



República Federativa do Brasil
Ministério da Economia
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0903809-4 B1



(22) Data do Depósito: 09/06/2009

(45) Data de Concessão: 20/10/2020

(54) Título: DISPOSITIVO E MÉTODO PARA DETECÇÃO DE ARCOS VOLTAICOS

(51) Int.Cl.: G01R 31/12.

(73) Titular(es): VARIXX INDUSTRIA ELETRÔNICA LTDA.

(72) Inventor(es): FRANCIS RUMENOS PIEDADE.

(57) Resumo: PROCESSO E DISPOSITIVO PARA DETECÇÃO DE ARCO VOLTAICO POR RADIAÇÃO ULTRA-VIOLETA. De acordo com a presente invenção, um sensor especial, com capacidade de detecção à distância, sem contato, de radiação ultra-violeta detectando eventual arco voltaico em equipamentos elétricos de baixa, média ou alta tensão, desligando em tempo ultra-rápido o disjuntor ou contator de alimentação do equipamento sendo protegido, sendo que cada relé de proteção ou concentrador de sinais pode ser ligado a até 100 sensores em rede serial proprietária. Arcos voltaicos geram grande quantidade de radiação ultra-violeta a qual é detectada pelo sensor, já na fase inicial do arco, antes da fase luminosa e de alta expansão de gases, convertida para digital, e transmitida, juntamente com o número do sensor atuado, por uma rede serial de alta velocidade. Deste modo consegue-se encadear múltiplos sensores, em uma única rede digital. O sistema consegue deste modo substituir com muitas vantagens sensores atualmente utilizados que detectam luz visível, podendo deste modo ser utilizados em ambientes iluminados e até em ambientes externos, sendo mais preciso e muito mais rápidos que os sensores presentemente utilizados em outros sistemas. A detecção de ultra-violeta ao invés de luz visível permite a detecção (...).

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para
"DISPOSITIVO E MÉTODO PARA DETECÇÃO DE ARCOS VOLTAICOS"

[0001] A presente invenção refere-se a um processo (método) e dispositivos para detecção de arcos voltaicos por detecção de luz no comprimento de onda na faixa de ultravioleta, com múltiplos sensores ligados em rede serial, em painéis elétricos de alta, media ou baixa tensão, transformadores, subestações de energia e outros. O sistema apresentado evita que arcos voltaicos, os quais apresentam elevadíssima energia, destruam o equipamento e coloque em risco vidas de operadores, desligando o equipamento em tempo muito curto, antes da fase de expansão ultrassônica de gases e metais vaporizados, diminuindo deste modo os riscos e prejuízos materiais.

Descrição do estado da técnica

[0002] Atualmente para se detectar arcos voltaicos em equipamentos elétricos se utilizam sensores com detecção em comprimentos de onda no espectro da luz visível, o que representa uma desvantagem clara, pois eventual entrada de luz pode interferir com a proteção e desligar indevidamente o equipamento, além de impedir o uso em áreas abertas, por exemplo, supervisionando subestações, a luz do dia. Os detectores usados atualmente são simples células fotoelétricas que enviam um sinal analógico ao relé de proteção ou concentrador de sinais, sendo este sinal mais suscetível a interferências eletromagnéticas do que sinais digitais. Os equipamentos existentes atualmente se conectam ao relé de proteção em modo de ligação radial, sendo que cada sensor vai ligado a uma única entrada do relé de proteção ou concentrador de sinais, o que eleva a necessidade de cabos longos diminuindo a confiabilidade do sistema e dificultando a instalação além de limitar o número de sensores ligados a um único relé.

Descrição Resumida dos Desenhos

[0003] A presente invenção será, a seguir, mais detalhadamente descrita com base em um exemplo de execução representado nos desenhos. As figuras mostram:

Figura 1 – é uma representação em blocos do dispositivo proposto na presente invenção;

Figura 2 – é uma representação em perspectiva do dispositivo proposto na presente invenção;

Figura 3 – é uma representação em perspectiva adicional do dispositivo proposto na presente invenção;

Figura 4 – é uma representação de uma topologia de rede que compreende múltiplos dispositivos abordados na presente invenção;

Figura 5 – representa uma pluralidade de dispositivos abordados na presente invenção associados a um único relé;

Figura 6 – representa uma pluralidade de dispositivos abordados na presente invenção associados a um concentrador de sinais; e

Figura 7 – representa uma pluralidade de dispositivos abordados na presente invenção associados a um relé especial.

Descrição detalhada das figuras

[0004] O presente processo e dispositivo apresentado realiza detecção de arcos no espectro de comprimento de onda do ultravioleta, permitindo utilização em ambientes iluminados tanto pela luz artificial como natural, inclusive em áreas externas, desde que não apontado diretamente para o sol. Como se sabe, arcos elétricos emitem enormes quantidades de ultravioleta, haja visto que máquinas de soldagem elétrica com eletrodos de arco não podem ser utilizadas sem proteção adequada ao olho humano, sob pena de graves queimaduras por ultravioleta. A principal inovação no presente dispositivo e processo, é o fato de que os sensores, micro-processados, detectam a luz

ultravioleta em vez da luz visível, nos comprimentos de onda caracterizados como A, B ou C sendo a gama C de comprimento de onda mais curto que B e A. Outra grande vantagem adicional é que a comunicação entre o sensor e o relé de proteção ou concentrador de sinais é feita por sinais digitais muito menos suscetíveis a interferências eletromagnéticas ou ruídos. Mais uma vantagem inerente a detecção de luz ultravioleta é que os sensores podem detectar o arco já na fase de caminho piloto, ou seja muito antes do arco produzir luz visível intensa necessária para detecção dos sensores até agora utilizados normalmente. O grande ângulo de detecção, na faixa de 60° a 80° permitem proteger uma grande área ou volume por sensor. Um concentrador ou relé de proteção com dispositivo de trip constituído de um SCR ou Tiristor, em paralelo com o contato do relé de trip proporciona tempos de detecção da ordem de 300 uS (microsegundos) desde o início do arco até a chegada do sinal na bobina de trip do disjuntor de alimentação do equipamento elétrico sendo protegido, sendo um dos mais rápidos já idealizados, com velocidade entre 10 e 50 vezes melhor do que os existentes. Um único relé específico ou concentrador com dispositivo de trip pode comportar até 100 sensores numa única rede serial, com fios, padrão RS485, ou rede sem fio e ainda integrar outras redes de sensores similares para medição de temperatura, umidade e gases.

[0005] O processo se baseia no princípio de se medir a energia ultravioleta irradiada pelo arco. Cada sensor gera em caso de detecção um sinal de interrupção para o relé, propagado para a rede serial, que ocasiona o trip imediato e posteriormente ao sinal de trip ou desligamento informa no display do dispositivo quais os sensores foram ativados pela detecção do arco. Cada sensor é endereçado por um número exclusivo na rede, o qual é parametrizado conectando-se o mesmo na fase de instalação do sistema, a um computador portátil, tipo

laptop, com software exclusivo que reconhece o sensor, testa o mesmo em tempo real e parametriza o mesmo com dados enviados para sua memória não volátil.

[0006] Na figura 1 pode se observar o sensor 1 com seus módulos principais internos a saber: o detector propriamente dito 9 o qual possui um microprocessador incorporado, o microcontrolador 3 e a interface de tratamento dos sinais digitais 4 a qual possui duas portas de comunicação, sendo uma delas uma porta Mini USB 5 para ligação com laptops, para parametrização e testes e uma porta RS485 serial 6 para ligação de até 100 sensores em uma mesma rede de um mesmo relé de detecção ou concentrador de sinais.

[0007] Na figura 2 pode-se observar a topologia do sensor, tubular, podendo, entretanto, ser construído com outros formatos. Pode-se perceber o corpo metálico 7, a área com rosca e porcas 8 para permitir a fixação em suportes, a cabeça do detector de ultravioleta 9, o cabo da rede RS485 10 para ligação em rede dos sensores e a tampa traseira onde se encontra também o conector mini USB 5.

[0008] Na figura 3 pode-se observar o sensor visto pelo lado da tampa traseira, onde se pode perceber as seguintes partes: Corpo do sensor 7, parte afunilada frontal a qual aloja o detector de ultravioletas 9, porta mini USB 5 para ligação a laptop para parametrização, cabo múltiplo com 4 condutores mais blindagem 10 que recebe alimentação e transmite sinais digitais em rede.

[0009] Na figura 4 pode-se observar a topologia da rede com fios para múltiplos sensores, podendo se observar os corpos dos sensores 1, 1A e 1n, com suas partes internas principais identificadas como sendo os detectores 9, 9A e 9n, microcontroladores 3, 3A e 3n e interfaces de sinais 4, 4A e 4n, além da fonte externa de alimentação CC 11 e os dois cabos discretos da rede em porta padrão RS485 10.

[00010] Na figura 5 pode-se observar a topologia de aplicação, com

um relé digital do sistema, com software especial 12, a rede com cabos múltiplos 13 com dois fios para alimentação, dois para sinais e uma blindagem, compondo um único cabo com blindagem e os sensores 1, 1A, 1B, 1C,... 1n que na verdade pode ser de 1 a 100 sensores conectados em um único relé.

[00011] Na figura 6, um outro modo de utilização mostra ao invés do relé digital, um concentrador de sinais 30, mais simples, com display para indicação dos sensores que atuaram 14, botão de reset e outro de paginação 15, bornes de conexão 16 mostrando a entrada de alimentação 17, aba de fixação 18 e sensores 1, 1A, 1B e 1C...1n.

[00012] Na figura 7, pode-se observar o sistema ligado a um relé especial com mais de uma porta serial 18, podendo ser utilizado urna rede com os sensores de arco 1, 1A, 1B,...1n e outra rede com sensores de temperatura do alvo, umidade e gases 20, 20A, 20B...20n todos em uma mesma rede podendo ser utilizados em um mesmo relé até 100 sensores de arco 1, 1A, 1B,...1n e até 125 sensores de outros tipos na Segunda rede por fios ou fibras óticas.

REIVINDICAÇÕES

1. Dispositivo para detecção, sem contato, de arcos voltaicos através da detecção de luz na faixa do ultravioleta nas faixas A, B ou C, o dispositivo compreendendo um microcontrolador (3) e compreendendo ainda um corpo tubular (7) definindo duas extremidades opostas,

em que em uma primeira extremidade do corpo tubular (7) define-se um detector de luz ultravioleta (9),

em que em uma segunda extremidade do corpo tubular (7) define-se uma interface de tratamento de sinais (4), a interface de tratamento de sinais compreendendo (4) uma primeira porta de comunicação (5) e uma segunda porta de comunicação (6),

em que a segunda porta de comunicação (6) é utilizada para a associação do dispositivo, através de uma rede serial, a um único relé (12) ou a um único concentrador de sinais (11), em que a segunda porta de comunicação (6) é uma porta RS485,

em que o dispositivo é configurado de modo a gerar um sinal de interrupção caso luz na faixa do ultravioleta tenha sido detectada pelo dispositivo, em que o sinal de interrupção é enviado para o relé (12) ou para o concentrador de sinais (11) e acarreta no desligamento de um equipamento elétrico associado ao relé (12) ou ao concentrador de sinais (11), em que o dispositivo é caracterizado pelo fato de que:

a primeira porta de comunicação (5) é utilizada para permitir a associação do dispositivo a um computador para a geração de um número de identificação atrelado ao dispositivo, de modo que a primeira porta de comunicação (5) é uma porta mini USB.

2. Dispositivo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado pelo fato de que** a primeira extremidade do corpo tubular (7) é afunilada em relação ao restante do corpo tubular (1).

3. Dispositivo de acordo com a reivindicação 2,

caracterizado pelo fato de que caso o sinal de interrupção seja gerado, o número de identificação do dispositivo é exibido em um display (14) do relé (12) ou concentrador de sinais (11).

4. Dispositivo de acordo com a reivindicação 3, **caracterizado pelo fato de que** o sinal de interrupção é enviado para o relé (12) ou para o concentrador de sinais (11) em 300 microsegundos (μ s).

5. Dispositivo de acordo com a reivindicação 4, **caracterizado pelo fato de que** o detector de luz ultravioleta (9) define um ângulo de detecção (6) de luz ultravioleta situado na faixa entre 60° a 80°.

6. Método para a detecção, sem contato, de arco voltaico através da detecção de luz na faixa do ultravioleta nas faixas A, B ou C, o método compreendendo as etapas de:

associar, através de uma rede serial, uma pluralidade de dispositivos de detecção a um único relé (12) ou a um único concentrador de sinais (11), em que dita associação ocorre através de uma segunda porta de comunicação (6) de cada um dos dispositivos, a segunda porta de comunicação (6) sendo disposta em uma segunda extremidade de um corpo tubular (7) dos dispositivos, em que a segunda porta de comunicação (6) é uma porta RS485,

atribuir para cada um dos dispositivos de detecção um número de identificação,

detectar a existência de luz na faixa do ultravioleta através de um detector de luz ultravioleta (9) disposto em uma primeira extremidade do corpo tubular (7) de cada um dos dispositivos, em que a primeira extremidade é oposta a segunda extremidade,

caso luz na faixa do ultravioleta tenha sido detectada por qualquer um dos dispositivos, gerar um sinal de interrupção e enviar o sinal de interrupção para o relé (12) ou concentrador de sinais (11),

desligar um equipamento elétrico associado ao relé (12) ou ao concentrador de sinais (11),

indicar em um display (14) do relé (12) ou do concentrador de sinais (11) o número de identificação do dispositivo responsável pela detecção de luz na faixa do ultravioleta,

em que o equipamento elétrico é configurado como ao menos um entre: um painel elétrico de baixa, média ou alta tensão, um transformador, uma cabine primária, uma subestação e uma linha de transmissão, e,

o dispositivo de detecção compreende ainda um microcontrolador (3), em que o método é caracterizado pelo fato de que:

o número de identificação é atribuído através da associação dos dispositivos a um computador, a associação dos dispositivos ao computador ocorrendo através de uma primeira porta de comunicação (5) de cada um dos dispositivos, a primeira porta de comunicação sendo disposta na segunda extremidade do corpo tubular (7) dos dispositivos, de modo que a primeira porta de comunicação (5) é uma porta mini USB.

FIG. 1

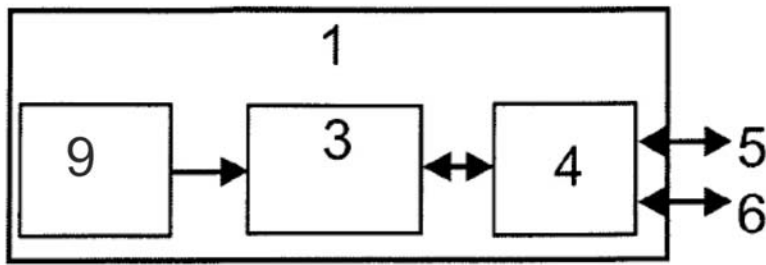


FIG. 2

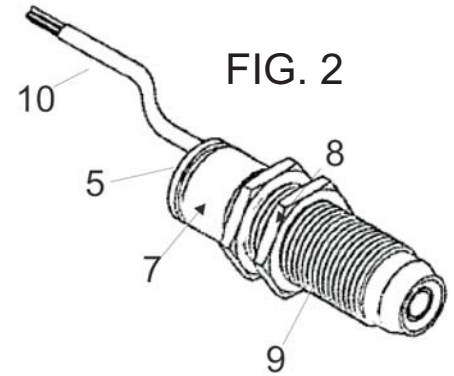


FIG. 3

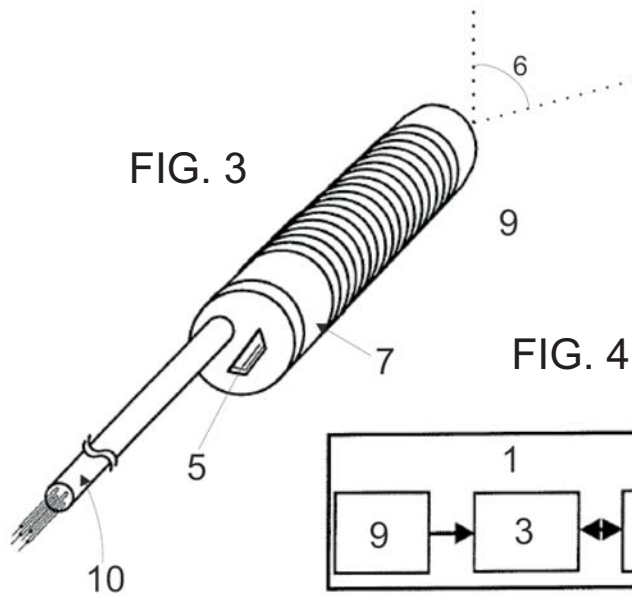
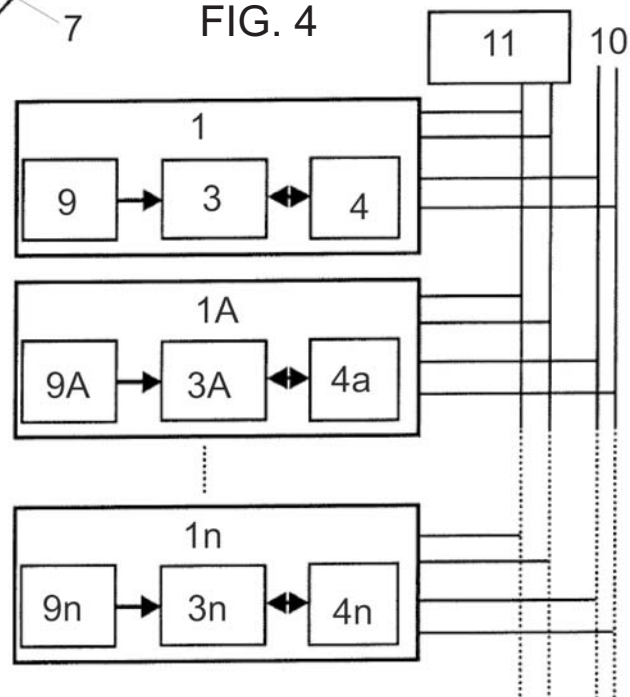


FIG. 4



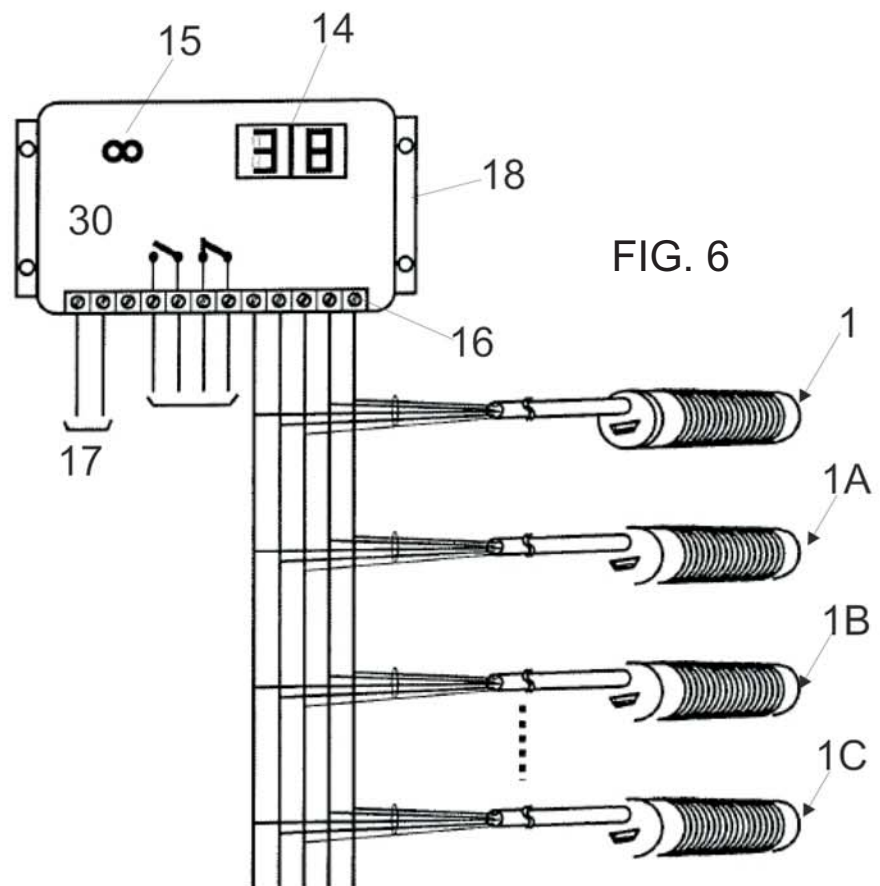
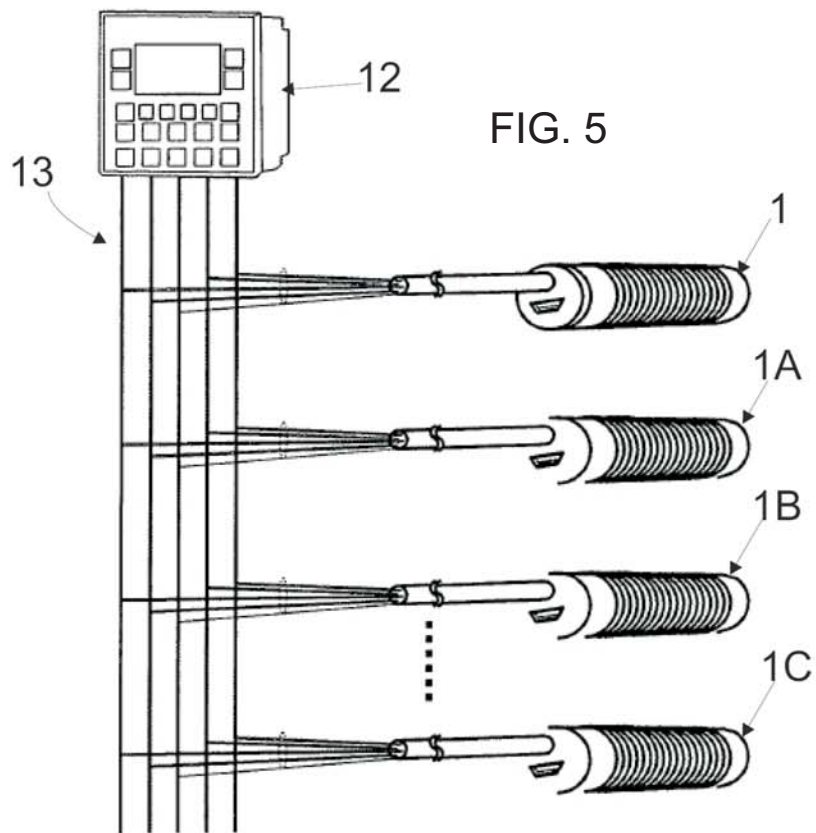


FIG. 7

