

Neural Network-Based Robust Automatic Voltage Regulator (AVR) of Synchronous Generator

Dr. Abdulrahim Thiab Humod* & Abdullah Sahib Abdulsada*

Received on: 5/5/2010

Accepted on: 7/4/2011

Abstract

The voltage stability and power quality of the electrical system depend on proper operation of AVR. Nowadays, Design technology of AVR is being broadly improved. Nonlinearities and parametric uncertainties are unavoidable problem faced in controlling the output voltage of Synchronous Generator (SG) when working alone or with others. This paper proposes a Nonlinear Auto Regressive-Moving Average control (NARMA-L2) as a voltage controller which is one type of Neural Network (NN) plant structure. Nonlinearities due to the effect of saturation in machine between generated voltage and field current, uncertainties arise because variation of the load connected with time and the change of rotors resistance with temperature. Due to this fact, Proportional- Integral- Derivative (PID) controller cannot be used effectively since it is developed based on linear system theory. NN controller shows less over shoot and settling time than PID controller with different conditions of load. Also NN controller shows high robust characteristic than PID controller.

Keywords : neural network controller, PID controller, NARMA-L2, synchronous generator, Automatic Voltage Regulator (AVR)

منظم الجهد الآلي المتين الذي يعتمد الشبكة العصبية لمولد متزامن

الخلاصة

استقرار الجهد في المنظومة الكهربائية يعتمد كثيرا على الاشتغال السليم لمنظم الجهد الآلي (AVR). في الوقت الحاضر، يجري على نطاق واسع تحسين وتصميم تكنولوجيا ال AVR. ألاحظية وعدم وثوقية المتغيرات هي المشكلة التي تواجهها السيطرة على الجهد الكهربائي والتي من الصعب تجنبها في المولد المتزامن عندما يعمل لوحده أو ضمن الشبكة. هذا البحث يقترح استخدام التحكم الموائم للأنظمة الغير خطية (NARMA-L2)، وهو احد تراكيب مسيطرات الشبكة العصبية (NN) الذكية ومقارنة أدائه مع المسيطر التناسبي- التكاملي- التفاضلي التقليدي (PID). اللاخطية ناتجة عن حالة التشبع بين الفولتية المتولدة والتيار المجال، وعدم وثوقية المتغيرات الناتجة عن تغير الحمل مع الوقت وارتفاع درجة الحرارة التي تغير مقاومة ملفات الجزء الدوار. نتيجة لهذا الواقع، مسيطر PID لا يمكن استخدامه بشكل فعال وذلك لأن تصميمه على أساس نظرية النظام الخطي. مسيطر الشبكة العصبية اظهر اقل ارتفاع عن مستوى الجهد المطلوب واقل وقت للوصول الى الجهد المقبول من مسيطر PID ولحالات الحمل المختلفة. كذلك لوحظ أن متانة منظم الجهد الأوتوماتيكي مع مسيطر NN أفضل منها في حالة مسيطر PID.