

Capítulo VIII

Dispositivos de proteção contra arco elétrico – arquiteturas e equipamentos usuais para proteção contra arco elétrico

Por Alan Rômulo e Eduardo Senger*

No capítulo anterior, foram apresentadas as características fundamentais dos sensores de luminosidade. Neste capítulo, inicia-se a apresentação das arquiteturas e equipamentos usuais para proteção contra arco elétrico.

A proteção contra arco elétrico é realizada basicamente por três tipos de arquiteturas, sendo que cada uma apresenta aspectos de confiabilidade e custos diferentes. Dessa forma, a técnica escolhida depende da aplicação e dos requisitos operacionais do sistema de proteção.

Os sensores luminosos podem ser conectados e transferir informações para três dispositivos distintos. São eles:

- Unidade de detecção de arco;
- Sistema dedicado exclusivamente para proteção contra arco elétrico;
- Relés de proteção numéricos com detecção de arco integrada.

O emprego de relés de proteção numéricos com detecção de arco integrada será abordado no próximo capítulo.

Unidade de detecção de arco

As unidades de detecção de arco representam a solução mais simples e econômica porque utilizam apenas o critério da luz emitida pelo arco

elétrico para prover proteção para a instalação. Não caracteriza um sistema porque é restrito basicamente aos sensores luminosos conectados na unidade.

A sensibilidade do relé à luz pode ser ajustada manualmente ou automaticamente. Quando o relé está na posição automática, ele ajusta continuamente sua sensibilidade de modo que a luz proveniente da abertura da porta de um compartimento, por exemplo, não seja identificada como originada por um arco elétrico, evitando, dessa forma, um comando de trip desnecessário. Já o ajuste manual do nível da intensidade de luz pode ser mais apropriado para painéis onde possa ocorrer a formação de arcos de baixa intensidade provocados por disjuntores do tipo sopro magnético mais antigos.

A Figura 1 ilustra uma arquitetura de proteção que utiliza a unidade de detecção de arco.

Nessa configuração, os sensores do tipo pontual são conectados à unidade de detecção de arco. A quantidade de sensores que podem ser conectados à unidade varia de acordo com o modelo do componente. Essa unidade é responsável por processar os sinais emitidos pelos sensores e, por meio dos seus contatos de saída, comandar a abertura do disjuntor do circuito envolvido na falta.

A unidade de detecção de arco também pode ser dotada de, no máximo, um detector de fumaça.

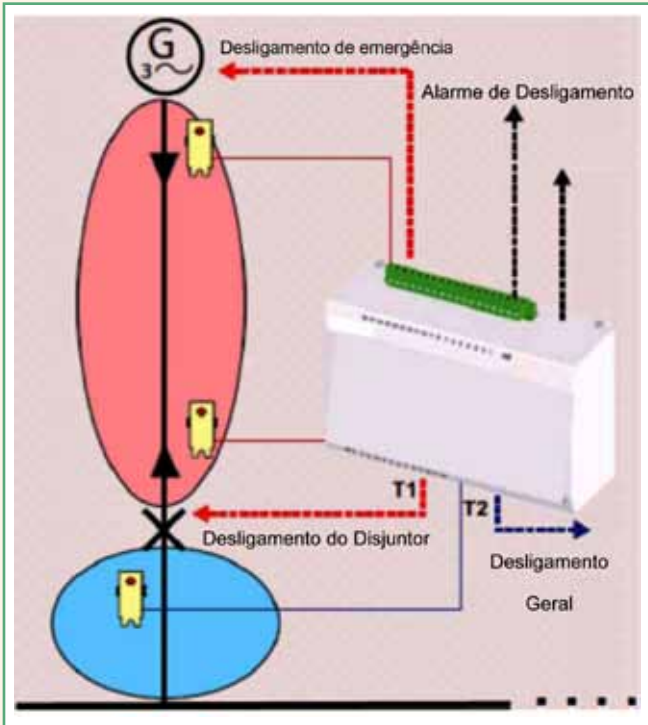


Figura 1 – Arquitetura de proteção com unidade de arco.

A Figura 2 demonstra um modelo comercial de uma unidade de detecção de arco com capacidade para conexão de 10 sensores pontuais.



Figura 2 – Unidade de detecção de arco comercial.

Sistema dedicado para proteção contra arco elétrico

O sistema para proteção contra arco elétrico difere-se das unidades de detecção de arco por possuir recursos de operação e seletividade, tornando o sistema de proteção contra arco elétrico mais abrangente e versátil.

Com relação aos critérios de operação, o comando de trip pode ser emitido de duas formas: somente com a detecção de luz ou incorporar junto à detecção de luz a função de sobrecorrente. Nesta última, só será emitido o sinal de trip se ocorrerem simultaneamente a detecção de luz

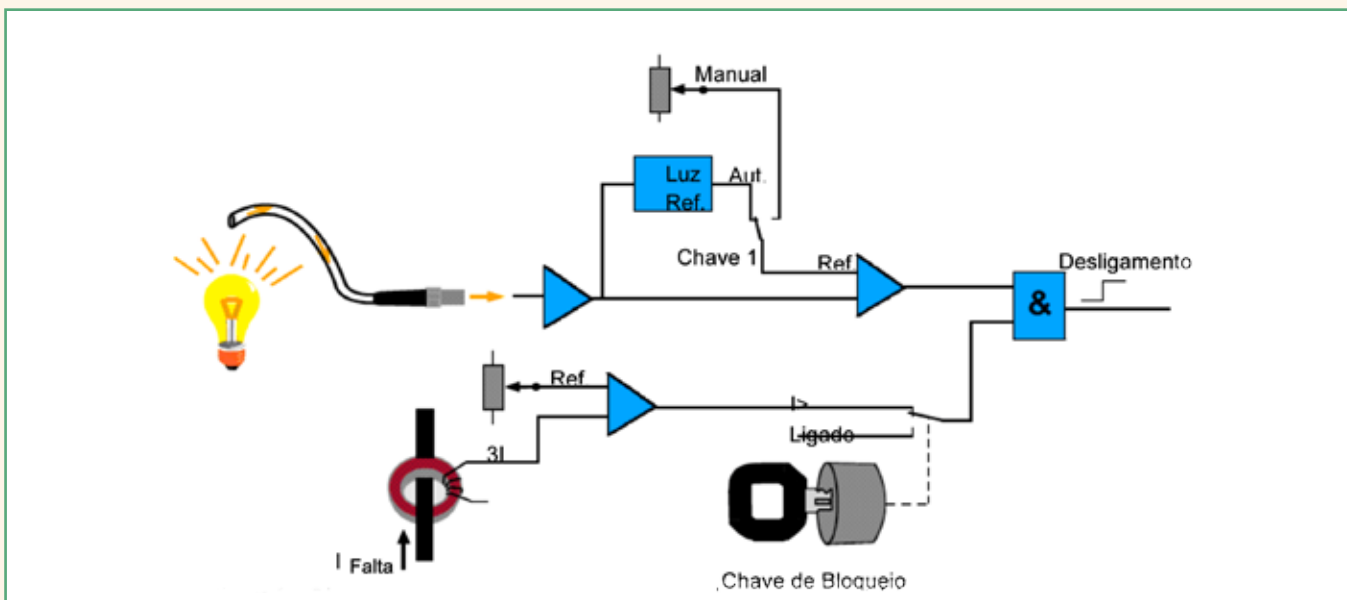


Figura 3 – Diagrama de blocos do relé de detecção de arco com restrição de corrente.

e a sobrecorrente no circuito. Já a seletividade pode ser conseguida pela divisão da operação por zonas e da transferência do sinal de trip entre as unidades de detecção de arco.

A utilização da função de sobrecorrente é recomendada pelos fabricantes na maioria das aplicações, pois fornece uma segurança adicional.

Contudo, a aplicação dessa técnica gera um atraso de aproximadamente 2 ms no tempo de funcionamento do relé.

A Figura 3 mostra um diagrama de blocos do relé de detecção de arco com restrição de corrente.

A Figura 4 demonstra uma arquitetura utilizando um sistema

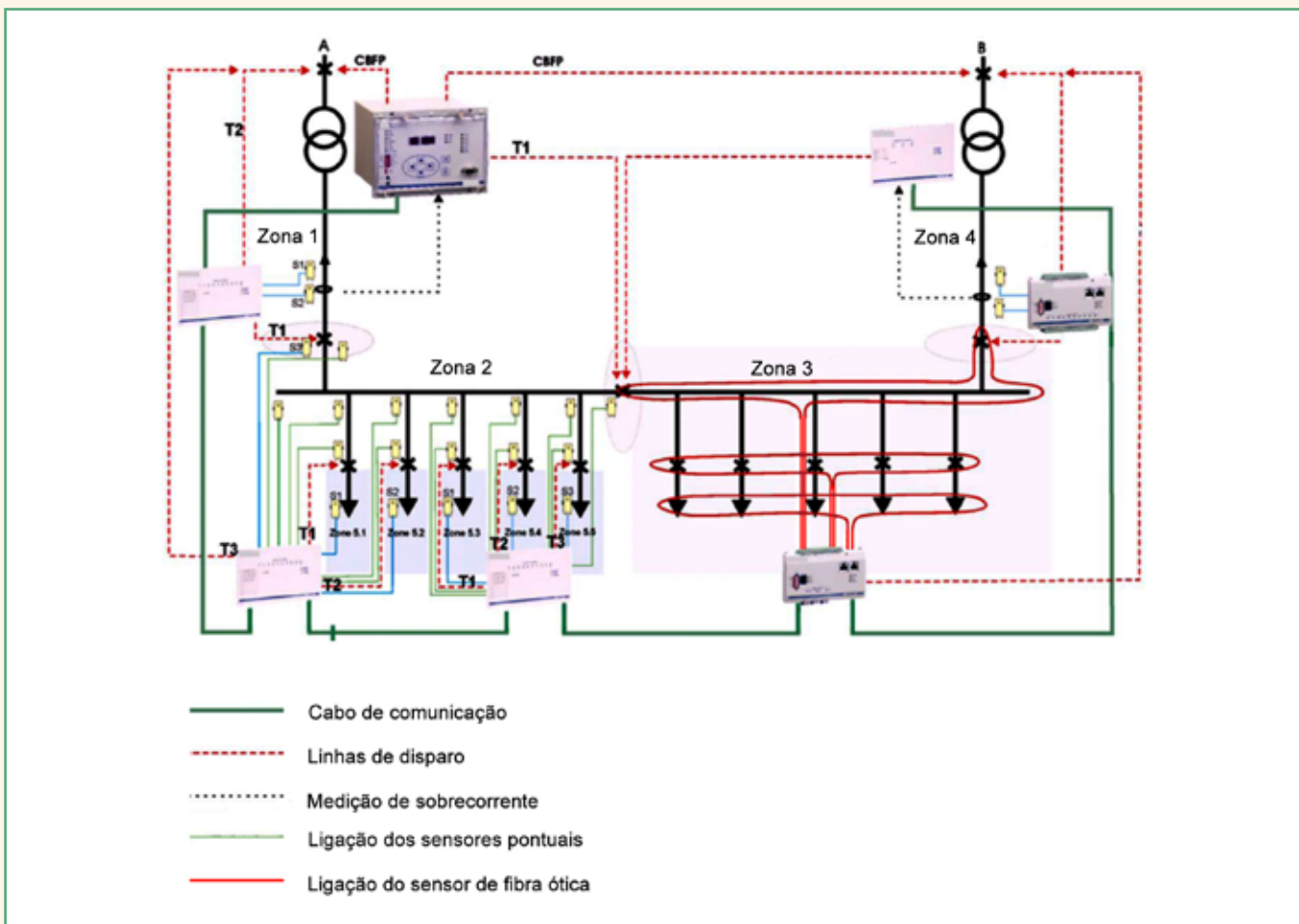


Figura 4 – Arquitetura de proteção com sistema dedicado.

de detecção de arco. A proteção é composta por equipamentos com funcionalidades distintas, como os sensores de arco (pontual e fibra ótica), a unidade de detecção de arco, a unidade de medição de corrente e uma unidade central responsável pelo funcionamento do sistema.

A seletividade do sistema é garantida por meio da operação por zonas. Dessa forma, um arco elétrico ocorrido, por exemplo, na Zona 3 da figura anterior, não impactará a continuidade operacional do sistema elétrico referente à zona 2, mesmo que todos os equipamentos façam parte do mesmo sistema de proteção contra arco elétrico.

Conclusão

Este artigo iniciou a abordagem sobre as principais arquiteturas e equipamentos usuais para proteção contra arco elétrico. A utilização desses equipamentos, associados a sensores de luminosidade, aumenta significativamente o nível de proteção para os trabalhadores, além de colaborar para a redução das perdas materiais decorrentes de arcos elétricos ocorridos no interior de painéis.

A vantagem desse tipo de dispositivo, em relação aos relés digitais com detecção de arco integrada, decorre do fato de que, devido a sua simplicidade e menor custo, eles podem ser implementados mais facilmente em instalações elétricas existentes. Contudo, o cuidado para se evitar desligamentos (trips) indesejados deve ser rigorosamente avaliado, principalmente quando o único critério de proteção adotado for o nível de luminosidade. Por esse motivo, recomenda-se sempre a utilização de proteção combinada de detecção de luz e sobrecorrente, em que o comando de

desligamento é realizado apenas se as duas condições estiverem satisfeitas.

No próximo capítulo, serão abordados os principais conceitos sobre relés digitais com detecção de arco integrada.

Referências

- Inshaw, C.; Wilson, R.A. Arc flash hazard analysis and mitigation. In: "58th Annual Conference for Protective Relay Engineers", IEEE, 2005.
- Kumpulainen, L.; Dahl, S. Minimizing hazard to personnel, damage to equipment, and process outages by optical arc-flash protection. In: "IEEE Petroleum and Chemical Industry Conference", Europe, 2010.
- Queiroz, A. R. S. "Utilização de relés digitais para mitigação dos riscos envolvendo arco elétrico". Dissertação (Mestrado em Ciências – Engenharia Elétrica). Universidade de São Paulo, 2011.
- VAMP. Catálogo. Disponível em: <http://www.vamp-reles.com.br/home/Produtos/Conteudo/Home/Guia_de_Aplicação_Sistema_de_Detecção_de_Arco_VAMP_08_08_08.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2012.

*ALAN RÔMULO SILVA QUEIROZ é engenheiro eletricista graduado pela Universidade Santa Cecília (Santos, SP), mestre em Engenharia Elétrica pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo e membro do IEEE-IAS.

EDUARDO CÉSAR SENER é engenheiro eletricista e doutor pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. É professor livre-docente na área de Proteção de Sistemas Elétricos na Universidade de São Paulo e coordenador do Laboratório de Pesquisa em Proteção de Sistemas Elétricos (Lprot).

Continua na próxima edição

Confira todos os artigos deste fascículo em www.osetoreletrico.com.br
Dúvidas, sugestões e comentários podem ser encaminhados para o e-mail redacao@atitudeeditorial.com.br