

RESUMO

O objectivo desta dissertação de Doutoramento foi o estudo da estabilidade de tensão de Sistemas Eléctricos de Energia, nomeadamente o problema da determinação de índices de estabilidade de tensão e da distância ao ponto de colapso.

Foram estudados e analisados os diversos factores que condicionam a estabilidade de tensão de um SEE e formas de a melhorar.

Foi em particular estudado um novo índice FSQV, **Full Sum $\delta Q/\delta V$** . Estudaram-se nomeadamente, as curvas FSQV características, referentes às redes utilizadas, ao longo do processo de carregamento até ao colapso. Prova-se que o andamento das curvas FSQV, está associado aos limites de produção de energia reactiva dos geradores síncronos ou de outras fontes de energia reactiva.

É também apresentado um novo método de detecção do ponto de colapso de tensão de redes eléctricas, baseado no comportamento do valor FSQV junto ao referido colapso.

Apresenta-se a aplicação deste novo método a estudos de estabilidade de tensão, concretamente a estudos de contingências de linhas, transformadores, geradores e baterias de condensadores.

Analisa-se, em particular, a aplicação do novo método FSQV para o estudo do planeamento da expansão da produção de energia reactiva.

É também apresentado um novo índice global de distância ao colapso NIVCP - **New Index to Voltage Collapse Point**, para aplicação nos estudos de estabilidade de tensão.

As redes neuronais foram utilizadas para desenvolver uma ferramenta para a obtenção da distância do ponto de funcionamento actual ao colapso de tensão. Desta forma, pretende-se ultrapassar o elevado tempo necessário para a realização de fluxos de carga, nas redes de grande dimensão, neste tipo de cálculo.

Palavras chave: Sistemas Eléctricos de Energia; Estabilidade de Tensão; Controlo de Tensão; Índices de Estabilidade de Tensão; Distância ao ponto de colapso.

ABSTRACT

The objective of this work was to study the voltage stability problem in Power Systems. The main propose was to analyse stability indices and the distance to the collapse point. Factors that can improve the voltage stability were analysed too.

Continues power flow was used to calculate the characteristics of FSQV curves for two IEEE test system until the collapse point being reached. It was possible to prove that FSQV curve is dependant of the reactive power generator limits. Based on the FSQV behaviour near the collapse point, a new method to detect the voltage collapse point is proposed for voltage collapse prevention control in power systems. A new index FSQV, **Full Sum $\delta Q/\delta V$** was studied.

This new method was applied to voltage stability studies. Lines, transformer, generator or capacitive shunt contingencies were considered. The new FSQV method was used for the reactive generation planning studies too.

Neural networks were used to evaluate the distance to point of collapse and results were compared with power flow continuous formulation. The objective was to reduce the power flow time in large power systems.

Keywords: Power system; Voltage stability; Voltage control; Voltage stability index; Collapse point.