

Optimal power flow solution including wind power generation into isolated Adrar power system using PSO-GSA

S. Makhloufi ¹, A. Mekhaldi ², M. Tegar ², D. Saheb-Koussa ¹ and A. Djoudi ¹

¹ Centre de Développement des Energies Renouvelables, CDER
B.P. 62, Route de l'Observatoire, Bouzaréah, 16340, Algiers, Algeria

² Laboratoire de Recherche en Electrotechnique, Département de Génie Electrique
Ecole Nationale Polytechnique, Avenue Hassan Badi, El Harrach, Algiers, Algeria

Abstract –

In this paper, hybrid particle swarm optimization and gravitational search algorithm is proposed to find the optimal solution for the optimal power flow problem including three wind farms connected to the isolated Adrar Algerian power system. In order to get the cost model, the economic problem is converted into a single objective function considering the fuel cost and cost of wind generation by the calculation of the overestimation and underestimation cost of available wind energy based on the Weibull distribution of wind speed. In reason of the wind speed intermittent and unpredictability, two seasonal demand scenarios correspond to the summer and winter peak load of the year 2015 have been considered. The effects of the incorporation of wind power generation on isolated Adrar power system operation and planning are investigated. The simulation results obtained from the proposed algorithm shows that this algorithm is capable to give higher quality solutions to solve optimal power flow dispatching problem with a fast convergence.

Résumé –

Dans cet article, l'algorithme d'optimisation hybride de l'algorithme d'essaim de particule avec l'algorithme de recherche de gravité est proposé pour trouver la solution optimale du problème de l'écoulement de puissance optimale, tenant compte du raccordement des trois parcs éoliens au réseau isolé d'Adrar. Afin d'obtenir le modèle du coût, ce problème est transformé en une seule fonction objective, tenant compte des coûts du carburant et de production d'énergie éolienne par le calcul des coûts dû à la surestimation et la sous-estimation de l'énergie disponible du vent en fonction de la distribution de Weibull de la vitesse du vent. En raison de l'intermittence et l'imprévisibilité de la vitesse du vent, deux scénarios de la demande saisonnière de la charge de l'année 2015 ont été considérés à savoir, les pics d'été et d'hiver. Les effets d'intégration de la production d'énergie éolienne sur le fonctionnement du système électrique isolé d'Adrar et leur planification ont été étudiés. Les résultats de simulation obtenus par l'algorithme proposé montrent que ce dernier est capable de donner des solutions de qualité supérieure pour résoudre le problème de répartition de l'écoulement de puissance optimal avec une convergence rapide.

Keywords:

Optimal power flow - Fuel cost - Wind cost - Particle swarm optimization - Gravitational search algorithm - PSO-GSA - Wind power generation - Weibull probability function.