

Resumo

Nesta dissertação são apresentados os resultados de um trabalho de investigação desenvolvido com o objectivo de obter novas metodologias para a determinação de um índice de distância ao colapso de tensão e para identificar medidas de controlo implementar de forma a evitar o colapso de tensão.

As metodologias apresentadas baseiam-se em técnicas inovadoras como a teoria dos conjuntos imprecisos, os algoritmos genéticos e as redes neuronais integrando diversos aspectos normalmente ignorados nas abordagens tradicionais, como sejam, a representação da incerteza no conhecimento de algumas grandezas e a natureza discreta de algumas variáveis.

Neste trabalho mostra-se que a determinação de um índice de distância ao colapso com base na definição imprecisa das cargas possui um significado mais amplo e que traduz de forma mais completa e adequada a realidade do que um índice considerando as cargas definidas de uma forma determinística.

É também apresentado um novo método de identificação de medidas de controlo para evitar o colapso de tensão baseado em algoritmos genéticos, nomeadamente no método determinístico de *crowding*. Os algoritmos genéticos, como métodos de resolução de problemas de optimização, estão especialmente vocacionados para o tratamento problemas descritos por variáveis discretas.

O elevado tempo de cálculo inerente aos métodos baseados em algoritmos genéticos levou a que se utilizassem técnicas de aprendizagem automática, redes neuronais no caso deste trabalho, para a identificação em tempo real das medidas de controlo.

Os resultados obtidos pela aplicação destas metodologias são animadores e mostram que os métodos propostos, poderão vir sistemas eléctricos de energia, ser utilizados na exploração em tempo real dos sistemas eléctricos de energia.

Abstract

In this work one presents new results obtained during a research work aiming at developing new methodologies to determine an index to measure the distance of a power system to voltage collapse and to identify the most adequate control action to be implemented in order to avoid that problem.

The methodologies that are presented in the text are based in innovative techniques as Fuzzy Set Theory, Genetic Algorithms and Neural Networks. Apart from that, they integrate several issues that are usually ignored in traditional approaches as the uncertain knowledge characterising several data and the discrete nature of some variables.

In this research work one shows that the determination of an index measuring the distance to voltage collapse based on a fuzzy characterisation of load values has a broader meaning translating in a more

complete and adequate way the reality when compared with approaches adopting a deterministic definition for loads.

In the text it is also presented a new method aiming at identifying the most adequate control measures in order to bring power systems way from voltage collapse conditions. This method uses Genetic Algorithms, namely the Crowding Deterministic algorithm. Genetic Algorithms, as optimisation methods, are specially adapted to treat problems incorporating discrete variables as the one formulated in this work.

The large computational burden inherent to genetic algorithms lead to the use of automatic learning techniques - neural networks in this case - in order to identify the referred control measures on line.

Finally, the results obtained by the application of the above briefly described methodologies to several power systems are very promising and show that the proposed methods can be successfully used in real time power system operation.