



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

(21) **PI0900948-5 A2**

(22) Data de Depósito: 16/04/2009
(43) Data da Publicação: 28/12/2010
(RPI 2086)



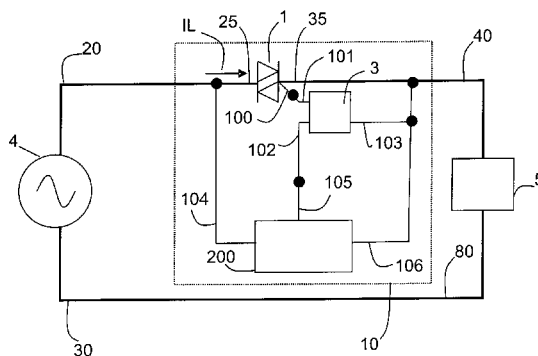
(51) *Int.Cl.:*
H02M 5/257

(54) Título: **SISTEMA DE CONTROLE DE CHAVE ELETRÔNICA E MÉTODO DE ACIONAMENTO DE CHAVE ELETRÔNICA**

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

(72) Inventor(es): Marcos Guilherme Schwarz, Nerian Fernando Ferreira

(57) **Resumo:** SISTEMA DE CONTROLE DE CHAVE ELETRÔNICA E MÉTODO DE ACIONAMENTO DE CHAVE ELETRÔNICA. A presente invenção refere-se a uma chave eletrônica para uso geral capaz de acionar diversos tipos de cargas, a partir de um circuito de controle acoplado eletricamente a dita chave, sendo este ligado a um bloco acondicionador de tensão voltado para a alimentação do circuito de controle em pelo menos um instante de condução da presente chave. Desta forma, descreve-se um sistema de controle de chave eletrônica (10), compreendendo pelo menos uma fonte de tensão alternada (4), pelo menos uma chave eletrônica (1), pelos menos uma carga (5), pelo menos um circuito de controle (3), a fonte de tensão alternada (4) sendo associada eletricamente, através de um primeiro terminal de alimentação (20), a um primeiro terminal de condução (25) da chave eletrônica (1), um segundo terminal de condução (35) da chave eletrônica (1) sendo associável a uma carga (5), através de um primeiro terminal de carga (40), a carga (5) sendo associável a um segundo terminal de alimentação (30), através de um segundo terminal de carga (80), o circuito de controle (3) compreendendo primeiro, segundo e terceiro terminais de potencial elétrico (101,102,103), o circuito de controle (3) sendo configurado para comandar a chave eletrônica (1) através de um terminal de disparo (100), o circuito de controle (3) sendo associado eletricamente a um bloco acondicionador de tensão (200), o bloco acondicionador de tensão (200) sendo associável eletricamente à chave eletrônica (1) através de primeiro e terceiro terminais de contato elétrico (104,106) e primeiro e segundo terminais de condução (25,35) respectivamente, o bloco acondicionador de tensão (200) sendo configurado para prover uma tensão elétrica mínima (V_{min}) para a operação do circuito de controle (3) em pelo menos um instante de condução da chave eletrônica (1).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**SISTEMA DE CONTROLE DE CHAVE ELETRÔNICA E MÉTODO DE ACIONAMENTO DE CHAVE ELETRÔNICA**".

A presente invenção refere-se a um sistema de controle de chave eletrônica para uso geral, capaz de acionar diversos tipos de cargas, sendo o mesmo imune a ruídos e transitórios da rede de alimentação, além de ser formado a partir de um circuito de controle acoplado eletricamente a dita chave. O circuito de controle é ligado a um bloco acondicionador de tensão voltado para a alimentação do referido circuito em pelo menos um instante de condução da presente chave.

A presente invenção faz referência ainda a um método de acionamento de chave eletrônica voltado para o controle da mesma conforme os ensinamentos da presente invenção.

Descrição do Estado Da Técnica

Os conhecidos dispositivos de controle de corrente alternada fornecida a uma determinada carga, e que são capazes de executar uma função de forma autônoma, são tipicamente constituídos por dispositivos eletromecânicos do tipo relê, ou ainda por chaves de estado sólido tipo TRI-AC.

Tais dispositivos podem ser associados a um circuito eletrônico de comando que necessita, muitas vezes, de uma fonte de alimentação com capacidade de corrente suficiente para ativar a dita chave ou dispositivo eletromecânico.

Tal fonte de alimentação é normalmente ligada a própria tensão da rede, a fim de prover a corrente necessária, ao longo do tempo, para o circuito eletrônico de comando, nos momentos de condução e bloqueio da referida chave, de tal modo que a mesma corrente seja suficiente para que o circuito eletrônico de comando se mantenha operante.

Todavia, muitas vezes a mencionada fonte de alimentação deve ser dimensionada para prover uma corrente relativamente elevada, da ordem de milésimos, até centésimos de unidade de corrente, apresentando um arranjo no qual os seus terminais estão conectados diretamente aos dois

terminais da rede de alimentação de corrente alternada.

Este tipo de conexão faz com que a fonte de alimentação empregue componentes dimensionados para prover o elevado nível de corrente acima citado, além de expor a dita fonte à tensão proveniente da rede e a todos os transitórios e picos de tensão típicos de uma alimentação doméstica, demandando ainda o dimensionamento adequado e o uso de componentes de proteção para evitar a danificação deste circuito. Tal solução torna este dispositivo mais caro e complexo.

Algumas técnicas anteriores procuram oferecer uma chave eletrônica capaz de controlar determinadas cargas. A patente norte-americana US 4878010 revela uma chave eletrônica e um circuito de comando alimentados pela tensão residual presente na dita chave. A configuração proposta no documento acima, além de prover um arranjo eletrônico dotado de um número elevado de componentes, dispõe de um circuito substancialmente mais oneroso face à presente invenção.

Adicionalmente, tal documento US 4878010 não refere-se ao uso de um sistema e método de controle de chave eletrônica eficiente e capaz de eliminar ruídos e eventuais transitórios da rede de alimentação, tal como proposto na presente invenção detalhada mais adiante.

Um outro exemplo do estado da técnica refere-se ao arranjo descrito na patente US 4274045, cuja solução para controle de uma chave eletrônica ainda oferece inconvenientes técnicos e econômicos, quando comparada à presente invenção.

O documento norte-americano US 6396724 descreve uma fonte de tensão contínua. Tal fonte é capaz de fornecer uma tensão elétrica mínima para operação de um circuito eletrônico qualquer, quando este requer uma baixa potência de funcionamento. A patente US 6396724 não revela, por sua vez, uma aplicação especialmente voltada para a alimentação de um circuito de controle aplicado no acionamento de uma chave eletrônica, tal como proposto na presente invenção.

O pedido de patente norte-americano US 2005/0162140 apresenta uma chave eletrônica, ou circuito de chaveamento, desenhada para o

controle de cargas em corrente alternada, tal como uma carga indutiva.

De todo o modo, nota-se que a matéria revelado no pedido US 2005/0162140 não oferece um sistema de acionamento de chave eletrônica particularmente vantajoso, no que se refere à imunidade a ruídos e transitórios da rede, conforme os ensinamentos da presente invenção.

Com base no acima exposto, tem-se que o presente sistema e método de controle de chave eletrônica oferece um controle mais eficiente e robusto para a dita chave, quando comparada às técnicas anteriores, além de fazer uso de um número reduzido de componentes para a implementação do referido sistema.

Objetivos da Invenção

Um primeiro objetivo da presente invenção é propor um sistema de acionamento de chave eletrônica para uso geral, capaz de acionar diversos tipos de cargas, provendo imunidade a ruídos e transitórios da rede de alimentação, além de ser formado a partir de um circuito de controle acoplado eletricamente a referida chave, sendo este ainda ligado a um bloco condicionador de tensão voltado para a alimentação do circuito de controle em pelo menos um instante de condução da chave eletrônica.

É também um objetivo da presente invenção propor um método de acionamento de chave eletrônica voltado para o controle da mesma em pelo menos um estado de condução da dita chave, conforme os ensinamentos da presente invenção.

Breve Descrição da invenção

Uma maneira de alcançar o objetivo da presente invenção é através de um sistema de controle de chave eletrônica, compreendendo pelo menos uma fonte de tensão alternada, pelo menos uma chave eletrônica, pelos menos uma carga, pelo menos um circuito de controle, a fonte de tensão alternada sendo associada eletricamente, através de um primeiro terminal de alimentação, a um primeiro terminal de condução da chave eletrônica, um segundo terminal de condução da chave eletrônica sendo associável a uma carga, através de um primeiro terminal de carga, a carga sendo associável a um segundo terminal de alimentação, através de um segundo terminal

de carga, o circuito de controle compreendendo primeiro, segundo e terceiro terminais de potencial elétrico, o circuito de controle sendo configurado para comandar a chave eletrônica através de um terminal de disparo, o circuito de controle sendo associado eletricamente a um bloco acondicionador de tensão, o bloco acondicionador de tensão sendo dotado de primeiro, segundo e terceiro terminais de contato elétrico, o circuito de controle sendo associável eletricamente ao bloco acondicionador de tensão através de segundo e terceiro terminais de potencial elétrico e segundo e terceiro terminais de contato elétrico respectivamente, o bloco acondicionador de tensão sendo associável eletricamente à chave eletrônica através dos primeiro e terceiro terminais de contato elétrico e dos primeiro e segundo terminais de condução respectivamente, o bloco acondicionador de tensão sendo configurado para prover uma tensão elétrica mínima para a operação do circuito de controle em pelo menos um instante de condução da chave eletrônica.

Uma segunda maneira de alcançar os objetivos da presente invenção é através da provisão de um método de acionamento de chave eletrônica, compreendendo uma chave eletrônica, uma fonte de tensão alternada, uma carga, um circuito de controle e um bloco acondicionador de tensão, o dito método compreendendo as seguintes etapas:

- medir, através do circuito de controle, uma tensão de operação entre um segundo terminal de condução da chave eletrônica e um terminal de disparo da chave eletrônica;

- determinar, a partir da tensão de operação medida, se há uma corrente circulando através da carga em um primeiro instante de tempo, para um semiciclo positivo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada;

- determinar, a partir da tensão de operação medida, se há uma corrente circulando através da carga em um terceiro instante de tempo, para um semiciclo negativo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada;

- se a corrente determinada for substancialmente próxima do valor zero, para um semiciclo positivo da tensão de alimentação fornecida

pela fonte de tensão alternada, contar um tempo de atraso calculado desde o primeiro instante de tempo até um segundo instante de tempo;

- se a corrente determinada for substancialmente próxima do valor zero, para um semiciclo negativo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada, contar um tempo de atraso calculado desde o terceiro instante de tempo até um quarto instante de tempo;

- fornecer um pulso elétrico de disparo no terminal de disparo da chave eletrônica ao término da contagem do tempo de atraso;

- após transcorrido o pulso elétrico de disparo, prover uma tensão elétrica mínima, através do bloco acondicionador de tensão, para a alimentação do circuito de controle quando a chave eletrônica estiver fechada, tanto no semiciclo positivo, quanto no semiciclo negativo da tensão de alimentação.

Breve Descrição dos Desenhos

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

figura 1 - representa uma primeira vista esquemática do sistema de controle de chave eletrônica, objeto da presente invenção;

- 20 figura 2 – representa uma segunda vista esquemática do sistema de controle de chave eletrônica destacando alguns blocos funcionais, conforme os ensinamentos da presente invenção;

- 25 figura 3 – representa uma terceira vista esquemática do sistema de controle de chave eletrônica, destacando os componentes do bloco acondicionador de tensão, em uma concretização preferida, conforme os ensinamentos da presente invenção; e

figura 4 – representa uma vista esquemática dos sinais elétricos característicos da operação do presente sistema, objeto da presente invenção.

Descrição Detalhada das Figuras

- 30 A figura 1 ilustra um diagrama elétrico geral da chave eletrônica 1, pertencente ao sistema de controle objeto da presente invenção.

Mais particularmente, o presente sistema compreende pelo me-

nos uma fonte de tensão alternada 4, pelo menos uma chave eletrônica 1, pelos menos uma carga 5 e pelo menos um circuito de controle 3. O circuito de controle 3 é constituído, preferencialmente, por um processador digital, do tipo microcontrolador, ou ainda por um processador digital de sinais (DSP's) especialmente desenhado para a função da presente invenção.

A dita fonte de tensão alternada 4 é associada eletricamente, através de um primeiro terminal de alimentação 20, a um primeiro terminal de condução 25 da chave eletrônica 1.

A dita chave eletrônica 1 pode ser composta por um dispositivo do tipo tiristor, tal como um TRIAC, ou similares. A mesma chave eletrônica 1 é dotada de um segundo terminal de condução 35, sendo este associável eletricamente a uma carga 5, através de um primeiro terminal de carga 40. A figura 2 mostra uma vista esquemática do sistema de controle ora proposto, destacando alguns dos seus blocos funcionais.

A figura 3, por sua vez, ilustra em detalhes a concretização preferencial para a presente invenção.

Na mesma figura, nota-se que a carga 5 é associável a um segundo terminal de alimentação 30, através de um segundo terminal de carga 80.

Adicionalmente, nota-se, a partir da figura 3, que o circuito de controle 3 compreende primeiro, segundo e terceiro terminais de potencial elétrico 101,102,103, sendo o dito circuito de controle 3 configurado para comandar a chave eletrônica 1 através de um terminal de disparo 100.

O circuito de controle 3 comanda a condução de corrente elétrica através da chave eletrônica 1 através de pulsos elétricos de disparo no terminal de disparo 100.

Uma característica importante para o presente sistema refere-se ao uso de um bloco acondicionador de tensão 200, associado eletricamente ao circuito de controle 3.

O bloco acondicionador de tensão 200 é dotado, tal como mostrado na figura 3, de primeiro, segundo e terceiro terminais de contato elétrico 104,105,106.

Preferencialmente, é possível observar ainda que o circuito de controle 3 é associável eletricamente ao bloco acondicionador de tensão 200 através de segundo 102 e terceiro 103 terminais de potencial elétrico 102,103, e segundo e terceiro terminais de contato elétrico 105,106 respectivamente.

Uma característica inovadora da presente invenção refere-se ao fato de que o bloco acondicionador de tensão 200 é associável eletricamente à chave eletrônica 1, através dos primeiro e terceiro terminais de contato elétrico 104,106 e dos primeiro e segundo terminais de condução 25,35 respectivamente.

Em outras palavras, pode-se afirmar que o bloco acondicionador de tensão 200 é associado eletricamente, e em paralelo, à chave eletrônica 1, como ilustra a figura 2.

Tal configuração, como mencionado anteriormente, evita que o dito bloco acondicionador de tensão 200 seja submetido a eventuais transientes e ruídos da rede de alimentação.

Cumprе salientar que, normalmente um técnico na área realizaria uma conexão similar para o referido bloco 200, ligando simplesmente os terminais do dito bloco diretamente nos terminais de fase e neutro da rede, o que representa, no presente pedido, ligar tal bloco 200 nos primeiro e segundo terminais de alimentação 20,30.

Cabe frisar que o bloco acondicionador de tensão 200 ora proposto é configurado para prover uma tensão elétrica mínima V_{min} , para a operação do circuito de controle 3, em pelo menos um instante de condução da chave eletrônica 1.

Adicionalmente, o bloco acondicionador de tensão 200, conforme os ensinamentos da presente invenção, é configurado para prover uma tensão elétrica mínima V_{min} para a operação do circuito de controle 3 em um instante de bloqueio da chave eletrônica 1.

Como pode ser notado pela figura 3, o terceiro terminal de potencial elétrico 103 está associado eletricamente ao primeiro terminal de carga 40 da carga 5.

Por outro lado, o bloco acondicionador de tensão 200 está associado eletricamente ao primeiro terminal de alimentação 20 da fonte de tensão alternada 4 através do primeiro terminal de contato elétrico 104.

Uma característica adicional da presente invenção refere-se ao fato de que, a tensão elétrica mínima $V_{\min}$ é provida, a partir de uma concretização preferencial, através de uma transferência de carga elétrica entre pelo menos dois elementos capacitivos 90,94 dispostos no bloco acondicionador de tensão 200. Os referidos elementos capacitivos 90,94 são caracterizados por capacitores do mercado, podendo os mesmos ser formados por diversos tipos de dielétrico.

Tal configuração confere maior simplicidade para o dito bloco 200, proporcionando um número reduzido de componentes, e facilitando uma eventual manutenção do equipamento, além de uma redução de custos para o produto final.

Conforme já mencionado, o circuito de controle 3 está associado eletricamente ao bloco acondicionador de tensão 200, sendo este associado eletricamente, e em paralelo, à chave eletrônica 1.

De maneira preferencial, a figura 3 ilustra uma concretização de circuito eletrônico para o bloco acondicionador de tensão 200. A mesma figura 2 mostra que o primeiro elemento capacitivo 90 está associado eletricamente e em série com um elemento limitador de corrente elétrica 91.

O dito elemento limitador de corrente elétrica 91 pode ser constituído por um resistor, por um indutor, ou ainda pela combinação destes. O elemento limitador 91 é responsável por limitar o nível de corrente pulsada que se estabelece quando a chave eletrônica 1 entra em condução, garantindo, desta forma, a integridade e durabilidade dos componentes do referido bloco acondicionador 200.

A figura 3 mostra ainda que o elemento limitador de corrente elétrica 91 está associado eletricamente a um elemento semiconductor de corrente 92 e a um elemento regulador de tensão 93, conforme a concretização preferencial do bloco acondicionador de tensão 200, objeto da presente invenção.

Os elementos semicondutor de corrente 92 e regulador de tensão 93 são, preferivelmente, dispositivos diodo e diodo zener respectivamente. O elemento regulador de tensão 93 garante que a tensão sobre o segundo elemento capacitivo 94 nunca exceda um valor máximo permitido para a
 5 operação segura do circuito de controle 3.

Com base na figura 3 é possível notar que o primeiro elemento capacitivo 90 tem um dos seus terminais conectados ao primeiro terminal de alimentação 20, enquanto o seu segundo terminal está ligado a um terminal do elemento limitador de corrente elétrica 91.

10 Um segundo terminal do elemento limitador de corrente 91 está associado eletricamente ao catodo do elemento semicondutor de corrente 92 e ao anodo do elemento regulador de tensão 93.

Adicionalmente, nota-se pela figura 3 que, o elemento semicondutor de corrente 92 está associado eletricamente ao segundo elemento capacitivo 94, a partir do seu terminal anodo.
 15

Ademais, verifica-se que o elemento regulador de tensão 93 está associado eletricamente ao elemento semicondutor de corrente 92, a partir do seu anodo, e ao segundo elemento capacitivo 94, a partir do seu terminal catodo.

20 Em outras palavras, pode-se afirmar ainda que, a região ou bloco geral 10 revelada pelas figuras 1 a 3, a partir de uma linha tracejada, confere esquematicamente um arranjo em que a chave eletrônica 1, preferencialmente do tipo TRIAC, tem um dos seus anodos ligado ao primeiro terminal de alimentação 20 o qual fornece energia proveniente da fonte de tensão
 25 alternada 4, tendo a mesma o seu outro anodo ligado ao primeiro terminal de carga 40 que fornece energia à carga 5. A dita chave eletrônica 1 tem o seu terminal de disparo 100 ligado ao primeiro terminal de potencial elétrico 101 do circuito de controle 3.

Ainda segundo a figura 3, e conforme já mencionado, o primeiro
 30 elemento capacitivo 90 tem um dos seus terminais conectados ao primeiro terminal de alimentação 20 e o seu segundo terminal ligado a um terminal do elemento limitador de corrente elétrica 91. Adicionalmente, nota-se que o

dito elemento limitador 91 tem o seu outro terminal ligado ao catodo do elemento semiconductor de corrente 92, sendo este preferencialmente um diodo, e ao anodo do elemento regulador de tensão 93 do tipo zener, sendo que o elemento semiconductor de corrente 92 tem seu anodo ligado ao primeiro terminal de potencial elétrico 101 do circuito de controle 3.

O elemento regulador de tensão 93 tem o seu catodo ligado ao primeiro terminal de carga 40 que fornece energia à carga 5.

Ainda segundo a figura 3, o primeiro terminal de potencial elétrico 101 do circuito de controle 3, ligado ao anodo do elemento semiconductor de corrente 92, está ligado ao segundo elemento capacitivo 94, que tem seu outro terminal ligado ao primeiro terminal de carga 40, o qual fornece energia à carga 5. O circuito de controle 3 tem o segundo terminal de potencial elétrico 102 ligado ao primeiro terminal de carga 40.

Conforme mencionado anteriormente, e com base na concretização acima descrita, o bloco acondicionador de tensão 200 ora proposto é configurado para prover uma tensão elétrica mínima $V_{\min}$ para o circuito de controle 3 através de uma transferência de carga elétrica entre os primeiro e segundo elementos capacitivos 90,94.

A presente invenção prevê ainda um método de acionamento de chave eletrônica, sendo este composto por uma chave eletrônica 1, uma fonte de tensão alternada 4, uma carga 5, um circuito de controle 3 e um bloco acondicionador de tensão 200.

A figura 4 mostra as grandezas envolvidas ao longo da aplicação do presente método para o controle da referida chave eletrônica 1.

Sabe-se que a tensão de chave V_{Son} , existente entre os primeiro e segundo terminais de condução 25,35, é dada pela soma da elevação de tensão fornecida pela fonte de tensão alternada 4, com a tensão existente sobre a carga 5, acumulando até o momento em que a chave eletrônica 1 inicia a sua condução.

No instante da condução da chave 1, a tensão sobre os primeiro e segundo terminais de condução 25,35 cai repentinamente para um valor próximo a zero.

A referida chave eletrônica 1 inicia a sua condução por consequência de um pulso elétrico de disparo I_G aplicado no terminal de disparo 100.

O dito pulso elétrico de disparo I_G é fornecido ao terminal de disparo 100 após transcorrido um tempo de atraso T_{delay} , que deve ser suficiente para que a tensão sobre o segundo elemento capacitivo 94 seja suficiente para manter a operação normal do circuito de controle 3.

Tal situação ocorre quando uma corrente I_c fornecida pelo segundo elemento capacitivo 94 é suficiente para alimentar o referido circuito de controle 3. Cabe salientar que, nesta condição, a tensão sobre os primeiro e segundo terminais de condução 25,35 da chave eletrônica 1 será igual ou superior a uma tensão elétrica mínima V_{min} .

Tipicamente, a referida tensão elétrica mínima V_{min} é da ordem de 3V, enquanto a tensão elétrica máxima está em torno de 5V.

Com base no acima exposto, e tal como ilustrado na figura 4, em um segundo instante de tempo M_2 , quando a chave eletrônica 1 for disparada, e a tensão de chave V_{son} cair para um valor próximo a zero, o primeiro elemento capacitivo 90, que apresenta entre seus terminais uma tensão substancialmente igual àquela que era observada entre os primeiro e segundo terminais de condução 25,35, da chave eletrônica 1, transfere sua carga para o segundo elemento capacitivo 94, através de uma corrente pulsada I_{Con} , mantendo um nível médio de tensão neste segundo elemento capacitivo 94 suficiente para a operação do circuito de controle 3.

Como já mencionado anteriormente, o elemento limitador 91 é responsável por limitar o nível de corrente pulsada que se estabelece quando a chave eletrônica 1 entra em condução, uma vez que a dita corrente pulsada circulante através do segundo elemento capacitivo 94 é elevada em função do tempo reduzido no qual a chave eletrônica 1 entra em condução.

Durante o semiciclo complementar, o primeiro elemento capacitivo 90 se carregará novamente com uma tensão elétrica mínima V_{min} , assumindo novamente o estado necessário para prover outra corrente pulsada I_{Con} ao segundo elemento capacitivo 94, assim que a chave eletrônica 1 for

disparada no semiciclo seguinte.

Desta forma, a cada semiciclo o processo de transferência de carga entre os primeiro e segundo elementos capacitivos 90,94 ocorre, mantendo sobre os terminais do segundo elemento capacitivo 94 uma tensão suficiente para manter o circuito de controle 3 operante.

Cabe destacar ainda que, a capacitância do segundo elemento capacitivo 94 deve ser suficiente para manter a tensão elétrica mínima $V_{\min}$ necessária durante um ciclo completo da frequência da rede, o que dependerá, essencialmente, do nível de corrente drenado pelo circuito de controle 3.

Na condição da chave eletrônica 1 estar aberta, sem pulsos de comando sendo fornecidos, o consumo de corrente do circuito de controle 3 é bastante reduzido, sendo esta apenas necessária para executar algumas funções autônomas. Nesta condição ainda, a manutenção da tensão sobre o segundo elemento capacitivo 94 é dada por uma segunda corrente pulsada I_{Coff} , circulante sobre o primeiro elemento capacitivo 90 e resultante da variação de tensão imposta pela fonte de tensão alternada 4. Tal segunda corrente pulsada I_{Coff} é normalmente bastante reduzida.

Adicionalmente, o presente método prevê a execução das seguintes etapas:

- medir, através do circuito de controle 3, uma tensão de operação V_{op} entre um segundo terminal de condução 35 da chave eletrônica 1 e um terminal de disparo 100 da chave eletrônica 1;
- determinar, a partir da tensão de operação V_{op} medida, se há uma corrente I_c circulando através da carga 5 em um primeiro instante de tempo M_1 , para um semiciclo positivo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada 4;
- determinar, a partir da tensão de operação V_{op} medida, se há uma corrente I_c circulando através da carga 5 em um terceiro instante de tempo M_3 , para um semiciclo negativo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada 4;
- se a corrente I_c determinada for substancialmente próxima do

valor zero, para um semiciclo positivo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada 4, contar um tempo de atraso T_{delay} calculado desde o primeiro instante de tempo M_1 até um segundo instante de tempo M_2 ;

- 5 - se a corrente I_c determinada for substancialmente próxima do valor zero, para um semiciclo negativo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada 4, contar um tempo de atraso T_{delay} calculado desde o terceiro instante de tempo M_3 até um quarto instante de tempo M_4 ;
- fornecer um pulso elétrico de disparo I_G no terminal de disparo
- 10 100 da chave eletrônica 1 ao término da contagem do tempo de atraso T_{delay} ;
- após transcorrido o pulso elétrico de disparo I_G , prover uma tensão elétrica mínima V_{min} , através do bloco acondicionador de tensão 200, para a alimentação do circuito de controle 3 quando a chave eletrônica 1 estiver fechada, tanto no semiciclo positivo, quanto no semiciclo negativo da
- 15 tensão de alimentação.

Face ao acima descrito, o objeto de invenção ora proposto fornece um sistema de controle para chave eletrônica eficiente e robusto, face às técnicas anteriores já comentadas, dotado ainda de um número reduzido de componentes, bem como um método para o acionamento da referida

20 chave eletrônica 1, particularmente eficiente no que se refere ao acionamento de diversos tipos de cargas.

Finalmente, a presente invenção prevê um sistema de controle de chave eletrônica capaz de executar uma grande variedade de funções, tais como: temporização para ligamento e/ou desligamento da carga 5, como

25 em um sistema de iluminação, por exemplo, a resposta a um sinal de temperatura (termostato), observado por um sensor incorporado ao dito circuito de controle 3, e ainda a possibilidade de resposta a outro sinal qualquer captado pelo circuito de controle 3, tal como um sinal de infravermelho recebido pelo mesmo circuito.

30 Neste sentido, o presente sistema provocará a alteração do estado de condução da chave eletrônica 1, quando a função implementada no dito circuito de controle 3 assumir o estado desejado e configurado pelo u-

suário.

Tendo sido descrito um exemplo de concretização preferido, deve ser entendido que o escopo da presente invenção abrange outras possíveis variações, sendo limitado tão somente pelo teor das reivindicações a-

5 penas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de controle de chave eletrônica (10), compreendendo:
- do:
- 5 pelo menos uma fonte de tensão alternada (4),
pelo menos uma chave eletrônica (1),
pelos menos uma carga (5),
pelo menos um circuito de controle (3),
a fonte de tensão alternada (4) sendo associada eletricamente,
através de um primeiro terminal de alimentação (20), a um primeiro terminal
10 de condução (25) da chave eletrônica (1),
um segundo terminal de condução (35) da chave eletrônica (1)
sendo associável a uma carga (5), através de um primeiro terminal de carga
(40),
a carga (5) sendo associável a um segundo terminal de alimen-
15 tação (30), através de um segundo terminal de carga (80),
o circuito de controle (3) compreendendo primeiro, segundo e
terceiro terminais de potencial elétrico (101,102,103), o circuito de controle
(3) sendo configurado para comandar a chave eletrônica (1) através de um
terminal de disparo (100),
20 caracterizado pelo fato de que
o circuito de controle (3) é associado eletricamente a um bloco
acondicionador de tensão (200),
o bloco acondicionador de tensão (200) sendo dotado de primei-
ro, segundo e terceiro terminais de contato elétrico (104,105,106),
25 o circuito de controle (3) sendo associável eletricamente ao blo-
co acondicionador de tensão (200) através de segundo e terceiro terminais
de potencial elétrico (102,103) e segundo e terceiro terminais de contato elé-
trico (105,106) respectivamente,
o bloco acondicionador de tensão (200) sendo associável eletri-
30 camente à chave eletrônica (1) através dos primeiro e terceiro terminais de
contato elétrico (104,106) e dos primeiro e segundo terminais de condução
(25,35) respectivamente, o bloco acondicionador de tensão (200) sendo

configurado para prover uma tensão elétrica mínima ($V_{\min}$) para a operação do circuito de controle (3) em pelo menos um instante de condução da chave eletrônica (1).

2. Sistema de controle de chave eletrônica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o bloco acondicionador de tensão (200) é configurado para prover uma tensão elétrica mínima ($V_{\min}$) para a operação do circuito de controle (3) em um instante de bloqueio da chave eletrônica (1).

3. Sistema de controle de chave eletrônica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o terceiro terminal de potencial elétrico (103) está associado eletricamente ao primeiro terminal de carga (40) da carga (5).

4. Sistema de controle de chave eletrônica (10), de acordo com a reivindicação 2, caracterizado pelo fato de que o bloco acondicionador de tensão (200) é associado eletricamente ao primeiro terminal de alimentação (20) da fonte de tensão alternada (4) através do primeiro terminal de contato elétrico (104).

5. Sistema de controle de chave eletrônica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a tensão elétrica mínima ($V_{\min}$) é provida através de uma transferência de carga elétrica entre pelo menos dois elementos capacitivos (90,94) dispostos no bloco acondicionador de tensão (200).

6. Sistema de controle de chave eletrônica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o bloco acondicionador de tensão (200) é associado eletricamente, e em paralelo, à chave eletrônica (1).

7. Sistema de controle de chave eletrônica (10), de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o circuito de controle (3) comanda a condução de corrente elétrica através da chave eletrônica (1) através de pulsos elétricos de disparo.

8. Sistema de controle de chave eletrônica (10), compreendendo:

pelo menos uma fonte de tensão alternada (4),
 pelo menos uma chave eletrônica (1),
 pelos menos uma carga (5),
 pelo menos um circuito de controle (3),

5 a fonte de tensão alternada (4) sendo associada eletricamente, através de um primeiro terminal de alimentação (20), a um primeiro terminal de condução (25) da chave eletrônica (1),

um segundo terminal de condução (35) da chave eletrônica (1) sendo associável a uma carga (5), através de um primeiro terminal de carga
 10 (40),

a carga (5) sendo associável a um segundo terminal de alimentação (30), através de um segundo terminal de carga (80),

o circuito de controle (3) compreendendo primeiro, segundo e terceiro terminais de potencial elétrico (101,102,103), o circuito de controle
 15 (3) sendo configurado para comandar a chave eletrônica (1) através de um terminal de disparo (100), caracterizado pelo fato de que

o circuito de controle (3) é associado eletricamente a um bloco acondicionador de tensão (200), o bloco acondicionador de tensão (200) sendo dotado de primeiro, segundo e terceiro terminais de contato elétrico
 20 (104,105,106), o circuito de controle (3) sendo associável eletricamente ao bloco acondicionador de tensão (200) através de segundo e terceiro terminais de potencial elétrico (102,103) e segundo e terceiro terminais de contato elétrico (105,106) respectivamente, o bloco acondicionador de tensão (200) é associado eletricamente, e em paralelo, à chave eletrônica (1).

25 9. Sistema de controle de chave eletrônica (10), compreendendo:

pelo menos uma fonte de tensão alternada (4),
 pelo menos uma chave eletrônica (1),
 pelos menos uma carga (5),
 pelo menos um circuito de controle (3),

30 a fonte de tensão alternada (4) sendo associada eletricamente, através de um primeiro terminal de alimentação (20), a um primeiro terminal

de condução (25) da chave eletrônica (1), um segundo terminal de condução (35) da chave eletrônica (1) sendo associável a uma carga (5), através de um primeiro terminal de carga (40), a carga (5) sendo associável a um segundo terminal de alimentação (30), através de um segundo terminal de carga (80), o circuito de controle (3) compreendendo primeiro, segundo e terceiro terminais de potencial elétrico (101,102,103), o circuito de controle (3) sendo configurado para comandar a chave eletrônica (1) através de um terminal de disparo (100), caracterizado pelo fato de que o circuito de controle (3) é associado eletricamente a um bloco acondicionador de tensão (200), o bloco acondicionador de tensão (200) sendo associado eletricamente, e em paralelo, à chave eletrônica (1), o bloco acondicionador de tensão (200) sendo dotado de primeiro e segundo elementos capacitivos (90,94), o primeiro elemento capacitivo (90) sendo associado eletricamente e em série com um elemento limitador de corrente elétrica (91), o elemento limitador de corrente elétrica (91) sendo associado eletricamente a um elemento semicondutor de corrente (92) e a um elemento regulador de tensão (93), o elemento semicondutor de corrente (92) sendo associado eletricamente ao segundo elemento capacitivo (94); o elemento regulador de tensão (93) sendo associado eletricamente ao elemento semicondutor de corrente (92) e ao segundo elemento capacitivo (94), o bloco acondicionador de tensão (200) sendo configurado para prover uma tensão elétrica mínima (V_{min}) para o circuito de controle (3) através de uma transferência de carga elétrica entre os primeiro e segundo elementos capacitivos (90,94).

10. Método de acionamento de chave eletrônica, compreendendo uma chave eletrônica (1), uma fonte de tensão alternada (4), uma carga (5), um circuito de controle (3) e um bloco acondicionador de tensão (200), caracterizado pelo fato de que compreende as seguintes etapas:

- medir, através do circuito de controle 3, uma tensão de operação (V_{op}) entre um segundo terminal de condução (35) da chave eletrônica (1) e um terminal de disparo (100) da chave eletrônica (1);

- determinar, a partir da tensão de operação (V_{op}) medida, se há uma corrente (I_c) circulando através da carga (5) em um primeiro instante de

tempo (M_1), para um semiciclo positivo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada (4);

- determinar, a partir da tensão de operação (V_{op}) medida, se há uma corrente (I_c) circulando através da carga (5) em um terceiro instante de tempo (M_3), para um semiciclo negativo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada (4);

- se a corrente (I_c) determinada for substancialmente próxima do valor zero, para um semiciclo positivo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada (4), contar um tempo de atraso (T_{delay}) calculado desde o primeiro instante de tempo (M_1) até um segundo instante de tempo (M_2);

- se a corrente (I_c) determinada for substancialmente próxima do valor zero, para um semiciclo negativo da tensão de alimentação fornecida pela fonte de tensão alternada (4), contar um tempo de atraso (T_{delay}) calculado desde o terceiro instante de tempo (M_3) até um quarto instante de tempo (M_4);

- fornecer um pulso elétrico de disparo (I_G) no terminal de disparo (100) da chave eletrônica (1) ao término da contagem do tempo de atraso (T_{delay});

- após transcorrido o pulso elétrico de disparo (I_G), prover uma tensão elétrica mínima (V_{min}), através do bloco acondicionador de tensão (200), para a alimentação do circuito de controle (3) quando a chave eletrônica (1) estiver fechada, tanto no semiciclo positivo, quanto no semiciclo negativo da tensão de alimentação.

11. Método de acionamento de chave eletrônica, de acordo com a reivindicação 10, caracterizado pelo fato de que a tensão elétrica mínima (V_{min}) é provida através de uma transferência de carga elétrica entre pelo menos dois elementos capacitivos (90,94) dispostos no bloco acondicionador de tensão (200).

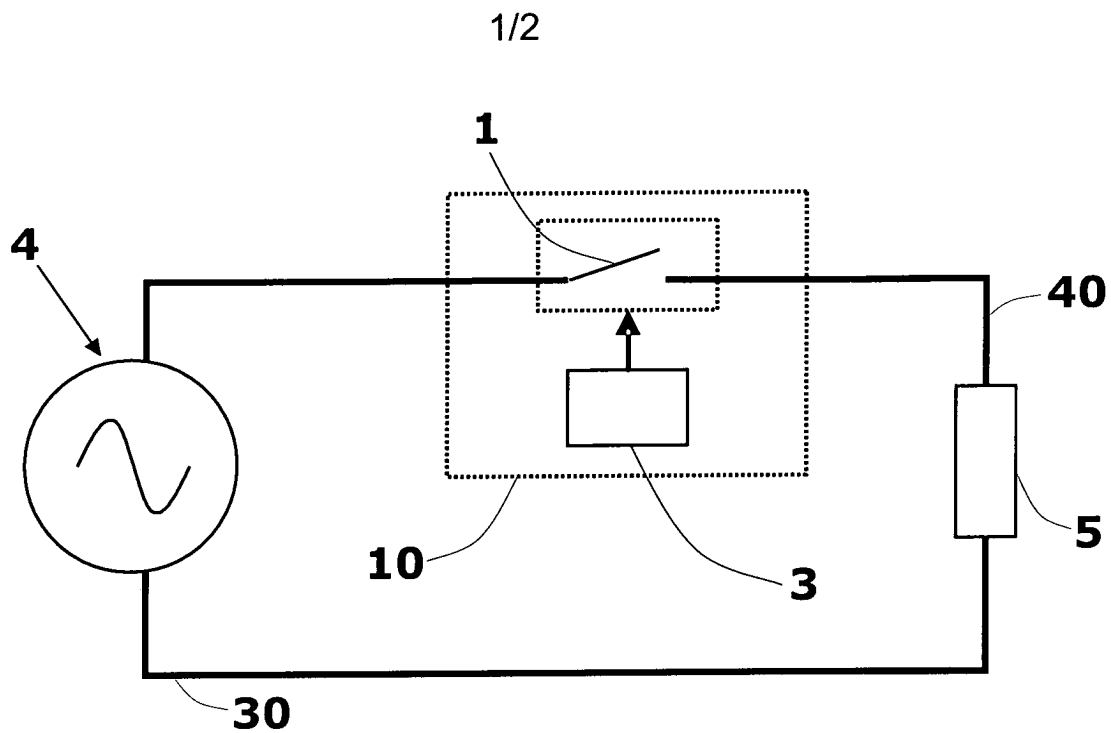


Fig. 1

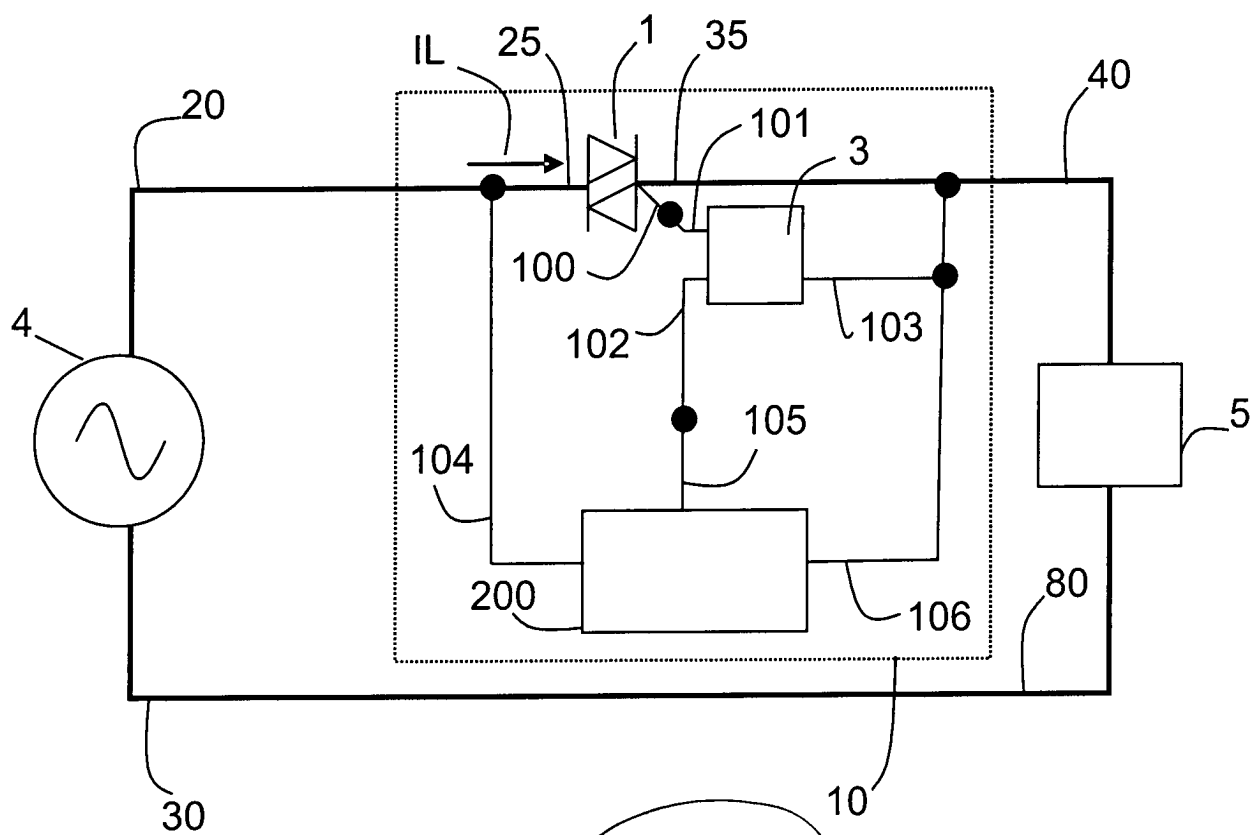


Fig. 2

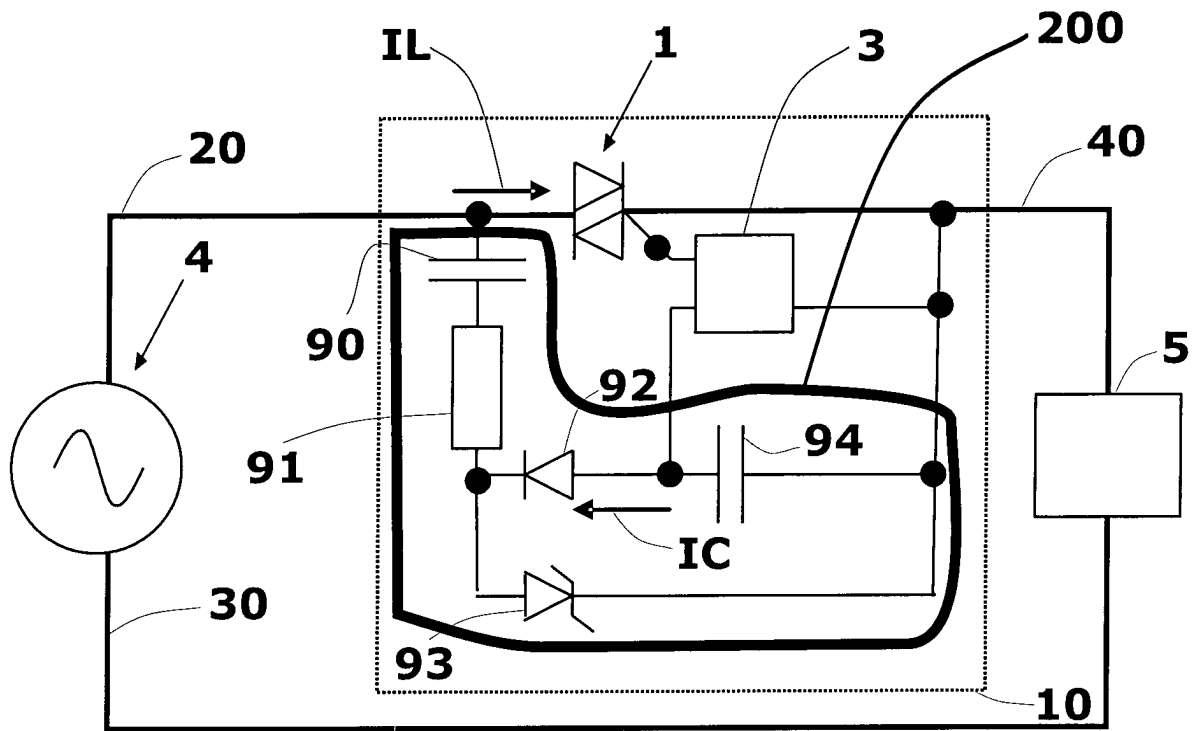


Fig. 3

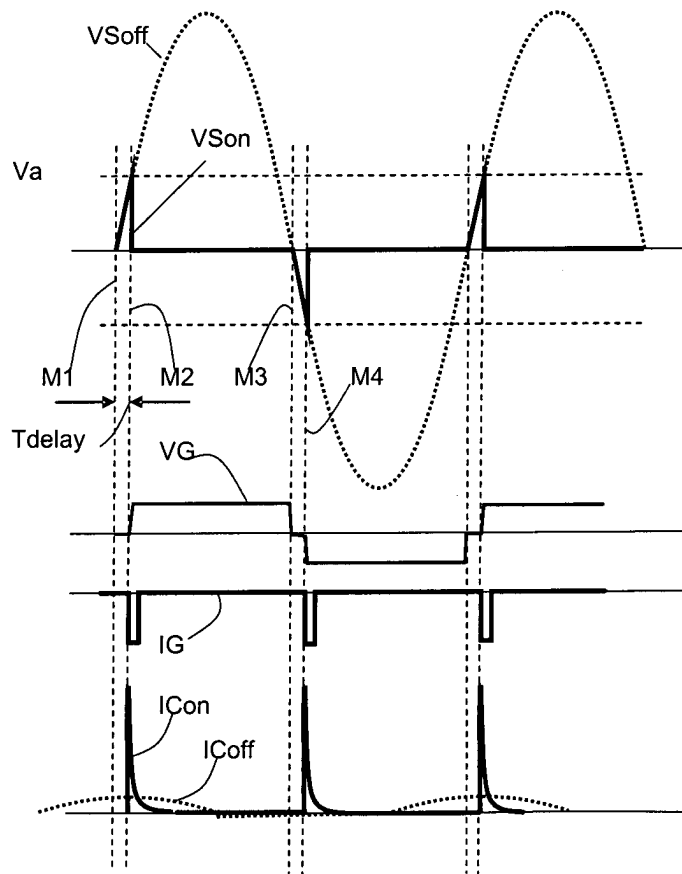


Fig. 4

RESUMO

Patente de Invenção: **"SISTEMA DE CONTROLE DE CHAVE ELETRÔNICA E MÉTODO DE ACIONAMENTO DE CHAVE ELETRÔNICA"**.

A presente invenção refere-se a uma chave eletrônica para uso
5 geral capaz de acionar diversos tipos de cargas, a partir de um circuito de controle acoplado eletricamente a dita chave, sendo este ligado a um bloco acondicionador de tensão voltado para a alimentação do circuito de controle em pelo menos um instante de condução da presente chave.

Desta forma, descreve-se um sistema de controle de chave eletrônica (10), compreendendo pelo menos uma fonte de tensão alternada (4),
10 pelo menos uma chave eletrônica (1), pelos menos uma carga (5), pelo menos um circuito de controle (3), a fonte de tensão alternada (4) sendo associada eletricamente, através de um primeiro terminal de alimentação (20), a um primeiro terminal de condução (25) da chave eletrônica (1), um segundo
15 terminal de condução (35) da chave eletrônica (1) sendo associável a uma carga (5), através de um primeiro terminal de carga (40), a carga (5) sendo associável a um segundo terminal de alimentação (30), através de um segundo terminal de carga (80), o circuito de controle (3) compreendendo primeiro, segundo e terceiro terminais de potencial elétrico (101,102,103), o
20 circuito de controle (3) sendo configurado para comandar a chave eletrônica (1) através de um terminal de disparo (100), o circuito de controle (3) sendo associado eletricamente a um bloco acondicionador de tensão (200), o bloco acondicionador de tensão (200) sendo associável eletricamente à chave eletrônica (1) através de primeiro e terceiro terminais de contato elétrico
25 (104,106) e primeiro e segundo terminais de condução (25,35) respectivamente, o bloco acondicionador de tensão (200) sendo configurado para prover uma tensão elétrica mínima (V_{min}) para a operação do circuito de controle (3) em pelo menos um instante de condução da chave eletrônica (1).