



Aplicación de Simulated Annealing en la Reconfiguración de la Red en los Sistemas de Distribución Eléctrica

Abstract

La configuración de una red de distribución eléctrica es un problema de optimización de alta complejidad dado por las distintas funciones objetivo, usualmente no lineales, y sus diferentes restricciones. Dentro de los problemas mas relevantes para la industria consiste en minimizar las perdidas que sufren las líneas sin verse afectada la red en cuanto a capacidad operativa.

Las redes de distribución manejan ciertos tipos de topología para la conexión dependiendo del país, en el caso de este proyecto se está considerando una red de distribución de forma radial la cual se caracteriza por la alimentación por uno solo de sus extremos transmitiendo la energía en forma radial a los receptores y el emisor. Las líneas de distribución se extienden desde la subestación como rayos de una rueda de bicicleta, de donde viene su nombre (Ver Figura 1).

La principal ventaja de un arreglo radial es que son simples y económicos, y su principal desventaja es que cualquier problema generalmente deja a un número de usuarios fuera de servicio hasta que el problema se resuelva.

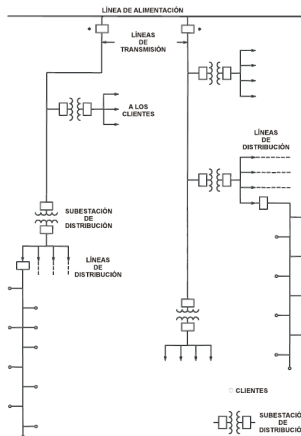


Figura 1: Red de distribución radial

Es por ello que dado los frecuentes cambios en las condiciones de funcionamiento de una red eléctrica, el cálculo para elaborar una solución de reconfiguración debe ser llevada a cabo rápidamente y obtener de este una verdadera solución óptima.

Este proyecto presenta la idea de utilizar Simulated Annealing (SA) para resolver el problema de reconfiguración de la red, con el objetivo de minimizar las pérdidas, utilizando además el mecanismo de permutación Topology - Based Perturbation Mechanism (TPM), el cual garantiza la topología radial de la red y busca ajustar la temperatura en el algoritmo (SA). El modelo propuesto será aplicado en el sistema de distribución real de la compañía eléctrica de *Ha Noi Power Company* de Vietnam.

Problema de Optimización

$$\begin{aligned} \min P_{loss} &= \min \sum_{i \in J} \frac{P_i^2 + Q_i^2}{U_i^2} R_i \\ \text{s.a. } U_{min} &\leq U_i \leq U_{max} \\ I_i &\leq I_{max} \end{aligned}$$

Donde P_i , Q_i corresponde a la energía activa y reactiva correspondientemente en el switch i . U_{max} , U_{min} y U_i son el voltaje máximo, voltaje mínimo y voltaje en el switch i respectivamente y por último I_{max} e I_i corresponden a la intensidad máxima de la línea y la intensidad de la línea i .

Bibliografía

- 1) Tung, L.; Thanh, T.; Thuong, C.; Viet, A. *Applications of Simulated Annealing-Based Approaches to Network Reconfiguration in Distribution Systems, Vietnam.*