استمارة مستخلصات رسائل الماجستير والدكتوراه في جامعة البصرة

الكلية: الهندسة
القسم: الكهرباء
التخصص: السيطرة والنظم

اسم الطالب: علي فاضل حليحل
اسم المشرف: أ.م.د عمار عبد الشهيد عبد الحميد
أ.م.د عادل احمد عبيد
الشهادة: ماجستير

عنوان الرسالة او الاطروحة: تصميم وتنفيذ متحكم عصبي – مضبب باستخدام بطاقة FPGA لمنظومة تعقب الشمس

ملخص الرسالة او الاطروحة:

في هذه الأطروحة، تم تصميم وتنفيذ متحكم Neuro–Fuzzy لمنظومة تعقب الشمس ومنظومة تعقب نقطة القدرة العظمى مستنداً على طريقة Neuro Fuzzy–Reference Model باستخدام بطاقة FPGA لرفع كفاءة توليد الطاقة الكهربائية من الخلايا الشمسية.

تم تصميم، محاكاة وتنفيذ المتحكم المقترح Neuro–Fuzzy ومتحكم Fuzzy ومتحكم PI لمنظومة تعقب الشمس ثنائي المحور اعتماداً على متحسسات ضوئية لتوجيه لوح الشمسي بواسطة مشغل خطي.

أظهرت النتائج العملية بان المتحكم المقترح ذو متانة أكبر من متحكمي Fuzzy و PI لكونه دُرِب offline باستخدام أدوات برنامج الماتلاب ليتغلب على الاضطرابات. إن المتحكم المقترح يستطيع تعقب الشمس بشكل فعال حيث أظهرت النتائج العملية بان الطاقة المجمعة في اليوم الواحد لمعقب الشمس ثنائي المحور أكثر من لوح الشمسي الثابت بنسبة % 50.6. بينما كانت الطاقة المجمعة في اليوم الواحد لمعقب الشمس أحادي المحور أكثر من لوح الشمسي الثابت بنسبة % 39.4.

تم تصميم، محاكاة وتنفيذ طرق تعقب نقطة القدرة العظمى (MPPT) التي تتضمن طريقة Constant voltage، طريقة Incremental conductance والطريقة المقترحة Neuro fuzzy–reference model. دُرِب المتحكم المقترح offline باستخدام أدوات برنامج الماتلاب مستنداً على خواص لوح الشمسي (SR–60S) تحت ظروف جوية مختلفة. أظهرت نتائج العملية والمحاكاة بان طريقة Neuro fuzzy–reference model وطريقة Incremental conductance أكثر كفاءة من طريقة Constant voltage. كما وأظهرت اختبارات تغيرات الإشعاع الشمسي والحمل بان طريقة Incremental conductance أقل استجابة وأكثر تذبذب حول نقطة القدرة العظمى (MPP) من الطريقتين الآخرتين. لذلك، فإن الطريقة المقترحة هي أفضل كفاءة وأكثر استجابة من الطريقتين الآخرتين. من ناحية أخرى، فإن تنفيذها يكون مكلف ومعقد ويتطلب ثلاثة متحسسات إضافة إلى تدريب المتحكم على نوع محدد من ألواح الشمسية بشكل دوري.

College: Engineering
Dept.: Electrical engineering
Specialization: Control and system

Name of student: Ali Fadhil Halihal
Name of Supervisors: Assist. Prof. Dr. Ammer A. Aldair
Assist. Prof. Dr. Adel A. Obed
Certificate: Master

Thesis title: **Design and Implementation of Neuro-Fuzzy Controller Using FPGA for Sun Tracking System**

Abstract

In this thesis, neuro-fuzzy based sun tracking and neuro fuzzy- reference model based Maximum Power Point Tracking method (MPPT) are designed and implemented using Field Programmable Gate Array (FPGA) board to boost the energy efficiency of PhotoVoltaic (PV) cells.

The proposed neuro-fuzzy, fuzzy logic and proportional-integral (PI) controllers have been designed, simulated and implemented for dual axis sun tracker based on optical sensors to orient the PV panel by two linear actuators. The experimental results reveal that proposed controller is more robust than fuzzy logic and PI controllers since it has been trained offline using Matlab tool box to overcome the disturbances. The proposed controller can track the sun trajectory effectively, where the experimental results reveal that dual axis sun tracker can collect 50.6% more daily energy than fixed angle panel. Whilst one axis sun tracker can collect 39.4 % more daily energy than fixed angle panel.

The MPPT methods which include the constant voltage, the incremental conductance and the proposed neuro fuzzy-reference model methods have been designed, simulated and implemented. The proposed controller is trained offline by Matlab tool box based on characteristic of the SR-60S PV module under different weather conditions. The experimental and simulation results reveal that the incremental conductance and the neuro fuzzy-reference model methods are more efficient than the constant voltage method under hot weather conditions. However, the irradiation and load variations tests show that the incremental conductance method is less dynamic response and more oscillation about MPP than the two other methods. Hence, the proposed method is more efficient and has better dynamic response than the two other methods. In other hand, its implementation is cost and complex and requires three sensors in addition to training the controller to specific PV module periodically.