



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

(21) PI 1102466-6 A2



* B R P I 1 1 0 2 4 6 6 A 2 *

(22) Data de Depósito: 26/05/2011

(43) Data da Publicação: 25/06/2013
(RPI 2216)

(51) Int.Cl.:

H03L 5/02

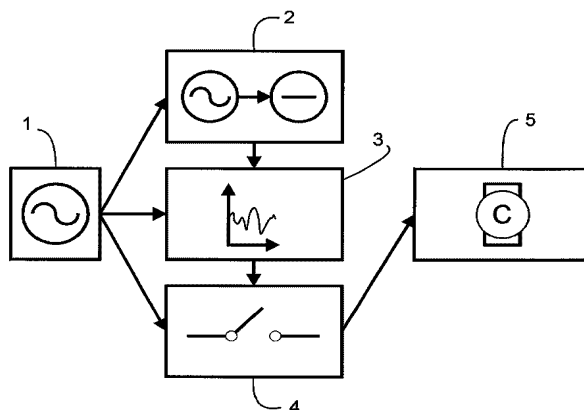
H02J 3/12

(54) **Título:** MÉTODO E SISTEMA DE CONTROLE DE TENSÃO DE ENTRADA EM CARGAS ELÉTRICAS

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

(72) **Inventor(es):** Marcelo Zanelato, Marcos Roberto de Souza, Silvia Helena Pini

(57) **Resumo:** MÉTODO E SISTEMA DE CONTROLE DE TENSÃO DE ENTRADA EM CARGAS ELÉTRICAS. A presente invenção refere-se a um método e sistema de controle de tensões de entrada (1) para cargas elétricas (5) que possuam uma organização seletiva de componentes elétricos para mais de uma tensão de entrada (1), preferencialmente para motores a indução usados em compressores de refrigeradores, por meio de um conjunto de chaves de saída (4). A detecção pode ser feita de maneira direta por meio de uma unidade de processamento (3) ou de maneira indireta por meio de um sensor de rede (6) capaz de fornecer as informações à unidade de processamento (3). Em outra configuração desta invenção, há o acréscimo de um sensor de proteção (7), bem como valores de referência de controle (8) capazes de fornecer informações à unidade de processamento (3) para uma melhor proteção das cargas elétricas (5).



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO E SISTEMA DE CONTROLE DE TENSÃO DE ENTRADA EM CARGAS ELÉTRICAS**".

5 A presente invenção refere-se a um método e sistema de controle de tensões de entrada para cargas que possuam uma organização seletiva de componentes elétricos para mais de uma tensão, preferencialmente para motores a indução usados em compressores de refrigeradores.

Descrição do estado da técnica

10 Atualmente diversos países divergem quanto à produção e distribuição de energia elétrica, com diferentes níveis de tensões em cada país. Deste modo, a grande maioria dos aparelhos eletrônicos, como computadores, televisores, aparelhos de som, entre outros, possuem uma característica bitensão que compreende um controle automático de tensão que possibilita o ajuste de diversas tensões de entrada para seu perfeito funcionamento
15 em tensões específicas. Esta característica ainda é pouco difundida na área de eletrodomésticos, visto que a maior parte deles necessita de motores elétricos para funcionamento, limitados pelas atuais técnicas devido a fatores como potência e controle, entre outros.

Neste sentido, os poucos destes produtos que permitem funcionamento em bi-tensão possuem comutação manual feita pelo usuário final
20 por meio de uma chave, que geralmente modifica a organização de bobinas das cargas para seu funcionamento. Entretanto, poucos usuários têm conhecimento específico para estas funções, o que por muitas vezes ocasiona erros funcionais, provocando queimas de aparelhos ou perdas parciais de funcionalidade, causando inconvenientes a estes usuários bem como riscos
25 aos mesmos dependendo do nível de proteção do aparelho.

Por conta disto, para evitar estes inconvenientes além de aumentar a proteção ao usuário e evitar acionamentos desnecessários a serviços de garantia, diminuindo assim perdas na imagem associada ao fabricante do produto, as mudanças automáticas de tensão de entrada para nível
30 aceitável de funcionamento do aparelho se transformaram em prática obrigatória.

Analogamente, motores a indução monofásicos são amplamente utilizados em refrigeradores devido a sua simplicidade, robustez e alto desempenho. Sendo aplicados em diversos eletrodomésticos, como refrigeradores, freezers, condicionadores de ar, lavadoras de roupa, entre outros, os motores a indução são normalmente dotados de um rotor do tipo gaiola e um estator que possui bobinas, constituídas de geralmente de dois enrolamentos utilizados seletivamente para o estado em que se encontra o motor a indução (partida ou marcha).

Neste sentido, durante a operação normal do compressor um enrolamento de marcha é alimentado por uma tensão alternada, enquanto um enrolamento de partida só é alimentado durante os primeiros instantes de funcionamento do motor visto que o início do movimento de partida necessita de maior força para aceleração do rotor. Portanto, os motores são projetados e construídos especificamente para atuação em certas faixas limitadas de tensão, tipicamente com as variações possíveis não maiores que 10% acima ou abaixo do projetado. Caso estas variações sejam superiores a 10%, um novo projeto e construção do motor são necessários.

Por conta disto, possíveis tentativas de resolução deste problema aparecem em documentos que projetam sistemas bivolt. O documento norte americano US 4.415.964 apresenta um projeto neste sentido em que proporciona um sistema capaz de ajustar automaticamente a saída de tensão independente da tensão de entrada, modificando a organização de bobinas de um transformador de saída ao alterar as bobinas para configuração em paralelo quando ligado em 110V ocasionando deste modo uma saída 110V, e de modo inverso alterar as bobinas para configuração em série quando ligado em 220V repetindo assim novamente uma saída 110V. Porém, deste modo o documento limita possíveis cargas a serem ligadas bem como o controle das mesmas, visto que utiliza um transformador na saída e não a organização direta das cargas em que está atuando.

Outros informações que são consideradas o estado da técnica são o documento norte americano US 5.001.623, que apresenta um sistema de controle de tensão automático com uma saída de corrente contínua, que

no entanto apresenta os mesmos problemas do documento acima mencionado, e o documento norte americano US 7.528.734, que apresenta um sistema que indica a tensão de entrada, capaz de avisar o usuário se a tensão presente naquele local específico é a desejada para o funcionamento dos
5 aparelhos, porém sem mudança ou controle da tensão de saída.

Cumpra-se notar que todos os documentos apresentados são imensamente susceptíveis a transitórios e outras perturbações nas linhas de alimentação, além de apresentarem um consumo de energia e custos de fabricação e manutenção enormes se comparado a criação apresentada.

10 Objetivos da invenção

Assim, é um objetivo da presente invenção prover um dispositivo de controle automático de tensão, com topologia simples e robusta além de custo reduzido, que permita uso em larga escala e a redução de modelos necessários para atender uma determinada família de produtos para mercados de diferentes tensões.
15

É outro objetivo desta invenção que o controle eletrônico destes dispositivos tenha consumo de energia desprezível.

É outro objetivo desta invenção que o controle eletrônico seja menos susceptível a transitórios ou perturbações provindas da rede de alimentação.
20

É outro objetivo desta invenção que o controle eletrônico seja capaz de ajustar motores de indução ou cargas elétricas de maneira automática sem a necessidade de mudança de chaves manualmente.

É outro objetivo desta invenção prover uma organização específica capaz de efetuar a proteção eletrônica de cargas por meio do monitoramento das tensões aplicadas a elas, suas correntes e/ou temperaturas.
25

É outro objetivo desta invenção prover um sistema específico para montagem integrada a motores.

Breve descrição da invenção

Uma primeira configuração da invenção apresenta um sistema de controle de tensão de entrada em cargas elétricas, as cargas elétricas possuindo um arranjo de bobinas seletivamente acionáveis para operação
30

em diferentes níveis de tensão de entrada, o sistema compreendendo ao menos uma unidade de processamento e um conjunto de chaves de saída, o sistema caracterizado pelo fato de a unidade de processamento ser configurada para detectar a tensão de entrada e atuar sobre o conjunto de chaves de saída para realizar o acionamento seletivo das cargas elétricas, de modo que as cargas elétricas operem no nível da tensão de entrada detectada pela unidade de processamento. O sistema de controle de tensão de entrada em cargas pode também compreender um sensor de rede que fornece os valores de tensão de entrada a unidade de processamento em uma diferente configuração. Preferencialmente, este sistema é configurado para operar um motor indutivo, que compreende um conjunto de bobinas capaz de ser modificado para atuação em série para tensão de entrada com valor de 220V ou paralelo para tensão de entrada com valor de 110V.

Em outra configuração a invenção acrescenta ao sistema de controle de tensão de entrada em cargas elétricas um sensor de proteção capaz de fornecer informações de corrente, tensão e/ou temperatura a unidade de processamento. Também deve ser considerada uma configuração em que o sistema compreende uma unidade de referência de controle capaz de fornecer referências de corrente, tensão e/ou temperatura a unidade de processamento.

A invenção também apresenta um método de controle de tensão de entrada em cargas elétricas, as cargas elétricas possuindo um arranjo de bobinas seletivamente acionáveis para operação em diferentes níveis de tensão de entrada, que compreende uma primeira etapa de detecção da tensão de entrada e uma segunda etapa de acionamento um conjunto de chaves de saída em função da tensão de entrada detectada na primeira etapa, caracterizado pelo fato de compreender uma terceira etapa que modifica o arranjo de bobinas nas cargas elétricas para operação no nível de tensão de entrada detectado na primeira etapa. Este método é também aplicado preferencialmente a modificação dos arranjos de bobinas de um motor indutivo, preferencialmente atuando em série quando a primeira etapa resulta em um valor de 220V ou em paralelo quando a primeira etapa resulta em

um valor de 110V.

Outro método de controle de tensão de entrada em cargas elétricas apresentado é caracterizado pelo fato de compreender uma quarta etapa de detecção de corrente, tensão e/ou temperatura das cargas elétricas, para a execução de uma quinta etapa de proteção das cargas elétricas, que impede o funcionamento das cargas elétricas caso os valores detectados na quarta etapa sejam considerados fora do padrão. A quarta etapa ainda pode ser configurada de modo a realizar as comparações em relação a valores de referência previamente estabelecidos para estados específicos das cargas elétricas.

Descrição resumida dos desenhos

A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de execução representado nos desenhos. As figuras mostram:

Figura 1 - é uma representação de cargas elétricas em organização paralela;

Figura 2 - é uma representação de cargas elétricas em organização série;

Figura 3 - é um diagrama de blocos que representa o sistema simplificado de acordo com uma concretização preferencial da presente invenção;

Figura 4 - é um diagrama de blocos que representa o sistema simplificado da figura 1 com o acréscimo de um sensor de rede.

Figura 5 - é um diagrama de blocos que representa o sistema simplificado da figura 2 com o acréscimo de sensor de proteção.

Figura 6 - é um diagrama de blocos que representa o sistema simplificado da figura 3 com o acréscimo de uma referência de controle para melhor proteção.

Descrição detalhada das figuras

As figuras 1 e 2 apresentam cargas elétricas 5 que possuam elementos que possam ser organizados de modo a serem seletivamente acionados para operações em diferentes tensões. A figura 1 deste modo a-

5 apresenta uma organização de cargas elétricas 5 em paralelo, preferencialmente para tensão de entrada 1 com valor de 110V, enquanto de modo inverso a figura 2 demonstra uma organização de cargas elétricas 5 em série, preferencialmente para tensão de entrada 1 com valor de 220V. Cumpre notar que o conjunto de chaves de saída 4 atua diretamente nesta organização das cargas elétricas 5.

10 A figura 3 ilustra a presente invenção, que proporciona um sistema de controle de tensões em cargas elétricas 5 que possuam elementos, preferencialmente um par de bobinas de mesma dimensão, que possam ser organizados de modo a serem seletivamente acionados para operações em diferentes tensões, preferencialmente em paralelo para tensões 110V e série para tensões 220V, como ilustradas nas figuras 1 e 2.

15 As cargas elétricas 5 preferencialmente utilizadas por este sistema são motores a indução monofásicos, que compreendem pelo menos um estator que possui um ou mais enrolamentos de marcha e um ou mais enrolamentos de partida, além de um rotor preferencialmente do tipo gaiola. Estes motores a indução também podem ser do tipo de velocidade variável controlada, além de outros tipos não citados que possam ser construídos com as configurações especificadas.

20 Neste sentido, o sistema de controle de tensão de entrada compreende uma tensão de entrada 1, que alimenta uma fonte de corrente contínua 2 capaz de fornecer energia para o funcionamento da unidade de processamento 3, também alimentada pela tensão de entrada 1, configurada para a detecção das dimensões desta tensão de entrada 1 aplicada ao sistema. A detecção no sistema é feita de maneira direta, em que a tensão de entrada 1 é diretamente enviada a unidade de processamento 3 que calcula e define os valores de tensão.

30 Deste modo, a unidade de processamento 3 é capaz de atuar seletivamente sobre o conjunto de chaves de saída 4, que preferencialmente compreendem chaves eletromecânicas (como relés ou solenoides) ou chaves eletronicamente controladas (como chaves estáticas, TRIACs ou transistores), também alimentado pela tensão de entrada 1 e é capaz de a-

tuar de modo à reconfigurar a organização das cargas elétricas 5, para que as cargas elétricas 5 se organizem de melhor modo para o funcionamento na tensão de entrada 1 detectada. Deste modo, o conjunto de chaves de saída 4 seleciona preferencialmente uma organização de bobinas paralela de para tensões de entrada 1 de 110V, enquanto de modo inverso seleciona uma organização de bobinas em série para tensões de entrada 1 de 220V.

Analogamente, a figura 4 apresenta também um sistema que compreende uma tensão de entrada 1, que alimenta uma fonte de corrente contínua 2. A fonte de corrente contínua 2 é capaz de fornecer energia para o funcionamento da unidade de processamento 3. O sistema é caracterizado pela detecção indireta da tensão de entrada 1, visto que a tensão de entrada 1 também alimenta um sensor de rede 6, que detecta as dimensões desta tensão de entrada 1 e fornece estas informações para a unidade de processamento 3 para análise, permanecendo deste modo a unidade de processamento 3 responsável pelo cálculo e definição de valores de tensão de entrada 1.

Deste modo, a unidade de processamento 3 é capaz de atuar seletivamente sobre o conjunto de chaves de saída 4, também alimentado pela tensão de entrada 1. O conjunto de chaves de saída 4 é deste modo capaz de atuar para que as cargas elétricas 5 se organizem de melhor modo para o funcionamento na tensão de entrada 1 detectada.

De modo similar, a figura 5 apresenta também um sistema que compreende uma tensão de entrada 1, que alimenta uma fonte de corrente contínua 2. A fonte de corrente contínua 2 é capaz de fornecer energia para o funcionamento da unidade de processamento 3. A tensão de entrada 1 também alimenta um sensor de rede 6, que detecta as dimensões desta tensão de entrada 1 e fornece estas informações para a unidade de processamento 3. Deste modo, a unidade de processamento 3 é capaz de atuar seletivamente sobre o conjunto de chaves de saída 4, também alimentado pela tensão de entrada 1. O conjunto de chaves de saída 4 é deste modo capaz de atuar para que as cargas elétricas 5 se organizem de melhor modo para o funcionamento na tensão de entrada 1 detectada. Este sistema com-

preende ainda o acréscimo de dispositivos e sensores externos que permitam efetuar a proteção eletrônica de aparelhos através, preferencialmente, do monitoramento de tensão, corrente ou temperatura das cargas elétricas. Estes sistemas de proteção são ligados a saída e/ou as cargas, sendo capazes de atuar diretamente nas cargas ou comunicar seus dados a unidade de processamento 3 para atuação similar. Deste modo, a presente invenção também compreende adicional proteção para as cargas conectadas ao sistema. Portanto, um sensor de proteção 7, que recebe as informações das cargas elétricas 5 e fornece estas informações para a unidade de processamento 3. A unidade de processamento 3 é capaz de acionar ou desligar o conjunto de chaves 4 seletivamente ao utilizar as informações fornecidas pelo sensor de proteção 7 para uma maior proteção das cargas elétricas 5.

Neste sentido, a figura 6 apresenta também um sistema que compreende uma tensão de entrada 1, que alimenta uma fonte de corrente contínua 2. A fonte de corrente contínua 2 é capaz de fornecer energia para o funcionamento da unidade de processamento 3. A tensão de entrada 1 também alimenta um sensor de rede 6, que detecta as dimensões desta tensão de entrada 1 e fornece estas informações para a unidade de processamento 3. Deste modo, a unidade de processamento 3 é capaz de atuar seletivamente sobre o conjunto de chaves de saída 4, também alimentado pela tensão de entrada 1. O conjunto de chaves de saída 4 é deste modo capaz de atuar para que as cargas elétricas 5 se organizem de melhor modo para o funcionamento na tensão de entrada 1 detectada. Este sistema compreende ainda um sensor de proteção 7, que recebe as informações das cargas elétricas 5, consistindo estas informações preferencialmente em valores de corrente, tensão e/ou temperatura, e fornece estas informações para a unidade de processamento 3. A unidade de processamento 3 é capaz de acionar ou desligar o conjunto de chaves 4 seletivamente ao utilizar as informações fornecidas pelo sensor de proteção 7 para proteção das cargas elétricas 5. Esta configuração também apresenta o acréscimo de valores de referência, podendo ser memórias e afins, para que a unidade de processamento 3 seja capaz de relacionar os valores fornecidos pelo sensor de

proteção 7 aos valores de referência, executando funções necessárias para uma ainda melhor proteção das cargas. Deste modo, a referência de controle 8 fornece dados para que a unidade de processamento 3 seja capaz de efetuar uma ainda melhor proteção das cargas elétricas 5 ao comparar os valores de referência de controle 8 aos valores fornecidos pelo sensor de proteção 7.

Cumpre notar que somente a figura 3 mantém o sensoriamento direto da tensão de entrada ao processador, porém todas as configurações são plausíveis de utilização tanto direta quanto indireta.

10 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-pensas, aí incluídos os possíveis equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5), as cargas elétricas (5) possuindo um arranjo de bobinas seletivamente acionáveis para operação em diferentes níveis de tensão de entrada (1),
- 5 o sistema compreendendo ao menos:
- uma unidade de processamento (3), e
 - um conjunto de chaves de saída (4),
- o sistema caracterizado pelo fato de
- 10 a unidade de processamento (3) é configurada para detectar a tensão de entrada (1) e atuar sobre o conjunto de chaves de saída (4) para realizar o acionamento seletivo das cargas elétricas (5), de modo que as cargas elétricas (5) operem no nível da tensão de entrada (1) detectada pela unidade de processamento (3).
- 15 2. Sistema de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de compreender um sensor de rede (6) que fornece o nível de de tensão de entrada (1) a unidade de processamento (3).
3. Sistema de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 1 ou 2, caracterizado pelo fato de o
- 20 sistema ser configurado para operar um motor indutivo.
4. Sistema de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 3, caracterizado pelo fato de o motor indutivo compreender um conjunto de bobinas capaz de ser modificado
- 25 para atuação em série para tensão de entrada (1) com valor de 220V ou paralelo para tensão de entrada (1) com valor de 110V.
5. Sistema de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 1, 2, 3 ou 4, caracterizado pelo fato de compreender um sensor de proteção (7) capaz de fornecer informações
- 30 de corrente, tensão e/ou temperatura a unidade de processamento (3).
6. Sistema de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 5, caracterizado pelo fato de com-

preender uma unidade de referência de controle (8) capaz de fornecer referências de corrente, tensão e/ou temperatura a unidade de processamento (3).

5 7. Método de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5), as cargas elétricas (5) possuindo um arranjo de bobinas seletivamente acionáveis para operação em diferentes níveis de tensão de entrada (1), que compreende as etapas de

Etapa 1 - detecção da tensão de entrada (1);

10 Etapa 2 - acionamento um conjunto de chaves de saída (4), em função da tensão de entrada (1) detectada na Etapa 1; caracterizado pelo fato

compreender uma Etapa 3 - modificar o arranjo de bobinas nas cargas elétricas (5), para operação no nível de tensão de entrada (1) detectado pela Etapa 1.

15 8. Método de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de a Etapa 1 de detecção dos valores de tensão de entrada (1) ser executada por um sensor de rede (6).

20 9. Método de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 7 ou 8, caracterizado pelo fato de a Etapa 3 de modificação dos arranjos de bobinas ser aplicada a um motor indutivo.

25 10. Método de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de a Etapa 3 modificar a organização de bobinas do motor indutivo para atuação em série quando a Etapa 1 de detecção de tensão de entrada (1) resultar em um valor de 220V ou em paralelo quando a Etapa 1 de detecção de tensão de entrada (1) resultar em um valor de 110V.

30 11. Método de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 7, 8, 9 ou 10, caracterizado pelo fato de

compreender uma Etapa 4 de detecção de corrente, tensão e/ou

temperatura das cargas elétricas (5);

compreender uma Etapa 5 de proteção das cargas elétricas (5), que impede o funcionamento das cargas elétricas (5) caso os valores detectados na Etapa 4 sejam capazes de danificar o as cargas elétricas (5).

5 12. Método de controle de tensão de entrada (1) em cargas elétricas (5) de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de

 a Etapa 5 comparar os valores obtidos pela Etapa 4 com valores de referência previamente estabelecidos das cargas elétricas (5), protegendo o sistema caso os valores detectados na Etapa 4 sejam capazes de danificar o as cargas elétricas (5) quando comparados aos valores de referência.

10

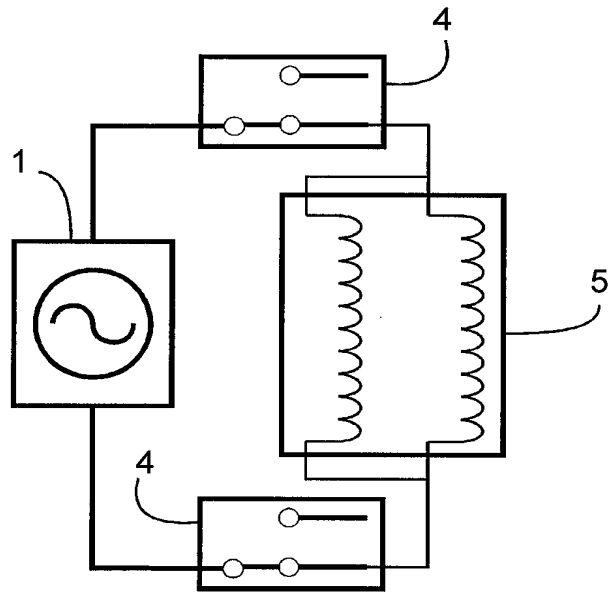


FIG. 1

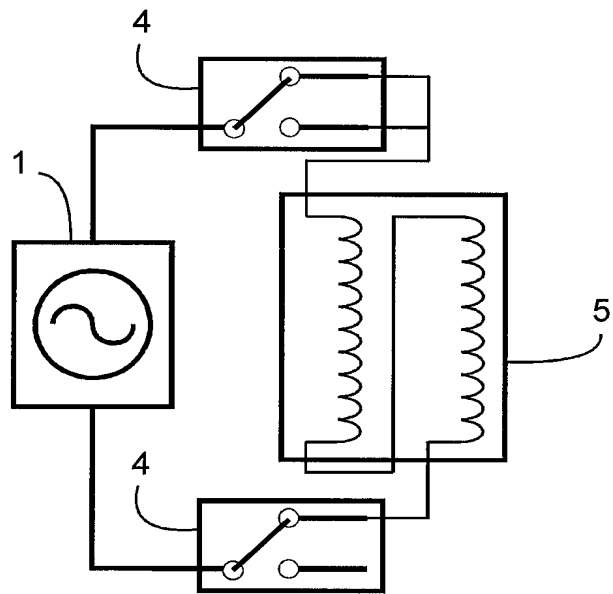


FIG. 2

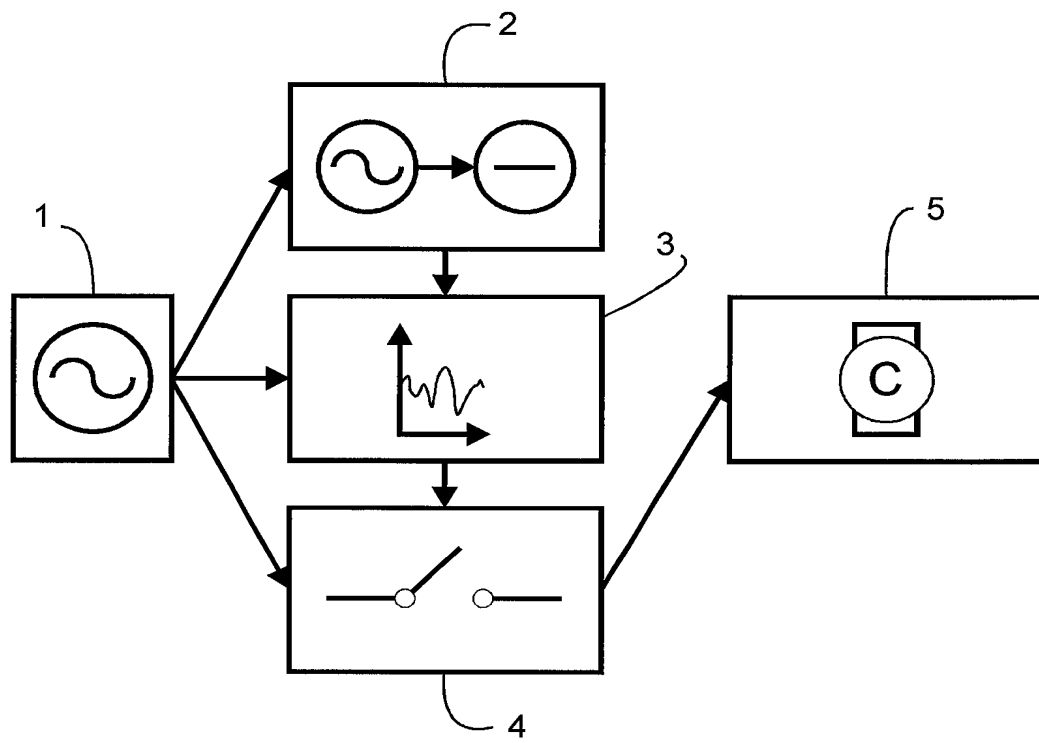


FIG. 3

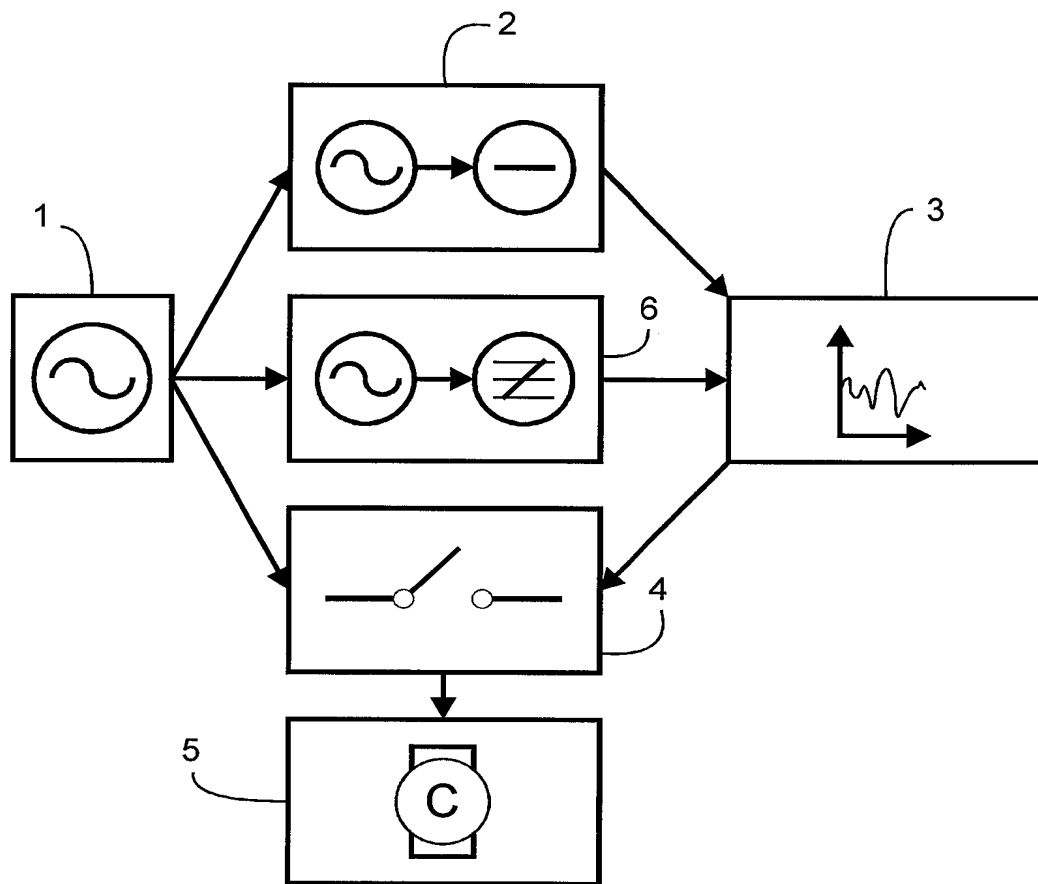


FIG. 4

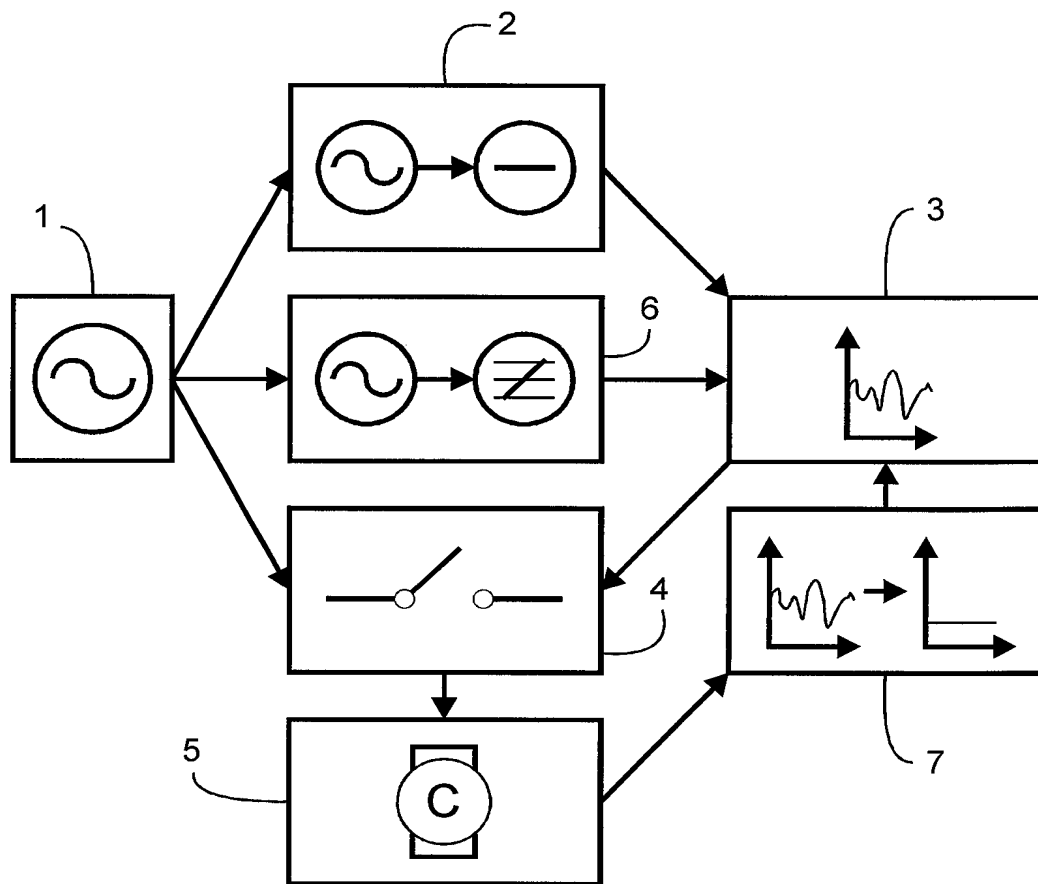


FIG. 5

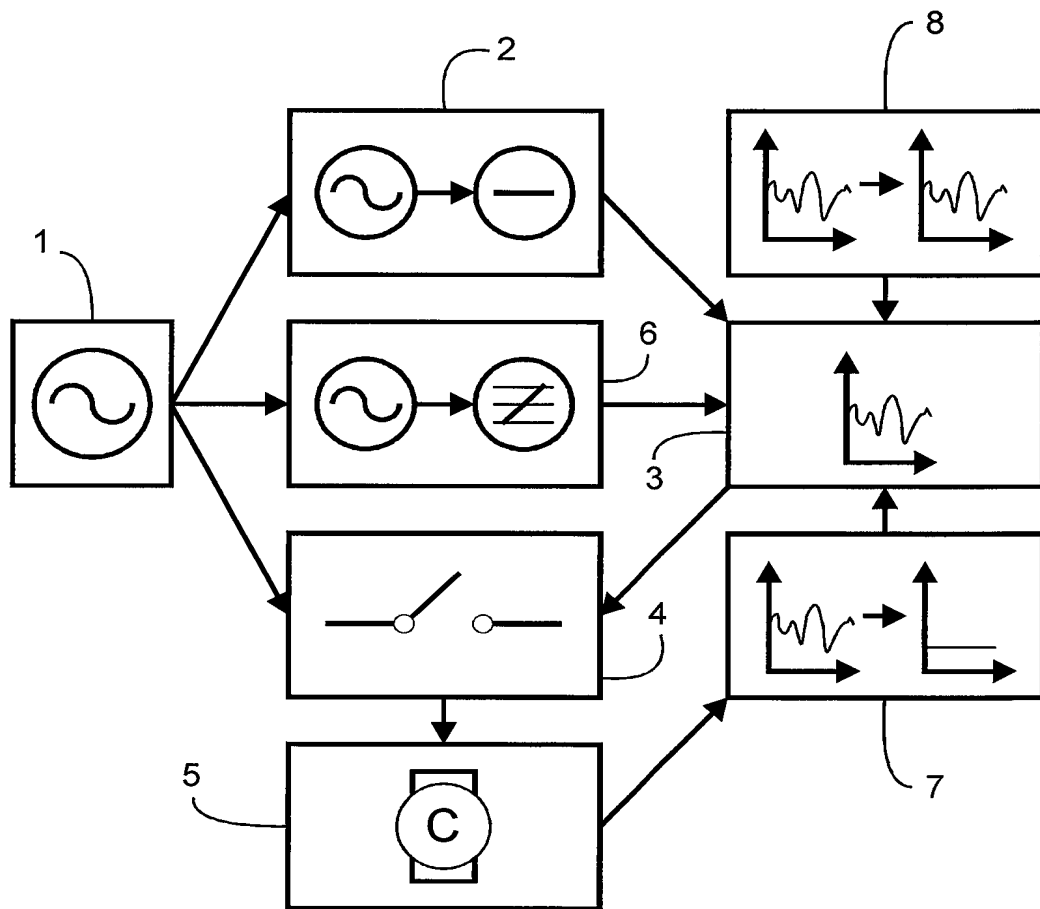


FIG. 6

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO E SISTEMA DE CONTROLE DE TENSÃO DE ENTRADA EM CARGAS ELÉTRICAS"**.

5 A presente invenção refere-se a um método e sistema de controle de tensões de entrada (1) para cargas elétricas (5) que possuam uma organização seletiva de componentes elétricos para mais de uma tensão de entrada (1), preferencialmente para motores a indução usados em compressores de refrigeradores, por meio de um conjunto de chaves de saída (4).

10 A detecção pode ser feita de maneira direta por meio de uma unidade de processamento (3) ou de maneira indireta por meio de um sensor de rede (6) capaz de fornecer as informações à unidade de processamento (3).

15 Em outra configuração desta invenção, há o acréscimo de um sensor de proteção (7), bem como valores de referência de controle (8) capazes de fornecer informações à unidade de processamento (3) para uma melhor proteção das cargas elétricas (5).