

Resumo

Este trabalho é dedicado ao estudo e análise dos serviços de sistema enquadrados na nova filosofia de reestruturação do sector eléctrico, utilizando diferentes formulações numéricas. Estes serviços, designados na literatura anglo-saxónica por Ancillary Services, têm como principal objectivo assegurar a exploração dos sistemas de energia eléctrica com adequados níveis de segurança, estabilidade, bem como elevados padrões de qualidade num ambiente competitivo.

Neste trabalho, é feita uma descrição sumária do processo de reestruturação do sector eléctrico e uma análise exaustiva dos serviços de sistema. Descrevem-se algumas das experiências relacionadas com o despacho de serviços de sistema nalguns países e regiões considerados relevantes.

Estabelecidos os modelos matemáticos para implementação de um mercado para os serviços de sistema referentes a reserva de potência activa, e utilizando as potencialidades de cálculo que os meios computacionais hoje oferecem, foi possível desenvolver uma aplicação computacional. O software foi desenvolvido utilizando a linguagem de programação orientada a objectos C++.

Esta ferramenta computacional permite ao operador do sistema a minimização dos custos associados à aquisição das respectivas reservas. Para isso dispõe de formulações matemáticas, com diferentes níveis de complexidade, baseadas nos algoritmos sequencial, racional e de optimização simultânea. A introdução dos algoritmos genéticos permitiu uma redução do tempo de computação de uma das versões do método racional, que conduz a melhores resultados.

Com o programa desenvolvido e considerando diferentes cenários para o mercado das reservas de potência activa foram realizadas simulações, aplicando as diferentes formulações matemáticas. Finalmente, os resultados obtidos foram analisados e retiradas conclusões relacionadas com o despacho dos serviços de sistema.

Esta nova ferramenta de software, que permite manipular grandes quantidades de dados a altas velocidades, pretende ser um auxiliar precioso para o operador do sistema.

Abstract

This dissertation is devoted to the study and analysis of the ancillary services of an electric power system in a competitive environment, using different numerical formulations. The aim of the ancillary services is to withstand the security and the stability of the electric power system.

It is performed a summary description of the electric power system deregulation as well as a detailed analysis of the ancillary services. It is also presented some of the most relevant deregulation experiences in some countries related with the ancillary services.

It was developed a computer program in the object-oriented language C ++, considering different numerical approaches. It was used the Sequential algorithm the Rational method and the Simultaneous optimization technique. In order to reduce the computing time it was also implemented a modified genetic algorithm.

Some simulations were carried out using the developed software, considering different scenarios for the competitive market of the active power reserves.

Finally, the obtained results were analyzed and some important conclusions related with the ancillary services are pointed out.