

TENSÕES INDUZIDAS EM LINHAS AÉREAS POR DESCARGAS ATMOSFÉRICAS INDIRETAS - MODELAGEM E APLICAÇÃO AO CÁLCULO DE INTERRUPÇÕES

Alexandre Piantini

Jorge M. Janiszewski

Resumo - Os distúrbios ocasionados por descargas atmosféricas próximas a redes de distribuição respondem por uma parcela significativa das interrupções de fornecimento de energia. Visando o entendimento do fenômeno e a elaboração de uma metodologia confiável para análise das diferentes técnicas de proteção de linhas aéreas, foram desenvolvidos modelos teóricos, programas computacionais e um modelo em escala reduzida para realização de ensaios em condições controladas. Analisou-se o comportamento das tensões induzidas em linhas com e sem proteção, considerando-se os efeitos das presenças do cabo guarda, transformadores e pára-raios e as influências de parâmetros como a resistência de aterramento, intervalo entre pára-raios, altura do cabo guarda, etc.. No caso de redes urbanas foram também investigadas as influências dos ramais e da presença de edificações próximas à linha.

As diversas comparações realizadas entre tensões medidas e calculadas confirmaram a validade dos modelos teóricos e programas desenvolvidos, tendo-se elaborado uma metodologia para determinação do número médio de interrupções em linhas aéreas causadas por descargas atmosféricas. Tal metodologia possibilita a análise do desempenho de redes existentes e a comparação das alternativas para a melhoria da sua confiabilidade, sendo também de grande valia na definição dos sistemas de proteção a serem adotados quando do projeto de novas linhas.

Abstract - The occurrence of lightning discharges in the vicinity of overhead distribution lines causes a significant amount of unscheduled supply interruptions. Aiming at the understanding of the phenomenon and at the development of a reliable methodology for the analysis of the effectiveness of the different line protection techniques, theoretical models and computational tools were developed, as well as a scale model for performing tests under controlled conditions. The characteristics of the induced voltages on protected and unprotected lines were analysed, taking into account the effects of overhead ground wires, transformers and surge arresters. The influences of parameters such as the grounding resistance, arresters' spacing and ground wire height were studied and, in the case of urban

lines, the influences of the laterals and of the presence of buildings were also investigated.

Various comparisons between measured and calculated voltage waveforms confirmed the validity of the developed theoretical models and computational tools. A methodology was then developed for the determination of the average number of supply interruptions on overhead lines due to lightning discharges. This methodology can be used either in the analysis of the performances of rural and urban networks or in comparisons among the possible alternatives for the increase of their reliability.

Palavras-chave: sobretensões - tensões induzidas - descargas atmosféricas - proteção