



PI02126630
PI02126630

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL
MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL

CARTA PATENTE Nº PI 0212663-0

O INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL concede a presente PATENTE DE INVENÇÃO, que outorga ao seu titular a propriedade da invenção caracterizada neste título, em todo o território nacional, garantindo os direitos dela decorrentes, previstos na legislação em vigor.

(21) Número do Depósito: PI 0212663-0

(22) Data do Depósito: 18/09/2002

(43) Data da Publicação do Pedido: 27/03/2003

(51) Classificação Internacional: H02M 3/158

(30) Prioridade Unionista: 19/09/2001 DE 201 15 471.4

(54) Título: SISTEMA UNIVERSAL DE SUPRIMENTO DE ENERGIA

(73) Titular: COOPER CAMERON CORPORATION, Sociedade Norte Americana. Endereço: 1333 West Loop South, Suite 1700, Houston, TX 77027, Estados Unidos da América (US).

(72) Inventor: PETER KUNOW; KLAUS BIESTER

Prazo de Validade: 10 (dez) anos contados a partir de 16/06/2015, observadas as condições legais.

Expedida em: 16 de Junho de 2015.

Assinado digitalmente por:

Júlio César Castelo Branco Reis Moreira
Diretor de Patentes



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"SISTEMA UNIVERSAL DE SUPRIMENTO DE ENERGIA"**.

Descrição

[001] A presente invenção refere-se a um sistema universal de suprimento de energia para no mínimo um consumidor de eletricidade. O sistema de suprimento de energia compreende no mínimo uma fonte CA e um cabo de conexão que conecta dita fonte CA a dito consumidor de eletricidade. A fonte CA tem associada a ela um conversor CA/CC para converter a voltagem CA para uma voltagem CC. A voltagem CC gerada desta maneira é adaptada para ser transmitida para o consumidor de eletricidade através da conexão de cabo.

[002] No caso de consumidores elétricos que necessitam uma voltagem elevada e uma energia elevada, verificou-se que a utilização de tal sistema universal de suprimento de energia traz dificuldades com relação à geração e à estabilização da voltagem. Em adição, se o conversor CA/CC falha na operação, um suprimento do consumidor de eletricidade não é mais possível, uma vez que uma redundância com relação ao conversor é normalmente prescindida por razões de custos.

[003] Além disto, quando uma voltagem CA é convertida para voltagem CC por meio de tal conversor CA/CC, a geração de uma quantidade substancial de calor dentro de limites comparativamente próximos terá que ser considerada devido às perdas do conversor. Este calor deve ser dissipado de modo a impedir dano que é causado ao conversor ou a outros componentes do sistema de suprimento de energia, que são localizados adjacentes a dito conversor. O calor pode ser dissipado, por exemplo, por meio de sistemas de resfriamento ativos, mais isto irá introduzir componentes estruturais e custos adicionais.

[004] É, portanto, o objetivo da presente invenção melhorar o sistema universal de suprimento de energia do tipo mencionado no início,

de tal maneira que seja possível fornecer uma voltagem elevada e estável, mesmo no caso de requisitos de energia elevada, em uma maneira confiável e um preço razoável, sem que quaisquer componentes adicionais, por exemplo, dissipação de calor, sejam necessários.

[005] Em conexão com os aspectos da cláusula genérica da reivindicação 1, este objetivo é alcançado em que o conversor CA/CC compreende uma pluralidade de componentes conversores CA/CC, os quais, no seu lado de entrada são conectados em paralelo com a fonte CA e, no seu lado de saída, são conectados em série ao consumidor de eletricidade.

[006] Devido a este modo de conexão dos componentes conversores CA/CC, cada um destes componentes serve apenas para gerar uma certa percentagem da voltagem no consumidor ou lado de saída do conversor CA/CC. Se a voltagem CC que deve ser produzida no lado de saída atinge, por exemplo, até 6000 V, dita voltagem CC pode ser produzida, por exemplo, por meio de 20 componentes conversores tendo cada um uma voltagem de saída de 300 V. Também é possível fornecer 30, 40 ou 50 componentes conversores, cada um destes componentes conversores fornecendo então uma percentagem respectiva da voltagem CC requerida do lado de saída.

[007] No caso mais simples os componentes conversores tem todos o mesmo tipo de projeto estrutural, de modo que no caso de n componentes conversores, cada componente conversor produz a n-ésima parte da percentagem da voltagem de saída necessária a partir da voltagem CA aplicada ao lado de entrada.

[008] Em contraste com um conversor CA/CC para produzir, por exemplo, 6000 V, tais componentes conversores são fáceis de manipular e fáceis de manter. A dissipação de calor por componente conversor é aqui normalmente tão baixa, que dispositivo de resfriamento separado pode ser prescindido. Se os componentes conversores são

arranjados comparativamente próximos um ao outro, dispositivo de resfriamento simples que conduz, por exemplo, ar de resfriamento sobre os componentes conversores, será suficiente mesmo no caso de energia elevada. Em comparação com conversores conhecidos, os custos para resfriar este conversor CA/CC são, contudo, reduzidos substancialmente.

[009] Se um dos componentes conversores falha em operar, a voltagem de saída será somente reduzida pela n -ésima parte, de modo que também os $n-1$ componentes conversores restantes irão ainda fornecer uma voltagem suficientemente elevada para o consumidor de eletricidade. Somente se uma pluralidade de componentes conversores falharem em operar, pode-se mostrar necessário substituir ditos componentes conversores, no mínimo parcialmente. Em qualquer caso, se um, ou uma pluralidade, de componentes conversores falharem em operar, é ainda garantido que a voltagem suprida para o consumidor de eletricidade ainda será suficientemente elevada para permitir sua operação (redundância).

[0010] Uma fonte CA simples e confiável pode ser vista em uma modalidade na qual dita fonte CA é uma fonte de energia trifásica de 380 V.

[0011] Um componente conversor do tipo mencionado no início pode ser definido, por exemplo, por meio de um componente conversor controlado de maneira linear. Tais componentes conversores tem, contudo, um rendimento comparativamente baixo, que é na maioria dos casos tão baixo quanto 20 a 50%. Segue-se que no caso de valores de energia elevada na faixa de kw, a energia de dissipação irá corresponder normalmente no mínimo à energia distribuída. Isto resulta não somente em perdas de energia elevadas, mas também em um problema de resfriamento, mesmo se uma pluralidade de componentes conversores é fornecida.

[0012] A energia de dissipação dos componentes conversores pode ser facilmente reduzida implementando ditos componentes conversores como fontes de energia (principais) chaveadas ou comutadas. Tal fonte de energia chaveada ou comutada é dotada de um comutador que faz com que dito componente conversor seja conectado e separado do principal, por exemplo, de acordo com a voltagem do principal de 50 hertz.

[0013] As perdas podem ser reduzidas ainda mais quando a fonte de energia chaveada ou comutada é comandada por relógio de maneira independente da frequência dos principais, de por exemplo 50 hertz. O controle de pulso de relógio a frequências mais elevadas, é preferido nesta conexão.

[0014] Diversas realizações de tal fonte de energia chaveada ou comutada comandada por relógio são conhecidas. A primeira subdivisão que pode ser realizada, é uma divisão em fontes de energia principais chaveadas ou comutadas, comandadas por relógio no lado secundário e aquelas comandadas por relógio no lado primário. Em ambas ditas versões fundamentais é possível que uma corrente escoie constantemente para um capacitor de armazenagem da fonte de energia principal chaveada ou comutada ou que uma corrente seja apenas descarregada a certos momentos, de modo que o conversor em questão é referido como um conversor de fornecimento de alimentação para a frente ou um conversor de tempo "flyback" ou de retorno. Para obter um componente compacto e confiável, a fonte de energia principal chaveada ou comutada de acordo com a presente invenção pode, por exemplo, ser implementada como um conversor "flyback" ou de retorno. Este conversor "flyback" ou de retorno pode, preferivelmente, ser comandado por relógio sobre o lado primário de modo a obter uma separação galvânica entre os lados de entrada e saída, e ele pode ser um conversor de fase única ou um conversor simétrico ("push-pull").

Conversores de fase única são, neste contexto, vantajosos uma vez que eles normalmente requerem apenas um comutador de energia como um dispositivo de comutação comandado por relógio. Este comutador de energia pode ser implementado, por exemplo, como o um MOSFET de energia ou como um BIMOSFET. Em adição, também tiristores podem ser utilizados como o dispositivo de comutação comandado por relógio, especialmente quando valores de energia elevados na faixa de kw são envolvidos.

[0015] As fontes de energia principais chaveadas ou comutadas mencionadas acima tem, especialmente no caso de valores de energia elevados, uma pluralidade de vantagens tais como uma energia de dissipação mais baixa, um peso menor, um volume menor, nenhuma geração de ruído, menos despesas de abrandamento e uma faixa maior de voltagem de entrada. Fontes de energia principais chaveadas ou comutadas, e especialmente também conversores “flyback” ou de retorno, são utilizados em uma grande variedade de campos de aplicação, tais como fornos de microondas, computadores, equipamento eletrônico adaptável para lâmpadas fluorescentes, eletrônica industrial e de entretenimento, telas, desfibriladores cardíacos e similares. Conversores “flyback” ou de retorno são também adequados, de forma excelente, para utilização em campos de aplicação onde é requerida uma energia elevada do lado de saída.

[0016] Um dispositivo de modulação de largura de pulso, em particular um dispositivo de modulação de largura de pulso que é adaptado para ser controlado ou regulado, pode ser fornecido para ativar o dispositivo de comutação do conversor “flyback” ou de retorno ou da fonte de energia principal chaveada ou comutada em uma maneira adequada. O dispositivo de modulação de largura de pulso é capaz de produzir uma série de pulsos que são adaptados para serem variados com relação à sua largura e/ou altura e/ou freqüência. Um dispositivo de

modulação de pulso utilizado freqüentemente é um dispositivo de modulação de largura de pulso. Este dispositivo de modulação de largura de pulso produz um sinal de pulso modulado em largura, cuja relação de ciclo de relógio pode ser controlada de acordo com um valor real medido da voltagem de saída. O valor real medido da voltagem de saída pode, por exemplo, ser subtraído do valor desejado, e esta diferença pode ser fornecida através de um amplificador de controle para o dispositivo de modulação de largura de pulso. Aqui, a voltagem de saída do amplificador de controle pode ser comparada com uma voltagem dente de serra cuja freqüência determina a freqüência de comutação ou de comando por relógio da fonte de energia principal chaveada ou comutada. Dependendo do resultado desta comparação, o transistor de comutação é então ligado ou desligado, pelo que, uma voltagem de saída desejada pode ser ajustada.

[0017] De acordo com uma modalidade vantajosa, a voltagem de saída máxima da fonte de energia principal chaveada ou comutada é escolhida de tal modo que ela não excede um valor limite abaixo da voltagem de ruptura de um componente respectivo da fonte de energia principal chaveada ou comutada, especialmente do dispositivo de comutação, de modo que é mantida uma distância de segurança da voltagem de ruptura.

[0018] Como já foi mencionado aqui anteriormente, o conversor “flyback” ou de retorno pertence aos conversores que são comandados por relógio sobre o lado primário, isto é, ele é separado galvanicamente entre a entrada e a saída.

[0019] Com relação a isto, pode ser vantajoso quando o conversor “flyback” ou de retorno que fornece uma pluralidade de voltagens de saída controladas, separadas galvanicamente.

[0020] A freqüência de relógio do dispositivo de comutação pode ser na faixa de kilohertz e, em particular, na faixa de centenas de kilo-

hertz de modo a permitir um comando por relógio suficientemente rápido do dispositivo de comutação e, em relação a isto, uma energia de dissipação comparativamente baixa do conversor “flyback” ou de retorno. Por exemplo, conversores “flyback” ou de retorno são conhecidos, que são comandados por relógio na faixa de desde 20 kilohertz até 200 kilohertz. Frequências de relógio mais baixas e mais elevadas são, contudo, também possíveis.

[0021] Para evitar, especialmente no caso de valores de energia elevada, a necessidade de fornecer dispositivo de resfriamento separado para os componentes conversores, ditos componentes conversores podem ser arranjados em relação espaçada uns com os outros. A distância espacial é, contudo, tão pequena, que normalmente corresponde somente às dimensões de um componente conversor.

[0022] Um dispositivo filtro pode ser arranjado entre o conversor CA/CC e o consumidor de eletricidade de modo que, se necessário, a voltagem CC gerada pelo conversor CA/CC pode ser ainda mais atenuada.

[0023] No caso de certos consumidores elétricos, pode-se provar ser vantajoso quando também uma conexão de sinal é fornecida em adição a um suprimento de voltagem. Para evitar a necessidade de fornecer uma conexão de cabo adicional para o consumidor de eletricidade para esta finalidade, um dispositivo para acoplar entrada/saída de sinais de dados pode ser conectado à conexão de cabo, dito dispositivo para acoplar entrada/saída de sinais de dados sendo especialmente localizado entre o dispositivo filtro e o consumidor de eletricidade. Este dispositivo para acoplar entrada/saída de sinais de dados pode, por um lado, ser utilizado para acoplar respectivos sinais de dados para a conexão de dados para, por exemplo, controlar o consumidor de eletricidade ou para fornecer informação a ele. Na direção oposta, dados recebidos a partir do consumidor de eletricidade podem ser atenuados.

coplados a partir da conexão de cabo e utilizados, por exemplo, para monitorar o consumidor de eletricidade por meio de unidades adequadas, tais como computadores e similares.

[0024] Em relação a isto, deve ser levado em consideração que transmissão de dados com base na voltagem CC do lado de saída pode ser realizada com menos interferência e com uma velocidade mais elevada do que em casos nos quais o consumidor de eletricidade é suprido com a uma voltagem CA.

[0025] No mínimo a fonte CA e/ou o conversor CA/CC e/ou o dispositivo para acoplar entrada/saída de sinais de dados podem ter associado com eles um controlador, de modo que as diversas unidades do sistema de suprimento de energia de acordo com a presente invenção pode ser monitorado, controlado ou, se necessário, regulado de maneira mais efetiva. Este controlador pode, por exemplo, também detectar se um dos componentes conversores, implementado como um conversor “flyback” ou de retorno, falhou. Se tal falha é detectada os outros conversores “flyback” ou de retorno podem ser ativados, de tal modo que eles compensem a falha de dito um conversor “flyback” ou de retorno em que uma voltagem de saída ligeiramente mais elevada é, por exemplo, distribuída por cada um dos outros conversores “flyback” ou de retorno.

[0026] O controlador também pode controlar o dispositivo de modulação de largura de pulso com relação a isto.

[0027] O controlador pode não apenas ser utilizado somente para finalidades de monitoramento, porém, também é possível utilizá-lo para estabelecer uma conexão de comunicação entre as respectivas unidades do sistema de suprimento de energia. Isto será vantajoso especialmente em casos nos quais as diversas unidades são arranjadas a distâncias comparativamente grandes uma da outra e/ou em locais inacessíveis. Com a ajuda desta conexão de comunicação, exame fí-

sico ou manutenção podem ser limitados a casos raros, ou a casos onde a unidade em questão tem que ser substituída.

[0028] A conexão de cabo pode compreender no mínimo um cabo coaxial, de modo que mesmo se energia elevada deve ser transmitida e se voltagem e dados são transmitidos simultaneamente, dita conexão de cabo pode ser estabelecida de tal modo que ele tenha uma seção transversal pequena, pelo que, haverá economia de custos, especialmente no caso de grandes distâncias. Uma vez que a voltagem transmitida através do cabo coaxial é uma voltagem CC, somente irão ocorrer perdas de linha, ao mesmo tempo que perdas de atenuação adicionais, que são provocadas por uma transmissão de voltagem CA, serão evitadas.

[0029] Em conexão com os componentes conversores e especialmente os conversores “flyback” ou de retorno utilizados como tais componentes, também deveria ser dada atenção ao fato que cada um de cada de ditos componentes conversores deveria ser adaptado para ser controlado ou regulado separadamente com relação à sua voltagem de saída. As entradas dos componentes conversores são arranjadas em paralelo em cada componente conversor, de modo que o suprimento de voltagem e, conseqüentemente, corrente e energia, são completamente separados. Segue-se que, independentemente da voltagem de saída, também a energia total do sistema pode ser adaptada de acordo com requisitos. Uma seleção completamente livre da energia e da voltagem de saída é portanto possível. Devido à utilização de uma pluralidade de componentes conversores, um controle extremamente exato e preciso da voltagem de saída, bem como da energia são obtidos adicionalmente, uma vez que cada componente conversor controla de maneira independente dos outros componentes, apenas sua própria faixa.

[0030] Se um dos componentes conversores falha em operar, o

suprimento de energia é ainda garantido (redundância), uma vez que os outros componentes conversores são ativados em uma maneira adequada, de modo que a falha de energia do componente conversor que falhou em operar será compensada do lado de saída. A faixa respectiva, dentro da qual cada um dos componentes conversores ainda operacionais deve ser ajustada é extremamente pequena, uma vez que um aumento comparativamente baixo na voltagem no lado de saída da pluralidade de componentes conversores já conduzirá a um aumento substancialmente mais elevado na voltagem total de saída.

[0031] Em conexão com cada componente conversor e especialmente em conexão com o conversor “flyback” ou de retorno, é possível prescindir de componentes adicionais, isto é, implementar ditos componentes conversores, por exemplo, como circuitos integrados que compreendem, em adição ao conversor de real retorno outros elementos, tais como um dispositivo de controle de fator de potência, um dispositivo de detecção de subvoltagem, um dispositivo de monitoramento de sobrevoltagem, uma assim chamada partida suave, e similares.

[0032] Também deveria ser apontado que devido à voltagem CC transmitida do lado de saída para o consumidor de eletricidade, seções transversais finas de linha são possíveis, especialmente quando um cabo coaxial é utilizado como uma conexão de cabo; essas seções finas de linha permitem uma redução substancial dos custos de conexão de cabo. Em particular, quando as distâncias até o consumidor de eletricidade são na faixa de km e quando as distâncias atingem até 50 km e mais, uma quantidade substancial de custos será economizada, posto que o cabo coaxial pode simultaneamente ser utilizado também para transmitir dados.

[0033] Capacitores caros tais como capacitores filtros eletrolíticos não são mais necessários para abrandar a voltagem CC do lado de saída. Em adição, a correção do fator de potência pode se realizar di-

retamente no conversor “flyback” ou de retorno, um dispositivo adequado para efetuar esta correção pode ser incluído no conversor “flyback” ou de retorno ou, ao invés disso, no seu circuito integrado. A frequência de relógio elevada do conversor “flyback” ou de retorno garante simultaneamente que a voltagem CA do lado de entrada é amostrada de forma completa pelo que, um rendimento elevado é obtido.

[0034] No que segue, uma modalidade vantajosa da presente invenção será explicada fazendo referência às Figuras adicionadas como desenhos, nas quais:

[0035] A Figura 1 mostra uma representação esquemática de uma modalidade do sistema de suprimento de energia, e

[0036] A Figura 2 mostra um diagrama esquemático de circuito de uma modalidade de um conversor “flyback” ou de retorno comandado por relógio do lado primário e utilizado como um componente conversor.

[0037] A Figura 1 mostra um diagrama de circuito esquemático de uma modalidade do sistema universal de suprimento de energia 1 de acordo com a presente invenção. Este sistema universal de suprimento de energia compreende uma fonte de energia CA trifásica de 380 V 3. A voltagem CA é adaptada para ser transmitida para um conversor CA/CC 5 através de uma linha 24. Este conversor CA/CC 5 é constituído de uma pluralidade de componentes conversores AC/CC 6, que são conectados em paralelo e à linha 24 através de respectivos terminais de entrada 23.

[0038] Os componentes conversores CA/CC 6 são definidos por meio de uma fonte de energia chaveada ou comutada 7 e, em particular, por meio de um conversor “flyback” ou de retorno 8 comandado por relógio do lado primário e que atua como uma fonte de energia chaveada ou comutada 7.

[0039] Do lado de saída, os diversos componentes conversores 6

são conectados em série uns aos outros através de respectivos terminais de saída 22 e são conectados a um cabo coaxial 15 que atua como uma conexão de cabo 4. Através de dita conexão de cabo 4, um consumidor de eletricidade 2 tem energia elétrica suprida para ele. Entre o conversor CA/CC 5 e o consumidor de eletricidade 2, um dispositivo para acoplar entrada/saída de sinais de dados 13 é conectado adicionalmente à conexão de cabo 4. Dito dispositivo para acoplar entrada/saída de sinais de dados 13 é utilizado para alimentar respectivos sinais de dados ou para acoplar saída de sinais de dados que foram recebidos do consumidor de eletricidade 2 ou de unidades associadas a ele. A transmissão dos sinais de dados é também efetuada através da conexão de cabo 4, implementada como um cabo coaxial 15.

[0040] Na Figura 1 apenas um consumidor de eletricidade 2 está mostrado. Normalmente, uma pluralidade de consumidores elétricos tem suprida para eles energia elétrica, e também dados, através da conexão de cabo 4 a partir do sistema universal de suprimento de energia 1, de acordo com a presente invenção. Tais consumidores elétricos são, por exemplo, atuadores localizados em locais que são afastados e/ou não facilmente acessíveis. Os atuadores controlam, por exemplo, unidades de linhas de fluido tais como válvulas, dispositivos de fechamento, restritores, bombas e similares, de modo que o escoamento de fluido para o interior e ao longo da linha de fluido é controlado e interrompido em casos de emergência, tais como vazamento, fraturas da linha, ou similares, e de modo que também parâmetros do fluido, do escoamento do fluido ou das respectivas unidades, são monitorados e controlados. O fluido é normalmente alimentado para o interior das linhas sob pressão elevada, a partir de uma fonte de fluido respectiva, e conduzido ao longo de ditas linhas, por exemplo, desde o fundo até a superfície do mar. Uma vez que um tal fluido normalmente contém componentes agressivos ou nocivos ao ambiente, um supri-

mento de energia e controle remoto que podem ser efetuados com a ajuda do sistema universal de suprimento de energia 1 de acordo com a presente invenção, serão de grande vantagem.

[0041] O controle remoto dos respectivos atuadores pode, com relação a isto, ser realizado através da conexão de comunicação estabelecida com o auxílio do dispositivo para acoplar entrada/saída de sinais de dados 13.

[0042] Todas as unidades do sistema universal de suprimento de energia 1, que inclui, se desejado, o consumidor de eletricidade 2, são adaptadas para serem controladas e/ou reguladas por meio de um controlador 14. Em adição, um monitoramento relevante de parâmetros das diversas unidades pode ser realizado. Na Figura 1, o controlador 14 é conectado às diversas unidades através de conexões representadas por linhas interrompidas, de modo a controlar, regular e/ou monitorar ditas unidades.

[0043] As fontes de energia chaveadas ou comutadas 7 e conversores “flyback” ou de retorno 8, respectivamente, podem ser implementados como circuitos integrados. Estes circuitos integrados compreendem diretamente respectivas unidades adicionais tais como dispositivo de controle de fator de potência 16, dispositivo de detecção de sub-voltagem 17 ou dispositivo de monitoramento de sobre-voltagem 18. Para simplificar, estas unidades adicionais estão mostradas na Figura 1 somente no caso de um conversor “flyback” ou de retorno 8; normalmente elas são, contudo, partes componentes de todos os conversores “flyback” ou de retorno.

[0044] A Figura 2 mostra uma modalidade simplificada para um conversor “flyback” ou de retorno 8 que atua como uma fonte de energia chaveada ou comutada 7. O conversor “flyback” ou de retorno 8 compreende um transmissor 19 que consiste de um enrolamento primário conectado ao terminal de entrada 23 e de um enrolamento se-

cundário conectado ao terminal de saída 22. Um acoplamento magnético efetivo existe entre estes dois enrolamentos. O transmissor atua como uma armazenagem magnética de energia. Quando um dispositivo de comutação 9 na forma de um transistor de energia 10 é fechado, a corrente irá aumentar no enrolamento primário e energia será armazenada no transmissor. Quando o dispositivo de comutação 9 é aberto, a energia armazenada do lado do enrolamento secundário será suprida para um capacitor de abrandamento 21 através de um diodo 20. A energia armazenada é alimentada na forma de uma voltagem CA através do terminal de saída 22.

[0045] Os respectivos conversores “flyback” ou de retorno tem seus terminais de saída 22 conectados em série à conexão de cabo 4, conforme a Figura 1.

[0046] Para ativar ou comandar por relógio o dispositivo de comutação 9, isto é, o transistor de potência e energia 10, um dispositivo de modulação de largura de pulso 11 é fornecido no conversor “flyback” ou de retorno 8. Dito dispositivo de modulação de largura de pulso 11 produz um sinal de pulso modulado em largura, cuja relação de ciclo de relógio é controlada de acordo com o valor real medido da voltagem de saída. Para esta finalidade, o valor real medido na saída do conversor “flyback” ou de retorno é subtraído do valor desejado respectivo, e esta diferença é suprida, através de um amplificador de controle do conversor “flyback” ou de retorno, para o dispositivo de modulação de largura de pulso 11. Aqui, a voltagem de saída do amplificador de controle é comparada com uma voltagem dente de serra cuja frequência determina a frequência de relógio do conversor “flyback” ou de retorno. Dependendo do resultado desta comparação o dispositivo de comutação 9 é ligado ou desligado, e a voltagem de saída desejada é ajustada desta maneira.

[0047] Para controlar o conversor “flyback” ou de retorno existem

circuitos integrados que podem ser associados com, ou incluídos em cada um dos conversores “flyback” ou de retorno 8 de acordo com a Figura 1. Estes circuitos integrados também compreendem os circuitos de proteção, por exemplo, dispositivo de detecção de subvoltagem, dispositivo de monitoramento de sobre-corrente, dispositivo de partida suave, e similar, os quais são requeridos para operar o conversor “fly-back” ou de retorno.

REIVINDICAÇÕES

1. Sistema universal de suprimento de energia (1) para pelo menos um consumidor de eletricidade (2), compreendendo:

pelo menos uma fonte CA (3); e

uma conexão de cabo (4) que conecta a fonte CA (3) ao consumidor de eletricidade (2), a fonte CA (3) tendo associada a ela um conversor CA/CC (5) para converter voltagem CA em voltagem CC, a voltagem CC sendo adaptada para ser transmitida para o consumidor de eletricidade (2) através da conexão de cabo (4), o conversor CA/CC (5) compreendendo uma pluralidade de componentes conversores CA/CC (6) os quais, no lado de entrada, são conectados em paralelo com a fonte CA (3) e os quais, no lado de saída, são conectados em série ao consumidor de eletricidade (2), cada um dos componentes conversores CA/CC (6) compreendendo:

- um mecanismo de comutação (9) que permite a cada componente conversor CA/CC (6) ser chaveado independentemente de uma frequência da fonte CA (3);

- um único controlador (14) acoplado aos componentes conversores CA/CC (6), o controlador (14) sendo operável para regular uma função de cada um dos componentes conversores (6); sendo que

a pluralidade de componentes conversores CA/CC (6) são operáveis para suprir uma alta voltagem CC ao consumidor de eletricidade (2) através da conexão de cabo de conexão (4);

caracterizado pelo fato de que cada uma das saídas dos componentes conversores CA/CC (6) é controlada independentemente pelo controlador (14) sem a necessidade de um conversor mestre que determina a operação dos mecanismos de comutação dos outros componentes conversores CA/CC .

2. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de que a fonte CA (3) é

uma fonte de energia trifásica de 380 V.

3. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com a reivindicação 1 ou 2, **caracterizado** pelo fato de que cada componente conversor CA/CC (6) é implementado como uma fonte de energia chaveada (7).

4. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que cada fonte de energia chaveada (7) é comutada no seu lado primário.

5. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado** pelo fato de que a fonte de energia chaveada (7) é implementada como um conversor “flyback” ou de retorno (8).

6. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com a reivindicação 5, **caracterizado** pelo fato de que o conversor “flyback” ou de retorno (8), implementado como dispositivo de comutação sincronizado (9), compreende pelo menos um transistor.

7. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 6, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de comutação (9) é acionado por um dispositivo de modulação de pulso (11) adaptado para ser controlado ou regulado.

8. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com a reivindicação 7, **caracterizado** pelo fato de que o dispositivo de modulação de pulso (11) é um dispositivo de modulação de largura de pulso,

9. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 3 a 8, **caracterizado** pelo fato de que a voltagem de saída da fonte de energia chaveada (7) poder ser ajustada para qualquer valor até um valor limite abaixo da voltagem de ruptura de um componente da fonte de energia chaveada (7).

10. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo

com qualquer uma das reivindicações 5 a 9, **caracterizado** pelo fato de que o conversor “flyback” ou de retorno (8) é adaptado para suprir uma pluralidade de voltagens de saída controladas, galvanicamente separadas.

11. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado** pelo fato de que a frequência de chaveamento do dispositivo de comutação (9) está na faixa de quilohertz.

12. . Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 10, **caracterizado** pelo fato de que a frequência de chaveamento do dispositivo de comutação (9) está na faixa de centenas de quilohertz.

13. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 12, **caracterizado** pelo fato de que os componentes conversores CA/CC (6) são dispostos em relação espaçada, uns com os outros, de modo que o conversor CA/CC não necessite de componentes de resfriamento.

14. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 13, **caracterizado** pelo fato de que um filtro (12) é disposto entre o conversor CA/CC (5) e o consumidor de eletricidade (2).

15. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 14, **caracterizado** pelo fato de compreender dispositivo para acoplar entrada/saída de sinais de dados (13) à conexão de cabo (4), o dispositivo para acoplar entrada/saída de sinais de dados estando localizado entre o filtro (12) e o consumidor de eletricidade (2).

16. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 15, **caracterizado** pelo fato de que uma conexão de comunicação entre as respectivas unidades

(3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 2) do sistema de suprimento de energia (1) pode ser estabelecida por meio do controlador (14).

17. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, **caracterizado** pelo fato de que a conexão de cabo (4) compreende pelo menos um cabo coaxial (15).

18. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 16, **caracterizado** pelo fato de que cada componente conversor individual CA/CC (6) é adaptado para ser controlado ou regulado separadamente, em relação à sua voltagem de saída.

19. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 18, **caracterizado** pelo fato de que o componente conversor CA/CC (6) compreende um dispositivo de controle de fator de potência (16).

20. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 19, **caracterizado** pelo fato de que o componente conversor CA/CC (6) compreende um entre um dispositivo de detecção de subvoltagem e um dispositivo de monitoramento de sobrevoltagem.

21. Sistema universal de suprimento de energia, de acordo com qualquer uma das reivindicações 1 a 20, **caracterizado** pelo fato de que a fonte CA (3) está localizada na superfície do mar de modo que a energia é alimentada da superfície do mar para um local submarino.

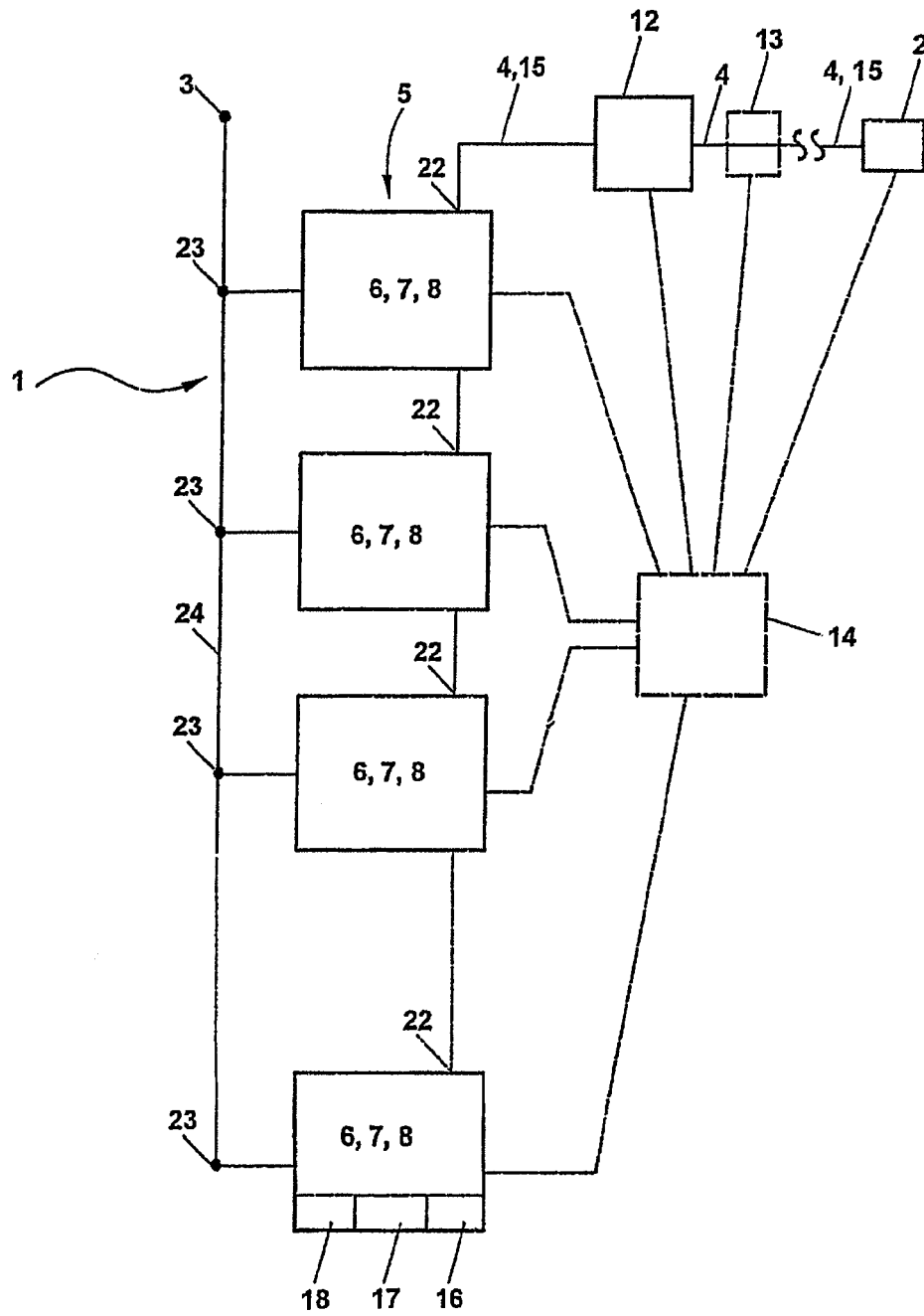


Fig. 1

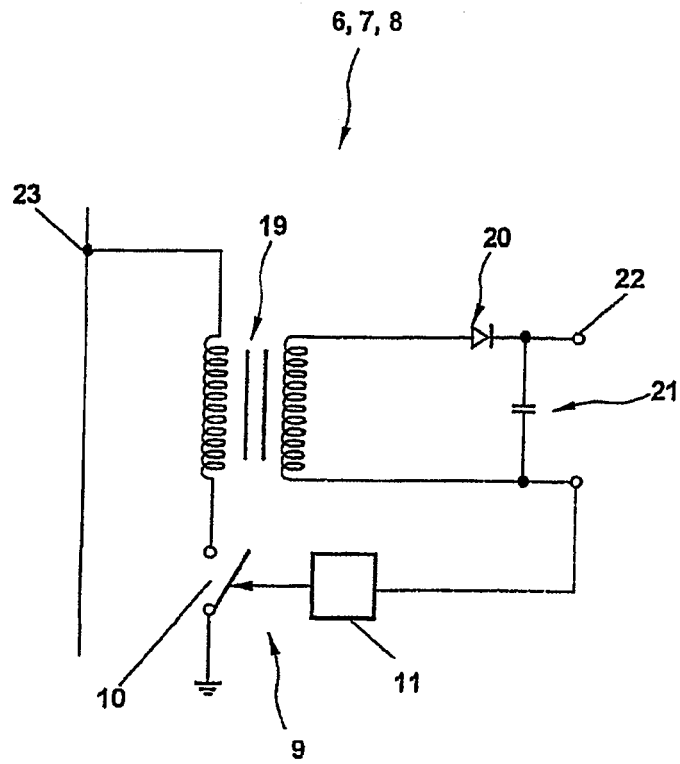


Fig. 2

RESUMO

Patente de Invenção: **"SISTEMA UNIVERSAL DE SUPRIMENTO DE ENERGIA"**.

Trata-se a um sistema universal de suprimento de energia para conectar uma fonte CA (3) a um consumidor de eletricidade (2) através de um conversor CA/CC (5) e uma conexão de cabo (4). Para fornecer uma voltagem elevada e estável, mesmo com requisitos de energia elevada a um preço razoável, sem necessidade de componentes adicionais para, por exemplo, dissipação de calor, o conversor CA/CC (5) compreende uma pluralidade de componentes conversores CA/CC (6) ligados em paralelo com a fonte CA e, na saída, em série com o consumidor de eletricidade. Um mecanismo de comutação (9) permite aos componentes conversores CA/CC (6) serem chaveados independentemente da frequência da fonte CA (3). Um único controlador (14) acoplado aos componentes conversores CA/CC regula uma função de cada um dos componentes conversores (6) que são operáveis para suprir uma alta voltagem CC ao consumidor de eletricidade (2). De acordo com a invenção, cada uma das saídas dos componentes conversores CA/CC (6) é controlada independentemente pelo controlador (14) sem a necessidade de um conversor mestre que determina a operação dos mecanismos de comutação dos outros componentes conversores CA/CC.