

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

(21) **PI 0713181-0 A2**



(22) Data de Depósito: 05/07/2007
(43) Data da Publicação: 17/04/2012
(RPI 2154)

(51) *Int.Cl.:*
G01R 31/327

(54) **Título:** APARELHO PARA TESTAR UM INTERRUPTOR DE CIRCUITO POR FALHA DE ARCO

(30) **Prioridade Unionista:** 19/07/2006 US 11/489,036

(73) **Titular(es):** EATON CORPORATION

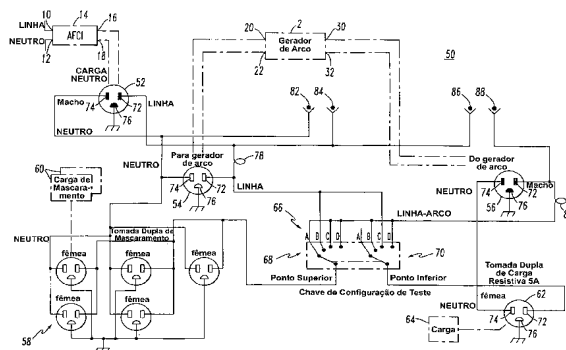
(72) **Inventor(es):** DALE L. GASS, JEROME K. HASTINGS, KEVIN L. PARKER

(74) **Procurador(es):** ANTONIO MAURICIO PEDRAS ARNAUD

(86) **Pedido Internacional:** PCT IB2007001863 de 05/07/2007

(87) **Publicação Internacional:** WO 2008/010038de
24/01/2008

(57) **Resumo:** APARELHO PARA TESTAR UM INTERRUPTOR DE CIRCUITO POR FALHA DE ARCO. A presente invenção provê um aparelho de teste para testar um disjuntor de circuito por falha de arco com um gerador de falha de arco tendo uma entrada e uma saída. O aparelho de teste inclui um primeiro conector elétrico conectado eletricamente ao lado de carga de um interruptor de circuito por falha de arco, um segundo conector elétrico eletricamente conectado à entrada do gerador de falha de arco, um terceiro conector elétrico conectado eletricamente à saída do gerador de falha de arco, uma pluralidade de quartos conectores elétricos eletricamente conectada a uma ou mais cargas de uma pluralidade de cargas de mascaramento, e um quinto conector elétrico conectado eletricamente à outra carga. Uma chave seletora rotativa de várias posições e dois pólos provê uma pluralidade de configurações diversas a pelo menos um gerador de falha de arco e uma ou mais cargas de mascaramento a jusante do lado de carga do disjuntor de circuito por falha de arco.





"APARELHO PARA TESTAR UM INTERRUPTOR DE CIRCUITO POR FALHA DE ARCO".

Campo da Invenção

A presente invenção se relaciona geralmente a um aparelho
5 de teste, mais particularmente a um aparelho de teste para testar um interruptor de circuito por falha de arco, tal como, por exemplo, um disjuntor de circuito por falha de arco.

Histórico da Invenção

10 Arcos são descargas radiantes de eletricidade através de um meio isolante, usualmente junto com uma volatilização parcial dos eletrodos. Uma falha de arco se trata de uma condição de arco não-intencional em um circuito elétrico. Falhas de arco podem ser causadas, por exemplo,
15 pelo desgaste da isolação entre condutores adjacentes, por extremidades expostas de condutores danificados, por conexões elétricas defeituosas, e em outras situações nas quais elementos condutores se tocam.

Ademais, as falhas de arco podem ser intermitentes,
20 uma vez que a corrente de arco forma forças de repulsão, que fazem os condutores se repelirem e a se afastarem, extinguindo o arco, quando então as forças mecânicas voltam a prevalecer, fazendo de novo os condutores se tocarem, e formarem outro arco.

25 Interruptores de circuito incluem, por exemplo, disjuntores de circuito, contadores, dispositivos de partida de motores, controladores de motores, outros controladores de carga, e receptáculos com mecanismo atuador. Disjuntores de circuito são antigos e portanto
30 bem conhecidos na técnica. Disjuntores de circuito são usados para proteger a circuitagem elétrica contra danos devidos a uma condição de sobre-corrente ou a uma condição de curto circuito ou falha particularmente intensa. Disjuntores de circuito pequenos, comumente
35 chamados "Disjuntores de Circuito Miniatura" que são usados para aplicações em residências e aplicações comerciais de pequeno porte, tal como proteção, são

tipicamente providos com dispositivos atuadores eletromagnéticos. Estes atuadores incluem um bimetálico que em uma condição de sobre-corrente persistente se aquece e se curva. O bimetálico, por sua vez, destrava um mecanismo de mola que abre os contatos separáveis de um disjuntor para interromper o fluxo de corrente no sistema protegido. Uma armadura atuada por forças magnéticas que são geradas por uma falha de arco ou curto-circuito, também destrava ou atua sobre o mecanismo de operação.

Recentemente, tem havido um considerável interesse em prover proteção contra falhas de arco. Em virtude de sua natureza intermitente e alta impedância, as falhas de arco não geram correntes quer de magnitude instantânea ou média RMS suficientes para atuar interruptores convencionais. Ainda assim, os arcos podem causar danos ou podem dar início a um incêndio, se estes arcos ocorrerem próximos de material combustível. Não sendo conveniente reduzir a corrente de disparo de disjuntores convencionais, porque há uma série de cargas típicas que produzem correntes similares e, portanto, viriam a produzir atuações indevidas. Assim, vem se buscando desenvolver circuitos elétricos reativos a falhas de arco, por exemplo, U.S. N^{os} 5.224.006; e 5.691.869.

Por exemplo, interruptores de circuito por falha de arco (AFCI de "Arc Fault Circuit Interrupter") são dispositivos com intuito de minimizar os efeitos das falhas de arco, desenergizando o circuito elétrico, quando se detecta uma falha de arco. Exemplos não-limitantes de AFCI incluem: (a) disjuntores de circuito de falha de arco; interruptores de circuito por falha de arco de derivação/ alimentação, para serem instalados na origem de um circuito de derivação/ alimentação, tal como um painel, e que podem prover proteção contra falhas de terra (maiores que 75 A) e falhas de linha - neutro (maiores que 75 A); (3) interruptores de circuito por falha de arco de circuito de tomada para serem instalados em uma tomada de derivação, tal como uma tomada que provê

proteção aos cabos de alimentação que lhe são conectados (quando provido com receptáculo de tomada) para prover proteção a um cabo de alimentação, quer integrado ou separado; (5) combinação de componentes de tomada AFCI; e
 5 (6) interruptores portáteis de circuito de falha de arco para serem conectados a um receptáculo de tomada(s).

O UL 1699 é especificação que regula o desempenho de produtos AFCI incluindo tipo derivação/ alimentação (AVZQ), tipo circuito de tomada (AWCG), tipo portátil
 10 (AWDO), tipo cabo (AWAY), e tipo combinação (AWAH) AFCIs. A UL 1699 requer que os testes de AFCIs sejam feitos com séries de configurações de "cargas de mascaramento" (masking loads). No entanto, o procedimento de alterar as configurações é tedioso, repetitivo, por conseguinte,
 15 propenso a erro.

A UL1699 requer uma série de testes de mascaramento com: (1) um aspirador de pó; (2) uma fonte de chaveamento eletrônico; (3) um motor (tipo compressor de ar) com partida por capacitor; (4) uma carga dimmer de
 20 lâmpada eletrônica de 1000W e uma carga dimmer de lâmpada eletrônica de 600W (testadas em separado); e (5) duas lâmpadas fluorescentes de 40W, e uma carga resistiva 5A adicional.

As figuras 1 a 4 respectivamente mostram as configurações de teste A-D. Os testes de mascaramento compreendem
 25 quatro configurações: (1) configuração A: o testador de mascaramento (gerador de arco) em série com a carga de mascaramento; (2) configuração B: a carga de mascaramento 4 em paralelo com o testador de falha de arco 2, em série com a carga resistiva de 5A 6; (3) configuração C:
 30 a carga resistiva 5A 6 em paralelo com o testador de falha de arco 2 em série com a carga de mascaramento 4; e (4) configuração D: o testador de falha de arco 2 em série com a combinação em paralelo da carga resistiva de 5A 6 e carga de mascaramento 4. Nas configurações de
 35 teste A-D, uma fonte de energia 8 sempre está a montante do terminal de linha 10 e terminal neutro 12 do lado de

linha de um interruptor de circuito por falha de arco (AFCI) 14.

Como mostrado nas figuras 1 e 4, o terminal de carga 16 e o terminal carga neutro 18 estão no lado de carga a jusante do lado de linha do AFCI 14. Os terminais 16, 18 estão respectivamente conectados eletricamente ao terminal de linha 20 e ao terminal neutro 22 do testador de falha de arco 2. O terminal terra 24 do testador de falha de arco 2 está conectado eletricamente a um terra 26 associado à fonte 8.

A UL 1699 requer 24 configurações únicas de teste (6 cargas de teste x 4 configurações de teste produzindo 24 configurações de teste). Os testes são simples e rápidos, contudo a mudança da configuração requer plugar e desplugar as várias cargas - um procedimento tedioso, repetitivo, e demorado. Também é fácil configurar erradamente um arranjo de teste, que pode vir a requerer um esforço de teste repetitivo.

Ademais, se toda a seqüência de teste for feita com três diferentes amostras de cada tipo de carga, para verificar a confiabilidade (sem limitação, aspiradores de pó e compressores de três fabricantes), então o total de configurações de teste será igual a 72 (24x3).

Ademais, se uma particular AFCI (AFCI 14) em teste falhar em um ou mais testes, então o fabricante do AFCI deve reparar o problema e repetir a seqüência discutida acima, para garantir que o problema tenha sido sanado, sem acrescentar nenhum novo problema.

Arranjos de várias configurações de teste de mascaramento requeridos pela UL 1699 são repetidos muitas vezes durante desenvolvimento, fabricação, e teste de um AFCI. Claramente, percebe-se uma oportunidade de reduzir os esforços associados aos testes, simplificando o processo de arranjo de configuração de teste de mascaramento.

Portanto, há espaço para melhorar o aparelho para testar interruptores de circuito por falha de arco.

Sumário da Invenção

Estas e outras necessidades são atendidas por configurações da invenção, que provê um aparelho de teste incluindo uma chave seletora estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas de um gerador de falha de arco, e uma ou mais cargas de mascaramento a jusante do lado de carga de um interruptor de circuito por falha de arco.

De acordo com um aspecto da invenção, provê-se um aparelho para testar interruptores de circuito por falha de arco com um gerador de falha de arco tendo uma entrada e uma saída, os interruptores de circuito por falha de arco têm um lado de linha e um lado de carga, este último disposto a jusante do lado de linha. O aparelho compreende um primeiro conector elétrico estruturado para ser conectado eletricamente ao lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco, um segundo conector elétrico estruturado para ser conectado eletricamente à entrada do gerador de falha de arco; um terceiro conector elétrico estruturado para ser conectado eletricamente à saída do gerador de falha de arco; uma pluralidade de quartos conectores elétricos estruturada para ser conectada eletricamente a pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento; um quinto conector elétrico estruturado para ser conectado eletricamente a outra carga; e uma chave seletora estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas de pelo menos o gerador de falha de arco e pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante do lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco.

A outra carga pode ser uma carga resistiva. A chave seletora pode ser estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas das cargas de mascaramento a montante da entrada do gerador de falha de arco, ou a jusante da saída do gerador de falha de arco, e uma pluralidade de configurações diversas da carga resistiva a montante da entrada do gerador de falha de arco, ou

a jusante da saída do gerador de falha de arco, ou não sendo empregada com o gerador de falha de arco.

A outra carga pode ser uma primeira carga resistiva. Os quartos conectores podem ser estruturados para serem
5 conectados eletricamente a um dentre: um aspirador, pelo menos uma fonte de chaveamento eletrônico; um motor com partida por capacitor; uma carga de dimmer de lâmpada; e duas lâmpadas fluorescentes em paralelo com uma segunda carga resistiva.

10 A chave seletora pode ser estruturada para conectar eletricamente o gerador de falha de arco do lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco e conectar eletricamente a pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante da saída do gerador
15 de falha de arco.

A chave seletora pode ser estruturada para conectar eletricamente pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante do lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco, conectar
20 eletricamente o gerador de falha de arco a jusante da pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento e conectar eletricamente a carga resistiva a jusante da saída do gerador de falha de arco.

A chave seletora pode ser estruturada para conectar
25 eletricamente a carga resistiva a jusante do lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco, conectar eletricamente o gerador de falha de arco a jusante da carga resistiva, e conectar eletricamente pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de
30 mascaramento a jusante da saída do gerador de falha de arco.

A chave seletora pode ser estruturada para conectar eletricamente o gerador de falha de arco a jusante do lado de carga do interruptor de circuito por falha de
35 arco, conectar eletricamente a pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante da saída do gerador de falha de arco, e conectar

eletricamente a carga resistiva a jusante da saída do gerador de falha de arco.

A chave seletora pode ser uma chave de dois pólos e quatro posições incluindo um primeiro pólo estruturado para colocar a pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a montante da entrada ou a jusante da saída do gerador de falha de arco, e um segundo pólo estruturado para remover a carga resistiva ou colocar a carga resistiva a montante da entrada ou a jusante da saída do gerador de falha de arco, a chave de dois pólos e quatro posições sendo estruturada para selecionar uma dentre quatro configurações de pelo menos o gerador de falha de arco e a pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante do lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco.

Em outro aspecto da invenção, um aparelho se destina a testar interruptores de circuito por falha de arco com um gerador de falha de arco tendo uma entrada e uma saída, o interruptor de circuito por falha de arco tendo um lado de linha e um lado de carga a jusante do lado de linha. O aparelho compreende: um primeiro conector elétrico estruturado para ser eletricamente conectado ao lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco; um segundo conector elétrico estruturado para ser eletricamente conectado à entrada do gerador de falha de arco; um terceiro conector elétrico estruturado para ser eletricamente conectado à saída do gerador de falha de arco; uma pluralidade de quartos conectores elétricos estruturada para ser eletricamente conectada a pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento; um quinto conector elétrico estruturado para ser eletricamente conectado a outra carga; e um meio para selecionar uma configuração dentre uma pluralidade de configurações diversas de pelo menos o gerador de falha de arco e pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante do lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco.

Em outro aspecto da invenção, um aparelho se destina a testar interruptores de circuito por falha de arco com um gerador de falha de arco tendo uma entrada e uma saída; os interruptores de circuito por falha de arco
5 têm um lado de linha e um lado de carga, este último a jusante do lado de linha. O aparelho compreende: um primeiro conector elétrico estruturado para ser conectado eletricamente ao lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco; um segundo conector
10 elétrico estruturado para ser eletricamente conectado à entrada do gerador de falha de arco; um terceiro conector elétrico estruturado para ser eletricamente conectado à saída do gerador de falha de arco; um quarto conector elétrico estruturado para ser eletricamente
15 conectado a uma resistência; e uma chave seletora estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas de pelo menos o gerador de falha de arco e a resistência a jusante do lado de carga do interruptor de circuito por falha de arco.

20 Descrição Resumida dos Desenhos

Um pleno entendimento da invenção poderá ser conseguido através da descrição que se segue, com respeito às configurações preferidas, quando lidas em conexão com os desenhos anexos, nos quais:

25 As Figuras 1 a 4 são diagramas de blocos em forma esquemática das configurações de teste de cargas de mascaramento;

A Figura 5 é um diagrama de blocos em forma esquemática de um aparelho de teste, de acordo com uma configuração
30 da invenção; e

As Figuras 6 e 7 são diagramas de bloco de circuitos de carga de mascaramento, que podem ser empregadas pelo aparelho de teste da figura 5.

Descrição Detalhada da Invenção

35 Como empregado nesta, a expressão "A Montante" se refere à direção a partir da qual a energia flui em um circuito elétrico, em direção ou mais próxima à entrada de força

de um aparelho elétrico e/ou em direção ou mais próxima do lado de linha de um aparelho elétrico, tal como um interruptor de circuito por falha de arco (AFCI).

5 Como empregado nesta, a expressão "A Jusante" se refere à direção a partir da qual a energia flui em um circuito elétrico, em direção ou mais próxima à saída de força de um aparelho elétrico e/ou em direção ou mais próxima do lado de carga de um aparelho elétrico, tal como um (AFCI).

10 Como empregado nesta, a expressão "Número" se refere a um número inteiro maior ou igual a um.

Como empregado nesta, "Conector Elétrico" se refere a dispositivos ou mecanismos adequados para conectar eletricamente um número de condutores elétricos a
15 um número de outros condutores elétricos, a despeito se os dispositivos e/ou mecanismo intervenientes forem empregados (sem limitação, um plugue macho ou fêmea, porca-trava), se os condutores elétricos forem diretamente eletricamente conectados, (sem limitação, por
20 um solenóide, conexões soldadas ou brazadas, cravação ou grampeamento, ou uma conexão mecânica que estabeleça uma condutividade elétrica adequada entre os respectivos condutores elétricos), ou ainda se os condutores elétricos forem indiretamente conectados eletricamente
25 através de outros condutores elétricos.

Referindo-se à figura 5, o aparelho de teste 50 para testar AFCI 14 (mostrado em linhas tracejadas nos desenhos) é um gerador de falha de arco 2 (mostrado em
linhas tracejadas) com uma entrada (terminal de linha 20)
30 e uma saída (terminal de carga 30). O aparelho de teste 50 inclui um primeiro conector elétrico 52 estruturado para ser eletricamente conectado ao lado de carga do AFCI 14, um segundo conector elétrico 54 estruturado para ser eletricamente conectado à entrada 20 do gerador de falha de arco 2, um terceiro conector elétrico 56 estruturado
35 para ser eletricamente conectado à saída 30 do gerador de falha de arco 2, uma pluralidade de quartos conectores

elétricos 58 estruturada para ser eletricamente conectada a pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento (em linhas tracejadas nos desenhos), e um quinto conector elétrico 62 estruturado para ser eletricamente conectado a pelo menos uma outra carga 64 (mostrada em linhas tracejadas nos desenhos). Como será descrito mais adiante, uma chave seletora 66 é estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas de pelo menos o gerador de falha de arco 2 e pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento 60 a jusante do lado de carga do AFCI 14. Embora seja mostrada uma chave seletora de dois pólos e quatro posições, pode ser empregado qualquer mecanismo adequado para selecionar uma configuração de uma pluralidade de configurações diversas de pelo menos o gerador de falha de arco 2 e uma ou mais cargas de mascaramento 60 a jusante do lado de carga do AFCI 14.

EXEMPLO 1

Neste exemplo, a carga 64 é uma carga resistiva (sem limitação, uma resistência adequada para uma amperagem de cerca de 5A em uma voltagem de linha adequada de cerca de 110 V-CA). A chave seletora 66 é estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas de cargas de mascaramento 60 a montante da entrada 20 do gerador de falha de arco 2 ou a jusante da saída 30 do gerador função de correção falha de arco 2, e prover uma pluralidade de configurações diversas de carga resistiva 64 a montante da entrada 20 do gerador de falha de arco 2, a jusante da saída 30 do gerador 2, ou não sendo empregada com o gerador de falha de arco 2. A chave seletora 66 inclui um pólo superior 68 e um pólo inferior 70. Na posição B do pólo superior 68, as cargas de mascaramento 60 estão a montante da entrada 20 do gerador de falha de arco 2, e nas posições A, C, D do pólo superior 68, as cargas de mascaramento 60 estão a jusante da saída 30 do gerador de falha de arco 2. Na posição C do pólo inferior 70, a carga resistiva 64

está a montante da entrada 20 do gerador de falha de arco 2. Nas posições B ou D do pólo inferior 70, a carga resistiva 64 está a jusante da saída 30 do gerador de falha de arco 2. Na posição A do pólo inferior 70,
 5 a carga resistiva 64 não é usada com o gerador de falha de arco 2.

EXEMPLO 2

Os quartos conectores elétricos 58 são estruturados para se conectarem eletricamente a pelo menos uma das cargas
 10 de mascaramento 60. Por exemplo, as cargas de mascaramento incluem um dentre: (1) aspirador de pó, (2) fonte de chaveamento eletrônico, (3) motor com partida por capacitor, (4) carga de dimmer de lâmpada eletrônica, e (5) duas lâmpadas fluorescentes em paralelo
 15 com uma carga resistiva diferente da carga resistiva 64.

EXEMPLO 3

Na posição A dos pólos superior 68 e inferior 70 da chave seletora 66, o gerador de falha de arco 2 está conectado eletricamente a jusante do lado de carga do AFCI 14, e
 20 as cargas de mascaramento 60 estão conectadas eletricamente a jusante da saída 30 do gerador de falha de arco 2.

EXEMPLO 4

Na posição B dos pólos superior 68 e inferior 70 da chave seletora 66, as cargas de mascaramento 60 estão
 25 conectadas eletricamente a jusante do lado de carga do AFCI 14, o gerador de falha de arco 2 está conectado eletricamente a jusante das cargas de mascaramento 60, e a carga resistiva 64 conectada eletricamente a jusante
 30 da saída 30 do gerador de falha de arco 2.

EXEMPLO 5

Na posição C dos pólos superior 68 e pólo 70 da chave seletora 66, a carga resistiva 64 está eletricamente conectada a jusante do lado de carga do AFCI 14,
 35 o gerador de falha de arco 2 está conectado eletricamente a jusante da carga resistiva 64, e as cargas de mascaramento 60 estão conectadas eletricamente a jusante

da saída 30 do gerador de falha de arco 2.

EXEMPLO 6

Na posição D dos pólos superior 68 e inferior 70, da chave seletora 66, a carga resistiva 64 está conectada eletricamente a jusante do lado de carga do AFCI 14, as cargas de mascaramento 60 estão eletricamente conectadas a jusante da saída 30 do gerador de falha de arco 2, e a carga resistiva 64 está conectada eletricamente a jusante da saída 30 do gerador de falha de arco 2.

EXEMPLO 7

Cada um dos primeiro e segundo conectores elétricos 52, 54 inclui um terminal de linha 72, terminal neutro 74, e terminal terra 76. Um loop de medição de corrente total 78 é disposto entre os terminais de linha 72 dos primeiro e segundo conectores elétricos 52, 54. O loop de medição de corrente total 78 está estruturado para permitir uma medição da corrente total que flui a partir do lado de carga do AFCI 14, por um sensor de corrente adequado (não mostrado).

EXEMPLO 8

Um terceiro conector elétrico 56 também inclui um terminal de linha 74, terminal neutro 74, e terminal terra 76. Um loop de medição de corrente 80, geralmente similar ao loop de medição de corrente total 78, está disposto entre o terminal de linha 72 do terceiro conector elétrico 56 e a chave seletora 66 (LINHA - ARCO). O loop de medição de corrente de arco 80 é estruturado para permitir a medição da corrente de arco que flui a partir da saída 30 do gerador de falha de arco 2 por um sensor de corrente adequado (não mostrado).

EXEMPLO 9

Os primeiro e segundo pontos de teste de voltagem de linha 82, 84 são respectivamente eletricamente conectados aos terminais de linha e neutro 72, 74 do primeiro conector elétrico 52. Os pontos de teste 82, 84 são arranjados para permitir uma medição da voltagem de

linha por um sensor de voltagem diferencial adequado (não mostrado).

EXEMPLO 10

Um primeiro ponto de teste de voltagem de arco 86
 5 é conectado eletricamente aos terminais de linha 72 dos
 primeiro e segundo conectores elétricos 52, 54.
 Um segundo ponto de teste de voltagem de arco 88
 é conectado eletricamente à saída 30 do gerador de falha
 de arco 2 através do terminal de linha 72 do terceiro
 10 conector elétrico 56. Os pontos de teste 86, 88 são
 estruturados para permitir uma medição da voltagem de
 arco por um sensor de voltagem diferencial adequado
 (não mostrado).

EXEMPLO 11

15 A chave seletora 66 é uma chave de dois pólos (pólos
 superior e inferior 68, 70) e quatro posições (A-D)
 incluindo um primeiro pólo 68 estruturado para dispor as
 cargas de mascaramento 60 a montante da entrada de
 gerador de falha de arco 20 ou a jusante da saída de
 20 gerador de falha de arco 30. A chave seletora 66 também
 inclui um segundo pólo 70 estruturado para remover
 a carga resistiva 64 ou colocar a carga resistiva 64
 a montante da entrada de gerador de falha de arco 20 ou
 a jusante da saída de gerador de falha de arco 30.
 25 A chave seletora 66 seleciona uma de quatro configurações
 de pelo menos o gerador de falha de arco 2 e as cargas de
 mascaramento 60 a jusante do lado de carga do AFCI 14.

EXEMPLO 12

Os terminais neutro 74 dos segundo e terceiro conectores
 30 elétricos 54, 56 são estruturados para serem conectados
 eletricamente pelo gerador de falha de arco 2.
 Por exemplo, o neutro de saída 32 do gerador de falha de
 arco 2 e o neutro da carga resistiva de 5A 64 (terminal
 neutro 74 no quinto conector elétrico 62) são conectados
 35 eletricamente a outros neutros de entradas do gerador de
 falha de arco 2 e cargas de mascaramento 60 pelo gerador
 de falha de arco 2. Por exemplo, as Configurações A-D

UL 1699 das figuras 1 a 4, respectivamente, mostram o neutro de entrada 22 do gerador de falha de arco 2 sendo eletricamente conectado ao neutro de saída 32 do gerador de falha de arco 2.

5 EXEMPLO 13

Os primeiro e terceiro conectores elétricos 52, 56 são plugues macho de três terminais. Os segundo, quarto, e quinto conectores elétricos 54, 58, 62 são plugues fêmea de três terminais.

10 EXEMPLO 14

A figura 6 mostra um circuito de carga de mascaramento 90 usado pelo aparelho de teste 50 da figura 5. O circuito 90 inclui um plugue macho CA 92 que combina com um dos conectores elétricos 58 da figura 5, duas lâmpadas
15 fluorescentes de 40W 94, 96 mais uma carga resistiva de 5A 98. As lâmpadas 94, 96 e a carga resistiva 98 são conectadas eletricamente em paralelo entre um condutor de linha 100 e um condutor neutro 102. De modo convencional, o plugue recebe um condutor terra 104. Alternativamente,
20 cada uma das lâmpadas 94, 96 e a carga resistiva 98 podem ter seus próprios plugues CA (não mostrados). Por sua vez, os três plugues CA (não mostrados) combinam com três dos conectores elétricos 58 da figura 5.

EXEMPLO 15

25 A figura 7 mostra um circuito de carga de mascaramento 110 empregado pelo aparelho de teste 50 da figura 5. O circuito 110 inclui um plugue macho CA 112 convencional que combina com um dos conectores elétricos 58 da figura 5, um primeiro dimmer de 1000 W 114 conectado
30 eletricamente em série com um primeiro contator 116, e um segundo dimmer de 600 W 118 conectado eletricamente em série com um segundo contator 120. Os primeiro e segundo contadores 116, 118 são estruturados para conectar eletricamente apenas um dentre o primeiro dimmer de 1000W 114 e o segundo dimmer de 600W 118 ao condutor
35 de linha 122 do plugue 112. De modo convencional, o plugue 112 recebe um condutor terra 124 e um condutor

neutro 126. Alternativamente, os dimmers 114 e 118 podem ter seus próprios plugues CA (não mostrados). Por sua vez, um dos dois plugues CA (não mostrados) combina com um dos conectores elétricos 58 da figura 5.

- 5 Alternativamente, os dois contatores 116, 118, podem ser substituídos por uma chave de um pólo e dupla ação.

EXEMPLO 16

- A chave seletora 66 coopera com primeiro, segundo terceiro, quarto, e quinto conectores elétricos 52, 54, 10 56, 58, 62 respectivamente, para prover testes de inibição de operação UL 1699 do AFCI 14.

EXEMPLO 17

- No aparelho de teste 50 descrito, a configuração de teste desejada é selecionada por meio de uma chave seletora 66 15 rotativa de quatro posições, quais posições devem ser claramente identificadas por configuração (não mostrado).

EXEMPLO 18

- No aparelho de teste 50 descrito, outras configurações adequadas de teste poderão ser empregadas, sendo que 20 a carga de mascaramento 60 da figura 5 não é empregada.

O aparelho de teste descrito 50 simplifica e expedita uma mudança de carga de teste de mascaramento, elimina repetição de atividades, e reduz a possibilidade de erro em testes AFCIs, tal como AFCI 14.

- 25 Embora as configurações específicas da invenção tenham sido descritas em detalhes, deve ser apreciado por aqueles habilitados na técnica, que várias modificações e alternativas aos citados detalhes poderão ser desenvolvidas a luz dos ensinamentos desta especificação.
- 30 Por conseguinte, os arranjos descritos têm apenas propósito ilustrativo, e de nenhum modo limitante para o escopo da invenção, que só será dado em sua total abrangência pelas reivindicações anexas e equivalentes.

REIVINDICAÇÕES

- 1- Aparelho para testar um interruptor de circuito por falha de arco, com um gerador de falha de arco (2) tendo uma entrada (20) e uma saída (30), o citado interruptor de circuito por falha de arco tendo um lado de linha (10, 12) e um lado de carga (16, 18), a jusante do citado lado de linha, caracterizado pelo fato de compreender:
- um primeiro conector elétrico (52) estruturado para ser eletricamente conectado ao lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco;
 - um segundo conector elétrico (54) estruturado para ser eletricamente conectado à entrada do citado gerador de falha de arco;
 - um terceiro conector elétrico (56) estruturado para ser eletricamente conectado à saída do citado gerador de falha de arco;
 - uma pluralidade de quartos conectores elétricos (58) estruturada para ser eletricamente conectada a pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento (60);
 - um quinto conector elétrico (62) estruturado para ser eletricamente conectado à outra carga (64); e
 - uma chave seletora (66) estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas de pelo menos o citado gerador de falha de arco e a citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante do lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco.
- 2- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a citada outra carga ser uma carga resistiva (64), sendo que a citada chave seletora é estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas das citadas cargas de mascaramento a montante da entrada do citado gerador de falha de arco ou a jusante da saída do citado gerador de falha de arco, e uma pluralidade de configurações diversas da citada

carga resistiva disposta a montante da entrada do citado gerador de falha de arco, a jusante da saída do citado gerador de falha de arco, ou não sendo empregada com o citado gerador de falha de arco.

5 3- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a citada outra carga ser uma primeira carga resistiva (64), sendo que os citados quartos conectores elétricos (58) são estruturados para serem eletricamente conectados a um de aspirador (60),
10 pelo menos uma fonte de chaveamento eletrônico (60), um motor com partida por capacitor (60), uma carga de dimmer de lâmpada (60), e duas lâmpadas fluorescentes em paralelo com uma segunda carga resistiva (60).

15 4- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a citada outra carga ser uma carga resistiva (64), sendo que o citado quinto conector elétrico (62) é estruturado para ser eletricamente conectado à citada carga resistiva.

20 5- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a citada chave seletora ser estruturada para conectar eletricamente o citado gerador de falha de arco a jusante do lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco, e conectar eletricamente a citada pelo menos uma carga de uma
25 pluralidade de cargas de mascaramento a jusante da saída do citado gerador de falha de arco.

30 6- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a citada outra carga ser uma carga resistiva (64), sendo que a citada chave seletora é estruturada para conectar eletricamente a citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante do lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco, conectar eletricamente o citado gerador de falha de arco a jusante
35 da citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento, e conectar eletricamente a citada carga resistiva a jusante da saída do citado gerador de

falha de arco.

7- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a citada outra carga ser uma carga resistiva (64), sendo que a citada chave seletora é estruturada para conectar eletricamente a citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante do lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco, conectar eletricamente o citado gerador de falha de arco a jusante da citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento, e conectar eletricamente a citada carga resistiva a jusante da saída do citado gerador de falha de arco.

8- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a citada outra carga ser uma carga resistiva (64), sendo que a citada chave seletora é estruturada para conectar eletricamente o citado gerador de falha de arco a jusante do lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco, conectar eletricamente a citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante da saída do citado gerador de falha de arco, e conectar eletricamente a citada carga resistiva a jusante da saída do citado gerador de falha de arco.

9- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de os citados primeiro e segundo conectores elétricos incluírem terminal de linha (72), terminal de neutro (74), e terminal terra (76); sendo que um loop de medição de corrente (78) é disposto entre os terminais de linha dos citados primeiro e segundo conectores elétricos, o citado loop de medição de corrente sendo estruturado para permitir uma medição da corrente que flui a partir do lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco.

10- Aparelho, de acordo com a reivindicação 9, caracterizado pelo fato de o citado terceiro conector elétrico incluir terminal de linha (72), terminal de

neutro (74), e terminal terra (76); sendo que um outro loop de medição de corrente (80) é disposto entre o terminal de linha do citado terceiro conector elétrico e a citada chave seletora, e o citado outro loop de medição de corrente é estruturado para permitir uma medição da corrente de arco que flui a partir da saída do citado gerador de falha de arco.

11- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de o citado primeiro conector elétrico incluir terminal de linha (72), terminal de neutro (74), e terminal terra (76); sendo que os primeiro e segundo pontos de teste de voltagem de linha (82, 81) são respectivamente conectados eletricamente aos terminais de linha e neutro do citado primeiro conector elétrico.

12- Aparelho, de acordo com a reivindicação 11, caracterizado pelo fato de os citados segundo e terceiro conectores elétricos incluírem o citado terminal de linha (72), o citado terminal de neutro (74), e o citado terminal terra (76), sendo que um primeiro ponto de teste de voltagem de arco (86) é conectado eletricamente aos terminais de linha dos citados primeiro e segundo conectores elétricos; e um segundo ponto de teste de voltagem de arco (88) conectado eletricamente à saída do citado gerador de falha de arco.

13- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a citada outra carga ser uma carga resistiva (64), sendo que a citada chave seletora é uma chave de dois pólos e quatro posições incluindo um primeiro pólo (68) estruturado para dispor a citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a montante da entrada ou a jusante da saída do citado gerador de falha de arco, e um segundo pólo (70) estruturado para remover a citada carga resistiva ou dispor a citada carga resistiva a montante da entrada ou a jusante da saída do citado gerador de falha de arco, a citada chave de dois pólos e quatro posições sendo

estruturada para selecionar uma das quatro configurações de pelo menos do citado gerador de falha de arco e da citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante do lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco.

14- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de os citados primeiro, segundo, e terceiro conectores elétricos incluírem terminal de linha (74), terminal de neutro (74), e terminal terra (76), sendo que os terminais de neutro dos citados segundo e terceiro conectores elétricos são estruturados para se conectarem eletricamente pelo citado gerador de falha de arco.

15- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de os citados primeiro, segundo, terceiro, quarto, e quinto conectores elétricos incluírem terminal de linha (74), terminal de neutro (74), e terminal terra (76), sendo que o citado primeiro conector é um plugue macho de três terminais (52); o citado segundo conector elétrico um plugue fêmea de três terminais (54), o citado terceiro conector elétrico um plugue macho de três terminais (58); e os citados quatros conectores elétricos são plugues fêmea de três terminais (58), e o citado quinto conector elétrico é um plugue fêmea de três terminais.

16- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de um conector dos citados quartos conectores elétricos ser estruturado para conectar eletricamente uma combinação em série de um primeiro dimmer de 1000W (114) conectado eletricamente em série com um primeiro contator (116), e um segundo dimmer de 600 W (118) conectado eletricamente em série com um segundo contator (120), sendo que os citados primeiro e segundo contadores são estruturados para conectar eletricamente apenas um dimmer, dentre os citados primeiro e segundo dimmers de 1000 W e 600 W, respectivamente, ao citado conector dos citados quatro

conectores elétricos.

- 17- Aparelho, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de a citada chave seletora cooperar com os citados primeiro, segundo, terceiro, quarto, e quinto conectores elétricos para prover testes de inibição de operação UL 1699 do citado interruptor de circuito por falha de arco.
- 18- Aparelho para testar um interruptor de circuito por falha de arco, com um gerador de falha de arco (2) tendo uma entrada (20) e uma saída (30), o citado interruptor de circuito por falha de arco tendo um lado de linha (10, 12) e um lado de carga (16, 18), a jusante do citado lado de linha, caracterizado pelo fato de compreender:
- um primeiro conector elétrico (52) estruturado para ser eletricamente conectado ao lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco;
 - um segundo conector elétrico (54) estruturado para ser eletricamente conectado à entrada do citado gerador de falha de arco;
 - um terceiro conector elétrico (56) estruturado para ser eletricamente conectado à saída do citado gerador de falha de arco;
 - uma pluralidade de quartos conectores elétricos (58) estruturada para ser eletricamente conectada a pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento (60);
 - um quinto conector elétrico (62) estruturado para ser eletricamente conectado à outra carga (64); e
 - um meio (66) para selecionar uma configuração de uma pluralidade de configurações diversas de pelo menos o citado gerador de falha de arco e a citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a jusante do lado de linha do citado interruptor de circuito por falha de arco.
- 19- Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de a citada outra carga ser uma

carga resistiva (64), sendo que o citado meio de seleção é uma chave de dois pólos e quatro posições (66) incluindo um primeiro pólo (68) estruturado para dispor a citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento a montante da entrada ou a jusante da saída do citado gerador de falha de arco, e um segundo pólo (70) estruturado para remover a citada carga resistiva ou colocar a citada carga resistiva a montante da entrada ou a jusante da saída do citado gerador de falha de arco, a citada chave de dois pólos e quatro posições sendo estruturada para selecionar uma de quatro configurações de pelo menos o citado gerador de falha de arco e da citada pelo menos uma carga de uma pluralidade de cargas de mascaramento do lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco.

20- Aparelho, de acordo com a reivindicação 18, caracterizado pelo fato de a citada outra carga ser uma carga resistiva (64), sendo que a citada chave seletora é estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas das citadas cargas de mascaramento a montante da entrada do citado gerador de falha de arco ou a jusante da saída do citado gerador de falha de arco, e uma pluralidade de configurações diversas da citada carga resistiva disposta a montante da entrada do citado gerador de falha de arco, a jusante da saída do citado gerador de falha de arco, ou não sendo empregada com o citado gerador de falha de arco.

21- Aparelho para testar um interruptor de circuito por falha de arco, com um gerador de falha de arco (2) tendo uma entrada (20) e uma saída (30), o citado interruptor de circuito por falha de arco tendo um lado de linha (10, 12) e um lado de carga (16, 18) a jusante do citado lado de linha, caracterizado pelo fato de compreender:

- um primeiro conector elétrico (52) estruturado para ser eletricamente conectado ao lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco;

- um segundo conector elétrico (54) estruturado para ser eletricamente conectado à entrada do citado gerador de falha de arco;
- um terceiro conector elétrico (56) estruturado para ser eletricamente conectado à saída do citado gerador de falha de arco;
- um quarto conector elétrico (62) estruturado para ser eletricamente conectado a uma resistência (64); e
- uma chave seletora (66) estruturada para prover uma pluralidade de configurações diversas a pelo menos o citado gerador de falha de arco e a citada resistência (64) a jusante do lado de carga do citado interruptor de circuito por falha de arco.

1/3

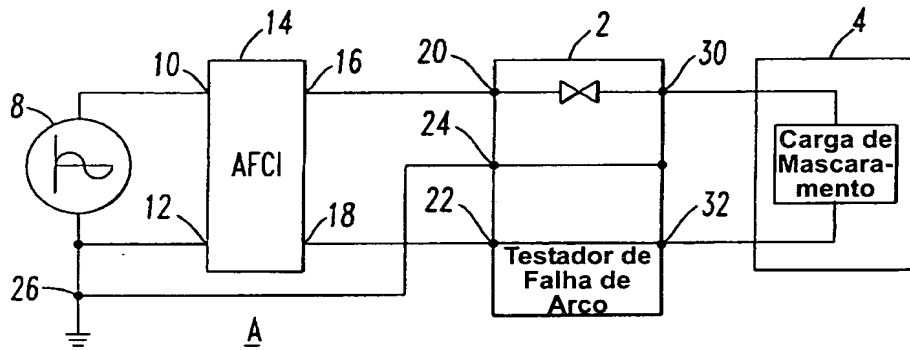


FIG.1
Técnica Anterior

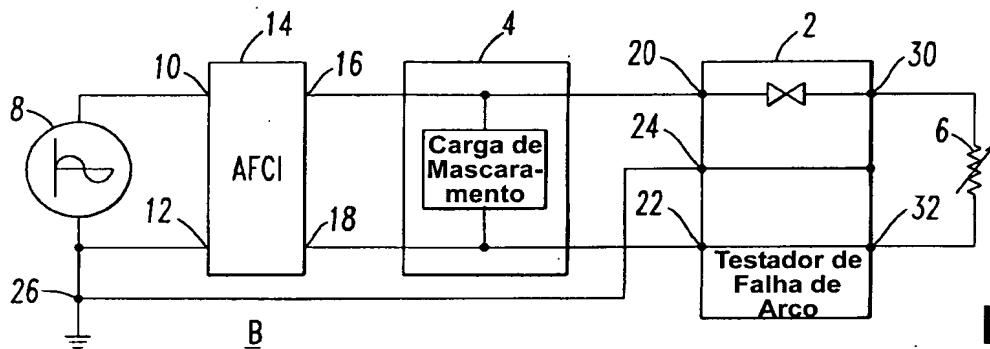


FIG.2
Técnica Anterior

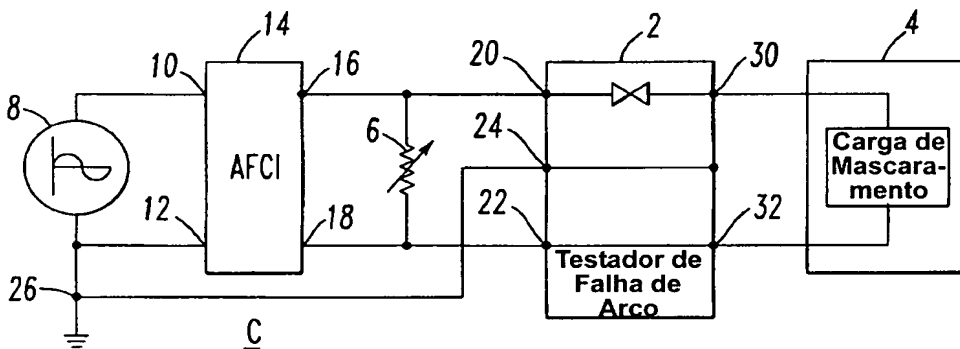


FIG.3
Técnica Anterior

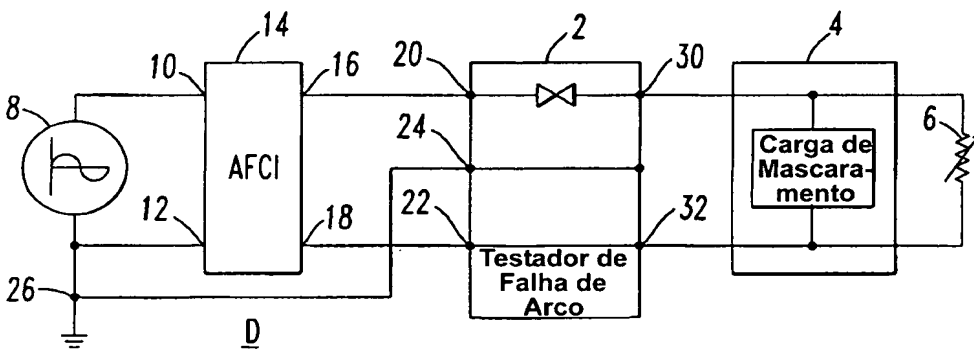


FIG.4
Técnica Anterior

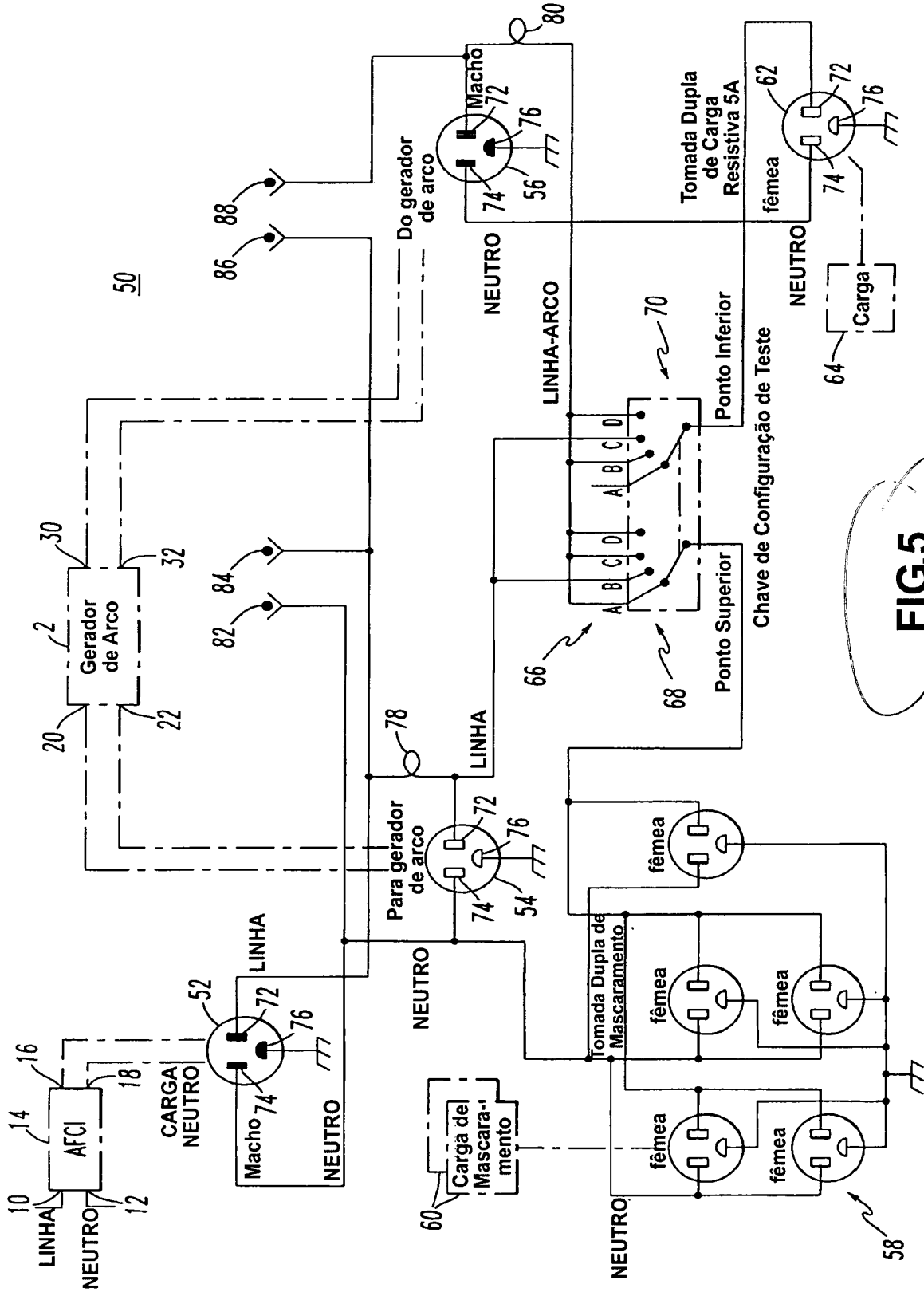


FIG.5

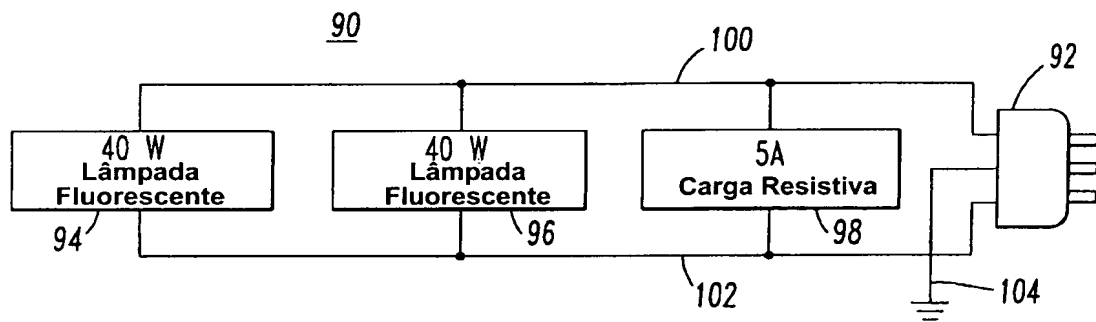


FIG.6

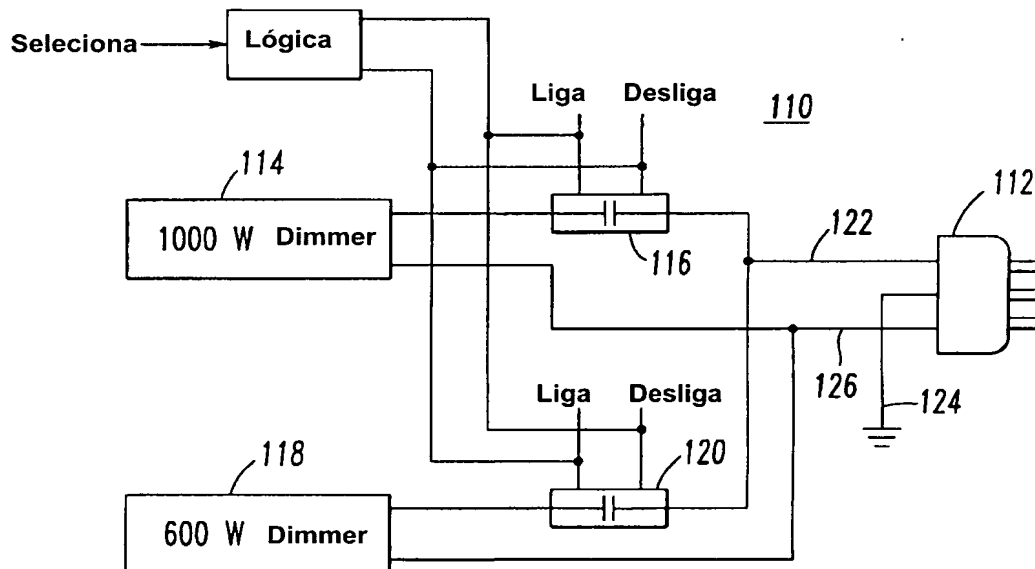


FIG.7

RESUMO

"APARELHO PARA TESTAR UM INTERRUPTOR DE CIRCUITO POR FALHA DE ARCO".

A presente invenção provê um aparelho de teste para
5 testar um disjuntor de circuito por falha de arco com um
gerador de falha de arco tendo uma entrada e uma saída.
O aparelho de teste inclui um primeiro conector elétrico
conectado eletricamente ao lado de carga de um
interruptor de circuito por falha de arco, um segundo
10 conector elétrico eletricamente conectado à entrada do
gerador de falha de arco, um terceiro conector elétrico
conectado eletricamente à saída do gerador de falha de
arco, uma pluralidade de quartos conectores elétricos
eletricamente conectada a uma ou mais cargas de uma
15 pluralidade de cargas de mascaramento, e um quinto
conector elétrico conectado eletricamente à outra carga.
Uma chave seletora rotativa de várias posições e dois
pólos provê uma pluralidade de configurações diversas
a pelo menos um gerador de falha de arco e uma ou mais
20 cargas de mascaramento a jusante do lado de carga
do disjuntor de circuito por falha de arco.