

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

(21) **PI 1010366-0 A2**

(22) Data de Depósito: 19/10/2010
(43) Data da Publicação: 25/09/2012
(RPI 2177)



(51) *Int.Cl.:*
G01R 1/067
G01R 31/02

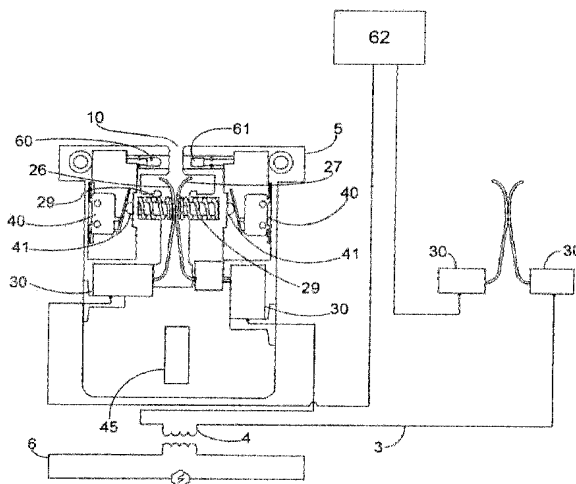
(54) **Título:** MÉTODO E DISPOSITIVO DE TESTE DE INTERFACE

(30) **Prioridade Unionista:** 20/02/2010 US 12/660,042,
19/10/2009 US 61/279,304

(73) **Titular(es):** Hubert Ostmeier

(72) **Inventor(es):** Hubert Ostmeier

(57) **Resumo:** MÉTODO E DISPOSITIVO DE TESTE DE INTERFACE. A presente invenção refere-se a um bloco de teste monitorado para uso em meio e circuitos de monitoramento elétrico de alta voltagem, tais como os encontrados em instalações de subestação que sinaliza através de um protocolo de comunicação a situação operacional de potencial, corrente e circuitos secundários de sinal quando conectados aos dispositivos de monitoramento e proteção (ou dispositivos de teste), tais como relés protetores, gravadores de falhas ou qualquer outro dispositivo de controle e monitoramento. O bloco de teste monitorado inclui diversas características de segurança para evitar danos ao equipamento ou ferimento para um técnico. Os circuitos de monitoramento podem estar localizados na frente para facilitar o acesso.



Relatório Descritivo da Patente de Invenção para "**MÉTODO E DISPOSITIVO DE TESTE DE INTERFACE**".

Este pedido de patente reivindica prioridade ao Pedido de Patente Provisório Nº U.S. 61/279.304, depositado em 19 de outubro de 2009 e,
5 por meio de referência, o incorpora ao presente.

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção refere-se em geral a um método e dispositivo de teste de interface que abre um circuito de média à alta voltagem, e mais especificamente a um método e dispositivo de teste de interface que
10 abre um circuito de monitoramento de média à alta voltagem onde o dispositivo de teste de interface é monitorado e/ou é configurado para prevenir dano acidental ao circuito de monitoramento de média à alta voltagem durante a manutenção e/ou permite a manutenção de determinados componentes sem tirar de linha o meio para circuito de monitoramento de alta voltagem.

15 ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

A maioria dos componentes de geração, transmissão ou instalações de distribuição de sistema de potência, tais como linhas de transmissão, transformadores elevador e redutor, disjuntores e geradores são monitorados e controlados. O controle e monitoramento é normalmente desempenhado por equipamento eletromecânico ou eletrônico que são capazes de
20 medir quantidades elétricas, desempenham cálculos baseados em algoritmos pré-definidos e limites e acionam o sistema quando necessário. Devido à corrente de alta voltagem e circulação de potência através de componentes de alta potência, transformadores de corrente, transformadores de potência e disjuntores são empregados como uma interface entre os compo-
25 nentes de alta potência e dispositivos de monitoramento e controle de baixa potência, tais como circuito de monitoramento de média à alta voltagem. Este circuito de monitoramento de média à alta voltagem e seu conjunto de circuitos associado são testados por técnicos. Por exemplo, um técnico pode
30 testar a operação de um circuito de monitoramento de média à alta voltagem ou seu conjunto de circuitos associado ao inserir uma plugue de teste em um dispositivo de teste de interface e desempenhar diversos testes. Infelizmen-

te, é inevitável que ocorram erros durante tal teste, o que resulta em dano ao equipamento ou ferimento ao técnico. Durante tal teste, o técnico também pode ajustar o circuito de monitoramento de média à alta voltagem ao alterar os parâmetros do circuito de monitoramento de média à alta voltagem com base no teste ou com base em outros fatores. Infelizmente, tais teste e ajustes tomam quantidades de tempo substanciais do técnico, o que é dispendioso. Ademais, é típico desempenhar manutenção periódica no conjunto de circuitos dos circuitos de monitoramento de média à alta voltagem. A fim de desempenhar manutenção nos circuitos de monitoramento de média à alta voltagem, os circuitos de força associados devem ser desligados para permitir que os técnicos desempenhem a manutenção, desde que a interface ou outros componentes no circuito de monitoramento de média à alta voltagem não sejam danificados. Essas interrupções na operação do circuito de monitoramento de média à alta voltagem e no circuito de força aumentam o custo da operação. Por exemplo, existem custos associados com a troca para um outro circuito de força e existem custos associados com o uso perdido do equipamento acionado pelo circuito de força. Dessa forma, existe uma forte necessidade na técnica de melhorar os circuitos de monitoramento de média à alta voltagem e seus conjuntos de circuitos associados para reduzir ou eliminar as desvantagens mencionadas anteriormente.

SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A invenção refere-se a um dispositivo de teste de interface para testar um circuito, o dispositivo de teste de interface compreende: um módulo configurado para abrir e fechar um circuito de monitoramento de média à alta voltagem, o módulo possui pelo menos um par de contatos polarizados em direção uns aos outros que são eletricamente conectados e alinhados com um circuito de monitoramento de média à alta voltagem; e um detector, e um segundo circuito, em que o segundo circuito é conectado pelo menos a uma parte do circuito de monitoramento de média à alta voltagem antes ou substancialmente de forma simultânea com o circuito de monitoramento de média à alta voltagem sendo aberto; em que o módulo é configurado para fornecer pelo menos uma saída com base em pelo menos um parâmetro do

circuito de monitoramento de média à alta voltagem ao medir pelo menos um parâmetro do segundo circuito, e em que o detector determina se o pelo menos um par de contatos está em contato condutivo entre si e fornece uma saída do detector que indica se o pelo menos um par de contatos está em contato condutivo entre si tal que quando o pelo menos um par de contatos muda de estar em contato condutivo entre si para não estar em contato condutivo entre si ou muda de não estar em contato condutivo entre si para estar em contato condutivo entre si o detector muda a saída do detector. A invenção também se refere a um dispositivo de teste de interface para testar um circuito, o dispositivo de teste de interface compreende: um módulo configurado para abrir ou fechar um circuito de monitoramento de média à alta voltagem, o módulo possui pelo menos um par de contatos polarizados em direção uns aos outros que são eletricamente conectados e alinhados com um circuito de monitoramento de média à alta voltagem; e conjunto de circuitos de monitoramento; e um segundo circuito, em que o segundo circuito é conectado pelo menos a uma parte do circuito de monitoramento de média à alta voltagem antes ou substancialmente de forma simultânea com o circuito de monitoramento de média à alta voltagem sendo aberto; em que o módulo é configurado para fornecer pelo menos uma saída com base em pelo menos um parâmetro do circuito de monitoramento de média à alta voltagem ao medir pelo menos um parâmetro do segundo circuito.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção será descrita em detalhes com referência aos desenhos em seguida em que as referências numéricas similares referem-se aos elementos similares em que:

A figura 1 mostra um diagrama em bloco de um dispositivo de teste de interface exemplificativo de acordo com uma modalidade da invenção;

A figura 2 ilustra uma modalidade do dispositivo de teste de interface que inclui dois módulos de interface, cada módulo de interface com uma plugue de teste e um bloco de teste onde a plugue de teste não é inserida no bloco de teste;

A figura 3 ilustra uma modalidade do dispositivo de teste de interface onde as plugues de teste são parcialmente inseridas nos blocos de teste;

5 A figura 4 ilustra o dispositivo de teste de interface onde as plugues de teste são completamente inseridas nos blocos de teste.

A figura 5 ilustra uma vista frontal de dois polos do bloco de teste conectados a um transformador de corrente e a um instrumento de medição;

A figura 6 ilustra um interruptor de lâmina normalmente fechado na posição fechada que pode ser usado como o elo de desligamento;

10 A figura 7 ilustra o interruptor de lâmina normalmente fechado da figura 5 na posição aberta;

A figura 8 ilustra uma característica de prevenção de arco da invenção durante a inserção da plugue de teste;

15 A figura 9 ilustra uma característica de prevenção de arco da invenção durante a remoção da plugue de teste;

A figura 10 ilustra a operação normal em uma pluralidade de blocos de teste;

20 A figura 11 ilustra a operação em modo de teste que utiliza uma plugue de teste em um bloco de teste sobre uma pluralidade de blocos de teste;

A figura 12 ilustra a operação em modo de teste que utiliza uma sonda de teste em um bloco de teste sobre uma pluralidade de blocos de teste;

25 A figura 13 ilustra uma outra modalidade exemplificativa do módulo de interface com uma palheta do disjuntor que se move dentro do módulo de interface, mas não pode ser removida do módulo de interface que está no modo de operação normal;

30 A figura 14 ilustra uma outra modalidade exemplificativa do módulo de interface com uma palheta do disjuntor que se move dentro do módulo de interface, mas não pode ser removida do módulo de interface que possui uma palheta do disjuntor e um cursor de contato de curto-circuito puxado para fora;

A figura 15 ilustra uma outra modalidade exemplificativa do módulo de interface com uma palheta do disjuntor que se move dentro do módulo de interface, mas não pode ser removida do módulo de interface que possui uma palheta do disjuntor puxada para fora e o cursor do contato de curto-circuito empurrado; e

A figura 16 ilustra uma outra modalidade exemplificativa do módulo de interface com um quadro de circuito frontal e um trilho DIN para suporte.

DESCRIÇÃO DETALHADA

O monitoramento de dispositivos de teste de interface para circuitos e sistemas de monitoramento de média à alta voltagem de acordo com uma modalidade exemplificativa da invenção pode ser implementado em uma maneira automatizada para fornecer para o monitoramento mais compreensivo e contínuo, maior eficiência e segurança, custos reduzidos associados com o monitoramento, assim como outras vantagens. Ademais, o conjunto de circuitos usado no monitoramento e controle de um dispositivo de teste de interface também pode ser configurado tal que a manutenção no circuito de monitoramento de média à alta voltagem é capaz de ser desempenhada de forma segura e eficiente sem tirar o circuito de monitoramento de média à alta voltagem de linha. Com tal conjunto de circuitos de monitoramento incorporado no circuito de monitoramento de média à alta voltagem, a manutenção disruptiva pode ser evitada por que o circuito de monitoramento de média à alta voltagem não precisa ser tirado de linha durante o teste e serviço do conjunto de circuitos de monitoramento de média à alta voltagem, o que significa que o serviço é desempenhado sem interromper o circuito de monitoramento de média à alta voltagem. Isso melhora a eficiência e elimina os problemas que seriam, de outra forma, causados por essas interrupções de serviço.

O dispositivo de teste de interface de acordo com uma modalidade da invenção também pode ser implementado tal que quando um plugue de teste (ou um que é inserido na abertura do módulo de interface ou um que seja integralmente formado com o módulo de interface) abre o circui-

to de monitoramento de média à alta voltagem, o circuito de monitoramento de média à alta voltagem é protegido. Por exemplo, quando um circuito de monitoramento de média à alta voltagem é acoplado a um circuito de força através de um transformador com uma bobina no circuito de força e a outra

5 bobina no circuito de monitoramento de média à alta voltagem, o circuito de monitoramento de média à alta voltagem não pode ser aberto sem o risco de danificar a bobina disposta nele. A fim de abrir o circuito de monitoramento de média à alta voltagem para manutenção, o circuito de força teria que ser desligado, porque, de outra forma, a bobina do transformador primária no

10 circuito de força irá tentar continuar a acionar a corrente através do impedimento efetivamente infinito da bobina do transformador secundária e irá produzir alta voltagem através da bobina do transformador secundária aberta que pode danificar os componentes e colocar os operadores em perigo. Para evitar tais problemas, o plugue de teste pode ser configurado para fazer um

15 outro circuito antes de o circuito de monitoramento de média à alta voltagem ser aberto. Tal sistema pode ser implementado com um sistema de monitoramento automatizado para o módulo de interface ou pode ser implementado com um sistema de monitoramento para o módulo de interface que não é automatizado. De maneira similar, outros elementos que incluem transfor-

20 madores potenciais e disjuntores também são protegidos.

O dispositivo de teste de interface também pode ser implementado tal que para detectar se um objeto externo foi inserido em uma abertura de plugue de teste. Isso ajuda a detectar aberturas indesejáveis do circuito de monitoramento de média à alta voltagem que pode ser difícil de detectar

25 de outra forma. Por exemplo, tal dispositivo de teste de interface poderia detectar a presença de um plugue de teste que se desfez ou poderia detectar a sabotagem como uma peça plana de plástico ou papelão inserida entre os contatos do circuito de monitoramento de média à alta voltagem tal que o circuito de monitoramento de média à alta voltagem seja aberto.

30 A figura 1 mostra um diagrama em bloco de um dispositivo de teste de interface exemplificativo 1 de acordo com uma modalidade da invenção. O dispositivo de teste de interface 1 inclui um circuito de força 6

monitorado por um circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3, um módulo de interface 2 para conectar o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 a um circuito de teste 7, conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55 para monitorar o módulo de interface 2 e conectados a um sistema supervisor 99 através de um módulo I/O 50. O conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55 monitora a situação do módulo de interface 2 e sinaliza a situação do módulo de interface 2 para o sistema supervisor 99 através do módulo I/O 50. O módulo I/O 50 facilita a comunicação entre o módulo de interface 2 e o sistema supervisor ao receber sinais do módulo de interface 2, tipicamente através de uma conexão com fio e sucessivamente transmite aqueles sinais para o sistema supervisor 99, com ou sem algum processamento. A transmissão do módulo I/O 50 pode ser através de uma conexão com fio, uma conexão óptica, uma conexão de sinal de rádio, combinação de diferentes conexões ou qualquer meio de transmissão adequado. De maneira alternativa, o módulo I/O 50 pode ser omitido e o módulo de interface 2 e o sistema de interface 99 podem ser diretamente conectados.

A sinalização pode ser feita através de um protocolo de comunicação padrão tal como DNP3, MODBUS e IEC 61850, ou um protocolo de comunicações personalizado. O uso de tais protocolos permite o monitoramento, proteção e teste de dispositivos para incorporar mais características inteligentes, tais como a difusão de informação de situação para uma miríade de outros dispositivos interconectados em uma rede de comunicação. Ademais, os erros e outros problemas durante a operação de teste, tais como deixar um circuito de transformador de corrente aberto, podem ser evitados ao usar os blocos de teste monitorados de acordo com as modalidades da invenção, porque esses blocos de teste são capazes de se comunicar com o sistema supervisor 99 através de um protocolo adequado, o qual pode advertir um técnico ou mesmo ajustar de forma automática, desligar ou de outra forma acionar os circuitos. Apesar de um conjunto exemplificativo de conexões ser mostrado, outros podem ser implementados. Ademais, podem-se adicionar características e controles adicionais.

A figura 2 ilustra uma modalidade do dispositivo de teste de interface 1 que inclui um módulo de interface 2 com dois plugues de teste 15 (também conhecidos como pá de teste) e dois blocos de teste 5 (também conhecidos como interruptores de teste ou dispositivos de desconexão) onde os plugues de teste 15 não são inseridos nos blocos de teste 5. O dispositivo de teste de interface 1 da figura 2 inclui um circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3, um componente de monitoramento 4, um circuito de força 6, um circuito de teste 7, uma abertura 10, dois contatos do lado B de plugue de teste 16, dois contatos do lado A de plugue de teste 17 (o contato do lado B de plugue de teste 16 e o contato do lado A de plugue de teste 17 são coletivamente referidos como um par de contatos de plugue de teste 16, 17) duas barras de curto-circuito 18, duas palhetas 20, dois isolantes 212, duas características de chaveamento 22, dois contatos polarizados do lado B de bloco de teste 26, dois contatos polarizados do lado A de bloco de teste 27 (o contato polarizado do lado B de bloco de teste 26 e o contato polarizado do lado A de bloco de teste 27 são coletivamente referidos como um par de contatos polarizados 26, 27 e podem ser formados a partir de contatos de cobre prateado de alta qualidade, contatos de cobre dourados de alta qualidade ou qualquer outro material ou quaisquer outros materiais adequados), molas de polarização 29, terminais 30, pelo menos uma elo de desligamento 40, pelo menos um atuador de elo de desligamento 41, uma fonte de luz 60, tal como um diodo emissor de luz, um sensor de luz 61 e uma peça de equipamento 62, por exemplo, um relé para ser testado. Os dois blocos de teste são usados em série. O segundo bloco de teste, o qual é apenas parcialmente mostrado no lado direito da figura 2, é configurado idêntico ao bloco de teste mostrado por completo. O primeiro e o segundo plugues de teste, os quais são apenas parcialmente mostrados no lado direito da figura 2 e os quais são idênticos ao plugue de teste ilustrado por completo, podem ser usados para isolar e testar a peça do equipamento 62 ou todo o circuito 3. Os plugues de teste 15 podem ser moldados tal que apenas os plugues de teste adequados 15 irão se encaixar com os blocos de teste 5 através de aberturas 10 com uma característica de chaveamento op-

cional 22 nas palhetas 21. Esta característica de chaveamento 22 previne a inserção inadvertida de plugues de teste inadequados que podem danificar o módulo de interface 2 ou outros dispositivos e ferir a pessoa que insere o plugue de teste inadequado. Os plugues de teste adequados 15 quebram o
 5 circuito de monitoramento de média à alta voltagem 2 e conectam o circuito de teste 7 com o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 substancialmente de forma simultânea. Isso previne que o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 seja sempre interrompido e então previne qualquer dos problemas que iriam, de outro modo, resultar em tal interrup-
 10 ção. Os plugues de teste 15 podem ser inseridos nos blocos de teste 5 para testar o potencial, corrente e elos de desligamento de sinal, dessa forma fornecendo acesso elétrico a todos os polos em ambos os lados do bloco de testes 5. O projeto simples, seguro e eficiente do dispositivo de teste de interface fornece acesso a correntes em serviço sem interromper o trajeto da
 15 corrente ou durante a inserção de plugue de teste.

Adicionalmente, a característica de chaveamento 22 garante que os vários contatos sejam encaixados de maneira apropriada tal que o contato polarizado do lado B de bloco de teste 26 é conectado ao contato do lado B de plugue de teste 16 e o contato polarizado do lado A de bloco de teste
 20 27 é conectado ao contato do lado A de plugue de teste 17. O isolante 21 é disposto entre o contato do lado B de plugue de teste 16 e o contato do lado A de plugue de teste 17. Em outras palavras, a palheta 20 inclui uma característica de chaveamento 22 que engata a abertura 10 do bloco de teste 5 tal que a palheta 20 possa apenas ser inserida na abertura 10 em uma orienta-
 25 ção e o contato do lado B de plugue de teste 16 do plugue de teste 15 conecte o contato polarizado do lado B de bloco de teste 26 do bloco de teste 5 e contato do lado A de plugue de teste 17 do plugue de teste 15 conecte o contato polarizado do lado A de bloco de teste 27 do bloco de teste 5 tal que uma conexão com a polaridade correta é garantida.

30 O circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 é acoplado ao circuito de força 6 através de um componente de monitoramento 4. Os pares de contatos polarizados 26, 27 são conectados ao circuito de moni-

toramento de média à alta voltagem 3 através de terminais 30. O plugue de teste 15 inclui uma palheta 21 que sustenta o par de contatos de plugue de teste 16, 17 configurado para conectar o par de contatos polarizados 26, 27 ao circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3. O par de contatos de plugue de teste 16, 17 é conectado ao circuito de teste 7, para testar o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 que inclui o componente de monitoramento 4 e a peça do equipamento 62. O bloco de teste 5 e o plugue de teste 15 que incluem a palheta 21 podem ser formados a partir de material isolante resistente a impacto, tal como um plástico (por exemplo, polipropileno ou polietileno) ou qualquer outro material adequado que irá suportar e isolar mecanicamente os componentes do circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 e do circuito de teste 7. Os materiais do bloco de teste 5 podem ser claros para assistir na manutenção, detecção ou sabotagem ou outros ou podem ser opacos.

O circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 opera um componente de monitoramento 4, tal como uma bobina secundária de um transformador, a qual é usada para monitorar um circuito de força 6 com a bobina primária disposta no circuito de força 6 e a bobina secundária disposta no circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 e acopla o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 ao circuito de força 6. Isso protege os componentes de monitoramento e controle 4 de serem danificados porque as voltagens e/ou correntes mais altas no circuito de força 6 iriam danificar ou destruir os componentes de monitoramento e controle 4 no circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 se diretamente aplicadas. Por exemplo, um transformador de corrente pode ser usado para monitorar o circuito de força 6 quando a corrente e/ou voltagem no circuito de força 6 estiver muito alta para aplicar de forma direta para medir instrumentos no circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 ou no circuito de teste 7. Um transformador de corrente e/ou outros elementos podem ser usados para produzir uma corrente reduzida que é exatamente proporcional à corrente no circuito de força 6 que pode ser convenientemente conectado para medir e gravar instrumentos no circuito de monitoramento de média à

alta voltagem 3 e no circuito de teste 7. Por exemplo, o enrolamento secundário de um transformador de corrente não deveria ser desconectado de sua carga enquanto a corrente está circulando no enrolamento primário no circuito de força 6, à medida que o transformador de corrente irá tentar continuar a acionar a corrente através do impedimento efetivamente infinito e irá produzir uma voltagem muito alta (na faixa de vários kilovolts em alguns casos) na bobina do transformador de corrente que pode danificar de maneira permanente o transformador de corrente tal que ou o transformador de corrente não funciona mais ou não é mais um indicador preciso para o circuito de força 6, e a voltagem muito alta pode comprometer o operador ou a segurança do equipamento.

O bloco de teste 5 inclui uma abertura 10 configurada para receber uma palheta 20 do plugue de teste 15. O bloco de teste também aloja um par de contatos polarizados 26, 27 que agem como elos de desligamento que normalmente conectam o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 aos terminais externos 30. Cada elo de desligamento é conectado em série através de um quadro de circuito traseira 45 que forma pelo menos parte do conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55. O monitoramento é tipicamente desempenhado usando-se contatos normalmente fechados, molhados internamente por um fornecimento de energia de baixa corrente. Qualquer falha de qualquer contato de monitoramento, corrente de umedecimento ou de fiação interna irá ocasionar um alarme falso de "abertura". O quadro de circuito traseiro 45 não interfere no conjunto de circuitos de elo de desligamento e pode ser substituído a qualquer momento. Os terminais 30 podem ser feitos de material de metal condutivo, tal como bronze, cobre ou qualquer outro material adequado. Os terminais 30 podem ser configurados para receber conectores padrão ou outros conectores. A palheta 20 pode ser feita de material isolante resistente a impacto, tal como polipropileno, polietileno ou qualquer outro material adequado, e a palheta pode ser configurada para isolar contra voltagens do circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3. Conforme ilustrado na figura 2, o par de contatos polarizados 26, 27 no bloco de teste 5 estão na posição fechada. Na posição

fechada, o par de contatos polarizados 26, 27 é pressionado de forma segura juntos por sua própria tensão e podem ser adicionalmente pressionados juntos por uma ou duas molas de polarização 29 que agem substancialmente contra a direção de abrir do par de contatos polarizados 26, 27 e que exerce força a partir de um ou de ambos os lados para criar uma pressão de contato constante que minimiza a resistência interna (por exemplo, para menor ou igual a 2 mΩ). O par de contatos polarizados 26, 27 pode ser espalhado e desconectado um dos outro por inserção da palheta 20 do plugue de teste 15 entre o par de contatos polarizados 26, 27.

A figura 3 ilustra uma modalidade do dispositivo de teste de interface onde os plugues de teste 15 são parcialmente inseridos nos blocos de teste 5. De maneira específica, os plugues de teste 15 foram inseridos em aberturas 10 dos blocos de teste 5 onde o par de contatos de plugue de teste 16, 17 entra em contato com o par de contatos polarizados 26, 27, mas não faz com que o par de contatos polarizados 26, 27 se separe. O par de contatos de plugue de teste 16, 17 que está em contato com o par de contatos polarizados 26, 27 aterra o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 através dos contatos do lado A de plugue de teste 17 dos plugues de teste 15 e das barras de curto-circuito 18, as quais agem como uma precaução de segurança para proteger o circuito de monitoramento 3 e o circuito de teste 7 e ajuda a prevenir um arco elétrico de se formar quando os contatos 26, 27 são abertos. De maneira adicional, cada módulo de interface 2 pode incluir um ou mais detectores. Por exemplo, um detector pode ser formado a partir de pelo menos um elo de desligamento 40 que é acionado por um respectivo acionador de desligamento 41. O elo de desligamento 40 é desconectado substancialmente ao mesmo tempo em que o par de contatos polarizados 26, 27 é desconectado a fim de indicar que o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 está aberto. Em uma modalidade exemplificativa, o respectivo acionador de desligamento 41 pode ser uma haste de empuxo mecânica isolada (por exemplo, feita de polipropileno, polietileno ou qualquer outro material adequado) que se estende dentro das molas de polarização 29 e entra em contato com o par de contatos polarizados

26, 27. O respectivo acionador de desligamento 41 é mecanicamente deslocado pelo par de contatos polarizados 26, 27 quando a palheta 20 é inserida na abertura 10 suficientemente longe que a palheta 20 separa o par de contatos polarizados 26, 27 e abre o circuito 3. O movimento da haste de empuxo mecânica isolada faz com que o acionador de desligamento 41 seja aberto, dessa forma enviando um sinal para o conjunto de circuito de monitoramento de interface 55 e por fim para o sistema supervisor 99 que indica que o par de contatos polarizados 26, 27 está desconectado.

Abrir qualquer elo de desligamento 40 inicia um alarme remoto através de um módulo I/O externo 50 que está conectado aos dispositivos de teste de interface 1 através de uma conexão com fio. O alarme pode ser contínuo, periódico ou qualquer outro tipo de alarme desejado. A configuração de cada módulo de interface 2 permite o uso de três sensores independente que empregam dois métodos de detecção diferentes e independentes para determinar a situação do circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 que é testado, o qual pode ser usado individualmente ou em combinação no detector. O objetivo de tal redundância é garantir um nível de segurança mais alto que é frequentemente desejável em instalações tais como usinas de geração de energia nuclear, usinas químicas e outros. O pelo menos um elo de desligamento interno 40 é colocado em um modo para enviar o sinal de situação para o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 no exato momento ou substancialmente no exato momento em que o circuito de controle e de monitoramento de média à alta voltagem 3 é aberto ou fechado, dessa forma evita a sinalização falsa. A câmara de elo de sinalização e a palheta 20 seguem as especificações de isolamento para tal dispositivo de teste de interface 1.

Toda vez que o circuito de controle e de monitoramento de média à alta voltagem 3 é aberto devido à inserção de um plugue de teste 15, um elo de desligamento interno 40 é aberto pelo respectivo acionador de desligamento 41 que é instalado perpendicular a uma direção de inserção de uma palheta de plugue de teste 20 entre o par de contatos polarizados 26, 27; A inserção cria um deslocamento do par de contatos polarizados 26, 27

que é transferido para o respectivo acionador de desligamento 41, o qual é configurado para abrir o respectivo elo de desligamento 40.

O módulo de interface 2 de acordo com a invenção também permite o uso de um ou dois elos de desligamento 40 para sinalizar os mesmos eventos ou os similares. Isso fornece a redundância que reduz o risco de não sinalizar um evento crítico de segurança. Quando se usa dois elos de desligamento internos 40, um ou dois elos de desligamento internos 40 é colocado em um lado do bloco de teste 5, e o outro elo de desligamento 40 é colocado no outro lado do bloco de teste 5 de tal modo que quando o plugue de teste 5 é inserido, o par de contatos polarizados 26, 27 move em direção aos elos de desligamento internos 40, os quais são abertos pelos respectivos acionadores de desligamento 41 que se estendem dentro das molas de polarização 29. Esses dois elos de desligamento internos 40 são conectados em série, para que quando um elo de desligamento 40 for aberto, o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 está presumidamente aberto.

De acordo com uma outra modalidade exemplificativa da invenção, uma fonte de luz 60 e seu sensor de luz associado 61 podem ser incluídos no detector e podem ser colocados adjacentes à abertura 10 do bloco de teste 5 a fim de detectar a inserção do plugue de teste 15 ou qualquer outro objeto que poderia eventualmente separar o par de contatos polarizados 26, 27, mas podem não criar deslocamento suficiente para fazer com que o respectivo acionador de desligamento 41 abra pelo menos um elo de desligamento 40. A fonte de luz 60 e seu sensor de luz associado 61 são independentes de quaisquer outros detectores e o sinal do sensor de luz 61 é transmitido para o conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55. Quando o sensor de luz 61 não recebe uma quantidade de luz especificada da fonte de luz 60, seu sinal para o conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55 indica uma obstrução que resulta em um alarme que é indicado pelo sistema supervisor 99. A fonte de luz 60 e o sensor de luz 61 podem ser colocados em cada módulo de interface 2 ou uma única fonte de luz 60 e sensor de luz 61 podem ser colocados em um bloco do módulo de inter-

face 2.

A figura 4 ilustra o módulo de interface 2 da figura 1 com os plugues de teste 15 completamente inseridos nos blocos de teste 5. O contato do lado A de plugue de teste 16 se conecta ao contato polarizado do lado A de bloco de teste 26 e o contato do lado B de plugue de teste 16 se conecta ao contato polarizado do lado B de bloco de teste 27 do circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 e o par de contatos polarizados 26, 27 é separado. Isso significa que os contatos polarizados do lado B de bloco de teste 27 são conectados ao contato do lado B de plugue de teste e assim, são aterrados pela barra de curto-circuito 18 e assim podem ser usados para teste.

A inserção do plugue de teste 15 mais distante no bloco de teste 5, conforme ilustrado na figura 4 empurra a palheta 20 entre o par de contatos polarizados 26, 27 e separa o par de contatos polarizados 26, 27 um do outro ocasionando a abertura do circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 e dessa forma conectando o circuito de teste 7 e isolando de forma simultânea o dispositivo a ser testado no mesmo movimento. A inserção da palheta 20 entre o par de contatos polarizados 26, 27 ocorre contra a direção natural do arco elétrico que se abre entre o par de contatos polarizados 26, 27 e insere um isolante 21 entre os dois polos do par de contatos polarizados 26, 27, o que garante que nenhum arco elétrico ocorra enquanto o par de contatos polarizados 26, 27 está sendo aberto. O dispositivo de teste de interface 1 é designado a desempenhar uma função "fazer antes de quebrar", onde fazer significa formar curto nas extremidades do transformador de corrente. Essa função "fazer antes de quebrar" fornece proteção superior para os transformadores de corrente e outros elementos de circuito. Por exemplo, na inserção do plugue de teste 15, o par de contatos polarizados 26, 27 é automaticamente posto em curto-circuito pela barra de curto-circuito 10 ao longo dos polos pré-designados, em uma única etapa. O projeto simples, seguro e eficiente do plugue de teste 15 e do bloco de teste 5 fornece acesso aos componentes de controle e de monitoramento de média à alta voltagem em serviço 4 e ao equipamento 62 sem interromper o trajeto

da corrente antes ou durante a inserção do plugue de teste 15. O dispositivo de teste de interface 1 utiliza a função "fazer antes de quebrar" para manter o conjunto de circuitos de sistema elétrico e os canais de componente de média à alta tensão de circuito automaticamente em curto antes de abrir o

5 circuito de controle e de monitoramento de média à alta tensão 3. Os elos de potencial e sinal são desconectados pelo plugue de teste 15 com isolamento elétrico de alta qualidade. O único movimento da inserção do plugue de teste 15 tanto "faz" quanto "quebra" o circuito de monitoramento de média à alta tensão 3 em uma sequência de falha segura que alcança o isola-

10 mento e a restauração apropriados toda vez. Com o plugue de teste 5 inserido, conforme ilustrado na figura 4, pode-se desempenhar de forma segura o teste e substituição de um componente de monitoramento de média à alta tensão 4 defeituoso e do equipamento 62.

O par de contatos polarizados 26, 27 fecha automaticamente na

15 remoção do plugue de teste 15. Por exemplo, as molas de polarização 29 que pressionam o par de contatos polarizados 26, 27 em direção um ao outro garante que o circuito de monitoramento de média à alta tensão 3 seja fechado quando os procedimentos de teste são finalizados.

Na figura 2, figura 3 e figura 4, se os plugues de teste 15 não fo-

20 rem inseridos, forem parcialmente inseridos ou completamente inseridos fornecem diferentes sinais para o sistema supervisor 99. Na figura 2, a qual ilustra um módulo de interface 2 durante a operação normal onde os diversos circuitos são fechados. Neste caso, a situação estará OK e não há alarme do sistema supervisor 99. Na figura 3, a qual ilustra um módulo de inter-

25 face 2 logo antes da operação em modo de teste, a luz da fonte de luz 60 não irá alcançar seu sensor de luz associado 61, o que resulta em uma obstrução que é indicada para o sistema supervisor 99. Neste caso, a situação será ALARME e haverá um alarme indicado pelo sistema supervisor 99. Na figura 4, a qual ilustra um módulo de interface 2 durante o modo de operação

30 de teste, a luz da fonte de luz 60 não vai alcançar seu sensor de luz associado 61, o que resulta em uma obstrução que é indicada para o sistema supervisor 99 e o par de contatos polarizados 26, 27 é separado, o que tam-

bém será indicado para o sistema supervisor 99. Neste caso a situação será ALARME e haverá o alarme indicado pelo sistema supervisor 99.

O uso de múltiplos plugues de teste 15 permite o teste de partes do circuito de teste 7. De maneira alternativa, se todo o circuito de teste for testado, um único plugue de teste pode ser usado.

A figura 10 ilustra a operação normal sobre uma pluralidade de blocos de teste 5. A figura 11 ilustra a operação em modo de teste que utiliza um plugue de teste 15 em um bloco de teste sobre uma pluralidade de blocos de teste 5. A figura 12 ilustra a operação em modo de teste que utiliza uma sonda de teste 100 em um bloco de teste sobre uma pluralidade de blocos de teste 5.

A figura 5 ilustra uma vista frontal de dois polos do bloco de teste conectados a um transformador de corrente e a um instrumento de medição. Os rótulos 8 designam os contatos de plugue para o instrumento de teste 7.

A figura 6 ilustra um interruptor de lâmina normalmente fechado 42 na posição fechada que pode ser usado como o elo de desligamento 40. De maneira alternativa, outros interruptores mecânicos, interruptores capacitivos e interruptores indutivos podem ser usados ou qualquer outro elo de desligamento adequado pode ser usado. O elo de desligamento 40 abre um circuito no conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55. Cada par aberto de contatos polarizados 26, 27 faz com que pelo menos um elo de desligamento 40 se abra, o qual é embutido no bloco de teste 5. O elo de desligamento interno 40 pode ser formado de duas lâminas 42 que estão em contato entre si em sua posição de descanso, permitindo que a corrente circule através do conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55. Quando o respectivo acionador de desligamento 41 que faz contato com um do par de contatos polarizados 26, 27 é deslocado substancialmente perpendicular ao movimento de inserção da palheta 20, o respectivo acionador de desligamento 41 abre o elo de desligamento 40 e dessa forma faz com que o conjunto de circuitos de monitoramento 55 indique que o par de contatos polarizados 26, 27 está aberto. A figura 7 ilustra o interruptor de lâmina 42 normalmente fechado da figura 6 na posição aberta.

A figura 8 ilustra uma característica de prevenção de arco da invenção durante a inserção de plugue de teste 15 enquanto a figura 9 ilustra uma característica de prevenção de arco da invenção durante a remoção de plugue de teste 15. De acordo com a figura 8, a geração de arcos é preveni-
5 da porque a inserção do par de contatos de plugue de teste 16, 17 e do isolante 21 do plugue de teste 15 entre os contatos 26, 27 ocorre contra a direção natural da abertura do arco elétrico. De maneira similar, quando se desconecta o par de contatos de plugue de teste 16, 17 do par de contatos polarizados 26, 27, a geração de arcos é prevenida porque os contatos estão
10 fechando na direção oposta da abertura do arco.

A figura 13 ilustra uma outra modalidade exemplificativa do módulo de interface 2 com uma palheta do disjuntor 65 que se move dentro do módulo de interface 2, mas não pode ser removida do módulo de interface 2 que está no modo operacional normal. Esta modalidade fornece segurança
15 contra a inserção de objetos externos e protege o módulo de interface 2 contra poeira e umidade, porque o módulo 2 não possui quaisquer aberturas que sejam abertas para o lado de fora.

Existem dois pares de contato no módulo de interface 2 da figura 13. O primeiro é o par de contatos polarizados 26, 27 que é configurado para
20 abrir e fechar o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3. O par de contatos polarizados 26, 27 é aberto pela palheta do disjuntor 65 que inclui um isolante 21. A palheta do disjuntor 65 que quebra o circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 é integral ao módulo de interface 2. Quando a palheta do disjuntor 65 está na posição de "descanso" no módulo,
25 conforme ilustrado na figura 13, a corrente que está circulando no circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3 através do par de contatos polarizados 26, 27, os quais estão fechados. O segundo par de contatos 43, 44 forma um elo de desligamento 40 normalmente fechado, o qual é para abrir e fechar o conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55. Quando a
30 palheta de disjuntor 65 está na posição de "descanso" no módulo 2, uma corrente de monitoramento está circulando no conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55 através do par de contatos fechado 43, 44.

A figura 14 ilustra uma outra modalidade exemplificativa do módulo de interface 2 com uma palheta de disjuntor 65 que se move dentro do módulo de interface 2, mas não pode ser removida do módulo de interface 2 que possui uma palheta de disjuntor 65 e um cursor de contato de curto-circuito 71 puxado para fora. A palheta de disjuntor 65 corre para trás e para frente entre a posição de "descanso" para a operação normal, conforme é ilustrado na figura 14. A palheta de disjuntor 65 é retida no módulo 2 e nunca é removida do módulo 2. Quando a palheta de disjuntor 65 é puxada para a posição ilustrada na figura 14, o isolante 21 é puxado entre o par de contatos 26, 27 inicialmente com a cunha do isolante 66 para separá-los e dessa forma quebrar o circuito de média à alta voltagem 3. Conforme mostrado na figura 14, o isolante 21 é retido entre o par de contatos polarizados 26, 27 na cunha do isolante 66 no centro do isolante 21 através de fricção gerada pela pressão de contato do par de contatos polarizados 26, 27 e pela força de retenção dos contatos contra as paredes da cunha do isolante 66. O segundo par de contatos 42, 43 forma o elo de desligamento 40 para sinalizar a situação do par de contatos polarizados 26, 27. Quando a palheta de disjuntor 65 é puxada da posição ilustrada na figura 13 para a posição ilustrada na figura 14, a cunha do isolante 66 também é puxada entre o segundo par de contatos 42, 43 para separá-los e para quebrar o conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55. Conforme ilustrado na figura 14, o isolante 21 é retido entre o segundo par de contatos 42, 43 na cunha do isolante 66 no centro do isolante 21 através de fricção gerada pela pressão de contato do segundo par de contatos 42, 43. O segundo par de contatos 42, 43 forma o elo de desligamento 40 para o conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55.

Quando a palheta de disjuntor 65 é puxada, conforme ilustrado na figura 14, o segundo par de contatos 42, 43 é aberto substancialmente de forma simultânea como par de contatos polarizados 26, 27 e quebra o circuito do conjunto de circuitos de monitoramento de interface 55, o qual envia um sinal de alarme através do módulo I/O 50 no quadro de circuito eletrônico 45 para o sistema supervisor 99.

Para a corrente que conduz os circuitos de monitoramento de média à alta tensão 3, o mecanismo "fazer antes de quebrar" é implementado por um contato de curto-circuito 70 que é fechado antes de o par de contatos polarizados 26, 27 abrir o circuito de monitoramento de média à alta tensão 3, conforme ilustrado na figura 14. O contato de curto-circuito 70 conecta o circuito de controle e de monitoramento de média à alta tensão 3. Esta posição onde a palheta do disjuntor 65 e o cursor de contato de curto-circuito são travados juntos é usada para desconectar o transformador de corrente e para assegurar fazer antes de quebrar. A fim de abrir o circuito de monitoramento de média à alta tensão 3 para medir e testar, o contato de curto-circuito 70 tem que ser movido de volta para o módulo e aberto, conforme mostrado na figura 15. O contato de curto-circuito 70 é movido pelo cursor de contato de curto circuito 71, o qual é travado para a palheta de disjuntor 65 durante a operação normal. A fim de abrir o circuito de monitoramento de média à alta tensão 3, o cursor de contato de curto-circuito 71 tem que ser destravado a partir da palheta do disjuntor, conforme ilustrado na figura 15 e movido de volta para o módulo 2. Antes de o cursor de contato de curto-circuito 71 ser movido de volta em direção ao módulo 2, o usuário tem que garantir que um instrumento de medição correto seja conectado aos contatos 26, 27.

A fim de abrir o circuito de monitoramento de média à alta tensão 3, a palheta do disjuntor 65 no módulo de interface 2 deve ser puxada, o cursor de contato de curto-circuito 71 deve ser destravado a partir da palheta de disjuntor 65, e o cursor de contato de curto-circuito 71 deve ser movido de volta em direção ao módulo de interface 2. Tendo que desempenhas essas 3 ações, as quais não podem ser desempenhadas de forma inadvertida, fornece-se um alto nível de segurança que garante que o circuito de monitoramento de média à alta tensão 3 não seja aberto inadvertidamente. A Tabela 1 lista as posições possíveis da palheta do disjuntor 65 e do cursor de contato de curto-circuito 71 e a condição aberta ou fechada correspondente do circuito de média à alta tensão 3. É impossível para a palheta de disjuntor 65 estar na posição de descanso quando o cursor de contato de

curto-circuito 71 está na posição de puxar, dessa forma garante a operação apropriada do módulo de interface 2.

Tabela 1		
Palheta do Dis-juntor 65	Cursor de contato de curto-circuito 71	Circuito de monitoramento de média à alta voltagem 3
Descanso	Descanso	Fechado
Puxada	Puxada	Fechado
Puxada	Descanso	Aberto

Os múltiplos elos de desligamento 40 dos dispositivos de teste de interface 1 podem ser interconectados um depois do outro por um par de

5 fios, criando-se uma rede de tantas unidades quanto o fornecimento de energia em uso pode lidar. Cada elo de desligamento é conectado em série através do quadro de circuito 45, o qual pode ser preso a cada módulo de interface 2. Quando um dos elos de desligamento em cadeia está aberto, a corrente elétrica que circula através do conjunto de circuitos de monito-

10 ramento de interface 55 é interrompida e um módulo I/O 50 colocado no quadro de circuito sinaliza este evento para um sistema de monitoramento por meio de um protocolo de comunicação. O conjunto de circuitos de monitoramento 55 indica um módulo I/O 50 em um quadro de circuito eletrônico 45, o qual é mecanicamente conectado ao módulo de interface 2 e eletricamente

15 conectado ao conjunto de circuitos de monitoramento 55. O conjunto de circuitos de monitoramento 55 aciona um alarme que indica que o par de contatos polarizados 26, 27 do sistema de controle e de monitoramento de média à alta voltagem 3 está aberto. A corrente fornecida pelo módulo I/O 50 circula através do conjunto de monitoramento 55. Essa circulação é inter-

20 rompida quando um plugue é inserido acionando qualquer um dos elos de desligamento. O módulo I/O que abastece com energia detecta a interrupção e então sinaliza o evento para o sistema de monitoramento para o qual ele está conectado.

A figura 16 ilustra uma outra modalidade exemplificativa do mó-

25 dulo de interface 2 com um quadro de circuito frontal 100 e um suporte traseiro 105, tal como um trilho DIN. Ao usar um quadro de circuito frontal 100 e um suporte traseiro 105, a manutenção, reparo e substituição do quadro

de circuito frontal 100 são simplificados em comparação às modalidades com um quadro de circuito traseiro 45. Por exemplo, o acesso para o quadro de circuito frontal 100 não é dependente de quais outros elementos estão ao redor do quadro de circuito frontal 100, à medida que o acesso para o quadro de circuito traseiro 45 pode ser impedido por outros elementos próximos ou em frente ao quadro de circuito traseiro 45. De maneira adicional, o uso de um suporte traseiro padrão 105 e um quadro de circuito frontal 100 em cada módulo de interface 2 permite o uso de diversos módulos de interface 2 sem a necessidade de estarem relacionados com o fato de se a manutenção, o reparo ou a substituição dos quadros de circuito frontais 100 serão impedidos pelos outros elementos daquele módulo de interface 2, pelos módulos de interface adjacentes 2, ou pelo espaço no qual todos os módulos de interface 2 estão localizados. O uso de um suporte traseiro padrão 105 padroniza os módulos de interface 2 tal que atualiza e diversos módulos podem ser utilizados sem restrições adicionais de desenho.

Apesar de diversas modalidades da presente invenção e suas vantagens terem sido descritas em detalhes, deve-se entender que mudanças, substituições, transformações, modificações, variações, permutações e alterações podem ser feitas nelas sem se separar dos ensinamentos da presente invenção, do espírito e do escopo da invenção que são estabelecidos pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo de teste de interface para testar um circuito, o dispositivo de teste de interface compreendendo:

5 um módulo configurado para abrir e fechar um meio para circuito de monitoramento de alta voltagem, o módulo possui:

pelo menos um par de contatos inclinado em direção um ao outro que são eletricamente conectados e alinhados com um meio para o circuito de monitoramento de alta voltagem; e

10 um detector, e
um segundo circuito,

em que o segundo circuito é conectado ao meio para circuito de monitoramento de alta voltagem antes ou substancialmente de maneira simultânea com o meio para o circuito de monitoramento de alta voltagem que é aberto;

15 em que o módulo é configurado para fornecer pelo menos uma saída baseada em pelo menos um parâmetro do segundo circuito; e

em que o detector determina se o pelo menos um par de contatos estão em contato condutivo entre si e fornece uma saída do detector que indica se o pelo menos um par de contatos estão em contato condutivo entre si tal que quando o pelo menos um par de contatos muda de estar em contato condutivo entre si para não estar em contato condutivo entre si ou muda de não estar em contato condutivo entre si para estar em contato condutivo entre si, o detector muda a saída do detector.

25 2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, em que o meio para circuito de monitoramento de alta voltagem pode ser submetido à manutenção sem ser interrompido.

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, em que o detector determina se um objeto foi inserido em uma abertura no módulo.

30 4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 3, em que o objeto é uma palheta do módulo.

5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 3, em que o objeto não é uma palheta do módulo.

6. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, em que o detector determina uma posição de pelo menos um contato de pelo menos um par de contatos.

5 7. Dispositivo de acordo com a reivindicação 6, em que o detector determina se um terceiro circuito está em um estado aberto ou em um estado fechado substancialmente ao mesmo tempo em que ocorre o estado aberto ou fechado.

8. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, que compreende adicionalmente conjunto de circuitos de monitoramento.

10 9. Dispositivo de acordo com a reivindicação 8, em que o conjunto de circuitos de monitoramento é integrado com o módulo.

10. Dispositivo de acordo com a reivindicação 8, em que o conjunto de circuitos de monitoramento recebe uma entrada do detector e a converte em um protocolo de comunicação predeterminado.

15 11. Dispositivo de acordo com a reivindicação 8, em que o conjunto de monitoramento está localizado em direção à frente do dispositivo de teste de interface.

12. Dispositivo de teste de interface para testar um circuito, o dispositivo de teste de interface compreendendo:

20 um módulo configurado para abrir e fechar um meio para circuito de monitoramento de alta voltagem, o módulo possui:

pelo menos um par de contatos inclinados em direção um ao outro que são eletricamente conectados e alinhados com um meio para circuito de alta voltagem ; e

25 conjunto de circuitos de monitoramento; e

um segundo circuito,

em que o segundo circuito está conectado ao meio para circuito de monitoramento de alta voltagem antes ou substancialmente de forma simultânea com o meio para circuito de monitoramento de alta voltagem que
30 está aberto;

em que o módulo é configurado para fornecer pelo menos uma saída baseada em pelo menos um parâmetro do meio para circuito de moni-

toramento de alta voltagem ao medir pelo menos um parâmetro do segundo circuito.

13. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, em que o meio para circuito de monitoramento de alta voltagem pode ser submetido à manutenção sem ser interrompido.

14. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, que compreende adicionalmente um detector, em que o detector determina se o pelo menos um par de contatos estão em contato condutivo entre si e fornece uma saída do detector que indica se o pelo menos um par de contatos estão em contato condutivo entre si, tal que quando o pelo menos um par de contatos muda de estar em contato condutivo entre si para não estar em contato condutivo entre si ou muda de não estar em contato condutivo entre si para estar em contato condutivo entre si, o detector muda a saída do detector.

15. Dispositivo de acordo com a reivindicação 14, em que o detector determina uma posição de pelo menos um dos pares de contatos.

16. Dispositivo de acordo com a reivindicação 14, em que o detector determina se um terceiro circuito está em um estado aberto ou em um estado fechado substancialmente ao mesmo tempo em que ocorre o estado aberto ou o fechado.

20. Dispositivo de acordo com a reivindicação 14, em que o detector detecta se um objeto foi inserido em uma abertura no módulo.

18. Dispositivo de acordo com a reivindicação 17, em que o objeto é uma palheta do módulo.

25. Dispositivo de acordo com a reivindicação 17, em que o objeto não é uma palheta do módulo.

20. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, em que o conjunto de circuitos de monitoramento é integrado com o módulo.

21. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, em que o conjunto de circuitos de monitoramento pode ser submetido à manutenção sem abrir o meio para circuito de monitoramento de alta voltagem.

22. Dispositivo de acordo com a reivindicação 14, em que o conjunto de circuitos de monitoramento recebe uma entrada do detector e a

converte em um protocolo de comunicação predeterminado.

23. Dispositivo de acordo com a reivindicação 12, em que o conjunto de circuitos de monitoramento está localizado em direção a frente do dispositivo de teste de interface.

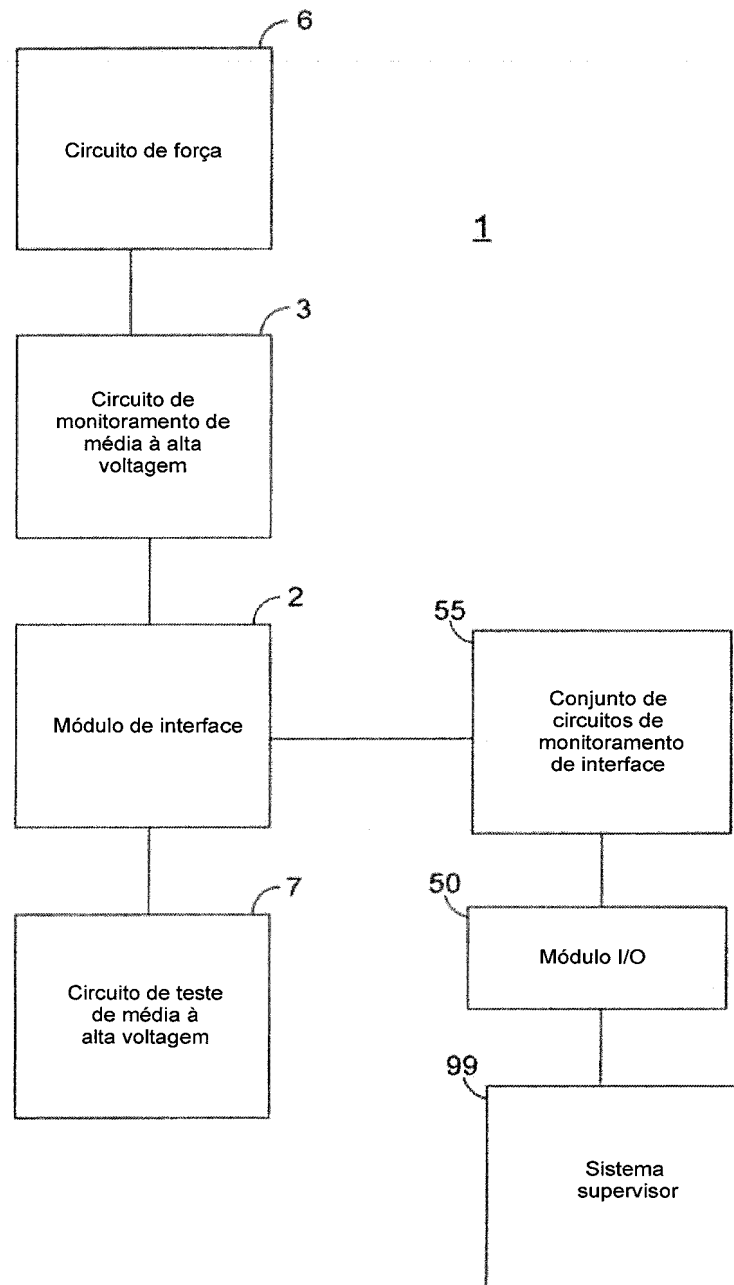


FIG. 1

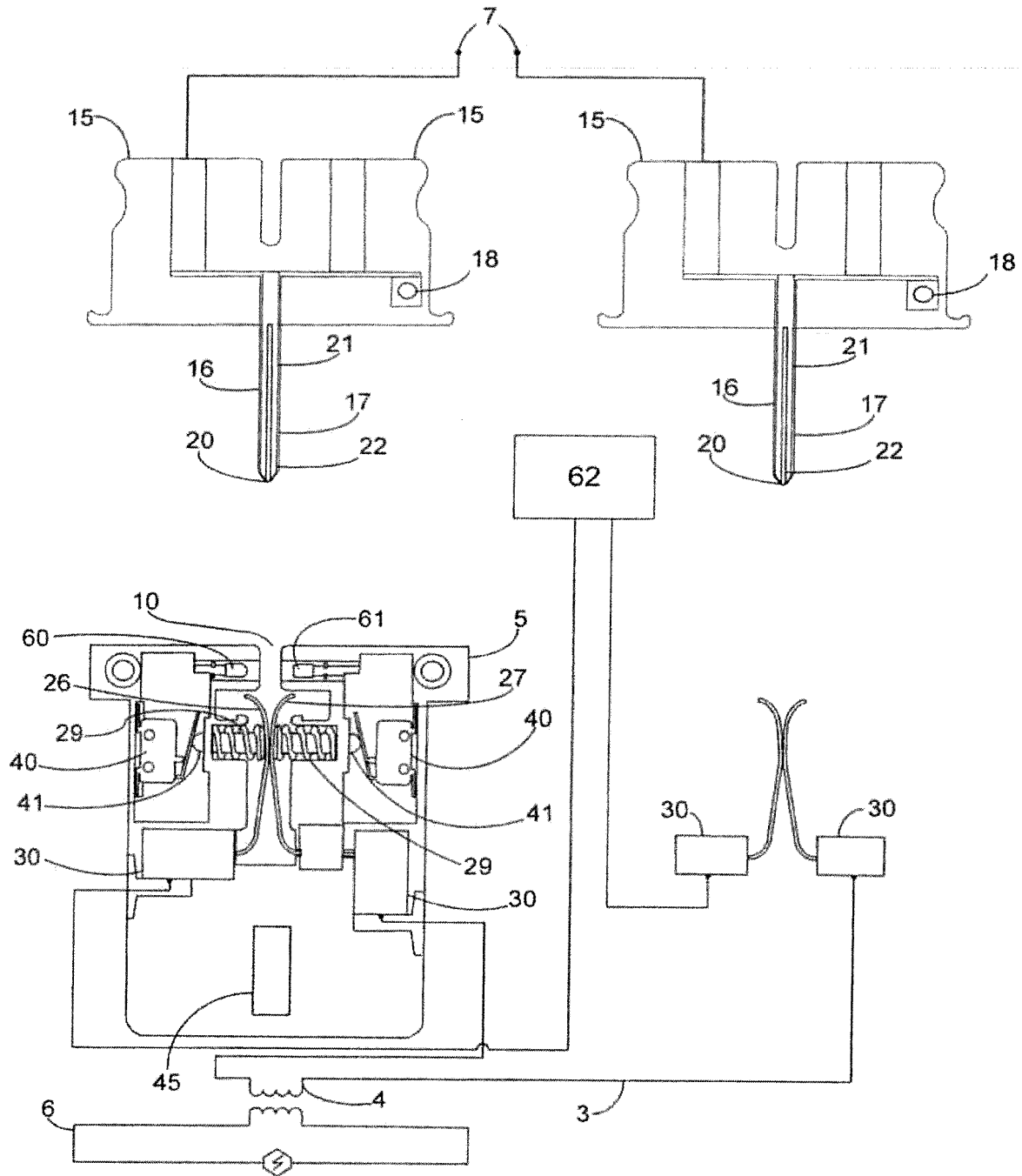


FIG. 2

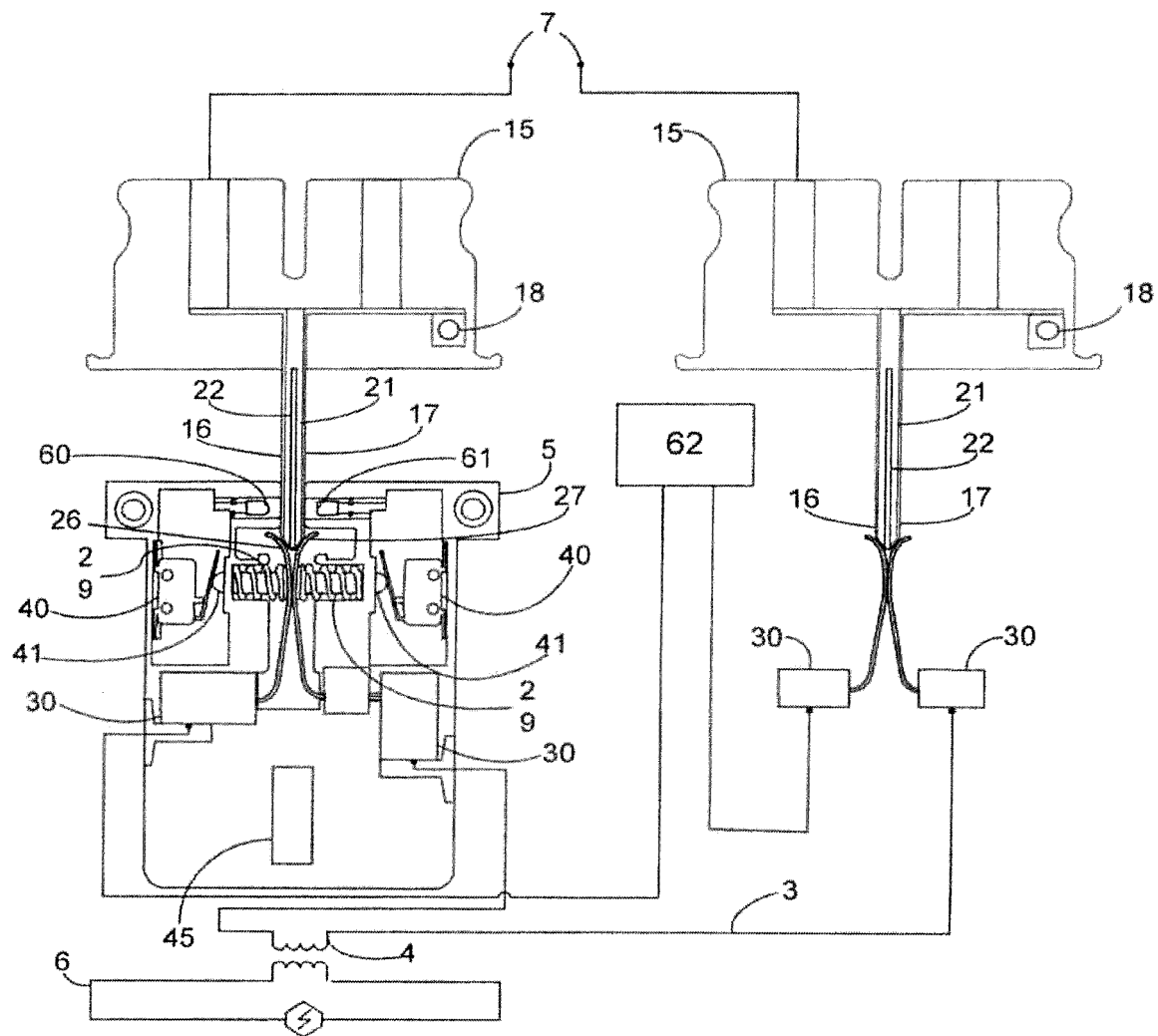


FIG. 3

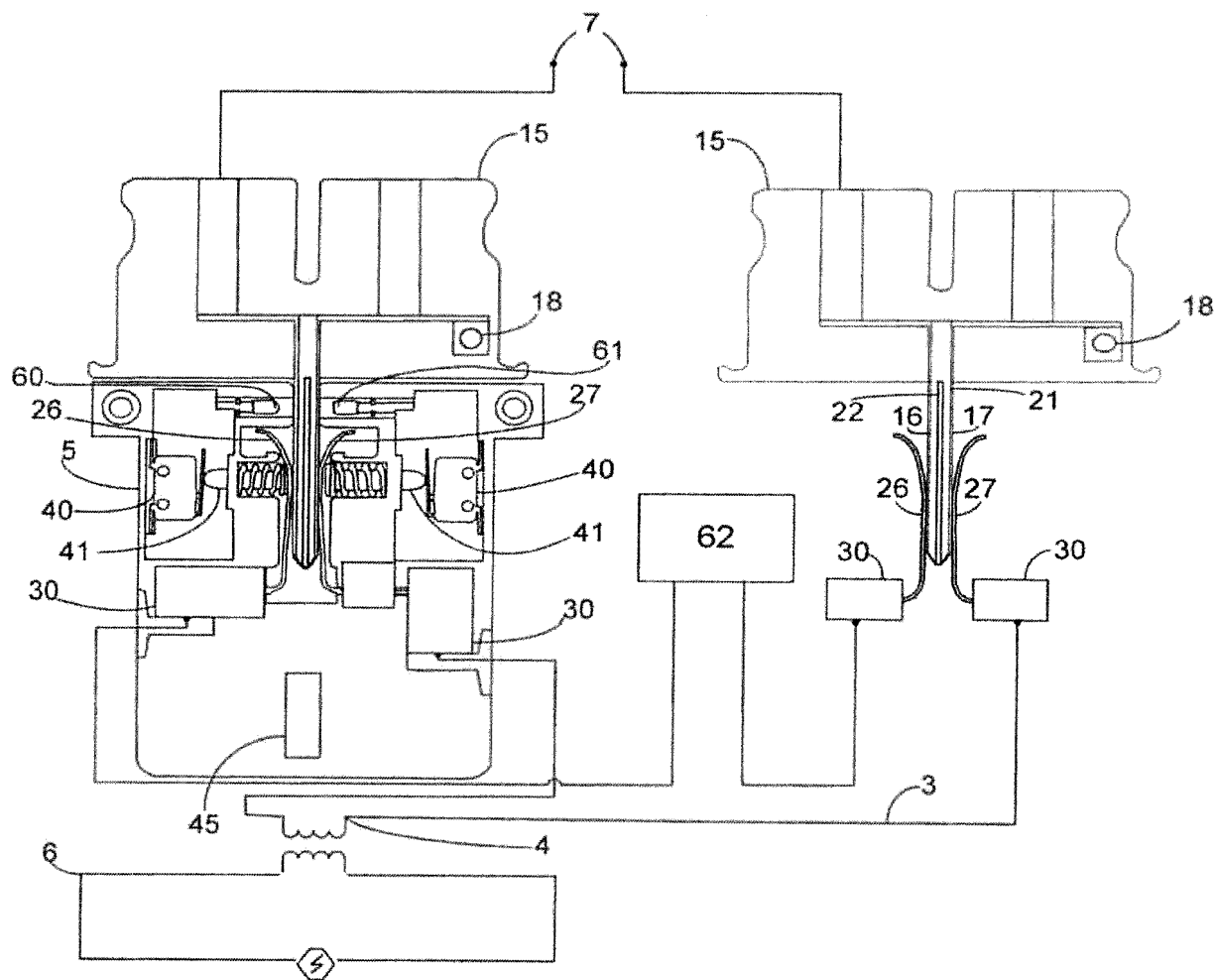


FIG. 4

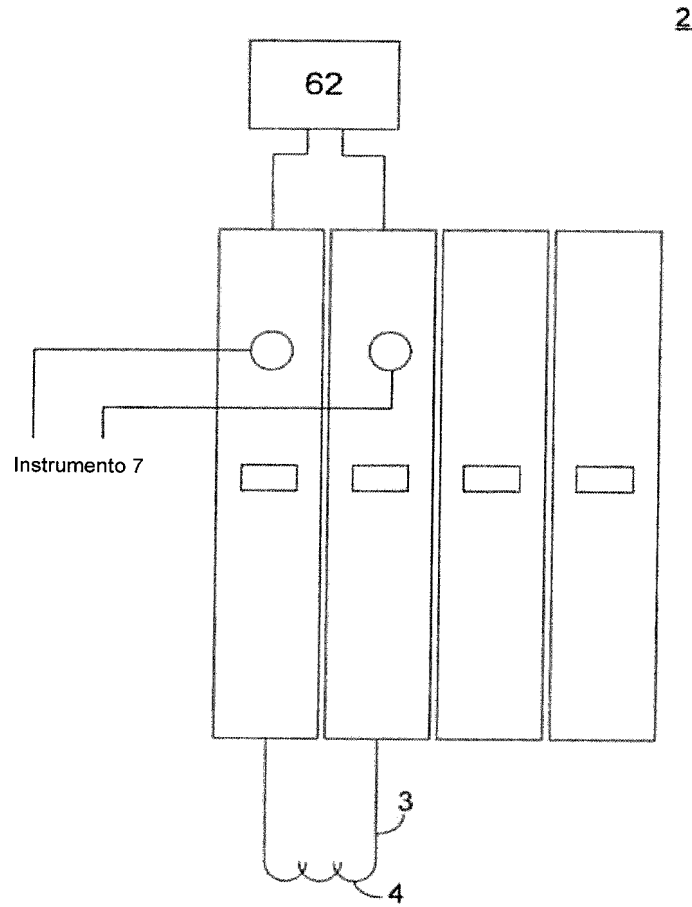


FIG. 5

40

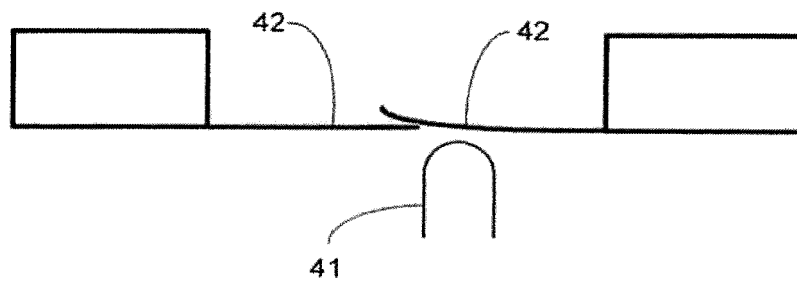


FIG. 6

40

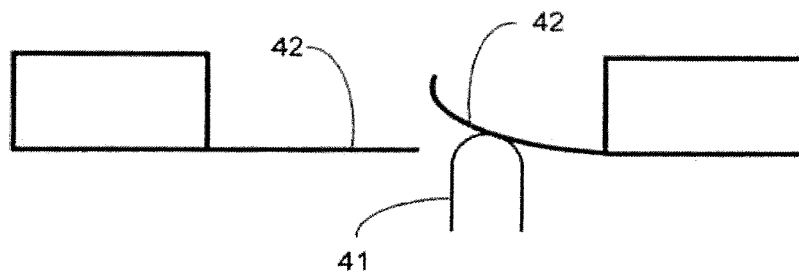


FIG. 7

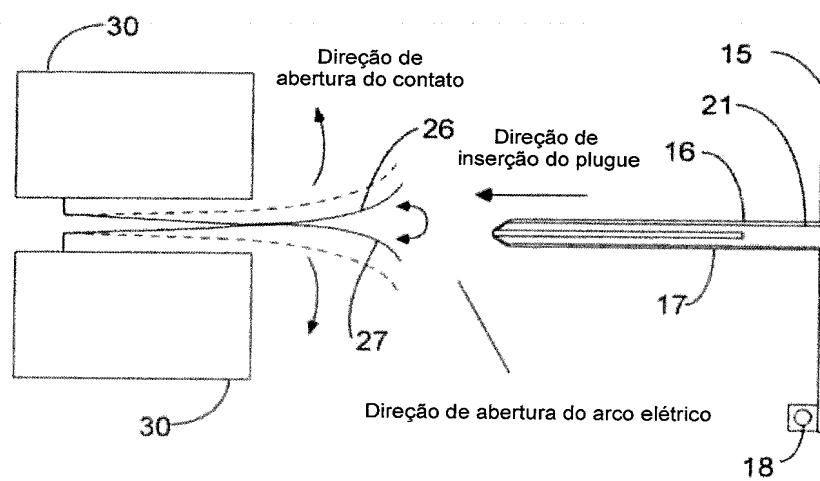


FIG. 8

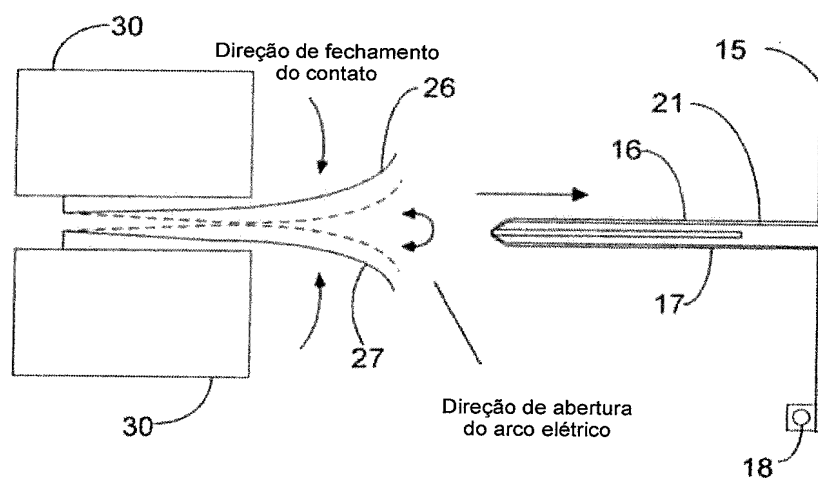


FIG. 9

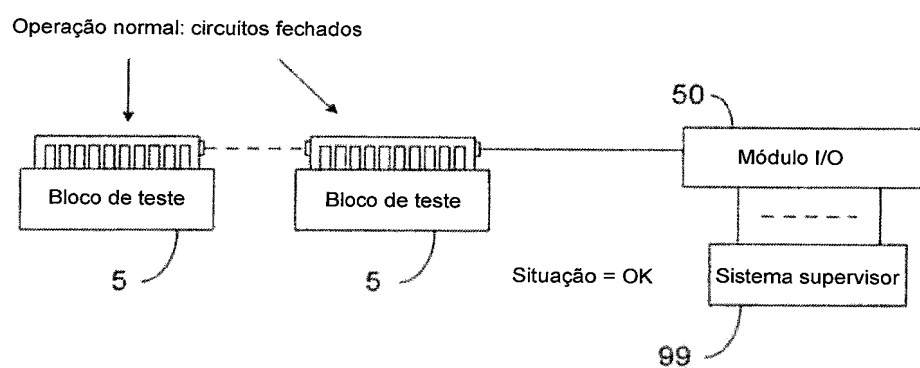


FIG. 10

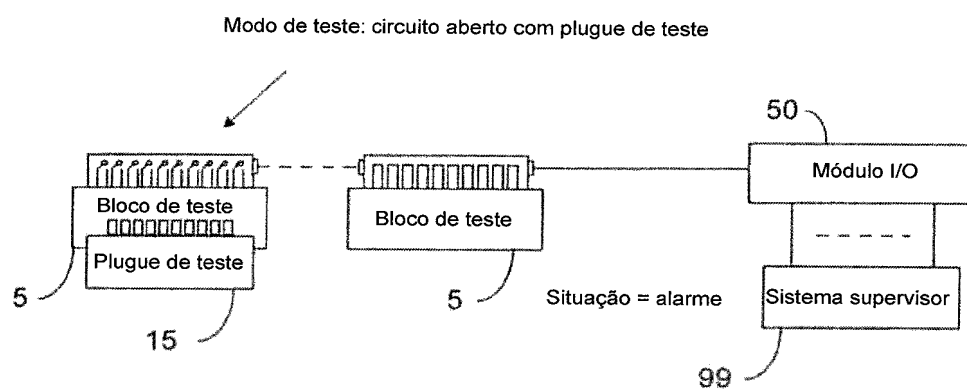


FIG. 11

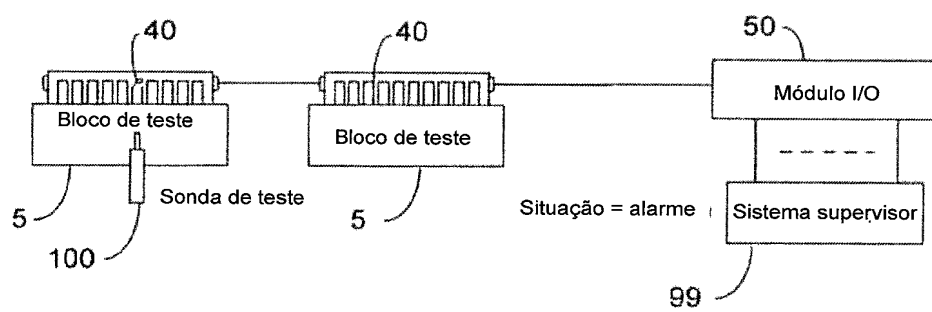


FIG. 12

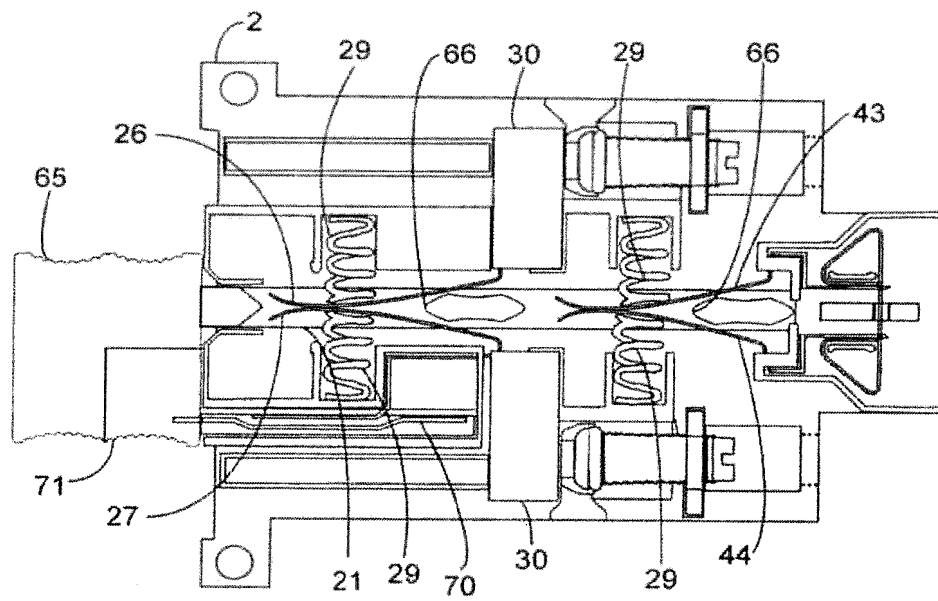


FIG. 13

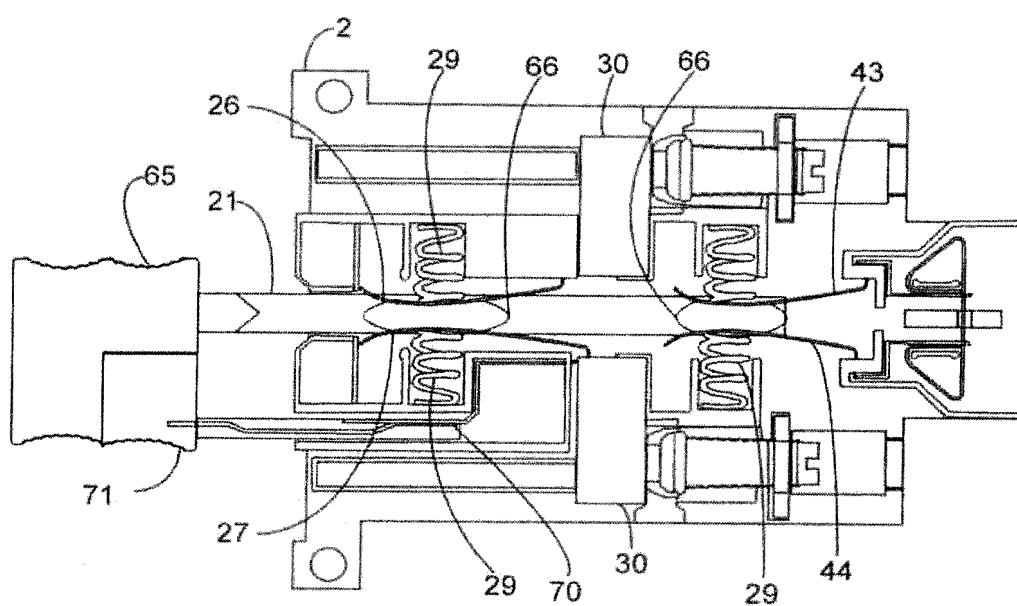


FIG. 14

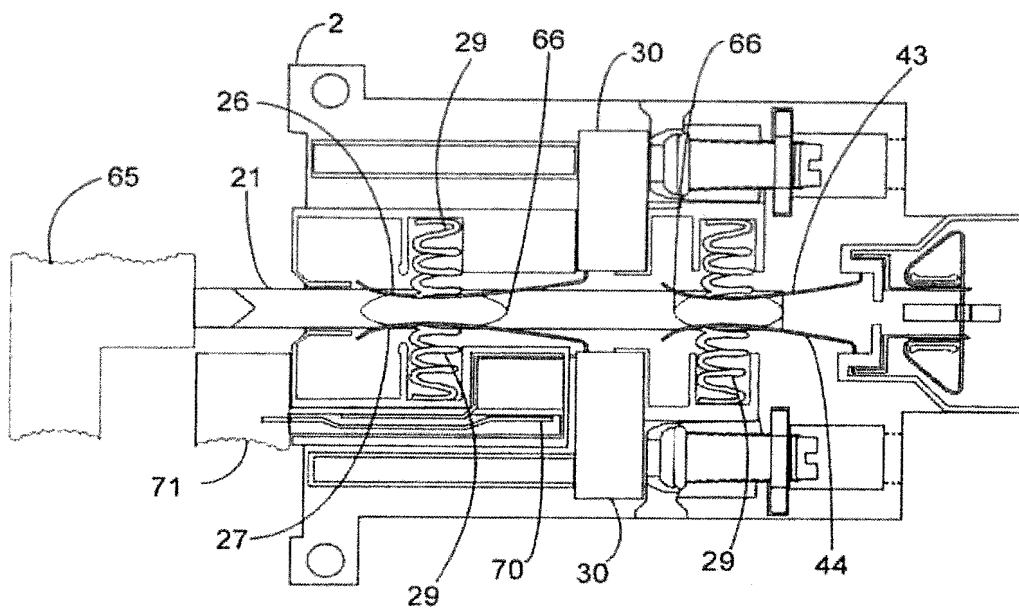


FIG. 15

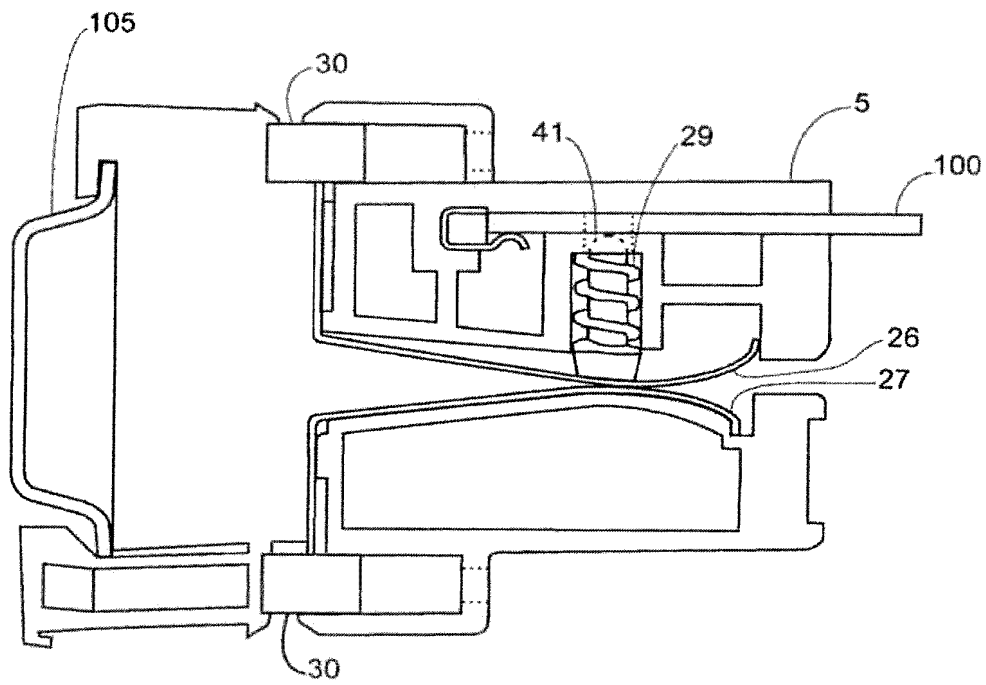


FIG. 16

RESUMO

Patente de Invenção: **"MÉTODO E DISPOSITIVO DE TESTE DE INTERFACE"**.

5 A presente invenção refere-se a um bloco de teste monitorado para uso em meio e circuitos de monitoramento elétrico de alta voltagem, tais como os encontrados em instalações de subestação que sinaliza através de um protocolo de comunicação a situação operacional de potencial, corrente e circuitos secundários de sinal quando conectados aos dispositivos de monitoramento e proteção (ou dispositivos de teste), tais como relés protetores,
10 gravadores de falhas ou qualquer outro dispositivo de controle e monitoramento. O bloco de teste monitorado inclui diversas características de segurança para evitar danos ao equipamento ou ferimento para um técnico. Os circuitos de monitoramento podem estar localizados na frente para facilitar o acesso.