

Resumo

O planeamento de redes eléctricas debate-se hoje com diversos problemas entre os quais se inclui a presença de incertezas afectando diversas grandezas. Este aspecto é agravado hoje em dia pela progressiva liberalização e liberdade de acesso de consumidores às redes eléctricas. Tradicionalmente, as incertezas eram tratadas em modelos no âmbito das redes eléctricas por conceitos probabilísticos. Estas metodologias não deverão ser utilizadas para representar o conhecimento associado a declarações de natureza qualitativa, características da linguagem natural ou em situações em que se disponha de poucos dados para caracterizar o comportamento de uma grandeza.

Para ultrapassar as limitações de diversas metodologias hoje tradicionais já foram desenvolvidas formulações para o estudo de sistemas eléctricos de energia, capazes de integrar nos seus dados incertezas recorrendo à Teoria dos Fuzzy Sets, como o problema do trânsito de potências e do trânsito de potências óptimo impreciso.

Por outro lado, a avaliação da fiabilidade revela-se importante para o estudo e planeamento dessas redes. Assim, neste trabalho foram desenvolvidos um conjunto de módulos de cálculo computacional que permitem avaliar a fiabilidade de sistemas compostos produção/transmissão utilizando o método de simulação de Monte Carlo. A aplicação desenvolvida possui um elevado grau de flexibilidade no sentido em que o utilizador poderá optar por realizar um sorteio cronológico ou não cronológico, poderá decidir integrar incertezas nas potências de carga e em taxas de avarias e de reparação de componentes representadas por números imprecisos trapezoidais, poderá adoptar representações das potências de carga considerando diagramas de carga classificados em que a cada posto horário está associado uma potência de carga modelizada por um número impreciso trapezoidal e, finalmente, poderá adoptar técnicas de aceleração da convergência do método de simulação de Monte Carlo por forma a diminuir o tempo de cálculo. Desenvolveu-se, assim, uma aplicação que permitirá integrar uma variedade de dados afectados por incerteza e reflectirá essas incertezas nos resultados. Este tipo de metodologias poderá desempenhar um papel importante na ajuda à decisão na avaliação da fiabilidade em problemas de planeamento de sistemas eléctricos de energia.

Abstract

Power system planning activities has to deal with several problems among which one can refer the presence of uncertainties affecting several variables. This aspect is even more serious nowadays due to the trend towards liberalisation of power systems and the access to transmission and distribution networks given to consumers and distributors. Traditionally, uncertainties were modelled in the scope of power system studies by probabilistic concepts. However, these methodologies should not be used to deal with uncertainties or to represent the knowledge present in declarations having qualitative

nature, common in natural language, or in situations where we have few data to characterise the behaviour of a variable.

In order to overcome the limitations imposed by methodologies that can already be considered traditional nowadays, they were developed several formulations to study power systems able to integrate uncertainties using concepts from Fuzzy Set Theory. The formulations available to solve power flow and optimal power flow problems are only examples of this kind of applications.

Apart from these considerations, reliability evaluation of power systems is undoubtedly an important issue in the scope of power system planning activities. In this work, they were developed a set of computational modules that can be used to evaluate reliability indices of composite generation/transmission power systems using the Monte Carlo simulation method. The developed application has an important degree of flexibility in the sense that the user can decide to use a chronological or a non-chronological type of sampling, can integrate uncertainties in loads, failure and repair rates of components by representing their values by fuzzy numbers, can adopt representations of loads considering load duration curves in which each time step is represented by a fuzzy number and, finally, can also decide to use convergence acceleration techniques in order to reduce the computational effort. Therefore, it was developed an application that allows one to integrate a variety of data affected by uncertainties and able to reflect those uncertainties in the results of the problem. This type of methodologies may have an important role as decision aid tools in the evaluation of the reliability in the scope of power system planning problems.