



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

(21) PI 0718051-9 A2



(22) Data de Depósito: 09/10/2007
(43) Data da Publicação: 05/11/2013
(RPI 2235)

(51) Int.Cl.:
H02M 1/14
H02M 7/08

(54) Título: ALIMENTAÇÃO DE RETIFICADORES EM PONTE, QUE SÃO CONECTADOS EM PARALELO NO LADO DE SAÍDA, COM TENSÕES DE FASE DESVIADA DOS ENROLAMENTOS SECUNDÁRIOS DE PELO MENOS UM TRANSFORMADOR

(57) Resumo:

(30) Prioridade Unionista: 03/11/2006 DE 10 2006 052 008.4

(73) Titular(es): Siemens Aktiengesellschaft

(72) Inventor(es): Roland Schuster

(74) Procurador(es): Dannemann, Siemsen, Bigler & Ipanema Moreira

(86) Pedido Internacional: PCT EP2007060683 de 09/10/2007

(87) Publicação Internacional: WO 2008/052862 de 08/05/2008

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"ALIMENTAÇÃO DE RETIFICADORES EM PONTE, QUE SÃO CONECTADOS EM PARALELO NO LADO DE SAÍDA, COM TENSÕES DE FASE DESVIADA DOS ENROLAMENTOS SECUNDÁRIOS DE PELO MENOS UM TRANSFORMADOR"**.

5 A presente invenção refere-se a um aparelho para a produção de tensão CC a partir de tensão CA por meio de pontes de diodo conectadas em paralelo que são alimentadas através de pelo menos um transformador cujos enrolamentos primários são conectados em série.

10 Um aparelho tal como esse é conhecido da DE-OS 1 438 613.

É prática normal prover uma ou mais pontes de diodo, cada uma tendo seis braços de diodo para retificação. Cada uma dessas assim chamadas pontes de diodo de seis pulsos é conectada a um sistema de enrolamento trifásico de um transformador. Cada braço de diodo de uma ponte de diodo pode compreender um diodo ou uma pluralidade de diodos conectados em paralelo. Por causa da energia requerida, duas pontes de diodo são frequentemente usadas e alimentam a rede de tensão CC em paralelo.

A tensão CA trifásica da rede pública, que é uma rede trifásica, entretanto, geralmente não é idealmente senoidal. De acordo com as regras reconhecidas da engenharia elétrica, harmônicos permissíveis ocorrem em redes trifásicas além do fundamental e têm um efeito perturbador nos retificadores, e, portanto, também na tensão CC que é produzida. Dependendo da amplitude e do ângulo de fase desses harmônicos, é possível que as pontes de diodo sejam submetidas a cargas muito diferentes.

25 A fim de não sobrecarregar as instalações ou os componentes por tais cargas desequilibradas, já foi proposto que as instalações sejam projetadas para correntes mais altas, por exemplo, aumentando o número de diodos conectados em paralelo em cada braço de diodo. Um aparelho para retificação tal como esse é grande e complexo.

30 Com outras variações de aparelhos para a produção de tensão CC a partir de tensão CA, que consideram o uso de retificadores controlados, a conexão em série das pontes de diodo ou o uso de filtros harmônicos

é tecnicamente complexo e, portanto caro.

A invenção é baseada no objetivo de especificar um aparelho para a produção de tensão CC a partir da tensão CA que proveja uma tensão CC que seja retificada tanto quanto possível, com utilização ótima de todos os componentes que são usados, mesmo quando existem harmônicos na tensão CA que é alimentada, sem requerer pontes de diodo caras maiores e também sem componentes eletrônicos onerosos adicionais.

De acordo com a invenção, o objetivo é atingido em que a tensão CC é usada para suprir ferrovias a CC e em que tensões secundárias nos enrolamentos secundários do transformador têm desvios de fase diferentes.

O transformador pode ter dois ou até mais do que dois enrolamentos primários, que são conectados em série.

Somente como um resultado do fato que as tensões secundárias nos enrolamentos secundários do transformador têm desvios de fase diferentes, e em conjunto com isso que os regulamentos primários do transformador são conectados em série, isso resulta na vantagem que os harmônicos da tensão CA não produzem virtualmente distribuição desequilibrada da corrente nas pontes de retificador conectadas. Isso resulta em uma tensão CC que é retificada tanto quanto possível. Uma distribuição uniforme das correntes do retificador é obtida sem o uso de componentes adicionais onerosos, tais como retificadores controlados ou filtros harmônicos. Em particular, os diodos ou pontes de diodo não precisam ter sua capacidade subutilizada. A tensão CC que é obtida dessa maneira é de maneira vantajosamente particular muito adequada para suprir ferrovias a CC.

Por exemplo, a diferença nos desvios de fase é $(2n-1)*30^\circ$. Isso resulta vantajosamente em uma tensão CC de doze pulsos bem retificada, particularmente quando usando duas pontes de retificador conectadas em paralelo e dois sistemas de enrolamento do transformador. A ondulação na tensão CC é baseada em doze pulsos ao invés de seis pulsos, como resulta quando usando somente uma ponte de diodo. A tensão CC de doze pulsos tem um conteúdo harmônico consideravelmente menor do que a tensão CC

de seis pulsos.

Por exemplo, os desvios de fase diferentes são obtidos conectando um enrolamento secundário em delta e um outro enrolamento secundário em estrela. Os desvios de fase diferentes desejados são, portanto,
5 vantajosamente atingidos usando recurso simples.

Isso resulta em particular na vantagem que os efeitos, que são particularmente perturbadores no caso de redes públicas fracas com um alto conteúdo harmônico, na tensão CC e na carga desequilibrada nos componentes são superados por meio de um circuito simples. Uma tensão CC bem
10 retificada fica disponível a fim de suprir ferrovias a CC, usando recurso simples. Somente como um resultado do fato que tensões secundárias nos enrolamentos secundários do transformador têm desvios de fase diferentes quando os enrolamentos primários são conectados em série, os efeitos negativos dos harmônicos da rede trifásica são amplamente evitados, e os
15 componentes são carregados uniformemente.

Uma modalidade do aparelho para retificação será explicada em mais detalhes com referência aos desenhos, nos quais:

figura 1 mostra um exemplo de uma disposição de transformador de acordo com a invenção e

20 figura 2 mostra uma ponte de diodo convencional, uma das quais está, em cada caso, conectada com cada enrolamento secundário do transformador.

A figura 1 mostra esquematicamente os enrolamentos primários conectados em série 1 e 2 de um transformador, no qual a tensão CA de uma rede pública é suprida nas conexões 3. Os enrolamentos primários 1 e
25 2 são associados a um núcleo de ferro 4 e os enrolamentos secundários 5 e 6 do transformador. Nesse caso, os três enrolamentos do primeiro enrolamento secundário 5 são conectados em delta e os três enrolamentos do segundo enrolamento secundário 6 são conectados em estrela.

30 Uma ponte de diodo 8, que é mostrada na figura 2, é conectada através das suas conexões 9 em cada um dos dois enrolamentos secundários 5 e 6 através das conexões 7. A ponte de diodo 8 compreende três pa-

res de diodos e, portanto seis diodos 10. A tensão CC desejada é então produzida na saída 11 da ponte de diodo 8.

Uma boa retificação da tensão CC e uma distribuição equilibrada da corrente entre as duas pontes de diodo conectadas são obtidas, mesmo na eventualidade de harmônicos principais na tensão CA, por meio da conexão em delta, como mostrado na figura 1, dos primeiros enrolamentos secundários 5 em conjunto com a conexão em estrela do segundo enrolamento secundário 6 do transformador. Vantajosamente, não existe necessidade de uma ponte de diodo grande e também não existe necessidade de quaisquer componentes adicionais, por exemplo, um filtro harmônico, a fim de conseguir uma tensão CC bem retificada.

REIVINDICAÇÕES

1. Aparelho para a produção de tensão CC a partir de tensão CA por meio de pontes de diodo conectadas em paralelo (8) que são alimentadas através de pelo menos um transformador com as tensões secundárias nos enrolamentos secundários (5,6) do transformador tendo desvios de fase diferentes, caracterizado em que o transformador tem dois enrolamentos primários conectados em série (1,2), em que uma ponte de diodo (8) que compreende três pares de diodos é respectivamente conectada em cada enrolamento secundário (5,6) e em que a tensão CC que é produzida supre ferrovias a CC.
2. Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que a diferença nos desvios de fase é $(2n-1)*30^\circ$.
3. Aparelho de acordo com uma das reivindicações 1 ou 2, caracterizado pelo fato de que os desvios de fase diferentes são produzidos pela conexão de um enrolamento secundário (5) em delta e pela conexão de um outro enrolamento secundário (6) em estrela.

FIG 1

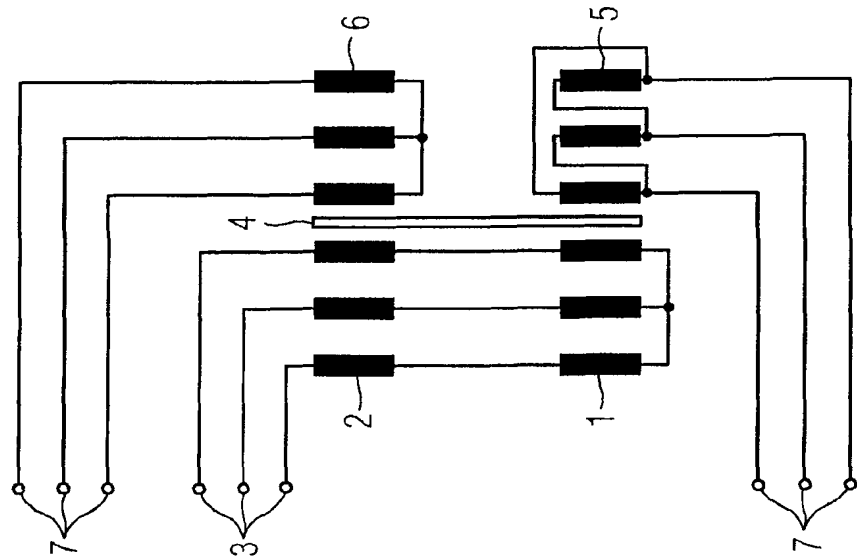
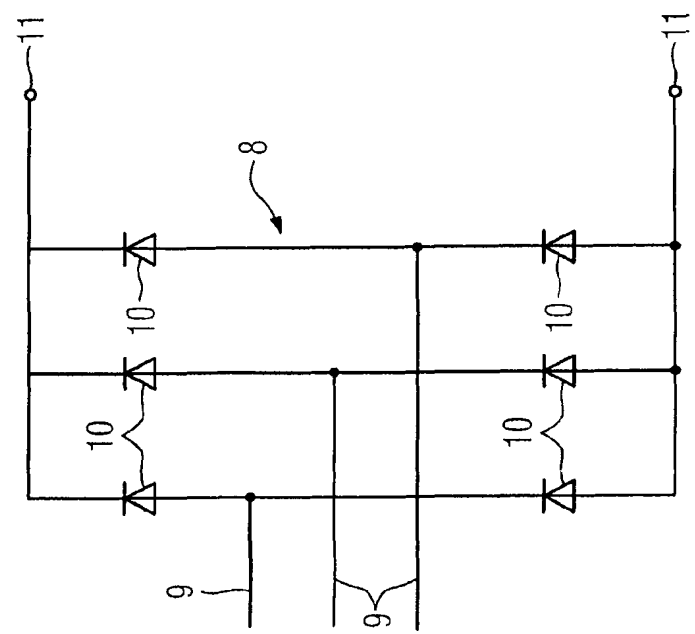


FIG 2



RESUMO

Patente de Invenção: **"ALIMENTAÇÃO DE RETIFICADORES EM PONTE, QUE SÃO CONECTADOS EM PARALELO NO LADO DE SAÍDA, COM TENSÕES DE FASE DESVIADA DOS ENROLAMENTOS SECUNDÁRIOS DE PELO MENOS UM TRANSFORMADOR".**

5 A presente invenção refere-se a um dispositivo para gerar tensão CC a partir de tensão CA com pontes de diodo conectadas em paralelo (8) que são alimentadas através de pelo menos um transformador, cujos enrolamentos primários (1,2) são conectados em série. A tensão CC é usada
10 para suprir trajetórias CC, e as tensões secundárias nos enrolamentos secundários (5,6) do transformador têm ângulos de fase diferentes. Isso é conseguido, por exemplo, pelo fato que um enrolamento secundário (5) é conectado em uma configuração em delta e um outro enrolamento secundário (6) é conectado em uma configuração em estrela.