redução substancial da dita tensão
25 induzida.

De acordo com a presente invenção o circuito de bloqueio BL inclui elementos de chave eletrônica que se mantém em uma situação de bloqueio dos pulsos de disparo da chave eletrônica de disparo, a partir de um dispositivo
30 temporizador de dito circuito de bloqueio BL, a ser descrita adiante. Na solução em questão, os elementos de chave eletrônica são mantidos em situação de bloqueio por saturação de tensão destes.

Nas construções ilustradas a chave eletrônica de disparo
35 é, por exemplo, um triac S e o dispositivo temporizador, um elemento de carga alimentado através do circuito de partida DP (figura 1) e que pode, conforme ilustrado na

figura 2, ser conectado também ao ponto comum CO de ligação dos enrolamentos do motor M.

Nas construções ilustradas nas figuras 1 e 2, a fonte F apresenta terminais 1 e 2, respectivamente ligados ao
5 enrolamento de marcha B1 do motor M e a um ponto comum CO dos enrolamentos de marcha B1 e de partida B2.

O enrolamento de partida B2 está ligado também a um terminal A do circuito de partida DP, sendo que um terminal B de dito circuito de partida DP está ligado ao
10 terminal 2 da fonte F, tendo um capacitor de marcha Cp ligado entre o enrolamento de partida B2 e o terminal 2 da fonte F.

Entre os terminais A e B do circuito de partida DP é conectado o triac S, de modo que um primeiro anodo A1
15 deste esteja conectado ao terminal 2 da fonte F, através do terminal B do circuito de partida DP, um segundo anodo A2 esteja conectado ao enrolamento de partida BP do motor M e a um capacitor de marcha Cp, através do terminal A de dito circuito de partida DP e um terminal de disparo G
20 conectado ao circuito de disparo TR.

Imediatamente após a energização do motor M pela fonte F, a tensão entre os terminais A2 e A1 do triac S começa a crescer.

Este crescimento de tensão entre os terminais A1 e A2 do triac S causa a circulação de corrente pelo circuito de
25 disparo TR.

De acordo com o ilustrado nas figuras 1 e 2, o circuito de disparo TR compreende: um primeiro capacitor C1 tendo um de seus terminais ligado ao segundo anodo A2 do triac
30 S, tendo um outro terminal ligado a um terminal de um primeiro resistor R1, sendo que o outro terminal de dito primeiro resistor R1 está ligado ao anodo de um primeiro diodo zener Z1 tendo seu catodo ligado ao catodo de um segundo diodo zener Z2, sendo que o anodo deste segundo
35 diodo zener Z2 está ligado ao terminal de disparo G do triac S, o qual está ligado a um primeiro terminal de um segundo capacitor C2 do circuito de disparo TR e que tem

seu segundo terminal ligado ao primeiro anodo A1 do triac S.

A corrente que circula pelo primeiro resistor R1 e pelo primeiro capacitor C1 é essencialmente limitada pelo
5 valor deste último.

O segundo capacitor C2 está disposto entre o terminal de disparo G e o terminal A1 do triac S e consiste de uma baixa impedância para as componentes de corrente de alta frequência, evitando o disparo acidental do triac.

10 A corrente de disparo do triac S circulará pelo resistor R1 e pelo primeiro capacitor C1, encontrando um caminho de circulação através dos primeiro e segundo diodos Zener Z1 e Z2 e do terminal de disparo G do triac S, causando seu disparo e consequente condução de corrente entre os
15 seus terminais A1 e A2.

De acordo com a presente invenção, os primeiro e segundo diodos zener Z1, Z2 apresentam uma tensão zener suficientemente elevada para evitar condução de corrente através destes diodos zener, quando o circuito de
20 bloqueio BL está no seu estado de bloqueio. Nesta solução, a tensão zener do primeiro e segundo diodos zener ser superior a 5 volts (V).

A condução do triac S permite a circulação de corrente do terminal 2 da fonte F para o terminal A do circuito de partida DP, energizando o enrolamento de partida B2 do
25 motor M.

No início de cada semiciclo da tensão alternada fornecida pela fonte F, ocorre o início de variação de tensão entre os terminais A1 e A2 do triac S, causando seu disparo
30 através do circuito de disparo TR, fazendo com que o triac S conduza corrente alternada, caracterizando um estado de condução entre os terminais A e B do circuito de partida DP.

De acordo com o ilustrado nas figuras 1 e 2, o circuito
35 de bloqueio BL é composto de uma ponte retificadora B1, completa, tendo: um primeiro terminal de entrada ligado a um ponto comum que une o anodo do primeiro diodo zener Z1

e o primeiro capacitor C1; um segundo terminal de entrada ligado ao primeiro anodo A1 do triac S; um terminal de saída positivo ligado a um terminal de um segundo resistor R2, a um terminal de um terceiro capacitor C3, ao emissor de um primeiro transistor Q1, por exemplo, do tipo PNP, a um terminal de um quinto capacitor C5 e ao anodo de um terceiro diodo retificador D3; um terminal de saída negativo ligado ao outro terminal do segundo resistor R2, ao anodo de um primeiro diodo retificador D1, ao terminal de um quarto capacitor C4, ao terminal de um terceiro resistor R3 e ao emissor de um segundo transistor Q2, por exemplo, do tipo NPN.

O catodo do primeiro diodo retificador D1 está ligado ao outro terminal do terceiro capacitor C3 e ao anodo de um segundo diodo retificador D2, sendo que o catodo deste segundo diodo retificador D2 está ligado ao outro terminal do quarto capacitor C4, ao outro terminal do terceiro resistor R3, a um terminal de um quarto resistor R4 e ao coletor do primeiro transistor Q1, sendo que o outro terminal do quarto resistor R4 está ligado à base do segundo transistor Q2, sendo que a base do primeiro transistor Q1 está ligada ao outro terminal do quinto capacitor C5 e a um terminal de um quinto resistor R5, sendo que o outro terminal deste quinto resistor R5 está ligado ao coletor do segundo transistor Q2 e ao catodo de um quarto diodo retificador D4, sendo que o anodo deste quarto diodo retificador D4 está ligado ao catodo do terceiro diodo retificador D3.

Na solução em questão, os transistores definem os elementos de chave eletrônica do circuito de bloqueio BL. Quando os primeiro e segundo transistores Q1 e Q2 não estão conduzindo, a tensão máxima no ponto V1 é essencialmente igual à tensão dos primeiro e segundo diodos Zener Z1 e Z2 acrescido da tensão de condução do terminal de disparo G do triac S que está, tipicamente, em torno de 1,5V. A tensão dos primeiro e segundo diodos Zener Z1, Z2 é geralmente escolhida em torno de 5V,

fazendo com que a máxima tensão observada em um ponto V1 definido entre o primeiro resistor R1 e a ponte retificadora B1, na intersecção com o segundo diodo Zener Z2, esteja em torno de 6,5V.

- 5 Na construção preferida da presente invenção, ilustrada na figura 1, a ponte retificadora de onda B1 tem seu terminal de saída positiva conectado a um ponto T1 do circuito de bloqueio BL e seu terminal de saída negativa ligado a um ponto T2 de dito circuito de bloqueio BL, sendo que entre ditos pontos T1 e T2 está ligado o resistor R2, garantindo que a tensão entre estes pontos se anule quando não houver corrente vindo da ponte retificadora B1. Durante o período inicial de funcionamento Tx do motor M, imediatamente após a energização da fonte F, a tensão entre os pontos V1 e A1 apresenta uma forma de onda pulsada conforme indicado na figura 3, com pulsos de amplitude essencialmente definida pela soma do valor de tensão Zener dos primeiro e segundo diodos Zener Z1, Z2, acrescido da tensão de condução do terminal de disparo G do triac S.

Durante este mesmo período inicial de funcionamento TX do motor M, a tensão entre os pontos T1 e T2 do circuito de bloqueio BL são pulsados com polaridade positiva, conforme indicado na figura 3.

- 25 Na configuração ilustrada na figura 2, o terceiro capacitor C3 do circuito de bloqueio BL tem um terminal conectado ao enrolamento de partida B2 através de um resistor R6, constituindo um caminho para a corrente elétrica através do segundo diodo retificador D2 até o quarto capacitor C4, que constitui o temporizador do circuito de bloqueio BL.

- 30 Durante o período inicial Tx, a corrente circulante pelo resistor R6 e o terceiro capacitor C3, que provocam o incremento gradual da tensão sobre o quarto capacitor C4, conforme indicado na figura 3.

O segundo diodo retificador D2 permite a circulação de corrente apenas no sentido de incrementar a tensão sobre

o quarto capacitor C4, durante o intervalo de tempo em que a tensão no terminal 1 da fonte F é crescente, sendo que o primeiro diodo retificador D1 permite a circulação de corrente através do terceiro capacitor C3, quando a
 5 tensão no ponto 1 da fonte F é decrescente, restabelecendo a condição inicial de tensão sobre este terceiro capacitor C3.

A tensão sobre o quarto capacitor C4 é incrementada em pequenos passos, sendo a amplitude desses passos definida
 10 essencialmente pela proporção entre as capacitâncias C3 e C4 e pela derivada da tensão no terminal 1 da fonte F.

Na configuração da figura 1, durante o período inicial TX, os pulsos de tensão entre os pontos T1 e T2 provocam a circulação de corrente através do terceiro capacitor
 15 C3, que provocam o incremento gradual da tensão sobre o quarto capacitor C4, conforme indicado na figura 3. O segundo diodo D2 permite a circulação de corrente apenas no sentido de incrementar a tensão sobre o quarto capacitor C4, durante o intervalo de tempo em que a
 20 tensão do pulso é crescente, sendo que o primeiro diodo retificador D1 permite a circulação de corrente através do terceiro capacitor C3 quando a tensão do pulso é decrescente, restabelecendo a condição inicial de tensão sobre este terceiro capacitor C3. A tensão sobre o quarto
 25 capacitor C4 ;é incrementada em pequenos passos, sendo a amplitude desses passos definida essencialmente pela proporção entre as capacitâncias dos terceiro e quarto capacitores C3, C4 e pelas características da tensão no ponto T1.

De acordo com o ilustrado nas figuras 1 e 2, o quarto capacitor C4 está ligado em paralelo ao terceiro resistor R3, responsável pela descarga de dito quarto capacitor C4 quando o sistema é desligado e o motor está em repouso. Essa constante de tempo para descarga do quarto capacitor
 35 C4 deve ser superior a um ciclo completo da tensão alternada proveniente da fonte F.

Conforme ilustrado na figura 3, a tensão sobre o quarto

capacitor C4 cresce até atingir um valor suficiente para polarizar a junção base-emissor do segundo transistor Q2, valor este em torno de 0,6V, fazendo com que ocorra a circulação de corrente pelo coletor deste segundo transistor Q2, proveniente essencialmente da base do primeiro transistor Q1 e do quarto diodo D4. Essa corrente circulante pela base do primeiro transistor Q1, por sua vez, provoca a circulação de corrente pela junção coletor-emissor deste primeiro transistor Q1, no sentido de incrementar a tensão no quarto capacitor C4 ainda mais. Este processo ocorre na forma de avalanche, definindo o final do período TX representado na figura 3. Isto leva os primeiro e segundo transistores Q1 e Q2 à saturação, estabelecendo um estado final de equilíbrio em que o coletor do segundo transistor Q2 apresenta um valor de tensão próximo à 0,2V em relação ao ponto T2, fazendo com que a tensão no ponto T1 fique essencialmente limitada ao valor da queda de tensão sobre o terceiro e quarto diodos retificadores D3 e D4, somado ao valor de 0,2V presente no coletor do segundo transistor Q2, resultando tipicamente em torno de 1,4V.

Neste estado final de equilíbrio, após transcorrido o período de tempo TX, a tensão sobre o quarto capacitor C4 é essencialmente igual à máxima tensão no ponto T1 menos a queda de tensão sobre a junção emissor-coletor do primeiro transistor Q1, resultando tipicamente em 1,2V, valor bastante superior ao mínimo necessário para polarizar a junção base-emissor do segundo transistor Q2, garantindo sua saturação.

O valor da corrente na base do segundo transistor Q2 é limitada pelo quarto resistor R4 e a corrente na base do primeiro transistor Q1 é limitada pelo quinto resistor R5. O circuito é provido de um quinto capacitor C5 instalado entre o ponto T1 e a base do primeiro transistor Q1, evitando que ocorram variações muito bruscas de tensão na base deste transistor, prevenindo que ruídos de alta frequência proveniente de ruídos

elétricos externos venham a causar a polarização deste transistor em momento indevido.

Após transcorrido este período de tempo TX, o estado final de equilíbrio descrito limita a tensão no ponto T1 a um valor tipicamente próximo a 1,2V, o que limita a
 5 tensão entre os pontos V1 e A1 a um valor de pico tipicamente próximo à 2,4V, o que impede a circulação de corrente através dos primeiro e segundo diodos Z1, Z2, que apresentam, tipicamente, uma tensão zener em torno de
 10 5V, impedindo portanto a circulação de corrente de disparo pelo terminal G do triac S, impedindo a circulação de corrente através dos terminais A1 e A2 deste triac S, caracterizando o estado de bloqueio da chave de partida do motor, ou sejam caracterizando o
 15 período de operação em regime do motor M.

Neste estado, após transcorrido o período TX, a saturação dos primeiro e segundo transistores Q1, Q2 é garantida pela própria condição de funcionamento, devido à amplitude da tensão observada entre os pontos T1 e T2,
 20 suficientemente elevada para manter o quarto capacitor C4 carregado num nível de tensão num nível de tensão muito superior ao mínimo necessário para iniciar o processo de avalanche de saturação dos primeiro e segundo transistores Q1 e Q2. Desta forma, enquanto houver tensão
 25 entre os terminais A e B do dispositivo de partida TR, o circuito de bloqueio BL terá seu estado de bloqueio sustentado pela saturação dos primeiro e segundo transistores Q1, Q2. Essa tensão entre os pontos A e B existirá mesmo se a fonte F for desligada, devido à
 30 tensão induzida, nos enrolamentos B2, B1 do motor M pelo giro do rotor, sendo ainda que este estado de saturação dos transistores Q1 e Q2 perdura por algum tempo mesmo sem a presença de tensão entre os terminais T1 e T2, devido ao fato da tensão presente no quarto capacitor C4
 35 ser superior ao nível de saturação da junção do segundo capacitor Q2. Esse tempo adicional de condução dos transistores Q1 e Q2, sem a presença de tensão ente os

terminais T1 e T2 é definido pela constante de tempo C4 e R4. Essa característica do circuito de bloqueio BL de manter seu estado de condução mesmo sem a presença da tensão proveniente da fonte F, e por algum tempo
5 adicional após a redução substancial ou completa do movimento do motor, quando a tensão entre os pontos A e B já estiver num nível muito baixa, torna o dispositivo de partida DP imune a interrupções na tensão da rede de alimentação, livre do risco de acionar o triac S quando o
10 capacitor de funcionamento Cp estiver com tensão elevada.

REIVINDICAÇÕES

1-Circuito eletrônico para partida de motor a indução monofásico do tipo contendo um rotor e um estator com pelo menos um enrolamento de marcha (B1) e um enrolamento de partida (B2), para operação em conjunto com uma fonte de corrente alternada (F), compreendendo: uma chave eletrônica de disparo; um circuito de disparo (TR) de dita chave eletrônica de disparo e um circuito de bloqueio (BL) para controle de pulsos de disparo da chave eletrônica de disparo, caracterizado pelo fato de o circuito de disparo (TR) compreender um primeiro capacitor (C1) tendo um de seus terminais ligado ao segundo anodo (A2) do triac (S), tendo um outro terminal ligado a um terminal de um primeiro resistor (R1), sendo que o outro terminal de dito primeiro resistor (R1) está ligado ao anodo de um primeiro diodo zener (Z1) tendo seu catodo ligado ao catodo de um segundo diodo zener (Z2), sendo que o anodo deste segundo diodo zener (Z2) está ligado ao terminal de disparo (G) do triac (S), sendo o circuito de bloqueio (BL) composto de uma ponte retificadora completa tendo: um primeiro terminal de entrada ligado a um ponto comum que une o anodo do primeiro diodo zener (Z1) e o primeiro capacitor (C1); um segundo terminal de entrada ligado ao primeiro anodo (A1) do triac (S); um terminal de saída positivo ligado a um terminal de um segundo resistor (R2), a um terminal de um terceiro capacitor (C3), ao emissor de um primeiro transistor (Q1), a um terminal de um quinto capacitor (C5) e ao anodo de um terceiro diodo retificador (D3); um terminal de saída negativo ligado ao outro terminal do segundo resistor (R2), ao anodo de um primeiro diodo retificador (D1), ao terminal de um quarto capacitor (C4), ao terminal de um terceiro resistor (R3) e ao emissor de um segundo transistor (Q2), sendo que o catodo do primeiro diodo retificador (D1) está ligado ao outro terminal do terceiro capacitor (C3) e ao anodo de um segundo diodo retificador (D2), sendo que o catodo deste

- segundo diodo retificador (D2) está ligado ao outro terminal do quarto capacitor (C4), ao outro terminal do terceiro resistor (R3), a um terminal de um quarto resistor (R4) e ao coletor do primeiro transistor (Q1),
5 sendo que o outro terminal do quarto resistor (R4) está ligado à base do segundo transistor (Q2), sendo que a base do primeiro transistor (Q1) está ligada ao outro terminal do quinto capacitor (C5) e a um terminal de um quinto resistor (R5), sendo que o outro terminal deste
10 quinto resistor (R5) está ligado ao coletor do segundo transistor (Q2) e ao catodo de um quarto diodo retificador (D4), sendo que o anodo deste quarto diodo retificador (D4) está ligado ao catodo do terceiro diodo retificador (D3), sendo que o circuito de bloqueio (BL)
15 sustenta seu estado de bloqueio enquanto houver tensão induzida nos enrolamentos do motor (M) pelo giro do rotor, mantendo este estado de bloqueio por um certo tempo após uma redução substancial da dita tensão induzida.
- 20 2- Circuito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o circuito de bloqueio (BL) incluir elementos de chave eletrônica que se mantém em uma situação de bloqueio dos pulsos de disparo da chave eletrônica de disparo, a partir de um dispositivo
25 temporizador de dito circuito de bloqueio (BL).
- 3- Circuito, de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de os elementos de chave eletrônica serem mantidos em situação de bloqueio por saturação de tensão.
- 30 4- Circuito, de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de os elementos de chave eletrônica serem transistores (Q1, Q2).
- 5- Circuito, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de o dispositivo temporizador ser
35 um elemento de carga
- 6- Circuito, de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de o dispositivo temporizador ser

alimentado através do circuito de disparo (TR).

- 7- Circuito, de acordo com a reivindicação 6, caracterizado pelo fato de a chave eletrônica de partida ser um triac (S) tendo um primeiro anodo (A1) conectado a um terminal da fonte de corrente alternada, um segundo anodo (A2) ligado ao enrolamento de partida (B2) do motor (M) e a um terminal de um capacitor de marcha (Cp) ligado em série com o enrolamento de partida (B2) e um terminal de disparo (G) ligado ao circuito de disparo (TR).
- 8- Circuito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o terminal de disparo (G) do triac (S) estar ligado a um primeiro terminal de um segundo capacitor (C2) do circuito de partida (TR) e que tem seu segundo terminal ligado ao primeiro anodo (A1) do triac (S).
- 9- Circuito, de acordo com a reivindicação 8, caracterizado pelo fato de os primeiro e segundo diodos zener (Z1, Z2) apresentarem uma tensão zener suficientemente elevada para evitar condução de corrente através destes diodos zener (Z1, Z2) quando o circuito de bloqueio (BL) está no seu estado de bloqueio.
- 10- Circuito, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de a tensão zener do primeiro e segundo diodos zener (Z1, Z2) ser superior a 5 volts.
- 11- Circuito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o primeiro transistor (Q1) ser do tipo PNP e o segundo transistor (Q2) ser do tipo NPN.
- 12- Circuito, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o dispositivo temporizador ser definido pelo quarto capacitor (C4).

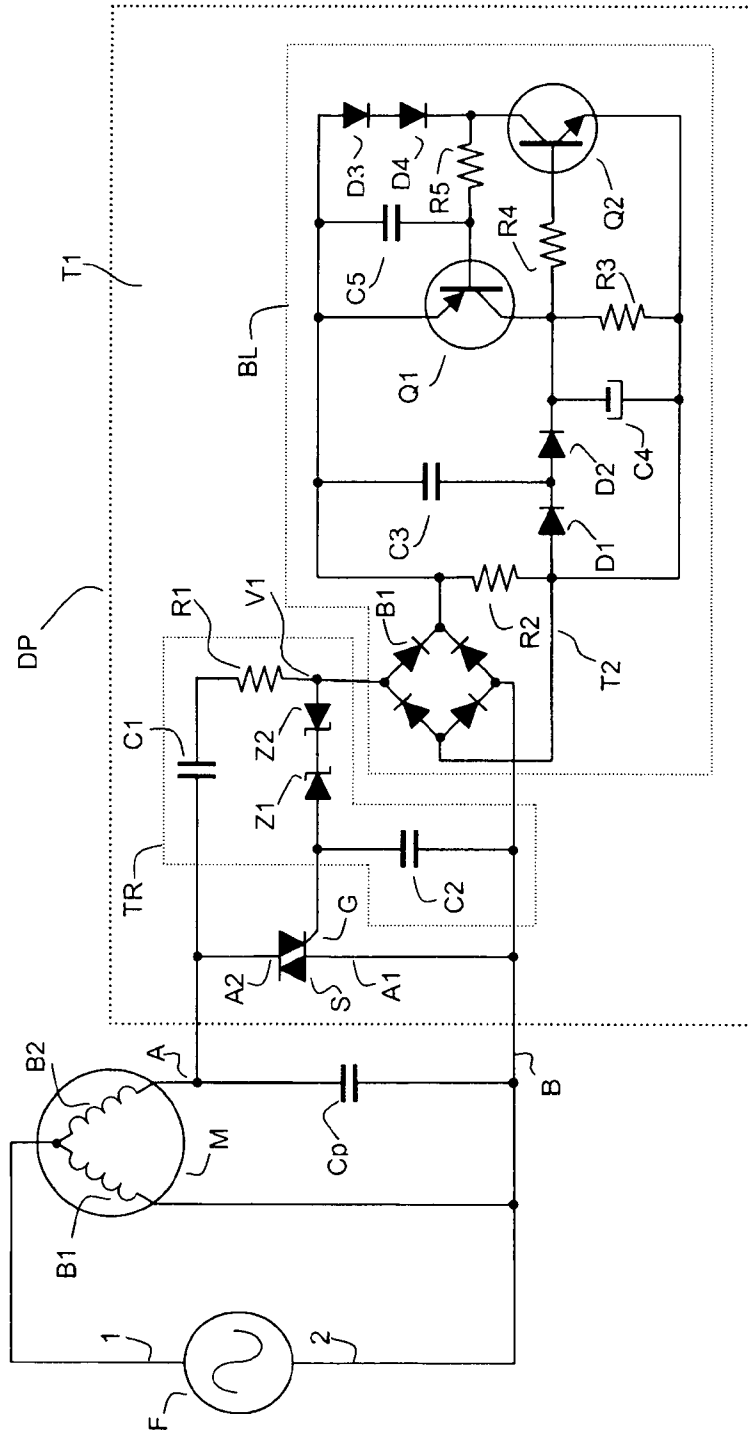


FIG.1

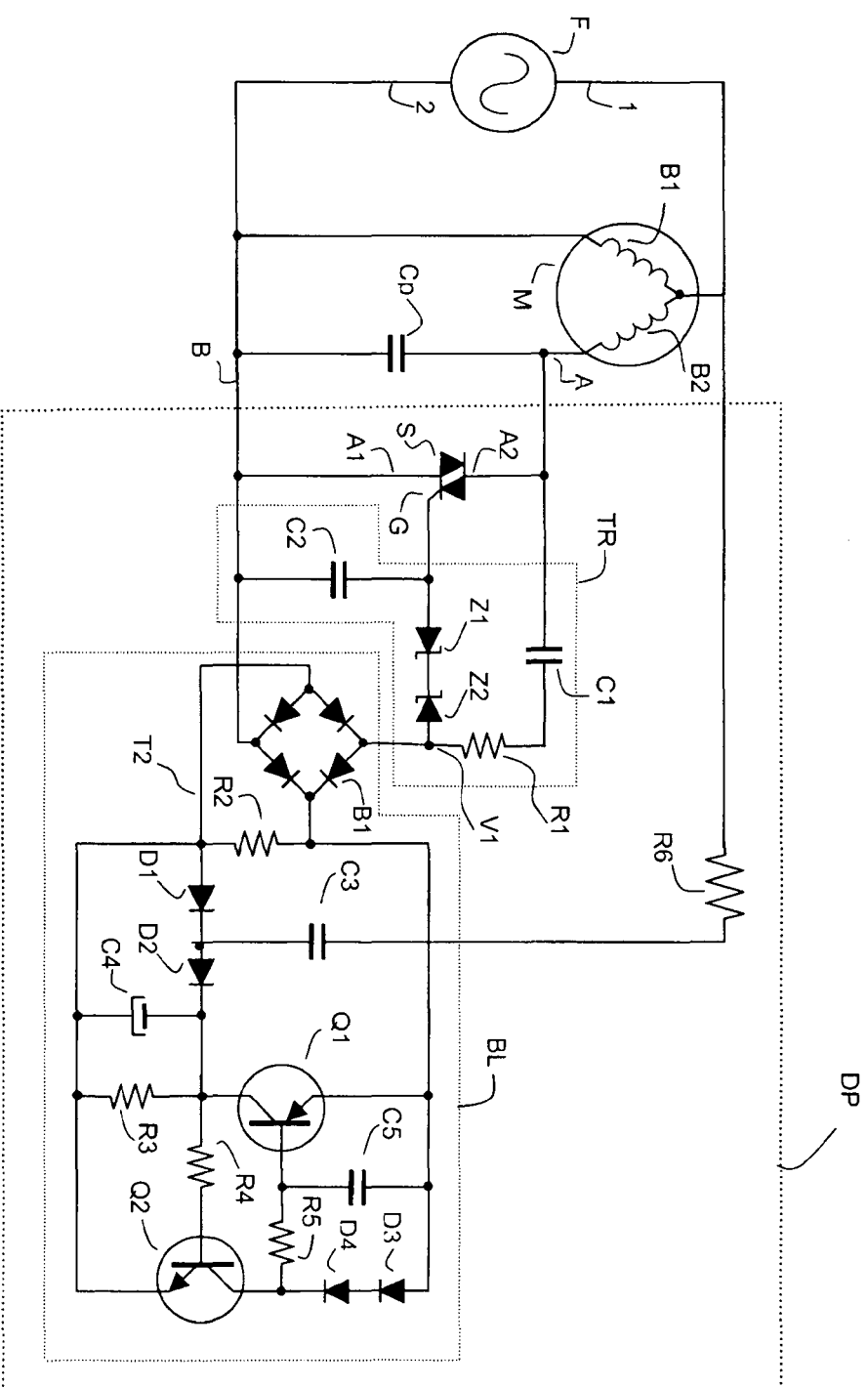


FIG.2

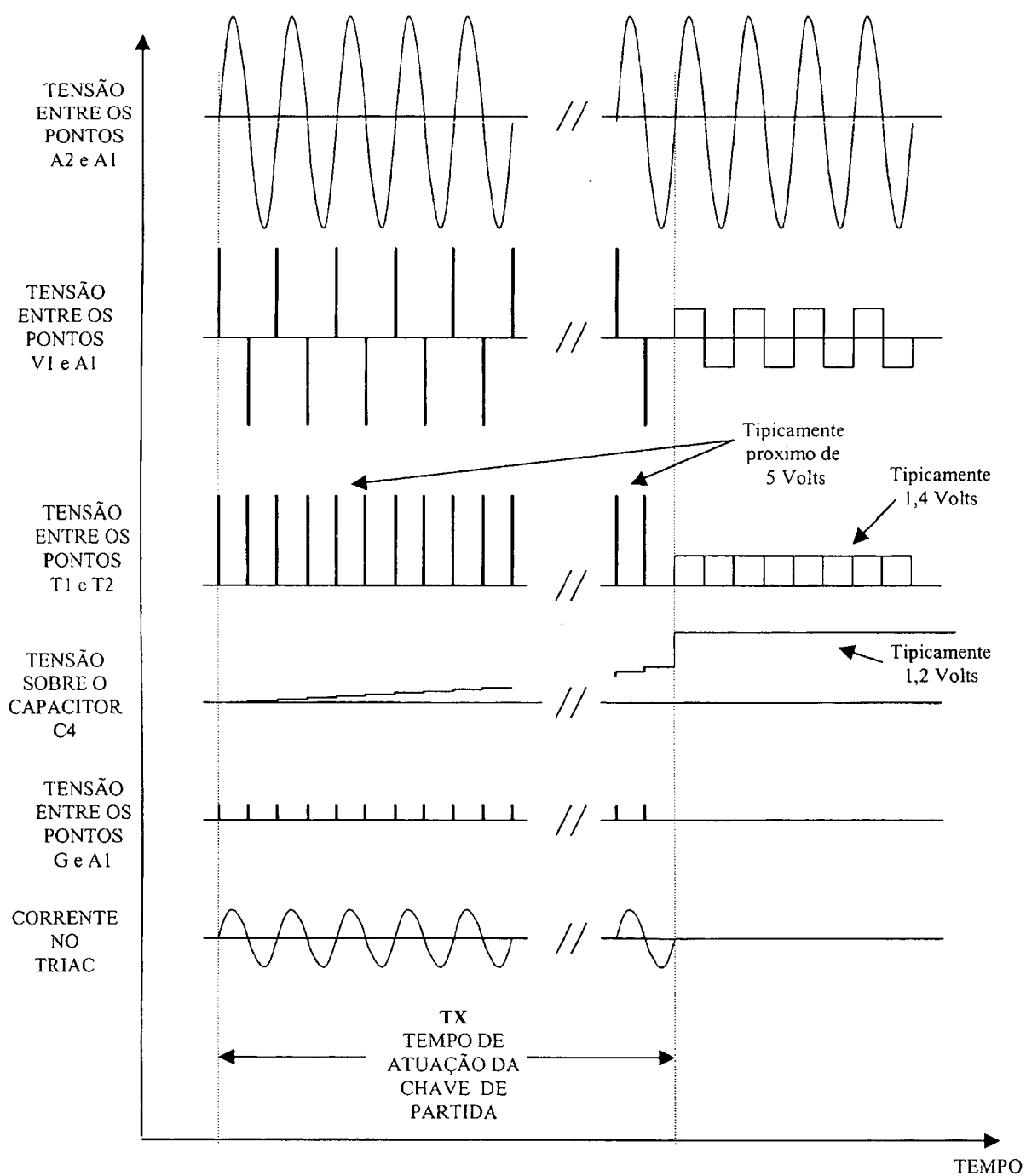


FIG.3

RESUMO

Circuito eletrônico para partida de motor a indução monofásico do tipo contendo um rotor e um estator com pelo menos um enrolamento de marcha (B1) e um enrolamento de partida (B2), para operação em conjunto com um fonte de corrente alternada (F), compreendendo: uma chave eletrônica de disparo; um circuito de disparo (TR) de dita chave eletrônica de disparo e um circuito de bloqueio (BL) para controle de pulsos de disparo da chave eletrônica de disparo, sendo que o circuito de bloqueio (BL) sustenta seu estado de bloqueio enquanto houver tensão induzida nos enrolamentos do motor (M) pelo giro do rotor, mantendo este estado de bloqueio por um certo tempo após uma redução substancial da dita tensão induzida.