

## OS BENEFÍCIOS DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA ARCO VOLTAICO EM MÉDIAS TENSÕES

AUTOR: Ernani Moura Amaral Filho Técnico Eletrônico Crea PR: 5798/TD  
Datalink Engenharia Elétrica www.datalink.srv.br

Resumo - O presente trabalho tem o objetivo de mostrar o perigo que representa o arco-voltaico para o cubículo do disjuntor e para seus operadores. São apresentadas também algumas alternativas eficientes e de baixo custo para evitar que ocorra arco voltaico nos painéis em geral.

Palavras -Chave - Proteção de sistemas elétricos, arco-voltaico, segurança, disjuntor, relé de proteção.

### 1. Introdução



Um dos grandes riscos para o electricista, especial aquele que trabalha com manutenção, são as queimaduras provocadas por radiação de calor oriunda do arco voltaico. Ele faz com que seja liberada uma quantidade extrema de energia em alta temperatura, porém em um curtíssimo espaço de tempo.

Entre os métodos mais comuns para a proteção contra arco voltaico, podemos citar os seguintes: uso de roupas especiais por parte dos operadores, utilização de cubículos mais resistentes e o uso de relés de proteção, com eficiência dobrada pelo uso de detectores de arco.

A desvantagem dos 2 primeiros métodos é que nenhum deles evita a destruição causada pelo arco; apenas procuram minimizar os efeitos causados pela explosão.

Os relés de proteção por sua vez atuam no disjuntor antes que a explosão ocorra. Com isso, além de em proteger os operadores, também evita que o painel seja destruído e os seus equipamentos danificados.

Neste trabalho, nos prenderemos a analisar as maneiras de se evitar o arco voltaico utilizando o revolucionário método dos relés de proteção, aos quais se adiciona um detector de arco.

Vamos citar como um exemplo o sistema de proteção de arco voltaico dos relés da VAMP, líder mundial na fabricação deste produto.

### 2. O Fenômeno "Arco-Voltaico"



O arco-voltaico de um sistema elétrico pode ser definido como um curto-circuito através do ar entre duas partes "vivas" do circuito ou entre uma parte "viva" e a terra. Ele se movimenta a uma velocidade de aproximadamente 100 [m/s] e possui uma temperatura igual a 2 vezes a temperatura do sol que pode queimar metais e liberar gases tóxicos.

Estudos mostram que se um arco durar mais que 100 [ms] as pessoas e os equipamentos estão expostos a riscos de queimaduras graves e se ele durar mais que 500 [ms] pode acontecer uma explosão causando destruição total de equipamentos e morte de pessoas.

Um arco voltaico pode ser causado por diversos fatores, sendo que os principais são:

- Erro humano;
- Animais;
- Sujeira.

### 3. Proteção contra Arco Voltaico usando Relés de Proteção

#### 1. Solução usando um relé dedicado a proteção de arco

Este modelo pode ser implementado em indústrias/concessionárias que já trabalham com relés de proteção digitais e não possuem esta função ou em casos onde se necessita especificamente de relés de arco.

A proteção de arco voltaico tem que ser extremamente rápida, no caso da VAMP, os detectores atuam em apenas 7 [ms] mais o tempo de atuação do disjuntor : em média 50[ms].

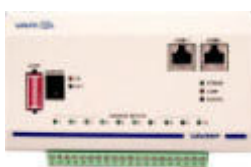
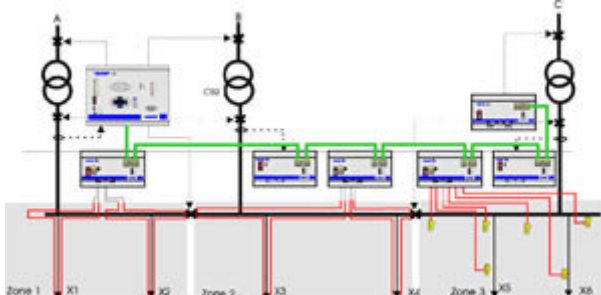
Vale lembrar que não é possível conectar sensores de arco voltaico em relés de outros fabricantes. Para estas aplicações, a VAMP dispõe de um relé especial, o VAMP221 destinado especificamente a realizar proteção de arco voltaico.

Assim sendo, o esquema de proteção é composto pelos seguintes componentes :



- VAMP221 => Conhecido como mestre primário (Master, em Inglês). É o responsável por "gerenciar" toda a operação pois possui a interface com o usuário através do display indicando onde foi o arco), 4 contatos de trip, entradas para aquisição de corrente, etc.

Na figura 3, ele seria o responsável por adquirir a corrente do alimentador A.



- Slaves => Composto pelas placas aquisitoras de dados. É ele que recebe as informações dos sensores e "informará" sobre o arco voltaico. Pode ser do tipo VAMP10L, VAMP3L e VAMP3C.

O VAMP10L tem a função de adquirir os dados dos sensores periféricos, de temperatura e o portátil. Ele é o responsável pela zona de proteção 3 (na figura 3).

Cada slave VAMP10L tem a capacidade de conectar 10 sensores de arco para o cubículo, 1 sensor de temperatura e 1 portátil.

O slave VAMP3C é o responsável por adquirir os sinais dos sensores em fibra óptica. Na figura 3, ele seria o responsável pela proteção das zonas 1 e 2. Cada slave VAMP3L tem capacidade de conectar até 3 sensores em fibra óptica e 1 portátil.

O slave VAMP3L, é o responsável por adquirir sinais de corrente adicionais quando necessários. Ele possui entrada para 3 TC's de corrente e 1 contato de trip. É graças a ele que conseguimos proteger sistemas complexos aliado a uma seletividade e baixo custo. Com ele descartamos a necessidade de uma unidade mestre adicional (VAMP221) reduzindo o custo do projeto. Na figura 3, ele é o responsável por adquirir corrente dos alimentadores B e C.

Todos slaves podem ser interconectados em uma rede de alta velocidade. Um relé VAMP221 pode ser conectado a 16 escravos.

- Sensores de arco => Os sensores de arco podem ser basicamente de 3 tipos : O primeiro deles são os sensores pontuais (na figura 3 são os responsáveis pela proteção na zona 3), o segundo são os sensores em fibra óptica (na figura 3 são os responsáveis pela proteção das zonas 1 e 2) e o terceiro são os sensores portáteis, responsáveis por proteger as pessoas durante a manutenção no painel. . Abaixo, temos algumas fotos que mostram como são os sensores.



Sensor Puntual



Sensor em Fibra Óptica



Sensor Portátil

## 2. Solução usando um relé genérico da VAMP.

Além de possuir um relé específico para a proteção contra arco voltaico, é possível implementar a função de proteção de arco voltaico acoplada em seus relés de proteção convencionais (desde que tenham capacidade de medir corrente).

Este tipo de solução pode ser usada sempre o cliente deseja fazer um retrofit em seus painéis e trocar os relés



que estão colocados no painel.

Seu princípio de atuação está em detectar uma sobre corrente em um determinado alimentador e ainda uma luz muito forte dentro do cubículo. São analisadas duas propriedades da onda eletromagnética de luz : a luminescência e o comprimento de onda. Vale a pena salientar que em caso de se satisfazer apenas uma das condições, o relé não irá dar um trip por arco voltaico.

Devemos nos atentar que a proteção de sobrecorrente convencional não protege o cubículo quando da presença de um arco voltaico. Isto se deve ao fato de haver um tempo de atuação inerente ao algoritmo, cerca de 70[ms], mais o tempo de atuação do disjuntor, 50[ms] e um possível tempo de atraso devido a seletividade, que pode variar de 10 a 100 [ms] . O tempo total seria superior a 200[ms].

Para realizar a proteção de arco voltaico, a VAMP, dispõe de duas soluções básicas :

- Utilização de um relé dedicado a executar proteção de arco que é aplicada em casos que se necessita especificamente da proteção de arco, e onde há a necessidade de se monitorar vários pontos (cubículos, barramentos).
- Utilização de um relé convencional VAMP para realizar a proteção de arco, desde que disponha da medição de corrente é indicada quando se deseja substituir os relés instalados e adicionar a proteção de arco voltaico.

Estas duas soluções podem ser combinadas de acordo com a necessidade de cada cliente. Pode ser feita também a seletividade lógica entre mais de um relé de proteção de arco para que seja respeitada a seletividade do sistema.