

## **Resumo**

Nesta dissertação apresentam-se os resultados do trabalho de investigação desenvolvido com o objectivo de estudar e analisar sobretensões de origem atmosférica em linhas aéreas de transmissão de energia eléctrica, utilizando o pacote de programas computacionais EMTP (Electromagnetic Transients Program).

Depois de analisado o fenómeno físico das descargas atmosféricas, procedeu-se à caracterização das formas de onda e ao estabelecimento de um modelo eléctrico equivalente, utilizando fontes de corrente controladas. Foram ainda analisados os modelos dos componentes da rede eléctrica com relevância para o estudo dos fenómenos transitórios de origem atmosférica, bem como a sua forma de integração com o software utilizado. Para a prossecução destes objectivos, foram desenvolvidas e/ou modificadas várias rotinas para integração de modelos não incluídos na biblioteca do EMTP, bem como para flexibilizar a entrada de dados necessários para alguns dos modelos.

Considerando correntes de descarga com diferentes formas de onda e diferentes modelos para os apoios, para os eléctrodos de terra e para o fenómeno de contornamento das cadeias de isoladores, foram efectuadas diversas simulações e analisada a evolução das tensões calculadas para os condutores de fase, para os cabos de guarda e para as cadeias de isoladores, procedendo-se a análises de sensibilidade dos resultados em relação aos parâmetros considerados mais relevantes.

Por fim, foram efectuados alguns estudos integrando os diferentes modelos, tendo sido retiradas importantes conclusões que poderão ser utilizadas no projecto de linhas aéreas de transmissão de energia eléctrica, no dimensionamento e localização dos sistemas de protecção e na coordenação dos isolamentos.

## **Abstract**

This dissertation is devoted to the study and analysis of lightning overvoltages in overhead transmission lines using the software package EMTP (Electromagnetic Transients Program).

The lightning phenomenon was analysed in detail and an electric model was established using a controlled current source. The waveshapes associated to the lightning current were also characterized. The most relevant electrical power system devices were modelled to accommodate the transient effects related to the lightning phenomenon. To achieve this goal, some dynamic link libraries (dll) were developed and/or modified in order to consider new models in the commercial software EMTP.

Considering different current waveshapes as well as different models for the towers, for the grounding electrodes and for the insulation flashover, several simulations were performed and the voltages in the phase conductors, in the earth wires and in the insulators were evaluated. Sensitivity analysis was also performed considering the most relevant parameters.

Demonstrative studies were also performed to show the application of different models and some important conclusions, that can be used successfully to design the overhead transmission lines and the protective schemes as well as to specify the insulation coordination requirements, were extracted.