جامعة الموصل

كلية الهندسة

نمذجة ومحاكاة أداء توربينات الرياح للعمل في الظروف الجوية العراقية

رسالة تقدم بها

رجاء جار الله عبدالرحمن

إلى

مجلس كلية الهندسة في جامعة الموصل كجزء من متطلبات نيل

شهادة الماجستير علوم في الهندسة االميكانيكية / قوى حرارية

بإشراف

المدرس الدكتور

أحمد خالد ابراهيم النجاري

1443 هـ 2022 م

الخلاصة

تضمن هذا البحث تصميم توربين رياح صغير ذات محور افقي معزز بناشر وبطول شفرة 0.6 m ليكون ملائم لانتاج طاقة تتناسب مع الظروف الجوية العراقية والتي تتراوح معدل سرع الرياح فيها 3–6 متر / ثانية . قدم هذا البحث محاكات عددية لجريان ثلاثي الابعاد مستقر غير انضغاطي لزج اضطرابي حول التوربين باستخدم برنامج ANSYS – FLUENT . درس هذا البحث تأثير ثلاث انواع من النواشر , Diffuser – (Diffuser) Diffuser – shroud , Nozzle و زاوية انحناء الشفرة (0–14) على جريان المائع والطاقة المتولدة لمدى سرعة رياح تتراوح 1–5 م / ثا . نتائج الدراسة عرضت عن طريق رسم كنتور للسرع والضغط على اسطح الشفرات والناشر وكذلك عرض نتائج القدرة الناتجة من التوربين . اثبتت النتائج ان اضافة اي نوع من النواشر المقترحة في هذا البحث مع توربين الرياح يعزز الطاقة المتولدة , وان اعظم كفائة للتوربين يمكن الحصول عليها عن طريق اضافة Diffuser – shroud Nozzle . تزداد القدرة عند Nozzle بمقدار 17% مقارنة مع Shroud و 21% مقارنة مع Diffuser. كذلك اثبتت النتائج ان قدرة توربين الرياح تزداد مع زيادة زاوية الالتواء للشفرة من 0–10 واي زيادة اضافية لهذه الزاوية يؤثر سلباً على الطاقة المتولدة .حيث نلاحظ عند الزاوية ستة في حالة Diffuser تزداد القدرة بمقدار 53% مقارنة عند الزاوية صفر ، وفي حالة Nozzleتزداد القدرة بمقدار 48% مقارنة عند الزاوية صفر.

University of Mosul
College of Engineering

Modeling and simulation of the performance of wind turbines under Iraqi weathers conditions

Rajaa Jarallah Abdul Rahman

A Thesis of Master
Mechanical Engineering / Thermal power

Supervised by
Dr. Ahmed Khalid Ibrahim

2022 A.D. 1443 A.H.

Abstract

This research included the design of a small wind turbine with a horizontal axis reinforced with a diffuser and blade length 0.6 m to be Suitable for the production of energy suits the Iraqi weather conditions in which the speed range of wind is 3-6maters per second. This Paper Presents a numerical simulation of stable and noncompressive three dimensional flow ، viscous flow، turbulent flow، around the turbine by using ANSSYS-FLUENT program. The research studies the effect of three types of diffusers, diffuser، diffuser shroud , diffuser shroud nozzle and blade Twist Angle (0-14) on the fluid flow and the enengy generated by wind Speed ranges from 1-5 maters per second .The results of the study are presented by drawing a countor for speed and Pressure on the surface of the baledes and diffuser, as wall as presented the results of the power generated by the turbine. The results have proved that adding any type of the proposed diffusers in this research with wind turbine enhances the generated energy. It is possible to obtain the greatest efficiency of turbine by adding diffuser،The power at the nozzle increases 17% compared to the shroud and 21% compared to the diffuser stated the that the efficiency of the turbin increases with the increase twist Angle of the blade (0-10) degree, so any additional increse for this angle, it impacts on the A generated enargy. The power increases by 53% compared to angle zero, and in the case of Nozzle, the power increases by 48% compared to angle zero.