Fuzzy-Swarm Controller for Speed-Governor of Synchronous Generator

Dr. Abdulrahim Thiab Humod
Electrical and Electronic Engineering Department, University of Technology/Baghdad
Wisam Najm Al-Din Abed
Electrical and Electronic Engineering Department, University of Technology/Baghdad
Email:wisam_alobaidee@yahoo.com.

Received on: 2/10/2011 & Accepted on: 8/11/2012

ABSTRACT

The main objective of this work is to propose an intelligent controller to enhance the performance of hydraulic turbine speed-governor of a Synchronous Generator (SG) during different loading conditions.

The proposed mathematical model of the SG is connected to different loads in two ways. First, each load is connected individually and second, the SG loads change during the operation to ensure the robustness of controller for wide load variations.

Two types of controllers are used. The first controller is the Proportional-Integral (PI) based on Particle Swarm Optimization (PSO) technique to obtain optimal gains. The second controller is Fuzzy PD+I with gains and Membership Functions (MFs) tuned by PSO technique.

The results show the improvement of PI-PSO performance on conventional PI controller; also show the improvement in the performance of Fuzzy PD+I using PSO technique on PI-PSO.

Keywords: Synchronous Generator (S.G.), speed-governor, PI controller, fuzzy PD+I controller and Particle Swarm Optimization (PSO).

مسيطر الحشد الضبابي لحاكم سرعة المولد التزامني

الخلاصة

الهدف الاساسي من هذا العمل هو اقتراح مسيطر ذكي لتحسين اداء حاكم سرعة التوربين الهيدروليكي **(speed-governor)** للمولد المتزامن **(SG)** اثناء ظروف التحميل المختلفة.

تم ربط النموذج الرياضي المقترح للمولد المتزامن مع احمال مختلفة بطريقتين.تم في الطريقة الاولى ربط كل حمل بصورة منفردة اما في الطريقة الثانية فإن الاحمال المربوطة للمولد المتزامن تتغير اثناء عمل المولد وذلك لضمان متانة المسيطر لمدى واسع من تغيير الاحمال.

تم استخدام نوعان من المسيطرات. المسيطر الاول هو تناسبي-تكاملي (PI) و المعتمد على تقنية افضلية الحشد الجزيئي (PSO) للحصول على قيم مثلى لربح (gains) المسيطر. والمسيطر الثاني هو من نوع (Fuzzy PD+I) مع ربح (gains) ودوال عضوية (MFs) ضبطت بواسطة تقنية افضلية الحشد الجزيئي. وقد اظهرت النتائج تحسين اداء مسيطر PI-PSO على مسيطر PI التقليدي, و اظهرت ايضا تحسن أداء مسيطر Fuzzy PD+I والمعتمد على تقنية افضلية الحشد الجزيئي على مسيطر PI-PSO.

PDF created with pdfFactory Pro trial version www.pdffactory.com