

PROTEÇÃO CONTRA SURTOS ATMOSFÉRICOS PARA PROPORCIONAR FORNECIMENTO CONTÍNUO DE ENERGIA ELÉTRICA PARA PROPRIEDADES RURAIS¹

Carlos Rogério de MELLO², Joaquim Paulo da SILVA³

RESUMO: Este trabalho buscou estudar um sistema de proteção formado por um pára-raios de baixa tensão e por uma proteção em cascata para equipamentos elétricos essenciais ao meio agrícola e que são freqüentemente danificados por sobrecargas atmosféricas, analisando dois aspectos: a eficiência da proteção em cascata e o posicionamento do pára-raios de baixa tensão. Consta-se que a posição do pára-raios de baixa tensão influencia nos níveis dos surtos, portanto, para a instalação de um sistema de proteção, faz-se necessário um estudo deste posicionamento, bem como da estruturação da proteção em cascata.

PALAVRAS-CHAVE: Proteção, energia elétrica, sobretensão atmosférica, pára-raios

ABSTRACT: This work studied a protection system based upon a low voltage surge arrester and a cascade protection for electric equipments that are very important at an agricultural area and which are frequently damaged by atmospheric surge transients. So two features were analysed: i) the efficiency of the cascade protection; ii) the location of low voltage surge arrester. It was observed that the location of surge arrester affected the surge levels; therefore the installation of a protection system requires a study of such a position and also the composition of the cascade protection.

KEYWORDS: Protection, electric energy, atmospheric surge transients, surge arrester

INTRODUÇÃO: A interrupção no fornecimento de energia elétrica em propriedades rurais e a queima de equipamentos como motores elétricos, ensiladeiras, ordenhadeiras mecânicas e outros, ocorre de maneira expressiva durante a incidência direta ou indireta de descargas atmosféricas em linhas de distribuição. Devido à negligência com que proprietários ou mesmo técnicos visualizam o problema, aliado à intensa atividade elétrica da atmosfera brasileira, os prejuízos são mais intensificados, pois equipamentos cada vez mais sofisticados estão sendo utilizados no meio rural, especialmente na irrigação. Fatos como estes, justificam um estudo detalhado dos possíveis métodos que possam ser utilizados para proteção destes equipamentos, onde o uso de pára-raios de baixa tensão e proteção em cascata, destacam-se pelo seus desempenhos.

MATERIAL E MÉTODOS: A utilização de programas computacionais que simulam transitórios eletromagnéticos tem sido freqüente por produzir boas e satisfatórias

¹ Trabalho desenvolvido no Departamento de Ciências Exatas da Universidade Federal de Lavras-UFLA.

² Estudante do Curso de Engenharia Agrícola, DEX/UFLA, Campus UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000, Lavras-MG, Fone 829-1379.

³ M.Sc. em Engenharia Elétrica, Sistemas Elétricos de Potência, DEX/UFLA, Campus UFLA, Caixa Postal 37, CEP 37200-000, Lavras-MG, Fone 829-1379.

aproximações da realidade física, podendo-se analisar vários fenômenos em sistemas elétricos, entre eles os de origem atmosférica, como sugerido por Silva (1992). Trabalhou-se com o programa Alternative Transients Program (ATP), da Boneville Power Administration (BPA), sendo utilizado citado autor com resultados satisfatórios. Este programa trabalha simulando sistemas elétricos em arquivos, onde são representadas distâncias entre pontos, impedâncias de surto dos cabos, velocidade de propagação do surto, capacitâncias de transformadores, pára-raios, dimensionados conforme Silva (1992) e Catálogos de Fabricantes, dispositivos protetores destacando-se centelhadores, diodos e varistores a óxido metálico, estes dimensionados conforme Catálogos de Fabricantes e normas do IEC. O circuito simulado segue as características físicas de uma linha de distribuição monofásica rural.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A atuação da proteção em cascata produziu uma sensível redução nos níveis dos surtos nos equipamentos (figura 1), reduzindo em alguns casos até 40% destes e em média 30%. Moreira, et al. (1994) obtiveram valores relativamente diferentes dos obtidos neste trabalho em condições de simulação analógica. Isto se deve ao fato de que, há variações físicas nos circuitos simulados. A verificação da veracidade dos resultados foi feita comparando-se formas de onda dos surtos com os obtidos por Silva (1992), levando-se em conta a constituição de cada circuito. Para verificar a redução mais próxima da realidade, proporcionada pela proteção em cascata, propõe-se a simulação de um circuito em condições de laboratório, como um TNA. Diante disto e de que para proteção contra surtos, pequenas discrepâncias são aceitas, não necessitando de alta precisão matemática, pode-se trabalhar com aproximações da realidade física, obtendo-se resultados confiáveis. Na figura 2, observa-se que a distância do equipamento a ser protegido ao pára-raios colocado em pontos mais próximos a estes, proporciona níveis mais elevados de sobretensão, enquanto em pontos mais distantes, redução nos mesmos. Isto ocorre porque quando o pára-raios se encontra mais distante, o surto é influenciado por acoplamentos magnéticos, reduzindo parte de seus níveis elétricos. Para pontos mais próximos, não há trajetória para acoplamentos magnéticos com intensidades necessárias para redução significativa nestes níveis elétricos, isto levando-se em conta o ponto da linha que foi atingido.

CONCLUSÕES: O sistema de proteção de equipamentos deve possuir uma proteção em cascata, com seus dispositivos devidamente selecionados e dimensionados, sendo indispensável a colocação do pára-raios de baixa tensão, estudando seu posicionamento para garantir menor exigência à proteção em cascata, prolongando a vida útil de todo o sistema de proteção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

MOREIRA, R.K.; ARAÚJO, A.E.A.; PAULINO, J.O.S. Propagação de Transitórios elétricos em redes eletrônicas e de informação-grandezas elétricas acopladas e técnicas de equalização e proteção. In: Seminário Internacional de Proteção contra Descargas Atmosféricas. 3, São Paulo, 1994. *Anais ...* São Paulo: IEE-USP, 1994. p.3.2-4.

SILVA, J.P. **Influência da Distância entre o pára-raios de óxido de zinco e o transformador na coordenação de isolamento de uma subestação em alta tensão.** Itajubá: EFEI, 1992. 128p. (Dissertação de Mestrado em Engenharia Elétrica).

SIEMENS MATSUSHITA COMPONENTS GMBH & KG. **SiOV metal oxide varistors.** Germany, 1993. 170p.

INTERNATIONAL ELETROTECHNICAL COMMISSION. **Draft international standart.** Geneva, 1990. 53p.

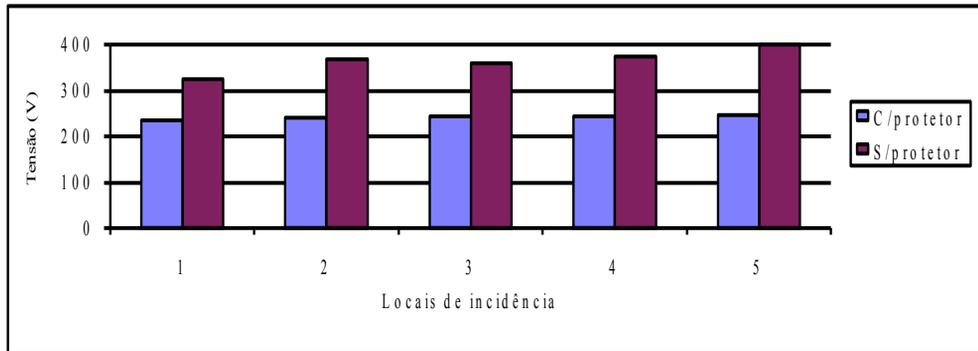


FIGURA 1 - Níveis de sobretensão com e sem instalação da proteção em cascata

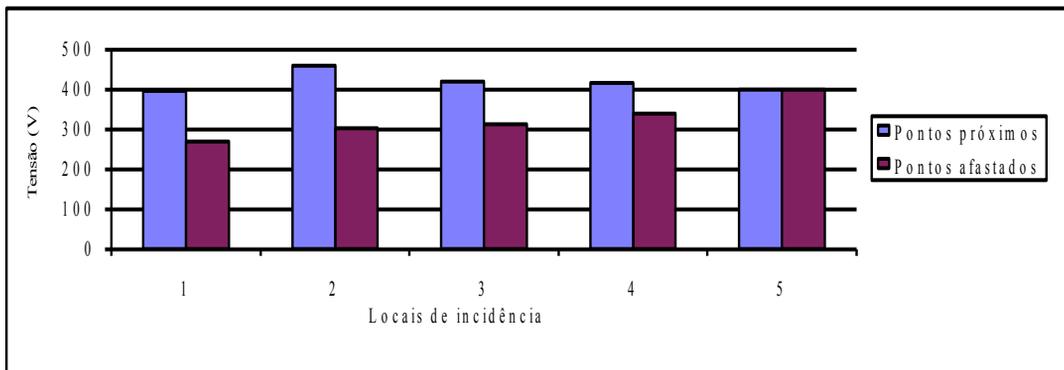


FIGURA 2 - Níveis de sobretensão influenciados pelo posicionamento do pára-raios