

Resumo

Desde o seu início, o sector eléctrico foi tudo menos estático, caracterizando-se pelo seu dinamismo. A cada passo, novos consumidores entram no sistema e outros reforçam o seu consumo, tornando-o cada vez maior e cada vez mais complexo, obedecendo a equações rígidas e também complexas.

Nos últimos tempos, a predominância de expansões e até de interligações tem vindo a aumentar reforçando assim este pressuposto.

É neste contexto que uma ferramenta capaz de resolver o problema de trânsito de potências óptimo, minimizando os custos de produção, respeitando as restrições impostas pelo sistema eléctrico, faz todo o sentido.

Assim, o presente trabalho visa essencialmente desenvolver e implementar um *Optimal Power Flow*, OPF, considerando a minimização do custo de produção de potência activa e diversas restrições a serem aplicadas em redes de transmissão de energia eléctrica. O problema não linear resultante foi resolvido através de um algoritmo do tipo *Sequential Linear Programming*, SLP.

Com o intuito de testar a referida aplicação computacional, foram realizadas várias simulações com três redes teste do IEEE, respectivamente de 24, 30 e 118 barramentos.

Estas redes foram testadas pelo menos em duas situações distintas, com e sem congestionamentos. Os resultados obtidos encontram-se expostos nos últimos capítulos deste trabalho.

Devido à fiabilidade, robustez e ao tempo de execução verificados nas diferentes simulações, este tipo de ferramenta pode ser de extrema importância em centros de controlo. Por outro lado, apesar do desenvolvimento dos mercados de electricidade, existem muitos países ou regiões em que continua a ser realizado um planeamento centralizado da operação dos sistemas eléctricos. Assim, continua a justificar-se o estudo e desenvolvimento de aplicações de OPF.

Abstract

Since the beginning, the electric sector was everything but static, being characterized by its dynamism. Every now and then new consumers enter into the system and others increase its consumption making it bigger and more complex while obeying to rigorous and complex equations.

In the recent times, the predominance of expansions and even of inter connections has been increasing and reinforcing this meaning.

In this context, a tool able to solve the Optimal Power Flow problem, OPF, minimizing the generation cost and respecting the electric system's restrictions, makes all the sense.

This way the current work essentially aims at developing and implementing an Optimal Power Flow, OPF, considering the minimization of active power production cost while respecting constraints to be applied in electric transmission grids. The resulting nonlinear problem was solved by a *Sequential Linear Programming* algorithm.

With the purpose of testing the refereed computational application they were made several simulations using three different IEEE test grids: 24, 30 and 118 branches, respectively. These grids were tested at least in two different situations, with and without congested branches. The results are presented in the last chapters of this work.

Due to the feasibility, robustness and running time achieved in the different simulations, this kind of tool can be very important in control centres. On the other hand, in spite of the electric market's development, there are many countries or regions where a centralized planning of electric system's operation is still used. This way the study and development of OPF applications still makes sense.