تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية الهندسة بدعوتكم لحضور

مناقشة أطروحة الدكتوراه

العنوان

الأداء الديناميكي الهوائي والصوتي الهوائي لشفرات توربينات الرياح التي تتميز بالتحكم المعزز في تدفق الهواء

للطالب

محمد زيشان أختر

المشرف

د. فرج خليفة عمر ود.عماد النجار

قسم الهندسة الميكانيكية وهندسة الفضاء

كلية الهندسة

المكان والزمان

11 صباحا - 01 الظهر

الثلاثاء، 14 نوفمبر 2023

مبني F1 غرفة رقم 1117

الملخص

تعتبر الرياح من أنظف أشكال الطاقة. لقد شهدت نموًا استثنائيًا على مدى العقود الماضية بسبب التحسينات الديناميكية الهوائية والزيادة الكبيرة في إنتاج الطاقة. لقد دفع الاعتماد المتزايد على طاقة الرياح البحث نحو تطوير تقنيات مبتكرة وفعالة لأحدث توربينات الرياح.

يهدف البحث الحالي إلى تصميم وتطوير أجهزة التحكم في تدفق الهواء لشفرات توربينات الرياح. سيتم تجهيز الشفرات بآليات تحكم نشطة والتي يطلق عليها أسم الحافة الخلفية المتكيفة وأخرى خاملة تسمى الفتحة الجانبية. تهدف كلتا الطريقتين إلى تعزيز أداء توربينات الرياح عبر نطاق واسع من سرعات الرياح. تهدف الحافة الخلفية التكيفية إلى ضبط خط التقوس المتوسط من خلال تحوير الحافة الخلفية، مما سيزيد من رفع عزم الشفرة وبالتالي تقليل الحد الأدنى لسرعة الرياح لتشغيل توربينات الرياح. بينما، تهدف الفتحة الجانبية إلى إدارة الطبقات الحدودية عن طريق منع فصل انسياب الهواء وتأخير انفصال الهواء الانسيابي عن الريشة، من أجل تسخير قوة رفع عزم دوران أكبر، وبالتالي تقليل سرعة الرياح المقدرة.

تتكون منهجية البحث من تحقيقات رقمية بالحاسوب وتوفر رؤئ حول مختلف معايير تدفق الهواء مثل مجالات الضغط، السرعة، الاحتكاك السطحي، الطبقة الحدودية، تدفق السطح، فصل التدفق وما الى ذلك. سيتم دمج التصميم في نموذج توربينات الرياح البحثية الوطنية للطاقة المتجددة (NREL) بالمرحلة السادسة لدراسة زيادة انتاجية توربينات الرياح وتحسين ادائها. يعد البحث بزيادة الطاقة وزيادة كبيرة في إنتاجية توربينات الرياح، خصوصا اثناء ظروف التشغيل خارج نطاق التصميم وتعد كميزة للمناطق والاماكن التي تتميز بسرعة رياح منخفضة كالشرق الاوسط وجنوب شرق اسيا.

نتائج البحث تحمل امكانيات لتطبيقات متعددة وأوسع في ميدان الطائرات بدون طيار وطائرات الهليكوبتر. يمكن لهذه التقنيات أن تنفذ للتحكم في تدفق الهواء على المراوح لتوليد قوة رفع أكبر عند سرعات مراوح أقل نسبيًا، وبالتالي توفير الوقود والطاقة بشكل كبير مع زيادة القدرة على التحمل.

مفاهيم البحث الرئيسية: توربينات الرياح التحكم في تدفق الهواء، الديناميكا الهوائية، الصوتيات الهوائية، التحول التكيفي، CFD