



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

(21) **PI0903808-6 A2**

(22) Data de Depósito: 09/06/2009
(43) Data da Publicação: 01/03/2011
(RPI 2095)



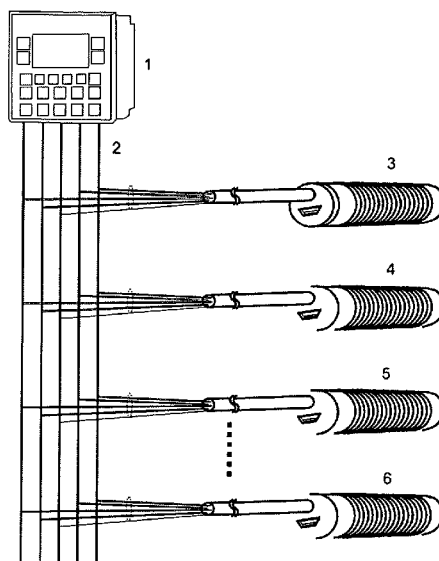
(51) *Int.Cl.:*
H02H 6/00

(54) Título: **PROCESSO E DISPOSITIVO PARA DETECÇÃO E MEDIÇÃO DE EFEITO CORONA POR RADIAÇÃO ULTRA-VIOLETA**

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

(72) Inventor(es): Francis Rumenos Piedade

(57) Resumo: PROCESSO E DISPOSITIVO PARA DETECÇÃO E MEDIÇÃO DE EFEITO CORONAPOR 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 e medindo eventual ocorrência de efeito corona ou descarga parcial em equipamentos elétricos de baixa, média ou alta voltagem, infonnando linearmente o nível de potência irradiada, sendo portanto um equipamento preditivo, evitando ocorrências catastróficas no futuro e monitorando o envelhecimento dos materiais isolantes e deterioração da capacidade isolante do ar e outros materiais por umidade e outros fatores, sendo que cada relé de proteção ou medição pode ser ligado a até 100 sensores em rede serial com fios ou rede de rádio. Correntes de fuga geram radiação ultra-violeta proporcional acorrente, a qual é detectada e medida pelo sensor, convertida para digital, e transmitida, juntamente com o número do sensor, por uma rede de alta velocidade, com fios ou por rádio. 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 descargas parciais com capacitores de média tensão especiais, microfones de detecção de ultra-som e câmeras digitais, muito caras, que podem medir somente um equipamento e não múltiplos como no equipamento e processo proposto, o qual pode ser aplicado inclusive em ambientes iluminados e até em ambientes externos, sendo mais preciso e muito mais práticos e baratos que os sensores presentemente utilizados em outros sistemas, protegendo bens ateriais e vidas humanas, pela indicação precisa de problemas antes da ocorrência de cidentes graves ou catastróficos.



**“PROCESSO E DISPOSITIVO PARA DETECÇÃO E MEDIÇÃO DE EFEITO
CORONA POR RADIAÇÃO ULTRA-VIOLETA”.**

A presente invenção refere-se a um processo e dispositivos para detecção e
5 medição de efeito Corona por detecção de radiação no comprimento de onda na faixa de
ultra-violeta, com múltiplos sensores ligados em rede serial ou wireless, em painéis
elétricos de alta, media ou baixa voltagem, transformadores, subestações de energia e
outros. O sistema apresentado pode informar a deterioração de materiais isolantes ou
10 isolação marginal entre equipamentos energizados com diferentes potenciais ou entre
partes energizadas e componentes aterrados, evitando que futuros arcos voltaicos, os
quais apresentam elevadíssima energia, destruam o equipamento e coloque em risco
vidas de operadores, sendo deste modo uma medida preventiva e não corretiva,
auxiliando a programação de manutenção ou mesmo desligando automaticamente o
equipamento dependendo do nível de radiação ultra-violeta.

15

Atualmente para se detectar efeito corona ou descargas parciais se utilizam
sistema com capacitores especiais, que são caros e grandes, ou sensores de ultra-som, os
quais podem detectar os micro ruídos ocasionados pelas descargas parciais, sendo este
método realizado por equipamentos caros e não tão precisos por sofrer interferências de
20 ruídos ultra-sonicos externos ao sistema, não sendo ideal para monitoramento em tempo
real e continuamente, o que representa uma desvantagem clara. A interferência de ruídos
externos ao sistema pode impedir o uso deste tipo de equipamento, por ultra-som em
determinados ambientes. Outro método de medição existente, mas extremamente caro e
não passível de ser utilizado, em tempo real, para monitoramento constante em toda a
25 vida útil do equipamento, são câmeras de medição de ultravioletas, somente acessíveis e
utilizáveis em laboratórios de testes. Os detectores usados atualmente são portanto
microfones sensíveis mas não imunes a interferências e que só detectam descargas

parciais em isolantes, não medindo efeito corona ou câmeras que informam graficamente a ocorrência de efeito corona. No caso de sondas capacitivas especiais, os mesmos são caros volumosos e se prestam para detecção de descargas parciais e não para medição do efeito corona em si.

5

O presente processo e dispositivo apresentado realiza detecção e medição de radiação ultra-violeta, que caracteriza o efeito corona, 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, correntes de fuga entre

10 equipamentos energizados, as quais ocorrem quando o potencial de tensão entre dois pontos é maior que a capacidade de isolação do dielétrico em questão, emitem radiação ultra-violeta a qual pode ser detectada e medida linearmente pelo sensor proposto. A principal inovação no presente dispositivo e processo, é o fato de que os sensores, micro-processados, detectam e medem com precisão a radiação ultra-violeta, nos

15 comprimentos de onda caracterizados como A, B ou C, não sendo perturbado pela luz visível ou por ruídos eletromagnéticos ou ultra-sonicos. Outra grande vantagem é que a comunicação entre os sensores e o dispositivo digital de indicação e proteção é feita por sinais digitais muito menos suscetíveis a interferências e que possibilitam deste modo ligação de até 100 sensores em um único dispositivo indicador sendo ideal para proteção

20 de sistema grandes e complexos com baixo custo. Uma vantagem inerente a monitoração de efeito corona é que o mesmo é preditivo, podendo detectar falhas antes de ocorrer problemas mais sérios com o equipamento e medindo o envelhecimento de materiais isolantes, por umidade e outros fatores que poderiam levar a uma ocorrência catastrófica no futuro. O grande ângulo de detecção, na faixa de 60° a 80° permitem

25 proteger e monitorar uma grande área ou volume por sensor. Um único relé específico com indicação digital pode indicar linearmente com calibração de Watt/Unidade de área ou outra unidade de medida, os sinais de até 100 sensores conectados em uma única

serial, com fios, padrão RS485 ou rede sem fio via radio.

O processo se baseia no principio de se medir a energia ultra-violeta irradiada pela corrente elétrica de fuga. 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
 5 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.

Na **figura 1** pode se observar o sensor (1) com seus módulos principais internos a
 10 saber: o detector propriamente dito (2) o qual possui um micro-processador incorporado, o micro-controlador (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
 15 ligação de até 100 sensores em uma mesma rede de uma mesmo relé de detecção e monitoramento.

Na **figura 2** pode-se observar a topologia do sensor, tubular, podendo entretanto ser construído com outros formatos. Pode-se perceber o corpo metálico (1), a área com rosca e porcas (2) para permitir a fixação em suportes, a cabeça do detector de ultra-violeta (3), o cabo da rede RS485 para ligação em rede dos sensores (4) e a tampa traseira
 20 onde se encontra também o conector mini USB (5).

Na **figura 3** pode-se observar o sensor visto pela lado da tampa traseira, onde se pode perceber as seguintes partes: Corpo do sensor (1), parte afunilada frontal, a qual aloja o detector de ultra-violetas (2), porta mini USB (3) para ligação a laptop para parametrização, cabo múltiplo com 4 condutores mais blindagem (5) que recebe
 25 alimentação e transmite sinais digitais em rede.

Na **figura 4** pode-se observar a topologia da rede com fios para múltiplos sensores, podendo se observar os corpos dos sensores (1), (5) e (9), com suas partes

internas principais identificadas como sendo os detectores (2) e (6), micro-controladores (3) e 7) e interfaces de sinais (4) e (8), além da fonte externa de alimentação (10) e os dois cabos discretos da rede em porta padrão RS485 (11).

Na **figura 5** pode-se observar a topologia de aplicação, com um relé digital do sistema, com software especial (1), a rede com cabos múltiplos (2) com dois fios para alimentação, dois para sinais e uma blindagem, compondo um único cabo com blindagem e os sensores((3), (4), (5) e (6) que na verdade pode ser de 1 a 100 sensores conectados em um único relé.

Na **figura 6**, pode-se observar o sensor com rede de rádio wireles, sem fio, onde se pode observar o corpo do sensor (1), a parte frontal afunilada contendo o detector de ultravioleta (2), a tampa traseira com o conector mini USB para parametrização, a antena curta do sistema de rádio (4). Cada sensor é parametrizado com um endereço numérico específico, seqüencial e se comunicam com o dispositivo de apresentação dos dados e proteção, sem meios físicos, utilizando-se uma conexão de rádio. A sua alimentação é feita por meio de bateria interna com duração de até 10 anos, dependendo do intervalo de leitura programado.

Na **figura 7** pode-se ver a topologia da rede de rádio, onde se identificam o relé especial com antena de rádio interna (1) o diagrama indicando as ondas de rádio (2) para melhor entendimento e os sensores, que podem ser até 100 em uma única rede (3), (4) e (5).

Na **figura 8**, pode-se observar o sistema ligado a um relé especial com mais de uma porta serial (1), podendo ser utilizado uma rede com os sensores de corona (2) e outra rede com sensores de temperatura do alvo, umidade e gases (3) todos em uma mesma rede podendo ser utilizados em um mesmo relé até 100 sensores de corona e até 125 sensores de outros tipos na segunda rede por fios ou fibras óticas

REIVINDICAÇÕES

1. Processo para detecção e medição de efeito corona ou descargas parciais em equipamentos elétricos, por detecção de radiação ultra-violeta, com múltiplos sensores conectados em rede serial digital, aplicável em proteção e monitoramento de painéis
5 elétricos de baixa e média ou alta tensão, transformadores, cabines primárias, subestações, linhas de transmissão etc, **caracterizado** pelo fato de:

Utilizar um tipo de sensor específico, com leitura de radiações ultra-violeta nas faixas A, B ou C, com protocolo de comunicação em rede com fios em porta RS485 ou rede de rádio (sem fio), ligados diretamente a relé de proteção e monitoramento
10 específico.

2. Processo de acordo com a reivindicação 1, **caracterizado** pelo fato de:

Utilizar uma técnica de medição sem contato, por radiação ultra-violeta e comunicação de dados com protocolo que permite múltiplos sensores em uma rede serial ou de rádio.

15 3. Dispositivo para medição sem contato composto, conforme figura 1, de corpo tubular (1), placa eletrônica interna com componentes SMD ultra miniaturizados, com o detector propriamente dito micro-processado (2), micro-controlador (3) e interface de sinais (4) que se comunica por rede serial, com fios (6) ou rede sem fios (radio), contendo também uma porta mini USB (5) para parametrização, **caracterizado** pelo
20 fato de:

Utilizando um sensor especial calibrado, para medição sem contato, à distância, através de radiação ultra-violeta, de efeito corona ou descargas parciais que ocorram em equipamentos elétricos, transmitindo estes dados pela rede com cabos ou sem cabos, por rádio (wireless).

Figura 1

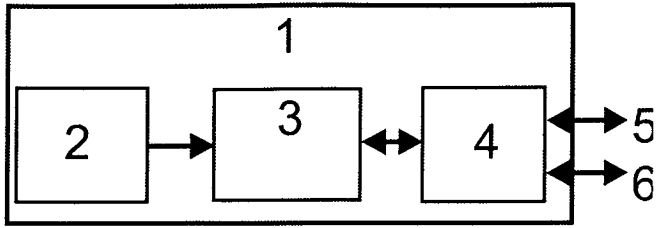


Figura 2

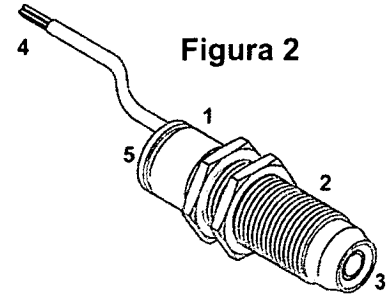


Figura 3

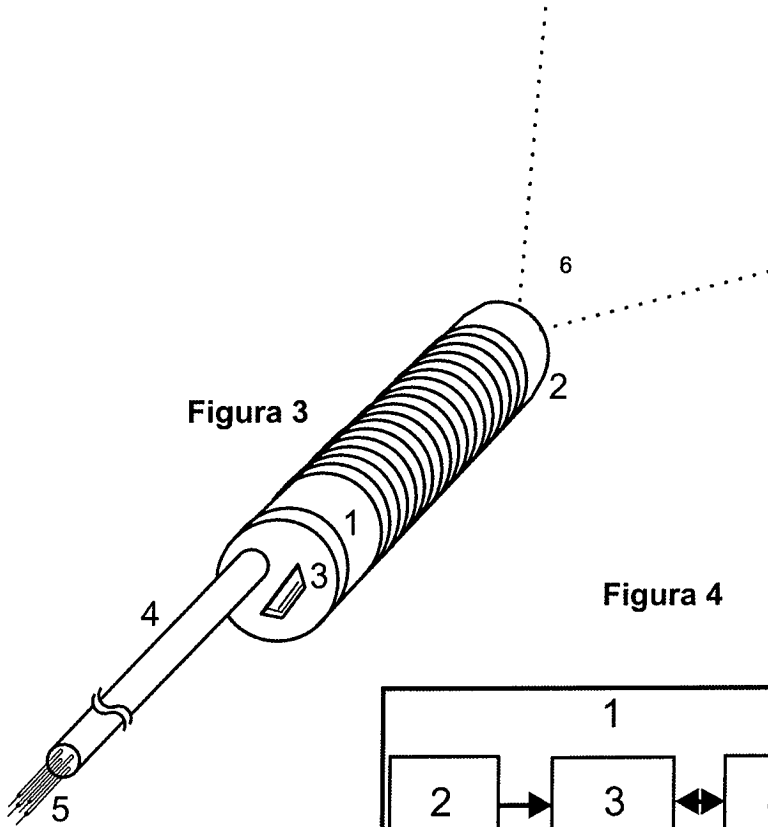
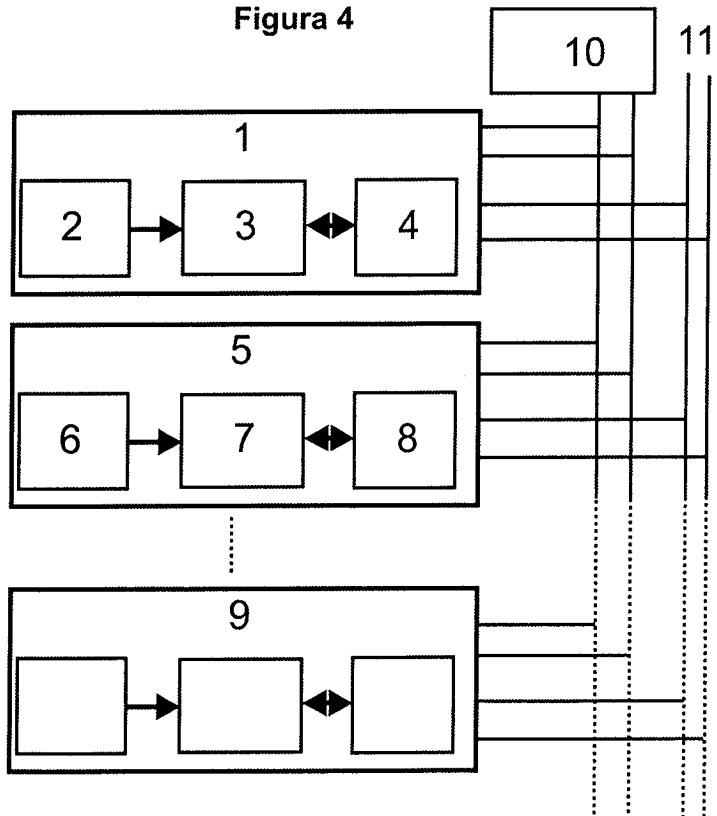
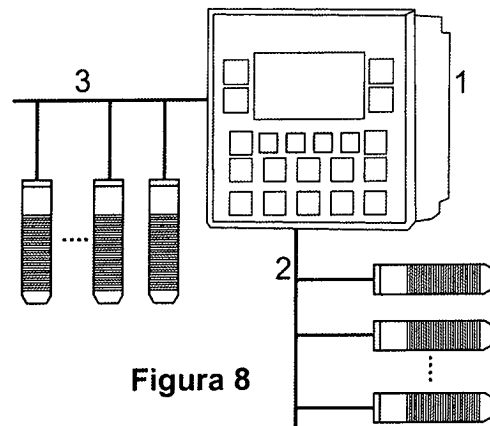
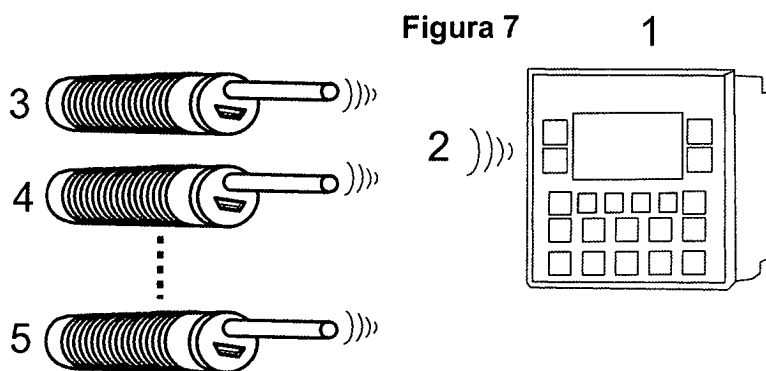
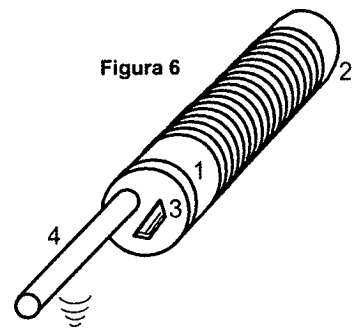
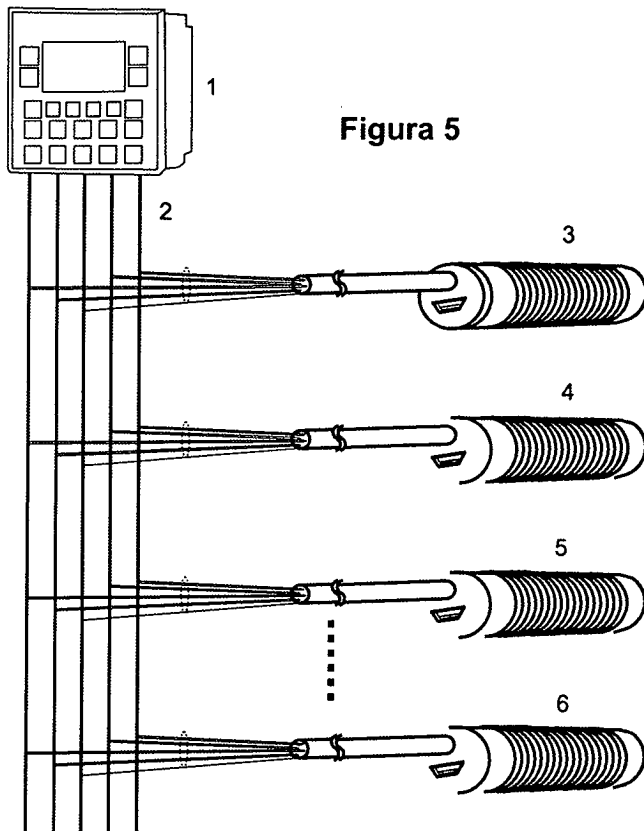


Figura 4





RESUMO

Patente de invenção **“PROCESSO E DISPOSITIVO PARA DETECÇÃO E MEDIÇÃO DE EFEITO CORONA POR RADIAÇÃO ULTRA-VIOLETA”**.

De acordo com a presente invenção, um sensor especial, com capacidade
5 de detecção à distância, sem contato, de radiação ultra-violeta detectando e medindo eventual ocorrência de efeito corona ou descarga parcial em equipamentos elétricos de baixa, média ou alta voltagem, informando linearmente o nível de potência irradiada, sendo portanto um equipamento preditivo, evitando ocorrências catastróficas no futuro e monitorando o envelhecimento dos materiais isolantes e deterioração da capacidade
10 isolante do ar e outros materiais por umidade e outros fatores, sendo que cada relé de proteção ou medição pode ser ligado a até 100 sensores em rede serial com fios ou rede de rádio.

Correntes de fuga geram radiação ultra-violeta proporcional a corrente, a qual é detectada e medida pelo sensor, convertida para digital, e transmitida, juntamente
15 com o número do sensor, por uma rede de alta velocidade, com fios ou por rádio. 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 descargas parciais com capacitores de média tensão especiais, microfones de detecção de ultra-som e câmeras digitais, muito
20 caras, que podem medir somente um equipamento e não múltiplos como no equipamento e processo proposto, o qual pode ser aplicado inclusive em ambientes iluminados e até em ambientes externos, sendo mais preciso e muito mais práticos e baratos que os sensores presentemente utilizados em outros sistemas, protegendo bens materiais e vidas humanas, pela indicação precisa de problemas antes da ocorrência de
25 acidentes graves ou catastróficos.