



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

(21) **PI0621037-6 A2**

(22) Data de Depósito: 15/06/2006  
(43) Data da Publicação: 29/11/2011  
(RPI 2134)



(51) *Int.Cl.:*  
H02J 3/36  
H02H 7/12  
H02H 7/26

(54) **Título:** ESTAÇÃO CONVERSORA

(30) **Prioridade Unionista:** 18/01/2006 US 60/759,563

(73) **Titular(es):** ABB Technology AG

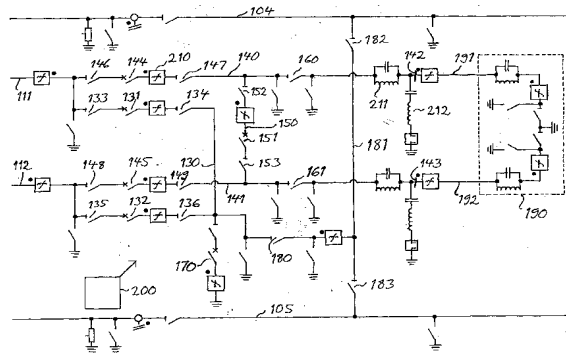
(72) **Inventor(es):** Lars-Erik Juhlin, Ulf Radbrant

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

(86) **Pedido Internacional:** PCT SE2006000712 de 15/06/2006

(87) **Publicação Internacional:** WO 2007/084035de 26/07/2007

(57) **Resumo:** ESTAÇÃO CONVERSORA. A presente invenção refere-se a uma estação conversora para conectar um sistema CA com uma linha de transmissão HVDC bipolar que possui uma disposição CC neutra proporcionada com os primeiros disjuntores CC (131, 132) permitindo a interrupção de um primeiro caminho de corrente a partir do barramento neutro (112) de um pólo (105) para o barramento neutro (111) do outro pólo (104) na operação bipolar da estação para alteração para operação bipolar da mesma para isolamento de uma seção defeituosa do sistema enquanto estabelecendo um caminho de corrente com membros de conexão de linha de eletrodo (142, 143) para desviar a corrente a partir do dito um pólo (105) da mesma. Um membro de conexão separado (142, 143) é proporcionado para cada uma das linhas de eletrodo (191,192), e são proporcionados dispositivos para conectar cada barramento neutro com um membro opcional dos dois membros de conexão de linha de eletrodo.





PI0621037-6

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**ESTAÇÃO  
CONVERSORA**".

CAMPO TÉCNICO DA INVENÇÃO E TÉCNICA ANTERIOR

A presente invenção refere-se a uma estação conversora para  
5 conectar um sistema CA com uma linha de transmissão HVDC bipolar, a  
referida estação compreendendo dois conversores, cada um possuindo um  
lado CC do mesmo conectado por um lado com um respectivo dentre dois  
pólos da referida linha de transmissão em potencial de alta intensidade e por  
10 outro lado com um barramento neutro para este pólo de uma disposição  
neutra CC em comum com os conversores no potencial zero por ser aterra-  
da, e possuindo um lado CA conectado com o referido sistema CA, a referi-  
da disposição neutra CC possuindo um membro se conectando com duas  
linhas eletrodo e a disposição sendo proporcionada com os primeiros disjun-  
15 tores CC permitindo a interrupção de um primeiro caminho de corrente a par-  
tir do barramento neutro de um pólo até o barramento neutro do outro pólo  
na operação bipolar da estação para alterar para operação monopolar da  
mesma, a estação também compreendendo um dispositivo de controle adap-  
tado para controlar a referida alteração de bipolar para operação monopolar  
por controlar um referido primeiro disjuntor CC para abrir o dito caminho de  
20 corrente entre os dois referidos barramentos neutros e estabelecer um cami-  
nho de corrente até o referido membro de conexão de linha de eletrodo para  
desviar a corrente a partir do referido um pólo para o mesmo. Tal alteração  
para a operação monopolar irá acontecer para isolar uma seção defeituosa  
do sistema e altera para o retorno metálico.

25 A invenção não está restrita a quaisquer níveis particulares de  
tensão elétrica entre o terra e cada dito pólo da linha de transmissão HVDC  
(Corrente Contínua de Alta Tensão Elétrica), mas ela é especialmente apli-  
cável junto a tais tensões elétricas acima de 500 kV, o que significa que a  
dita linha de transmissão transmite uma energia substancial e o sistema de  
30 transmissão ao qual a estação conversora pertence requer um nível muito  
alto de confiabilidade. Nem a invenção está restrita a quaisquer níveis parti-  
culares de corrente através dos ditos pólos de uma dita linha de transmis

são, mas as ditas linhas de preferência são estabelecidas para correntes acima de 1 kA.

O projeto geral de um sistema de transmissão HVDC deste tipo é esquematicamente apresentado na Figura 1. É apresentado como uma  
5 estação conversora 1, 2 é disposta em cada extremidade de uma linha de transmissão HVDC 3 possuindo dois pólos 4, 5, um com polaridade positiva e um com polaridade negativa. Um sistema CA 6, 6' é conectado com cada estação conversora através dos transformadores 7, 7' para obter um nível adequado de tensão elétrica do sistema CC. O sistema CA pode ser um sis-  
10 tema de geração na forma de qualquer tipo de central elétrica com geradores de eletricidade ou um sistema de consumo ou rede conectando-se com consumidores de energia elétrica, tal como indústrias e comunidades. Cada estação conversora possui dois conversores 8, 9, cada um possuindo um lado CC do mesmo conectado, por um lado, com um respectivo dos ditos  
15 dois pólos 4, 5 e por outro lado, com uma disposição CC neutra 10 em comum com os conversores e conectando o lado de baixa tensão elétrica do mesmo com a terra para definir uma certa tensão elétrica em cada pólo. Cada conversor 8, 9 pode ser substituído por um conjunto de conversores, tal como dois ou três, conectados em série para obterem altas tensões elétricas,  
20 podendo ser na ordem de 800 kV. Os conversores incluem uma série de válvulas de corrente em qualquer configuração conhecida, por exemplo, em uma configuração de ponte de 12 pulsos. Os conversores podem ser Conversores de Fonte de Corrente de linha comutada nos quais os elementos de comutação, tal como tiristores, são desligados no cruzamento zero da corrente CA no dito sistema CA. Os conversores também podem ser Con-  
25 versores de Fonte de Tensão Elétrica comutada forçada, nos quais os ditos elementos de comutação são dispositivos de desligamento controlados de acordo com um padrão de Modulação de Largura de Pulso (PWM).

Uma vantagem de um sistema de transmissão HVDC com res-  
30 peito a um sistema de transmissão CA é que notadamente resultam menos perdas na linha de transmissão entre as duas estações conversoras em cada extremidade destas linhas, ao passo que as estações conversoras são

predominantemente mais onerosas em um sistema de transmissão HVDC do que em um sistema de transmissão CA. Os sistemas de transmissão HVDC são portanto predominantemente utilizados para transmitir muita energia, freqüentemente na ordem de alguns GW, através de longas distâncias, tal como centenas de quilômetros. Isto significa que a conseqüência para os sistemas CA conectados pode ser muito severa se ambos os pólos da linha de transmissão forem desligados, isto é, forem desconectados como conseqüência, por exemplo, de falha do terra, ao mesmo tempo. Se um dito sistema CA pertencer a um sistema principal proporcionando para uma grande cidade energia elétrica, tal desligamento bipolar pode resultar em uma redução tão grande da energia elétrica fornecida para o dito sistema principal, que instabilidades podem ser criadas neste sistema e outras partes também podem então falhar. A conseqüência para o sistema CA de conexão se somente um pólo for desligado não é metade tão severa quando se ambos os pólos fossem desligados. A presente invenção é ocupada com a confiabilidade das estações conversoras do tipo definido na introdução, a que está estritamente relacionado com a função da dita disposição neutra CC das mesmas, e uma disposição CC neutra tradicional de uma estação conversora conhecida é apresentada na Figura 2. Esta disposição possui um barramento neutro 11 se conectando com o lado de baixa tensão elétrica de um conversor 8 e um barramento neutro 12 se conectando com o lado de baixa tensão elétrica do outro conversor 9. Os barramentos neutros são conectados um com o outro através de uma conexão em série de dois primeiros disjuntores CC 13, 14 e de um interruptor 15, 16 associado com cada disjuntor CC 13, 14. O ponto médio 17 desta conexão em série entre o primeiro disjuntor CC e o interruptor associado com um barramento neutro e este associado com o outro barramento neutro é através de uma linha 18 incluindo interruptores conectados com um membro 19 se conectando com duas linhas de eletrodo 20, 21 se estendendo a partir da estação conversora até uma estação de eletrodo 22, cuja função será adicionalmente descrita abaixo. A disposição CC neutra 10 também compreende uma chave de aterramento 23 conectada através de linhas incluindo os interruptores para um

ponto 24, 24' entre o primeiro disjuntor CC e o interruptor associado com cada barramento neutro 11, 12.

A função de uma estação conversora possuindo esta disposição CC neutra conhecida apresentada na Figura 2 é como se segue. Durante a  
5 operação bipolar da estação conversora assumida para funcionar como retificador, uma corrente flui no pólo de polaridade negativa 5 para o conversor 9 e através do barramento neutro 12 adicionalmente para o barramento neutro 11 possuindo os primeiros disjuntores CC 13, 14 e os interruptores 15, 16 fechados entre os mesmos. A corrente adicionalmente flui através do con-  
10 versor 8 e para o outro pólo 4 com polaridade positiva da linha de transmissão HVDC de acordo com as setas 25. Os interruptores na linha 18 para o membro de conexão da linha de eletrodo 19 são fechados para definir potencial zero no neutro.

Assumimos que uma falha do terra agora ocorre no lado CC para o pólo 4, e a Figura 3 ilustra como a estação conversora e especialmente, a disposição CC neutra da mesma, irão então atuar. As válvulas de corrente do conversor 8 então serão bloqueadas com pares de circuito de passagem, o que significa que as válvulas de corrente conectadas em série são dispensadas e desse modo o lado CA é desviado para proteger o dito sistema CA 6  
15 e o equipamento conectado com o mesmo. Estes pares de circuito de passagem irão formar uma conexão de baixa impedância entre o pólo CC 4 e a disposição CC neutra. É apresentado por pontos, como a corrente irá então fluir para a falha do terra 26. Entretanto, é importante rapidamente isolar a falha do terra 26 para manter o outro pólo 5 em operação. Os interrup-  
20 tores da linha 18 são fechados para formar um caminho de corrente até o membro de conexão de linha de eletrodo 19 e através das linhas de eletrodo 20, 21 para a estação de eletrodo 22. A corrente CC do pólo 5 agora será compartilhada pelos dois caminhos de corrente, um via as linhas de eletrodo até o terra e um via o outro pólo 4 até a falha do terra. Cerca de metade da  
25 corrente irá passar em cada um dos dois caminhos de corrente. De modo a isolar a falha do terra, o primeiro disjuntor CC 13 é aberto, de modo que toda corrente irá passar através das linhas de eletrodo para a estação de eletro-

do. Quando o disjuntor CC 13 é aberto, os interruptores 15 e 15' no barramento neutro, bem como um interruptor 27 no pólo 4, são abertos para atender ao isolamento do pólo com falha 4.

5 Se o disjuntor CC 13 falhar em trazer a corrente através do mesmo para baixo até zero, isto é, comutar esta corrente para as linhas de eletrodo, ele será novamente fechado. A chave de aterramento 23 é então fechada como um apoio para o disjuntor CC 13 enquanto formando uma conexão de baixa impedância entre o barramento neutro 12 e o terra. Quase toda a corrente do pólo "saudável" 5 então irá diminuir dentro da grade terra da estação, e a corrente através do outro pólo 4 desse modo irá diminuir para quase zero, de modo que os interruptores 15, 27 e 15' podem então ser abertos para atender ao isolamento. Quando o pólo 4 é isolado, a chave de aterramento 23 é aberta e toda corrente será comutada para as linhas de eletrodo. A estação conversora e o sistema de transmissão HVDC estão então em operação monopolar, de modo que metade da energia da operação bipolar pode ainda ser distribuída. Assim que possível, normalmente dentro de cerca de um minuto, uma conexão do barramento neutro 12 com o pólo 4 será obtida pelo fechamento dos interruptores e por uma chave desviando a corrente de acordo com as setas 28 para retorno metálico ao invés de retorno terra através da estação de eletrodo se fosse necessário manter a operação monopolar do sistema para não alterar muito o terra da estação de eletrodo.

25 A operação dos diferentes componentes da disposição CC neutra será de modo correspondente se uma falha do terra ocorresse ao invés disso no outro pólo 5, de modo que então o disjuntor 14 e o interruptor 16 serão abertos para conduzir a corrente para a estação de eletrodo e assim por diante.

30 A disposição CC neutra de tal estação conversora conhecida proporciona uma confiabilidade muito boa, mas ainda possui algumas deficiências. Não é possível separar as duas linhas de eletrodo, o que significa que toda a conexão de estação de eletrodo irá falhar se uma falha do terra aparecesse em uma das mesmas, de modo que um desligamento bipolar

prejudicial do sistema poderia então ocorrer. Além disso, não é possível verificar a operação apropriada de cada linha de eletrodo quando não em uso. Outra deficiência é que a chave de aterramento descrita acima é apoio para cada primeiro disjuntor CC 13, 14, desde que esta durante o tempo em que fica fechada eleva o potencial da grade terra devido à corrente de alta intensidade através da mesma. O ponto neutro dos transformadores da estação conversora é conectado com esta grade terra, e esta elevação de potencial leva a uma corrente CC através dos transformadores e desse modo a um risco de que também outro pólo seja desligado. Outra desvantagem é que não é possível executar a manutenção dos primeiros disjuntores CC durante a operação bipolar da estação conversora.

#### SUMÁRIO DA INVENÇÃO

O objetivo da presente invenção é proporcionar uma estação conversora do tipo definido na introdução, a qual reduza pelo menos uma das deficiências mencionadas acima de tal estação conversora já conhecida.

Este objetivo é de acordo com a invenção obtido por se proporcionar tal estação conversora na qual a disposição neutra é proporcionada com um dito membro de conexão separado para cada uma das ditas linhas de eletrodo e com o dispositivo para conectar cada barramento neutro com um membro opcional dos ditos dois membros de conexão de linha de eletrodo. Isto substancialmente reduz o risco de desligamentos bipolares do sistema de transmissão HVDC ao qual a estação conversora pertence, desde que será possível independentemente verificar a função apropriada de cada linha de eletrodo e o equipamento conectado com a mesma durante a operação bipolar da estação conversora, de modo que pode ser garantido que estas linhas de eletrodo irão realmente funcionar apropriadamente uma vez que elas tenham que ser utilizadas. Adicionalmente, se uma falha do terra aparecesse em uma das linhas de eletrodo quando alterando para a operação monopolar, o barramento neutro em questão será, através do dito dispositivo, conectado com a outra linha de eletrodo e a linha de eletrodo defeituosa ser isolada para não colocar em risco a dita operação monopolar.

De acordo com uma concretização da invenção, o dito dispositi-

vo de conexão compreende para cada dito barramento neutro, em uma primeira linha separada do dito primeiro caminho de corrente incluindo o dito primeiro disjuntor CC e conectando este barramento com um dos membros de conexão de linha de eletrodo associado com este barramento, pelo menos um interruptor e / ou disjuntor CC em uma segunda linha interconectando as ditas duas primeiras linhas mais próximas ao respectivo barramento do que a localização do dito pelo menos interruptor e / ou disjuntor, pelo menos um interruptor e disjuntor CC. Isto significa que cada barramento neutro pode, através da operação do dito disjuntor CC e / ou interruptores, ser conectado com um membro opcional dos ditos membros de conexão de linha de eletrodo ou com ambos os membros, para desconectar qualquer uma das linhas de eletrodo quando uma falha do terra aparecer em uma das mesmas e por isto, isolar a falha do terra, ou mesmo para verificar a condição ou executar a manutenção do mesmo durante a operação monopolar.

15 De acordo com outra concretização da invenção, a dita segunda linha de interconexão é proporcionada com um disjuntor CC conectado em série com um interruptor em cada lado do mesmo.

De acordo com uma concretização adicional da invenção, o dito dispositivo de conexão compreende, para cada primeira linha conectando um barramento neutro com um dos ditos membros de conexão de linha de eletrodo, uma conexão em série de um disjuntor CC e um interruptor mais próximo do barramento neutro em questão, do que o ponto de conexão da dita segunda linha de interconexão com esta primeira linha. Isto significa que um caminho de corrente adicional possuindo pelo menos dois disjuntores CC em série pode ser estabelecido entre os ditos dois barramentos neutros além do dito primeiro caminho de corrente, o que significa que a manutenção no dito primeiro disjuntor CC do dito primeiro caminho de corrente e também deste caminho de corrente adicional, pode ser realizada durante a operação bipolar da estação conversora. Adicionalmente, quando a dita segunda linha é proporcionada com um disjuntor CC, este também irá funcionar como um apoio para os dois disjuntores CC das ditas primeiras linhas.

De acordo com outra concretização da invenção, a dita disposi-

ção CC neutra compreende um segundo disjuntor CC adicional conectado em série com o dito primeiro disjuntor CC no dito primeiro caminho de corrente entre os dois ditos barramentos neutros para a operação bipolar da estação. Isto significa que estes dois disjuntores CC conectados em série  
5 irão funcionar como apoio um do outro quando o caminho de corrente for ser aberto para desviar a corrente para a estação de eletrodo, de modo que pode ser evitado fechar uma chave terra se um dos disjuntores não estiver apto a levar a corrente através do mesmo para zero.

De acordo com outra concretização da invenção, um ponto médio entre os ditos primeiro e segundo disjuntores CC no dito primeiro caminho de corrente é, pelo primeiro interruptor, conectado com um ponto médio de uma linha interconectando os ditos dois pólos da linha de transmissão HVDC, o dito primeiro interruptor sendo adaptado para ser aberto na operação bipolar da estação, a linha interconectando os ditos dois pólos é proporcionada com um interruptor em ambos os lados do dito ponto médio, e o dito  
10 dispositivo de controle é adaptado para controlar o dito primeiro interruptor para fechar e um interruptor conectando-se com um dos pólos para fechar para retorno metálico da corrente a partir do outro pólo na operação monopolar da estação após o desligamento do dito um pólo.

De acordo com outra concretização da invenção, a estação conversora compreende uma chave de aterramento conectada com o dito primeiro caminho de corrente entre os dois barramentos neutros em um ponto entre o dito primeiro disjuntor CC e o dito disjuntor CC adicional. Isto é para um apoio adicional se o primeiro, bem como o segundo disjuntor CC, falhassem, o que entretanto é muito improvável.  
20

De acordo com outra concretização da invenção, o dito dispositivo de controle é adaptado para controlar os ditos disjuntores CC e os interruptores em cada dita primeira linha e a dita segunda linha de interconexão, para fechar e estabelecer um segundo caminho de corrente entre os dois  
25 barramentos neutros através das ditas primeiras linhas e da dita segunda linha de interconexão para permitir a manutenção do equipamento, tal como um disjuntor, no dito primeiro caminho de corrente na operação bipolar da  
30

estação.

De acordo com outra concretização da invenção, a estação é adaptada para conectar um sistema CA com uma linha de transmissão HVDC bipolar adaptada para ter uma tensão elétrica entre cada pólo da mesma e o terra excedendo a 200 kV, de forma vantajosa excedendo a 500 kV, de preferência sendo 600 kV até 1500 kV, e mais de preferência sendo 600 kV até 1000 kV. A estação conversora de acordo com a invenção é predominantemente é mais interessante quanto maior for a dita tensão elétrica e desse modo a energia transmitida através da dita linha de transmissão HVDC, desde que isto também significaria que os requerimentos de confiabilidade seriam maiores.

Vantagens adicionais, bem como aspectos vantajosos da invenção irão aparecer a partir da descrição seguinte.

#### BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

Com referência aos desenhos anexos abaixo, segue uma descrição específica de uma estação conversora de acordo com uma modalidade da invenção.

Nos desenhos:

a figura 1 é um vista esquemática completa ilustrando a estrutura geral de um sistema de transmissão HVDC,

a figura 2 é um diagrama de circuito esquemático ilustrando a estrutura de uma disposição CC neutra incluída em uma estação conversora conhecida de um sistema de transmissão HVDC,

a figura 3 é uma vista da disposição CC neutra de acordo com a Figura 2 utilizada para explicar a função da mesma quando uma falha do terra aparece em um pólo, e

a figura 4 é uma vista correspondendo à Figura 2 da disposição CC neutra em uma estação conversora de acordo com uma concretização da presente invenção.

#### DESCRIÇÃO DETALHADA DE UMA CONCRETIZAÇÃO DA INVENÇÃO

Os dois pólos são aqui designados por 104 e 105 e os dois barramentos neutros por 111 e 112. Os pólos 104, 105 são aqui pretendidos

para terem uma polaridade de +800 kV e de -800 kV, respectivamente. Os barramentos neutros 11, 112 são conectados um com o outro através de um primeiro caminho de corrente 130, no qual um primeiro disjuntor CC 131 e um segundo disjuntor CC 132 são conectados em série. Cada um destes  
5 disjuntores CC é cercado por dois interruptores 133 até 136.

Cada barramento neutro é adicionalmente, através de uma primeira linha 140, 141, conectado com um dentre dois membros de conexão de linha de eletrodo separados 142, 143. Cada primeira linha é proporcionada com um disjuntor CC 144, 145 cercado por dois interruptores 146 até 149  
10 mais próximos do barramento neutro em questão do que de um ponto de conexão de uma segunda linha 150 interconectando as ditas duas primeiras linhas. Esta segunda linha 150 possui um disjuntor CC 151 cerca por dois interruptores 152, 153. Adicionalmente, cada primeira linha possui um interruptor 160, 161 mais próximo do respectivo membro de conexão de linha de  
15 eletrodo do que do ponto de interconexão da segunda linha 150 com a dita primeira linha.

Uma chave de aterramento 170 é conectada com o dito primeiro caminho de corrente 130 entre os dois disjuntores CC 131, 132 com os interruptores associados, e o primeiro caminho de corrente 130 é neste local  
20 também conectado através de um interruptor 180 com um ponto médio de uma linha 181 interconectando os ditos dois pólos 104, 105 da linha de transmissão HVDC. Este interruptor 180 é adaptado para ser aberto na operação bipolar da estação. A linha interconectando os dois pólos é adicionalmente proporcionada com um interruptor 182, 183 em ambos os lados do  
25 dito ponto médio.

Também é ilustrado como uma série de dispositivos de medição de corrente contínua são dispostos para supervisionar a função de diferentes partes da disposição CC neutra, tal como indicado por 210. Filtros de captura 211 e circuitos de injeção 212 para supervisão de impedância da linha de  
30 eletrodo também são indicados na figura.

A função desta disposição neutra é como segue. Durante a operação bipolar do sistema de transmissão HVDC ao qual a estação converso-

ra pertence, uma corrente irá fluir entre os dois barramentos neutros em um primeiro caminho de corrente 130 com os disjuntores CC 131, 132, bem como com os interruptores 133, 136 fechados, e também através de um segundo caminho de corrente passando através dos disjuntores CC 144, 145  
5 fechados e dos interruptores 146 até 149, bem como do disjuntor CC 151 fechado e dos interruptores 152, 153 da segunda linha 150. Os interruptores 160, 161 serão fechados conectando a estação de eletrodo com os ditos barramentos neutros para definição de polaridade. A manutenção de todo o equipamento desta disposição CC neutra agora é possível sem qualquer  
10 interrupção na operação bipolar. Os disjuntores CC no dito primeiro caminho de corrente 130 podem ser abertos e a função dos mesmos ser testada ou a manutenção nos mesmos pode ser realizada enquanto conduzindo a corrente entre os dois barramentos neutros através do segundo caminho de corrente levando através da segunda linha 150. A função apropriada do equi-  
15 pamento neste segundo caminho de corrente também pode ser verificada enquanto conduzindo a corrente entre os dois barramentos neutros através do dito primeiro caminho de corrente 130. Também é possível verificar o equipamento das duas linhas de eletrodo e realizar manutenção no equipamento de uma linha de eletrodo no momento oportuno sem qualquer risco de  
20 que um desligamento de um pólo possa resultar em um desligamento bipolar da estação conversora. Quando realizando a manutenção, por exemplo, do disjuntor CC 131 durante a operação bipolar da estação conversora, os dois interruptores 133 e 134 são abertos após a abertura do disjuntor CC 131. O correspondente é aplicável para o disjuntor CC 132.

25 Agora assumimos que uma falha do terra, como descrita acima com referência à figura 3, aparece no pólo 104. O disjuntor CC 144 então será aberto com o disjuntor CC 151 como apoio se o disjuntor CC 144 fosse novamente fechado. Adicionalmente, o primeiro disjuntor CC 131 será controlado para abrir, e quando este tem sucesso em levar a corrente para zero,  
30 um dos interruptores 133 e 134 também será aberto. Entretanto, se o primeiro disjuntor CC 131 falhar, o segundo disjuntor 132 irá funcionar como apoio e será controlado para abrir. Para apoio adicional, a chave de aterramento

170 irá funcionar como descrito com referência à Figura 3.

A corrente a partir do barramento neutro 112 irá fluir para os membros de conexão de linha de eletrodo 142, 143 e através dos mesmos até a estação de eletrodo 190. O disjuntor CC 151 para este propósito e novamente fechado se for necessário, como um apoio para o disjuntor CC 144. Entretanto, se a falha do terra ocorre na primeira linha de eletrodo 191 ou no equipamento associado com a mesma, a conexão entre o barramento neutro 112 e o membro de conexão de linha de eletrodo 142 será interrompida pelo controle do disjuntor CC 151 para abrir e então abrir qualquer um dos interruptores 161, 152 e 153. Se, por outro lado, ocorresse uma falha do terra na linha de eletrodo 192 ou em qualquer equipamento associado com a mesma, o interruptor 161 iria abrir e toda a corrente a partir do barramento neutro 112 seria conduzida para o membro de conexão de linha de eletrodo 142.

Assim que a seção defeituosa é isolada, o interruptor 180 e o interruptor 182 podem ser fechados para retorno metálico da corrente para o pólo 104 enquanto interrompendo as conexões do barramento neutro 112 com a estação de eletrodo 190 para não conduzir muita corrente para o terra da estação de eletrodo.

A invenção obviamente não está de qualquer modo restrita à concretização descrita acima, mas várias possibilidades de modificações da mesma serão aparentes para os versados na técnica sem se afastar da idéia básica da invenção como definida nas reivindicações anexas.

Por exemplo, pode ser possível ter outro número diferente de dois disjuntores CC conectados em série no dito primeiro caminho de corrente.

Adicionalmente, por exemplo, é concebível ter mais do que dois membros de conexão de linha de eletrodo para conectar mais do que duas linhas de eletrodo com equipamento associado com os barramentos neutros.

## REIVINDICAÇÕES

1. Estação conversora para conectar um sistema CA (6) com uma linha de transmissão HVDC bipolar (3), a dita estação compreendendo dois conversores (8, 9), cada um possuindo um lado CC do mesmo conectado, por um lado, com um respectivo dentre dois pólos (104, 105) da dita linha de transmissão em alto potencial e por outro lado, com um barramento neutro (111, 112) para este pólo de uma disposição CC neutra (10) em comum para os conversores no potencial zero por ser aterrada, e possuindo um lado CA conectado com o dito sistema CA,

a dita disposição CC neutra possuindo um membro se conectando com duas linhas de eletrodo (191, 192) e a disposição sendo proporcionada com os primeiros disjuntores CC permitindo a interrupção de um primeiro caminho de corrente (130) a partir do barramento neutro de um pólo até o barramento neutro do outro pólo na operação bipolar da estação para alterar para a operação monopolar da mesma,

a estação também compreendendo um dispositivo de controle (200) adaptado para controlar a dita alteração da operação bipolar para monopolar por controlar o dito primeiro disjuntor CC (131) para abrir o dito caminho de corrente entre os ditos dois barramentos neutros (111, 112) e estabelecer um caminho de corrente para o dito membro de conexão de linha de eletrodo para desviar a corrente a partir do dito um pólo para o mesmo,

caracterizada pelo fato de que a dita disposição neutra é proporcionada com um dito membro de conexão separado (142, 143) para cada uma das ditas linhas de eletrodo e o dispositivo para conectar cada barramento neutro (111, 112) com um membro opcional dos ditos dois membros de conexão de linha de eletrodo.

2. Estação conversora de acordo com a reivindicação 1, caracterizada pelo fato de que o dito dispositivo de conexão compreende, para cada dito barramento neutro em uma primeira linha (140, 141) separada do dito primeiro caminho de corrente, incluindo o dito primeiro disjuntor CC e conectando este barramento com um dos membros de conexão de linha de eletrodo (142, 143) associados com este barramento, pelo menos um interruptor

(160, 161) e / ou disjuntor CC e em uma segunda linha (150) interconectando as ditas duas primeiras linhas, mais próximo do respectivo barramento do que da localização do dito pelo menos um interruptor e / ou disjuntor, pelo menos um interruptor (152, 153) e o disjuntor CC (151).

5                   3. Estação conversora de acordo com a reivindicação 2, caracterizada pelo fato de que a dita segunda linha de interconexão (150) é proporcionada com um disjuntor CC (151) conectado em série com um interruptor (152, 153) em cada lado do mesmo.

10                   4. Estação conversora de acordo com a reivindicação 2 ou 3, caracterizada pelo fato de que o dito dispositivo de conexão compreende para cada primeira linha (140, 141) conectando um barramento neutro (111, 112) com um dos ditos membros de conexão de linha de eletrodo (142, 143), uma conexão em série de um disjuntor CC (144, 145) e um interruptor (146 até 149) mais próximo do barramento neutro em questão do que do ponto de  
15 conexão da dita segunda linha de interconexão com esta primeira linha.

20                   5. Estação conversora de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que a dita disposição CC neutra compreende um segundo disjuntor CC adicional (132) conectado em série com o dito primeiro disjuntor CC (131) no dito primeiro caminho de corrente (130) entre os dois ditos barramentos neutros para operação bipolar da estação.

25                   6. Estação conversora de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que um ponto médio entre o dito primeiro (131) e segundo (132) disjuntores CC no dito primeiro caminho de corrente (130) é, por um  
30 primeiro interruptor (180), conectado com um ponto médio de uma linha (181) interconectando os ditos dois pólos (104, 105) da linha de transmissão HVDC, o dito primeiro interruptor sendo adaptado para ser aberto na operação bipolar da estação, e pelo fato de que a linha interconectando os ditos dois pólos é proporcionada com um interruptor (182, 183) em ambos os lados do dito ponto médio, e pelo fato de que o dito dispositivo de controle é adaptado para controlar o dito primeiro interruptor (180) para fechar e um interruptor conectando-se com um dos pólos para fechar para retorno metá-

lico da corrente a partir do outro pólo na operação monopolar da estação após o desligamento do dito um pólo.

5 7. Estação conversora de acordo com a reivindicação 5, caracterizada pelo fato de que ela compreende uma chave de aterramento (170) conectada com o dito primeiro caminho de corrente (130) entre os dois barramentos neutros (111, 112) em um ponto entre o dito primeiro disjuntor CC (131) e o dito segundo disjuntor CC adicional (132).

10 8. Estação conversora de acordo com a reivindicação 4, caracterizada pelo fato de que o dito dispositivo de controle é adaptado para controlar os ditos disjuntores CC (144, 145, 151) e os interruptores (146 até 149, 152, 153) em cada dita primeira linha e a dita segunda linha de interconexão para fecharem e estabelecerem um segundo caminho de corrente entre os dois barramentos neutros (111, 112) através das ditas primeiras linhas (140, 144) e a dita segunda linha de interconexão (150) para permitir a manuten-  
15 ção de equipamento, tal como um disjuntor CC (131, 132), no dito primeiro caminho de corrente (130) na operação bipolar da estação.

20 9. Estação conversora de acordo com qualquer uma das reivindicações precedentes, caracterizada pelo fato de que ela é adaptada para conectar um sistema CA com uma linha de transmissão HVDC bipolar adaptada para ter uma tensão elétrica entre cada pólo da mesma e o terra excedendo a 200 kV, de forma vantajosa excedendo a 500 kV, de preferência entre 600 kV e 1500 kV, e mais de preferência sendo 600 kV até 1000 kV.

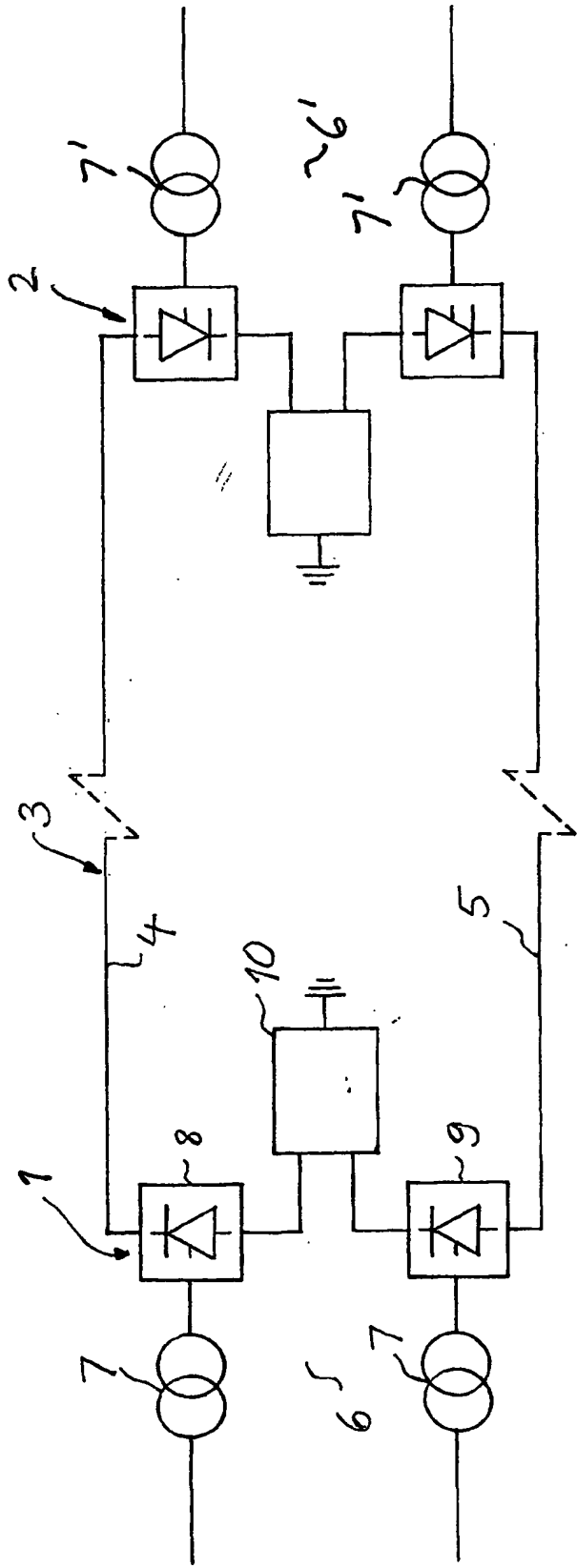


FIG. 1

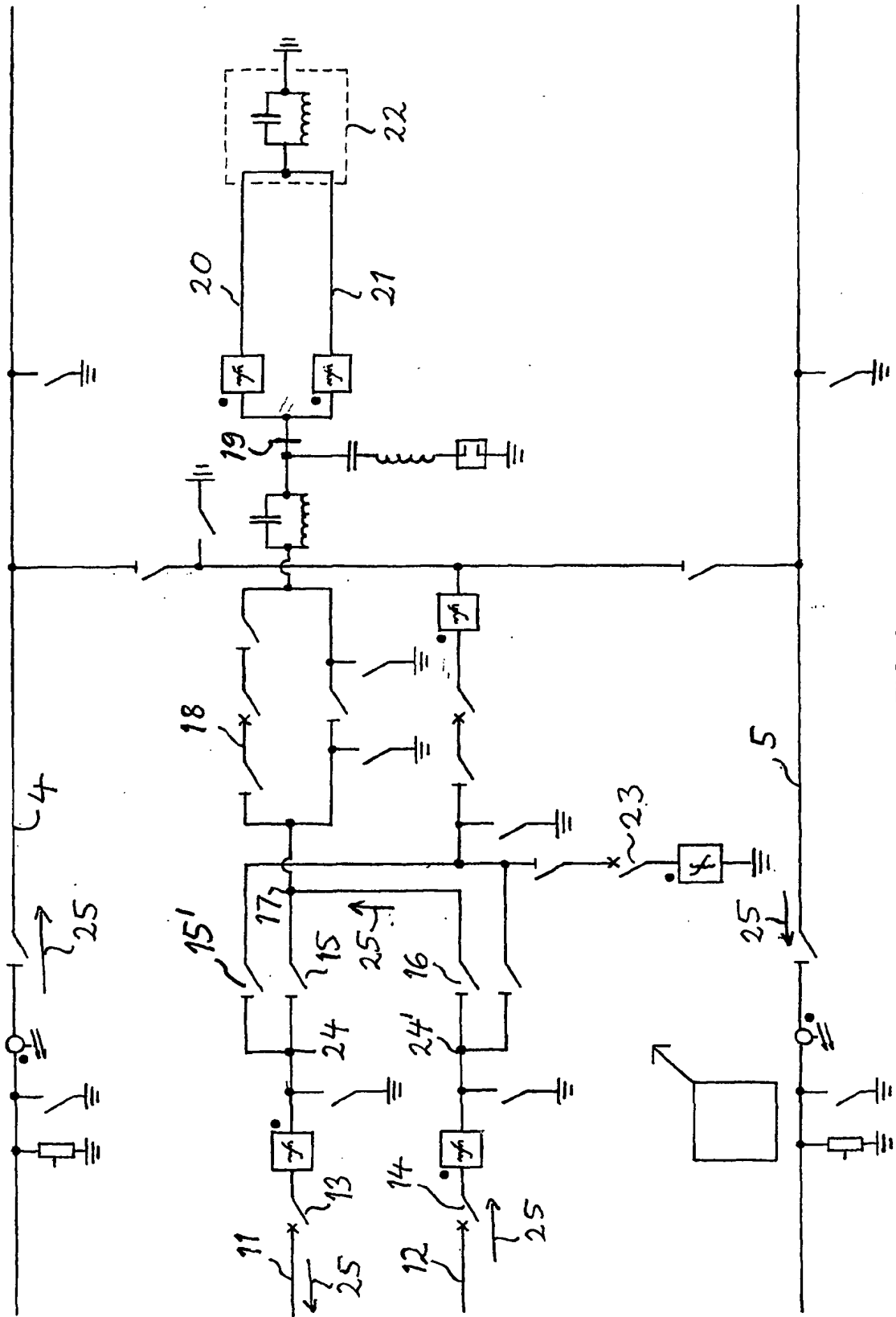


FIG. 2



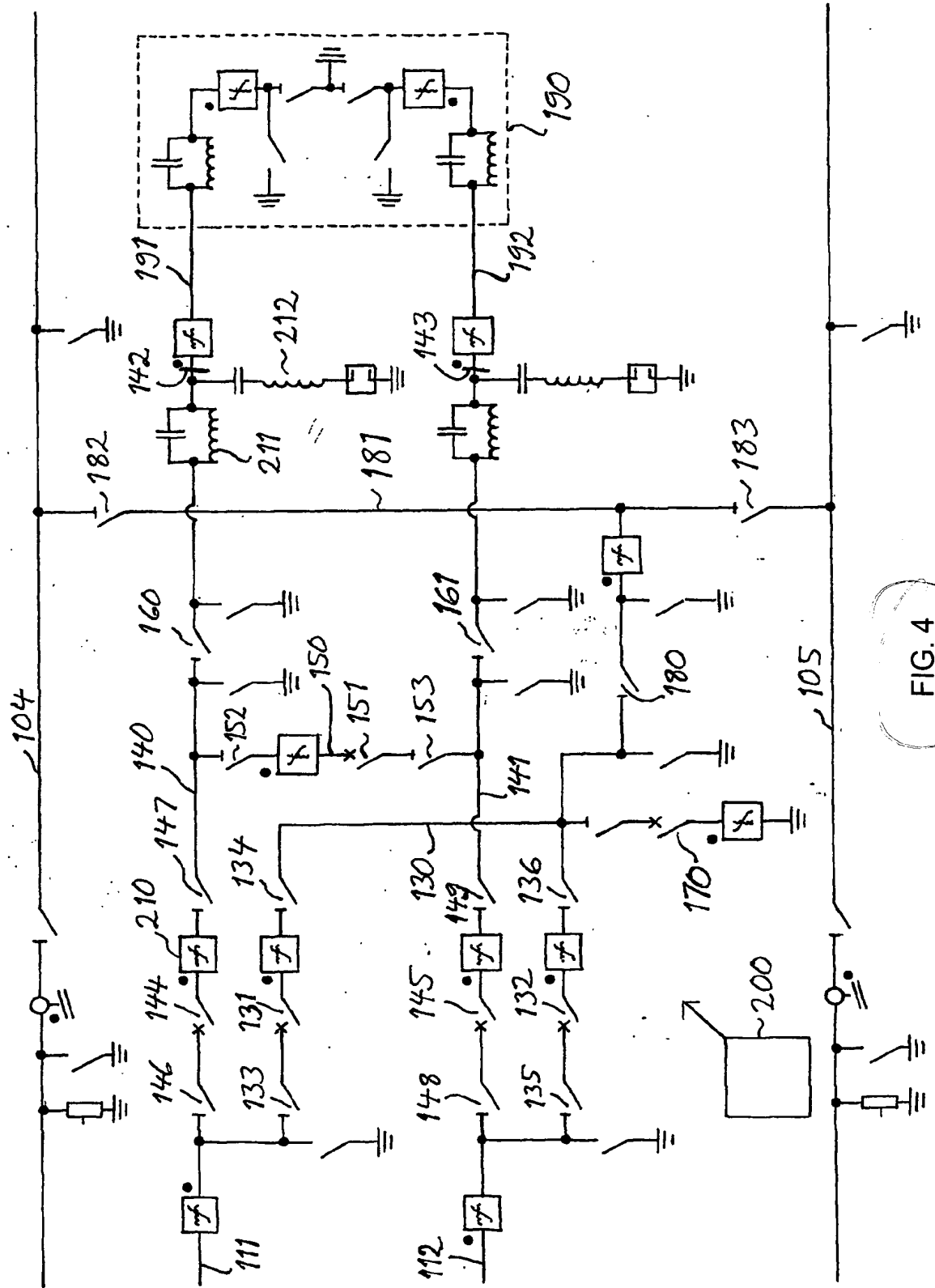


FIG. 4

**RESUMO**

Patente de Invenção: "**ESTAÇÃO CONVERSORA**".

A presente invenção refere-se a uma estação conversora para conectar um sistema CA com uma linha de transmissão HVDC bipolar que possui uma disposição CC neutra proporcionada com os primeiros disjuntores CC (131, 132) permitindo a interrupção de um primeiro caminho de corrente a partir do barramento neutro (112) de um pólo (105) para o barramento neutro (111) do outro pólo (104) na operação bipolar da estação para alteração para operação bipolar da mesma para isolamento de uma seção defeituosa do sistema enquanto estabelecendo um caminho de corrente com membros de conexão de linha de eletrodo (142, 143) para desviar a corrente a partir do dito um pólo (105) da mesma. Um membro de conexão separado (142, 143) é proporcionado para cada uma das linhas de eletrodo (191, 192), e são proporcionados dispositivos para conectar cada barramento neutro com um membro opcional dos dois membros de conexão de linha de eletrodo.