Sensorless Vector Control of Three Phase Induction Motor Based on Full Neural Estimator and Controller

Fatma H. Faris*

Received on: 18/1/2011
Accepted on: 5/5/2011

Abstract

Conventional vector control of A.C drives are widely used in industry and many other applications, where high dynamic performance is required, this type of controller usually needs costly speed sensor. Sensorless vector control is strongly recommended in the dangerous sites and hostile environment, also to reduce cost and increase reliability. In this way the rotor speed can be estimated from the terminal voltage and current by means of DSP microprocessor. The DSP-estimator is very complex hardware, has many operation problems, and very sensitive to the electromagnetic interference (EMI). This paper proposes using the Artificial Neural Network (ANN) to estimate the rotor speed, flux vector, torque, and unit vectors instead of DSP-estimator. Also, the neural-based controller is proposed too. The ordinary vector control with speed sensor and sensorless vector control based on DSP-estimator PI-controller are represented in this work as point of comparison. Also, the mathematical representation and simulation of the three phase induction motor is illustrated in this paper. The proposed method, neural-based sensorless vector controller and estimator, gives superior performance in different speed with respect to DSP-estimator PI-controller.

Keywords: Sensorless Vector Control, Neural Estimation, PI Neural-Based Controller.

مسيطر المتجه بدون متحسس السرعة للمحرك الحثي الثلاثي الطور المستند على أستخدام عصبي كامل في المخمن والمسيطر

الخلاصة

مسيطر المتجه التقليدي لسواقات التيار المتناوب واسع الأستخدام في الصناعة وعدة تطبيقات أخرى حيث تتطلَّب أداءاً ديناميكياً عالياً، ويحتاج هذا النوع من المسيطرات عادةً الى متحسس سرع مكلف. في المواقع الخطرة والبيئه العدائيه يوصى بقوة أستخدام مسيطر المتجه بدون متحسس سرعه وأيضا لتخفيف الكلفه وزيادة الموثوقيه. لهذه الأغراض يمكن تخمين سرعة الدوار من تيار وجهد بواسطة معالج دقيق. أن التخمين بواسطة المعالج الدقيق معقد جداً وذو مشاكل عملية عديدة، كما أنه حساس جداً للتداخلات الكهرومغناطيسية. يقترح هذا البحث أستخدام الشبكة العصبية الإصطناعية لتخمين سرعة الدوار ومتجه المجال والعزم ومتجهات الوحدة بدلاً عن المعالج الدقيق. كما ويقترح هذا البحث أستخدام المسيطر العصبي أيضاً. مسيطر المتجه التقليدي بأستخدام متحسس سرعة وبدون متحسس سرعة قُدّمَ في هذا العمل للمقارنة. كما وقُدّمَ التمثيل الرياضي والمحاكاة للمحرك الحثي الثلاثي الطور في هذه الورقة. أعطت الطريقه المقترحه لمسيطر المتجه بدون متحسس سرعة والمستند على أساس عصبي للمسيطر والمخمن أداءاً رائعاً لسرع مختلفه مقارنةً مع طريقة المسيطر والمخمن بأستخدام المعالج الدقيق.

***Electrical and Electronic Engineering Department, University of Technology/Baghdad**