



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

(21) **PI 1101071-1 A2**

(22) Data de Depósito: 28/03/2011  
(43) Data da Publicação: 04/12/2012  
(RPI 2187)



(51) *Int.Cl.:*  
H02M 3/158  
H02M 7/48

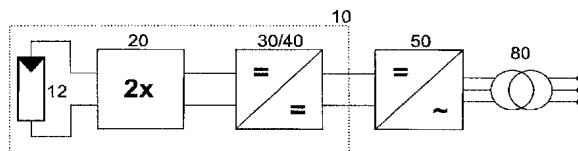
**(54) Título:** DISPOSIÇÃO DE CIRCUITO E PROCESSO PARA A GERAÇÃO DE UMA TENSÃO ALTERNADA A PARTIR DE UMA SÉRIE DE FONTES DE TENSÃO COM TENSÃO CONTÍNUA DE SAÍDA QUE VARIA NO TEMPO

**(30) Prioridade Unionista:** 27/03/2010 DE 10 2010 013 138.5

**(73) Titular(es):** Semikron Elektronik GMBH & CO. KG

**(72) Inventor(es):** Dejan Schreiber

**(57) Resumo:** DISPOSIÇÃO DE CIRCUITO E PROCESSO PARA A GERAÇÃO DE UMA TENSÃO ALTERNADA A PARTIR DE UMA SÉRIE DE FONTES DE TENSÃO COM TENSÃO CONTÍNUA DE SAÍDA QUE VARIA NO TEMPO. A presente invenção refere-se a uma disposição de circuito com uma ou com uma série de disposições de subcircuitos conectados em paralelo, para a alimentação de pelo menos um circuito inversor. Uma disposição de subcircuito é constituída por uma fonte de tensão não regulada com tensão contínua de saída variável no tempo, um circuito de duplicação de tensão e um circuito de regulação de tensão com dispositivo de regulação. No âmbito do processo correspondente, o circuito de duplicação de tensão duplica a tensão da fonte de tensão não regulada. A regulação da curva característica de corrente/tensão, o MPP-tracking, da fonte de tensão não regulada ocorre através do dispositivo de regulação do circuito de regulação de tensão.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"DISPOSIÇÃO DE CIRCUITO E PROCESSO PARA A GERAÇÃO DE UMA TENSÃO ALTERNADA A PARTIR DE UMA SÉRIE DE FONTES DE TENSÃO COM TENSÃO CONTÍNUA DE SAÍDA QUE VARIA NO TEMPO"**.

5                    Descrição

A presente invenção refere-se a uma disposição de circuito, bem como a um processo para o seu controle, para a geração de uma tensão alternada a partir de uma série de fontes de tensão não reguladas com tensão contínua de saída variável no tempo. Como fontes de tensão não reguladas desse tipo são preferidas as instalações fotovoltaicas ou partes dessas instalações. Por uma instalação fotovoltaica deve-se entender aqui exclusivamente a disposição e a conexão elétrica de uma série de módulos fotovoltaicos, incluindo-se aí também subinstalações. Esses módulos fotovoltaicos são conectados para formar instalações fotovoltaicas e apresentam uma  
10                    tensão contínua de saída condicionada pelo tipo de construção e dependente da irradiação solar e, por conseguinte, que varia lentamente no tempo. Essas variações da tensão contínua de saída apresentam constantes de tempo na faixa de minutos ou em unidades de tempo mais longas.

Para a alimentação da corrente de saída de uma instalação fotovoltaica desse tipo na rede elétrica pública ou local, é preciso que a tensão contínua de saída seja convertida, por meio de um circuito inversor, em uma  
20                    tensão alternada de tensão e frequência constantes.

Um exemplo de disposição de circuito para a geração de uma tensão alternada desse tipo acha-se descrito no DE 10 2008 034 955 A1. Lá, evidencia-se uma disposição de conversor de corrente que apresenta uma instalação fotovoltaica com tensão de saída que varia no tempo, um transformador de nível e um inversor. No processo correspondente, o primeiro e o segundo condensadores do transformador de nível são carregados, independentemente da tensão de saída, respectivamente com a metade do valor  
25                    da tensão teórica de circuito intermediário. Uma desvantagem nesse tipo de disposição de circuito é que nesse caso a instalação fotovoltaica é sobrecarregada com uma corrente oscilante por pouco tempo na faixa de frequência  
30

do comando do transformador de nível.

Para esse tipo de disposição de circuito há uma série de exigências em função do caso de aplicação e que se contradizem em parte. Por exemplo, os módulos fotovoltaicos individuais devem ser solicitados por carga do modo mais linear possível, isto é, a corrente de saída deles deve ser a mais constante possível no tempo dentro de intervalos de tempo, tal como são típicos para circuitos semicondutores de potência, ou seja, na faixa de tempo menor do que um segundo, respectivamente em uma faixa de frequência acima de 1 Hz. Do mesmo modo, a tensão de entrada no circuito inversor deve ser a mais constante possível, assim como a transmissão da instalação fotovoltaica para o circuito inversor deve ser realizada com a maior tensão possível, para manter reduzidas as perdas de potência.

Por fim, toda a disposição de circuito deve operar com um alto grau de eficácia; neste caso a quantidade dos componentes necessários deve ser pequena e o seu dimensionamento, especialmente daqueles de bobinas e condensadores, também deve ser o menor possível. Ao mesmo tempo, a instalação fotovoltaica, respectivamente os seus módulos fotovoltaicos, deve ser operada de um modo tal que ela opere no ponto do maior fornecimento de potência possível (MPP – maximum power point). Para isso é necessária uma regulação apropriada, ou seja, o assim chamado MPP-Tracking.

A invenção tem como objetivo apresentar uma disposição de circuito e um processo correspondente, para a geração de uma tensão alternada a partir de uma série de fontes de tensão, respectivamente com tensão contínua de saída variável no tempo, sendo que a solicitação de carga de corrente dessas fontes de tensão é uniforme e a transmissão para o circuito inversor está sujeita a uma quantidade menor possível de perdas.

Esse objetivo é alcançado de acordo com a invenção através de uma disposição de circuito com as características da reivindicação 1, bem como através de um processo segundo a reivindicação 8. Formas de execução preferidas acham-se descritas nas respectivas reivindicações dependentes.

A disposição de circuito de acordo com a invenção apresenta uma ou uma série de subdisposições de circuito conectadas em paralelo, para a alimentação de pelo menos um circuito inversor, o qual pode estar conectado com pelo menos um respectivo transformador. Nesse caso, cada  
5 disposição de subcircuito é constituída por uma fonte de tensão não regulada com tensão contínua de saída variável no tempo, por um circuito de duplicação de tensão e um circuito regulador de tensão com dispositivo de regulação correspondente.

No caso do processo, de acordo com a invenção, para o controle  
10 de uma disposição de circuito desse tipo, por meio do circuito de duplicação de tensão duplica-se a entrada de entrada, na medida em que os dois transistores de potência do circuito em meia-ponte são deslocados temporalmente e são conectados respectivamente com a mesma duração de período da respectiva metade do período de conexão. Desse modo, a fonte de ten-  
15 são não regulada é solicitada de modo constante, isto é, sua corrente de saída não apresenta nenhuma oscilação na faixa de curto tempo, ou seja, na faixa de um segundo ou mais rapidamente, tal como é preferido especialmente para instalações fotovoltaicas, respectivamente módulos fotovoltaicos.

É preferível que o circuito de duplicação de tensão apresente po-  
20 laridades positiva e negativa por cada bifurcação, sendo que em suas entradas são previstas respectivamente uma primeira e uma segunda indutividades, constituídas a partir de uma primeira e uma segunda bobinas ou mesmo a partir somente da indutividade da respectiva linha adutora da fonte de tensão. A essas primeira e segunda indutividades conecta-se um circuito de  
25 meia-ponte de dois transistores de potência entre o ramal positivo e o ramal negativo. Em seguida, nos dois ramais é previsto respectivamente um diodo e um circuito em série a ele conectado de dois primeiros condensadores, que conecta os dois ramais.

Para a configuração do circuito de regulação de tensão são  
30 previstas em especial basicamente duas variantes. A primeira variante apresenta dois subcircuitos separados de um transformador a jusante e outro a montante. Para a disposição dos mesmos também são vantajosas duas va-

riantes. Em uma primeira variante, os respectivos transformadores a montante são previstos diretamente em conexão aos respectivos circuitos de duplicação de tensão, para elevar as suas tensões de saída para um mesmo potencial. O respectivo transformador a jusante é então previsto no circuito inversor, para lá abaixar a tensão de transmissão para um valor adequado da tensão de circuito intermediário. Essa variante tem a vantagem de colocar à disposição uma tensão particularmente alta para a transmissão de potência entre uma instalação fotovoltaica e um circuito inversor e, consequentemente, manter reduzidas, da melhor forma possível, as perdas de potência.

Com isso, também é possível reduzir o dimensionamento dos cabos de transmissão e os custos correspondentes, devido ao valor mais reduzido da corrente de transmissão.

A segunda variante com dois subcircuitos separados apresenta o respectivo transformador a jusante na conexão direta com o circuito correspondente de duplicação de tensão, enquanto que o transformador a montante está disposto no circuito inversor. Com isso, a transmissão ocorre com tensão menor comparando-se com a primeira variante. No entanto, isso pode ser vantajoso para adequar a instalação como um todo às diretrizes de segurança e para não se ter, por exemplo, que concretizar normas de proteção especiais para tensões mais elevadas. No conjunto, o circuito de regulação de tensão com dois circuitos de transformador separados proporciona uma alta flexibilidade para adequação da disposição de subcircuito às condições específicas de aplicação.

A segunda variante do circuito de regulação de tensão está construída de forma basicamente idêntica ao circuito de duplicação de tensão e pode, assim, ser produzida vantajosamente também com módulos semicondutores de potência idênticos. No entanto, esse circuito de regulação de tensão, de modo correspondente ao seu objetivo, é comandado diferentemente em relação ao circuito de duplicação de tensão e serve para a adequação da tensão de saída das diferentes disposições de subcircuitos a serem conectadas em paralelo entre si.

A regulação da curva característica de corrente/tensão, neces-

sária nas instalações fotovoltaicas, ou seja, o MPP-Tracking, também ocorre através do dispositivo de regulação do circuito de regulação de tensão adicionalmente à adequação descrita da tensão de saída do circuito de duplicação de tensão à tensão de circuito intermediário do circuito inversor.

5                Como circuito inversor podem ser previstos basicamente inversores de três fases diferentes. De modo particularmente vantajoso deve-se dispor dois inversores de três fases paralelamente e deve-se comandá-los com um deslocamento de meio período de conexão. Desse modo, obtém-se uma tensão aproximada suficientemente à saída senoidal desejada.

10              A solução, de acordo com a invenção, será ainda mais explicada com base nos exemplos de execução das figuras 1 a 5.

A figura 1 mostra o princípio básico de uma primeira disposição de circuito de acordo com a invenção, bem como alguns de seus componentes.

15              A figura 2 mostra outros componentes de uma disposição de circuito, de acordo com a invenção.

A figura 3 mostra o princípio básico de uma outra configuração da disposição de circuito, de acordo com a invenção.

20              A figura 4 mostra outros componentes de uma disposição de circuito, de acordo com a invenção.

A figura 5 mostra a simulação da corrente de saída de uma disposição de circuito, de acordo com a invenção, ao se aplicar um processo de acordo com a invenção.

25              A figura 1 mostra esquematicamente o princípio básico de uma primeira disposição de circuito, de acordo com a invenção, bem como alguns de seus componentes. Na figura 1 é mostrada uma fonte de tensão não regulada (12), que neste caso é uma instalação fotovoltaica, com as oscilações conhecidas da tensão contínua de saída, assim como também da corrente de saída, em função da variação da irradiação solar. Para a operação  
30              vantajosa desse tipo de instalação fotovoltaica (12) é preciso regular a tensão e a corrente de saída de um modo tal que a potência fornecida seja máxima. Isso é conhecido sob o conceito de MPP-Tracking. Além disso, é van-

tajoso que a instalação fotovoltaica (12) seja solicitada de tal modo que a corrente de saída não apresente nenhuma oscilação de curta duração.

Por isso, de acordo com a invenção, à saída da instalação fotovoltaica (12) conecta-se um circuito de duplicação de tensão (20), o qual leva a uma corrente de saída sem oscilações de curta duração. Esse circuito de duplicação de tensão (20), mostrado na figura 1b, com um respectivo ramal de polaridades positiva e negativa, apresenta em cada ramal uma indutividade associada (200, 202). Neste caso, essa indutividade (200, 202) é constituída pelas linhas de conexão entre a instalação fotovoltaica e os demais componentes do circuito de duplicação de tensão. Caso a indutividade (200, 202) dessas linhas adutoras não seja suficiente, então ainda podem ser previstas adicionalmente bobinas com indutividade menor em comparação com o estado da técnica. Formalmente, portanto, o circuito de duplicação de tensão (20) inclui, aqui, a linha de conexão com a instalação fotovoltaica (12). Essas linhas de conexão possuem uma dimensão de comprimento na ordem de grandeza de dez metros.

Em seguida às indutividades (200, 202) é previsto um circuito em meia-ponte entre o ramal positivo e o ramal negativo. Esse circuito em meia-ponte apresenta, por sua vez, um circuito em série de um primeiro (210) e de um segundo transistor de potência (212), eventualmente com diodos de curso livre conectados antiparalelamente.

Esse circuito em meia-ponte acha-se conectado, respectivamente por meio de um diodo (220, 222) por ramal, com um circuito em série (230, 232) de segundos condensadores (230, 232). Nesse caso, no primeiro ramal de polaridade positiva, o anodo do diodo está conectado com o circuito em meia-ponte e o catodo está conectado com o circuito de condensador. No segundo ramal de polaridade negativa, o catodo está conectado com o circuito em meia-ponte e o anodo está conectado com o circuito de condensador.

É ainda preferível que as respectivas tomadas centrais do circuito em meia-ponte e do circuito de condensador estejam conectadas entre si. Para o funcionamento sob a forma de circuito de duplicação de tensão (20),

os dois transistores de potência (210, 212) são conectados alternadamente para o mesmo respectivo intervalo de tempo com uma frequência de conexão moderada de, preferivelmente, entre 500 Hz e 2 kHz. Também são adequadas frequências de conexão abaixo de 250 Hz e até 5kHz, embora geralmente não necessárias. Com isso, a qualquer momento se obtém um fluxo de corrente através do primeiro ou através do segundo transistor de potência (210, 212) e, com isso, a solicitação de corrente da instalação fotovoltaica (12) é mantida constante. Neste caso, constante significa que não surge nenhuma oscilação de curta duração, especialmente na ordem de grandeza da frequência de controle do transistor de potência (210, 212).

Ao circuito de duplicação de tensão se conecta um circuito de regulação de tensão (30, 40), que pode ser configurado diferentemente em função das condições de aplicação. A primeira variante apresenta uma combinação de um transformador a jusante (34) e um transformador a montante (32), cuja sequência é basicamente facultativa. No entanto, neste caso é essencial que os dois circuitos de transformador não sejam dispostos diretamente adjacentes, mas sim que a linha de conexão (300) deles, conforme a figura 1c/d, conecte em ponte a distância essencial entre a instalação fotovoltaica (12) e o circuito inversor (50).

Com isso, através da disposição de um transformador a jusante (34) em conexão ao circuito de duplicação de tensão (20), a tensão na linha de conexão (300) pode ser ajustada para um valor abaixo de um limiar definido, por exemplo, abaixo de 600 V ou abaixo de 1000 V. Isso pode simplificar substancialmente o dispêndio em proteção contra contato em função de normas nacionais em relação a tensões mais elevadas.

Uma configuração análoga com troca dos dois circuitos de transformador (32, 34) possibilita uma tensão a mais alta possível comparativamente na linha de conexão (300), a qual, desse modo, traz consigo um valor de corrente correspondentemente menor e, com isso, torna-se vantajosa no que se refere a perdas elétricas, dimensionamento e custos dessa linha de conexão (300).

A segunda variante apresenta como circuito de regulação de

tensão (40) um subcircuito que está configurado de modo idêntico ao circuito de duplicação de tensão (20), embora não seja controlado como este. Para a regulação de tensão, os dois interruptores são comandados, de preferência, respectivamente para intervalos iguais de tempo, embora com uma extensão e eventualmente uma sobreposição adequadas para adequar a tensão de entrada oscilante à desejada tensão de saída constante.

Nas duas variantes, o MPP-Tracking da instalação fotovoltaica (12) é controlado pelo circuito de regulação de tensão (30, 40) e não pelo circuito de duplicação de tensão (20). Com isso, não é necessário que o circuito de duplicação de tensão (20) apresente uma conexão de controle de seu dispositivo de regulação (250) com o circuito de regulação de tensão (30, 40) ou com o circuito inversor (50).

A instalação fotovoltaica (12), o circuito de duplicação de tensão (20) e o respectivo circuito de regulação de tensão (30, 40) formam uma disposição de subcircuito que está conectada com um circuito inversor (50) para formar uma disposição de circuito, de acordo com a invenção.

A figura 2 mostra componentes de uma disposição de circuito, de acordo com a invenção, neste caso os dois circuitos de transformador, que correspondem ao estado da técnica. O transformador a jusante (34), conforme a figura 2a, apresenta em seu primeiro ramal, isto é, aquele da polaridade positiva, um transistor de potência (340). A isso se conecta um diodo (342) que conecta o primeiro ramal com o segundo e uma indutividade no primeiro ramal, bem como um condensador (346) que conecta os dois ramaes. Na aplicação acima mencionada, com uma linha de conexão conectada ao transformador a jusante (34), pode ser suficiente configurar a indutividade mencionada (344) através da indutividade da linha de conexão (300, conforme figura 1d), ou prever uma bobina dimensionada correspondentemente pequena.

O transformador a montante (32), conforme a figura 2b, apresenta em seu primeiro ramal uma indutividade (320) que também está configurada vantajosamente por uma linha de conexão (300, conforme figura 1c), eventualmente com uma bobina adicional de indutividade menor. A isso se

conecta um transistor de potência (322), que conecta o primeiro ramal com o segundo, e um diodo (324) no primeiro ramal, bem como um condensador (326) que conecta os dois ramaís.

A figura 3 mostra o princípio básico de uma outra configuração da disposição de circuito, de acordo com a invenção. Na figura 3a é mostrada a disposição de subcircuitos (10) que, segundo a primeira variante, conforme descrito em relação à figura 1, acha-se construída com um circuito de regulagem de tensão constituído por dois circuitos de transformador (32, 34). Nesse caso, os subcircuitos na região das conexões (300) dos dois circuitos transformadores (32, 34) estão conectados entre si e conectados em paralelo. As saídas dos respectivos subcircuitos estão, então, conectadas com um circuito inversor apropriado (50).

A figura 3b mostra uma disposição conforme a segunda variante mencionada acima em relação à figura 1, com dois circuitos de configurações iguais, porém controlados diferentemente, para a duplicação de tensão (20) e para a regulagem de tensão (40). Nesse caso, as saídas dos subcircuitos estão conectadas entre si e com um circuito inversor apropriado (50).

A figura 4 mostra outros componentes – neste caso duas configurações do dispositivo inversor (50) – de uma disposição de circuito, de acordo com a invenção. No caso mais simples, o circuito inversor encontra-se configurado como um circuito em ponte de três fases (60) conforme o estado da técnica, mostrado na figura 4a.

No entanto, conforme mostrado na figura 4b, é vantajoso conectar em paralelo dois circuitos em ponte de três fases (60) desse tipo e compassá-los um em relação ao outro com deslocamento de meio período de conexão. Nesse caso, o ponto central dos dois circuitos em ponte de três fases (60) pode se localizar no potencial terra (612) ou no potencial central (212) do circuito de duplicação de tensão (20). Igualmente, alternativamente também pode ser vantajoso prever como circuito inversor (50) um inversor de três pontos.

A figura 5 mostra a simulação da corrente de saída de uma disposição de circuito, de acordo com a invenção, com um circuito inversor (50)

- segundo a figura 4b, no caso de aplicação do processo de acordo com a invenção lá mencionado, em comparação com a corrente de saída de um
- circuito inversor segundo a figura 4a. Este apresenta, em função do emprego do circuito de regulação de tensão (30, 40), uma evolução da curva senoidal
- 5 correspondentemente com bastante interferência. Através do emprego do circuito inversor (50) segundo a figura 4b e através do compasso deslocado das duas partes desse circuito inversor, torna-se possível reduzir nitidamente a ondulação dentro das respectivas curvas senoidais das três fases da corrente de saída.
- 10 Por conseguinte, a disposição de circuito como um todo unifica as seguintes vantagens:
  - solicitação constante da fonte de tensão;
  - seleção flexível da tensão de transmissão para o circuito inversor;
  - 15 - bobinas dimensionadas pequenas no circuito de duplicação de tensão e nos circuitos de regulação de tensão;
  - corrente de saída de pouca ondulação.

## REIVINDICAÇÕES

1. Disposição de circuito com uma ou com uma série de disposições de subcircuitos (10) conectados em paralelo, para a alimentação de pelo menos um circuito inversor (50), o qual pode ser conectado com um transformador (80), sendo que uma disposição de subcircuito (10) é constituída por uma fonte de tensão não regulada (12) com tensão contínua de saída variável no tempo, um circuito de duplicação de tensão (20) e um circuito de regulação de tensão (30, 40) com dispositivo de regulação (328, 348).

2. Disposição de circuito de acordo com a reivindicação 1, em que o circuito de duplicação de tensão (20) apresenta respectivamente um ramal de polaridade positiva e um ramal de polaridade negativa, sendo que em suas entradas é prevista respectivamente uma primeira indutividade (200) e uma segunda indutividade (202), formadas a partir de uma primeira e de uma segunda bobinas ou a partir das indutividades da respectiva linha adutora da fonte de tensão (12), e a isso se conecta um circuito em meia-ponte de dois transistores de potência (210, 212) entre o ramal positivo e o ramal negativo, e nos dois ramaís é previsto respectivamente um diodo (220, 222) e conectado a este um circuito em série de dois primeiros condensadores (230, 232) que conecta os dois ramaís.

3. Disposição de circuito de acordo com a reivindicação 2, em que as tomadas centrais do circuito em meia-ponte (210, 212) e do circuito em série dos condensadores (230, 232) estão conectadas entre si.

4. Disposição de circuito de acordo com a reivindicação 1, em que o dispositivo de regulação de tensão é constituído por um transformador a jusante (34) com um transistor de potência (340) no ramal positivo, um diodo (342) que conecta os ramaís positivo e negativo, e uma terceira indutividade (344), de preferência de uma terceira bobina, e por um transformador a montante (32) conectado antes ou depois, com uma quarta indutividade (320), de preferência de uma quarta bobina, um transistor de potência (322) que conecta os ramaís positivo e negativo, e um diodo (324) no ramal positivo.

5. Disposição de circuito de acordo com a reivindicação 4, em

que o transformador a jusante (34) está disposto diretamente adjacente ao circuito de duplicação de tensão (20) e este está disposto diretamente adjacente à fonte de tensão (12) e em que o transformador a montante (32) está disposto diretamente adjacente ao circuito inversor (50).

5                    6. Disposição de circuito de acordo com a reivindicação 4, em que o transformador a montante (32) está disposto diretamente adjacente ao circuito de duplicação de tensão (20) e este está disposto diretamente adjacente à fonte de tensão (12) e em que o transformador a jusante (34) está disposto diretamente adjacente ao circuito inversor (50).

10                   7. Disposição de circuito de acordo com a reivindicação 1, em que o circuito de regulação de tensão (40) está configurado de forma análoga ao circuito de duplicação de tensão (20).

15                   8. Processo para o controle de uma disposição de circuito como definida em qualquer uma das reivindicações anteriores, em que o circuito de duplicação de tensão (20) duplica a tensão da fonte de tensão não regulada (12), e em que a regulação da curva característica de corrente/tensão, o MPP-tracking, da fonte de tensão não regulada (12) ocorre através do dispositivo de regulação (328, 348) do circuito de regulação de tensão (30).

20                   9. Processo de acordo com a reivindicação 8, em que o circuito de duplicação de tensão (20) duplica a tensão da fonte de tensão não regulada (12), na medida em que os dois transistores de potência (210, 212) do circuito em meia-ponte são deslocados temporalmente e são conectados respectivamente com a mesma duração de período da respectiva metade do período de conexão.

25                   10. Processo de acordo com a reivindicação 9, em que os dois transistores de potência (210, 212) do circuito de duplicação de tensão (20) são controlados com uma frequência entre 250 Hz e 5 kHz, de preferência entre 500 Hz e 2 kHz.

1/4

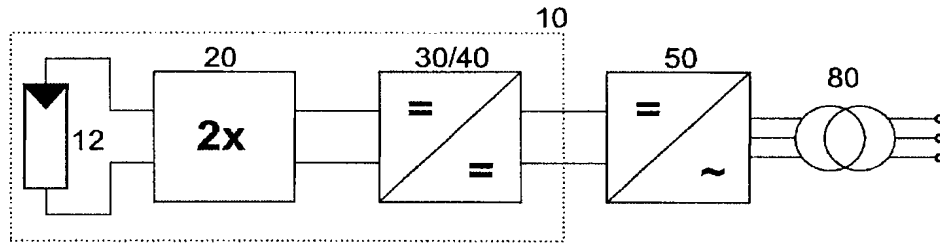


Fig. 1a

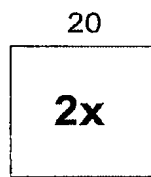


Fig. 1b

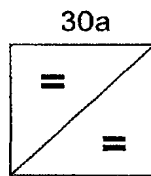


Fig. 1c

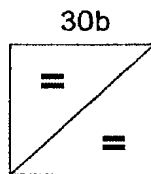


Fig. 1d

2/4

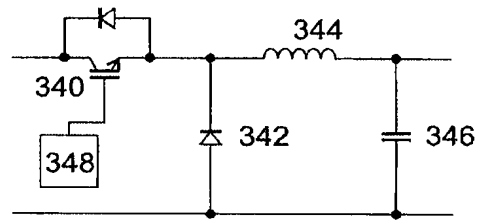


Fig. 2a

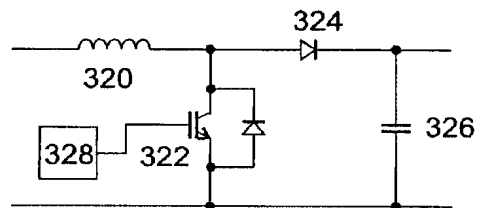


Fig. 2b

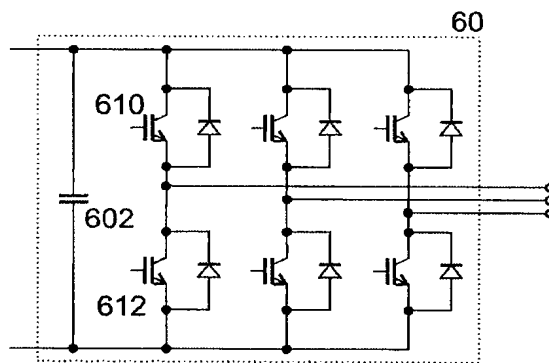
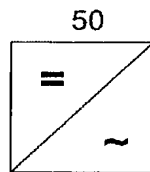


Fig. 4a

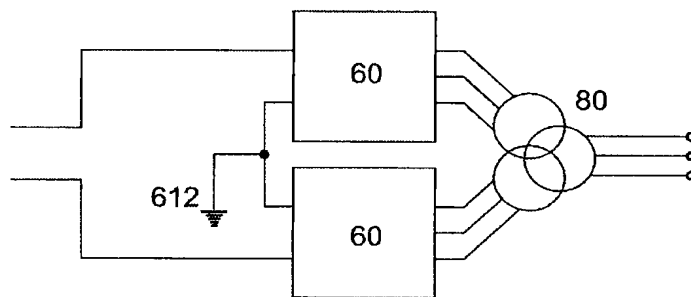


Fig. 4b

3/4

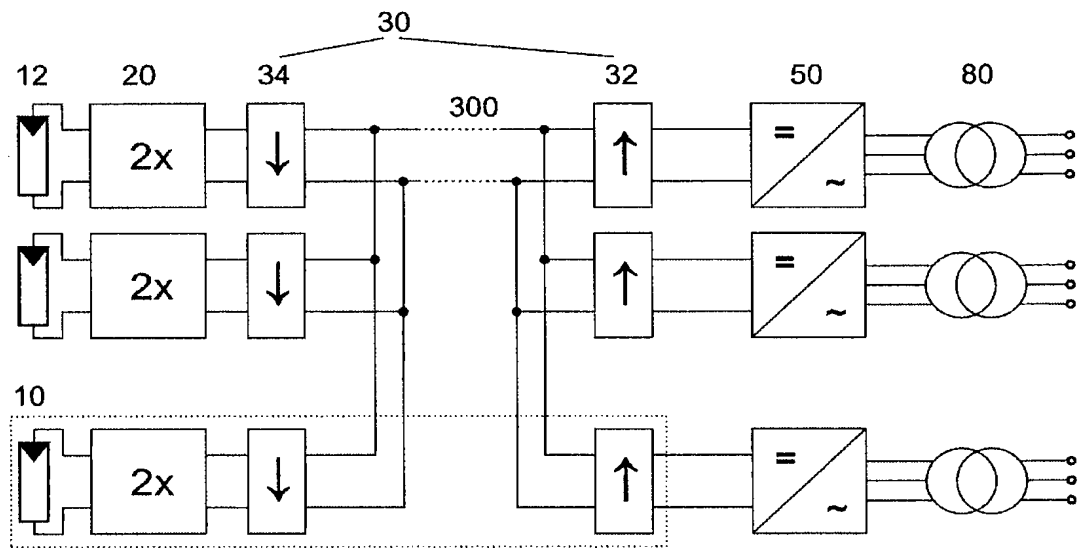


Fig. 3a

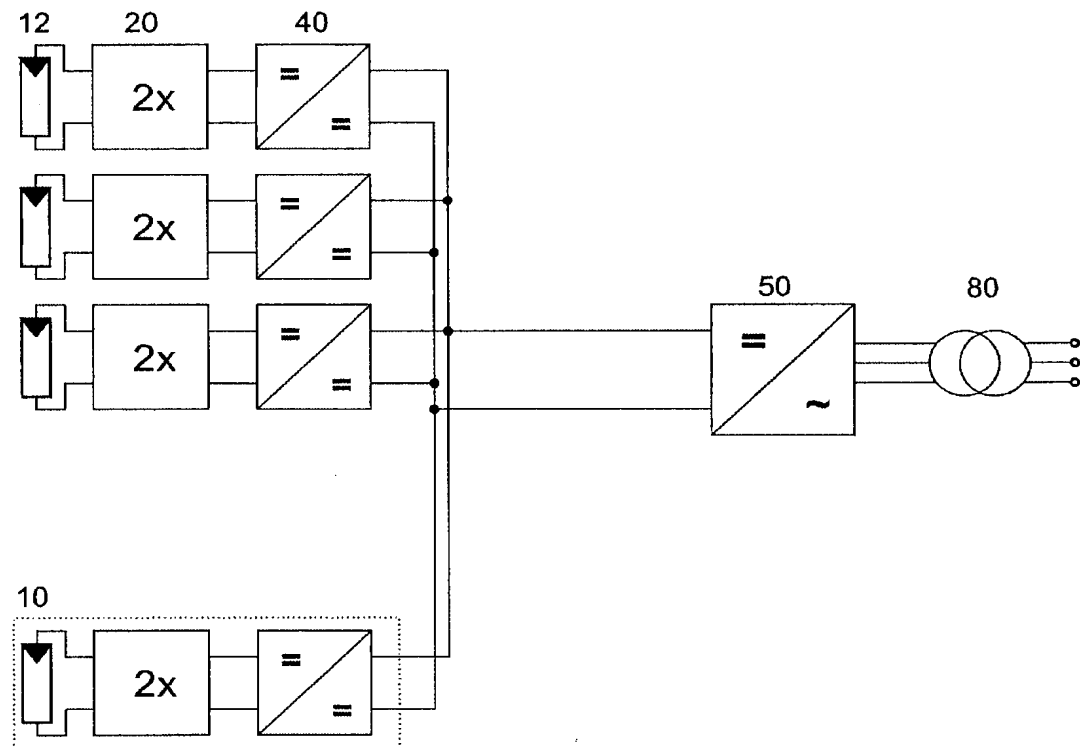


Fig. 3b

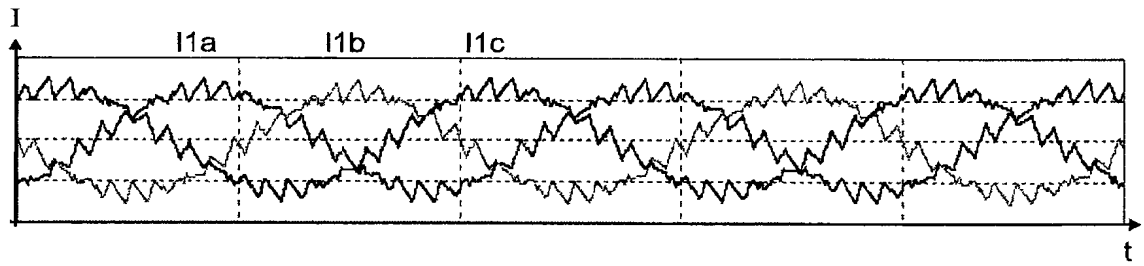


Fig. 5a

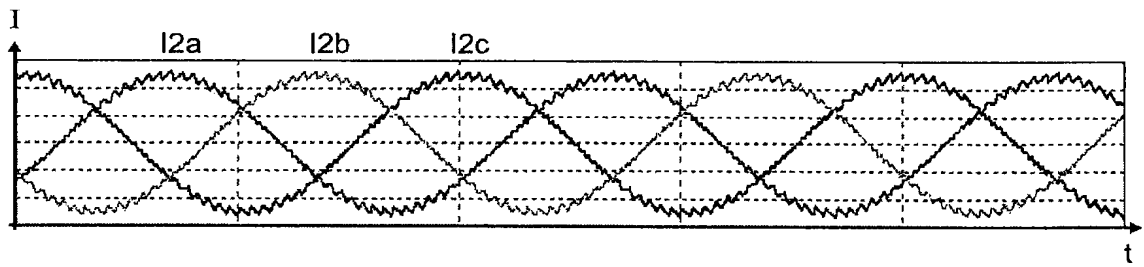


Fig. 5b

**RESUMO**

Patente de Invenção: **"DISPOSIÇÃO DE CIRCUITO E PROCESSO PARA A GERAÇÃO DE UMA TENSÃO ALTERNADA A PARTIR DE UMA SÉRIE DE FONTES DE TENSÃO COM TENSÃO CONTÍNUA DE SAÍDA QUE VARIA NO TEMPO"**.

A presente invenção refere-se a uma disposição de circuito com uma ou com uma série de disposições de subcircuitos conectados em paralelo, para a alimentação de pelo menos um circuito inversor. Uma disposição de subcircuito é constituída por uma fonte de tensão não regulada com tensão contínua de saída variável no tempo, um circuito de duplicação de tensão e um circuito de regulação de tensão com dispositivo de regulação. No âmbito do processo correspondente, o circuito de duplicação de tensão duplica a tensão da fonte de tensão não regulada. A regulação da curva característica de corrente/tensão, o MPP-tracking, da fonte de tensão não regulada ocorre através do dispositivo de regulação do circuito de regulação de tensão.