جـــامعة الفـــيوم
Fayoum University

اسم الطالب: أسمـاء صلاح فرج سعد **الدرجة: دكتوراة الفلسفة**

عنوان الرسالة: نظام استغلال طاقة الرياح وطرق جديدة للتحكم
المشرفون: ١- أ.د / جمال محمود سيد البيومي
٢- د/ صابر محمد صالح سالم
قسـم: الهندسة الكهربية **تاريخ منح الدرجة من مجلس الكلية: ١٣ /٢٠١٨/٥**

ملخص الرسالة

تهدف الرسالة إلى تقديم طرق تصميم جيدة لأنظمة التحكم في طواحين الهواء، سواء كانت ثابتة السرعة أو متغيرة السرعة، وذلك للحصول على مصدر طاقة مستمر للأحمال. وقد تم التركيز على تأثير التغير في سرعة الرياح على الجهد المتولد في مرحلة الثبات والاستقرار، وكذلك السرعة الدورانية للتربين الدوار. الأمر الذي تطلب تصميم طرق تحكم مختلفة وصولاً لهذا الهدف. وأولى تلك الطرق هو التحكم في زاوية الريشة مع المحور الأفقي،و الذي يستخدم لتحجيم الطاقة المتولدة من الرياح وسرعتها علي محوري الطاحونة العالي والمنخفض السرعة،وذلك في المنطقة الثالثة عندما تكون سرعة الرياح عالية جداً أعلى من المعدل الطبيعي لها. ويتم تطبيق هذه الطريقة للتحكم في الطاحونة ذاتها. وبذلك يمكن الحصول على مصدر جهد ثابت له تردد وسرعة دوران ثابتة للتربين الدوار. وثاني تلك الطرق هو التحكم في عزم المولد وذلك خلال المنطقة الثانية عندما تكون سرعة الرياح متوسطة وأقل من المقنن لها للحصول على أقصى طاقة ممكنة من الرياح. وثالث تلك الطرق هو التحكم في النسبة بين التروس في صندوق التروس بين محوري السرعة العالية والمنخفضة للحصول على سرعة دورانية ثابتة للمولد عند أي قيمة لسرعة الرياح المتغيرة وفي أي منطقة شغل وتتناسب هذه الطريقة مع طواحين الهواء الثابتة السرعة. ورابع تلك الطرق هو التحكم في قيمة المكثف المسئول عن عملية الحث الذاتي للحصول على تردد ثابت وسرعة دوران ثابتة للمولد.

وقد لوحظ أن الطاقة الناتجة من الرياح تتناسب مع مكعب سرعة الرياح ومن ثم فهي تمثل أهم عامل خارجي مؤثر في إنتاج الطاقة. لذلك هناك هدف رئيسى آخر من الرسالة وهو دراسة كيفية عمل المولد ذاتي الحث تحت تأثير سرعات رياح حقيقية ومختلفة. ومن ثم تم تنفيذ نظام محاكاة لسرعة الرياح الحقيقية وكذلك لطاحونة الهواء وذلك باستخدام برنامج الماتلاب.

وقد عززت الطرق المقترحة للتحكم من استقرار النظام تحت تأثير ظروف مختلفة. كما أثبتت نتائج نظام المحاكاة أن أنظمة التحكم ستمكن الطاحونة من الحصول على أكبر قدرة ممكنة موجودة في الرياح وتنظم الجهد والتردد تحت تأثير تغير سرعة الرياح وكذلك مع الأحمال المتغيرة. وقد أثبت نظام التحكم أداء عالي واستقرار النظام في المرحلتين الانتقالية والثبات. مما يمكن الاعتماد عليه لمدى واسع من سرعات الرياح المتغيرة ومن ثم يمكن تغذية أحمال مختلفة ومتغيرة.

الملخص لا يتعدى ٥٠٠ كلمة

جـــامعة الفـــيوم
Fayoum University

اسم الطالب: أسمـاء صلاح فرج سعد **الدرجة: دكتوراة الفلسفة**

عنوان الرسالة: نظام استغلال طاقة الرياح وطرق جديدة للتحكم
المشرفون: ١- أ.د / جمال محمود سيد البيومي
٢- د/ صابر محمد صالح سالم
قســم: الهندسة الكهربية **تاريخ منح الدرجة من مجلس الكلية: ١٣ /٥/ ٢٠١٨**

قُسمت الرسالة إلى ستة فصول وقائمة بالمراجع المستخدمة فيما يلى موجزاً عن محتويات كل فصل :

الفصل الاول: يتناول مقدمة عن مصادر الطاقة المتجددة وكيفية استخدامها في توليد الكهرباء وخاصة طواحين الهواء. كذلك يعطي فكرة أنظمة التحكم المستخدمة والأبحاث السابقة التي تناولت هذه المشكلة والهدف منها.

الفصل الثانى : يعرض مقدمة عن طواحين الهواء وتطورها من استخدامها في توليد الطاقة الميكانيكية الي كيفية استخدامها في توليد الكهرباء. كذلك يقدم هذا الفصل المعادلات الديناميكية التي تصف طواحين الهواء وكيفية الحصول على نموذج للرياح الحقيقية فى تغيرها.

الفصل الثالث : يعرض المولدات الكهربية التي يمكن استخدامها مع طواحين الهواء، والمولد المقترح لهذه الرسالة هو المولد الكهربي ذاتي الحث. وقد تمت دراسة عوامل عديدة تؤثر علي أدائه، وكذلك أدائه تحت تأثير أحمال مختلفة وسرعات رياح عديدة ومتغيرة.

الفصل الرابع : يشرح طرق التحكم المطلوب استخدامها مع أنظمة توليد الكهرباء من الرياح، وكيفية الحصول على طواحين الهواء ذات السرعة الثابتة. وقد تم اقتراح طريقتين للحصول علي سرعة ثابتة عند المولد هما التحكم في النسبة بين عدد تروس ناقل الحركة أو التحكم في قيمة المكثف المسؤول عن عملية الحث للمولد.

الفصل الخامس : يقدم طرق تحكم لطواحين الهواء ذات السرعة المتغيرة في حالتي سرعات الرياح المنخفضة والعالية. عندما تكون سرعة الرياح منخفضة أقل من المعدل الطبيعي لها يتم التحكم في عزم المولد للحصول علي أقصي طاقة ممكنة، بينما عندما تكون سرعة الرياح عالية يتم التحكم في زاوية الريشة.

الفصل السادس : هو الفصل الأخير الذى يضم ملخص لنتائج البحث والخطط المستقبلية المقترحة بشأنه.

الملخص لا يتعدى ٥٠٠ كلمة