CONFIGURAÇÕES ÓTIMAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA COM FONTES FOTOVOLTAICAS PERVASIVAS

Ellen Marianne Bernal Cavalheiro e Christiano Lyra Filho
Departamento de Sistemas e Energia, FEEC
Universidade de Campinas (UNICAMP)
Av. Albert Einstein 400, 13083-852 Campinas, São Paulo, Brasil
ellenmbc@gmail.com, chrlyra@densis.fee.unicamp.br

RESUMO

A redução de perdas em redes elétricas é uma alternativa sustentável para aumentar a disponibilidade de energia. O trabalho discute uma estratégia para obter essas reduções de perdas através da definição das melhores configurações para operação de redes de distribuição operadas de forma radial e com fontes intermitentes fotovoltaicas pequenas e pervasivas, ou seja, injetando energia em todos os nós da rede. As "melhores" configurações são definidas como aquelas que levem a menor perda possível de energia por efeito joule, atendendo às demandas e escoando as energias produzidas pelas fontes distribuídas ao longo da rede. Com esta caracterização, o trabalho amplia a abrangência do problema de reconfiguração ótima de redes em sistemas de distribuição de energia elétrica, investigando a consequência de pequenas fontes intermitentes espalhadas na rede na caracterização das melhores configurações. Um trabalho anterior dos autores discutiu as características e alternativas de solução para problema de otimização das configurações onde um pequeno número de fontes com características aleatórias e gerações significativas em relação ao total de cargas da rede. Sob essas condições, o trabalho mostra que as melhores configurações são aquelas que levam a minimização formal da esperança matemática das perdas, considerando a distribuição de probabilidades das injeções de energia. A principal indagação de pesquisa neste trabalho é se há benefícios suficientes de redução de perdas para justificar a reconfiguração das redes, acompanhando as variações nas demandas médias em cada um dos nós, decorrentes da intermitência de fontes fotovoltaicas. O aspecto pervasivo das fontes fotovoltaicas consideradas no estudo caracteriza uma situação extrema que, embora pouco provável num futuro próximo, auxiliam a compreensão e a definição dos contornos do problema. A questão é investigada inicialmente com simulações em um modelo de pequeno porte muito simples, denominado "problema maquete" por analogia com a prática desses estudos nas áreas de arquitetura e engenharia civil. As conjecturas iniciais decorrentes dos estudos com o problema maquete são investigadas em um conjunto de simulações em instâncias de maior porte, com configurações ótimas definidas por um solver ad hoc específico, desenvolvido com arquitetura BRKGA (biased random-key genetic algorithm). No conjunto, a investigação permite levantar a conjectura preliminar de que as variações de fluxos nas redes devido às intermitências de pequenas fontes fotovoltaicas não têm um papel fundamental para a definição das melhores configurações para as redes, que devem ser definidas pelas distribuições de cargas e pelas gerações distribuídas mais significativas. Uma questão em aberto é a definição do plano que separa as "fontes pequenas" das "fontes significativas". Os experimentos desenvolvidos fornecem elementos iniciais para esta caracterização.

https://proceedings.science/p/106678?lang=pt-br