تتشرف كلية الدراسات العليا و كلية الهندسة بدعوتكم لحضور
مناقشة رسالة الماجستير

بعنوان
التحكم القائم على مراقب الاضطراب ل PMSG في ظل ظروف الشبكة غير المتوازنة

للطالب
مؤيد ماهر العناني
المشرف
د. رشيد الرويسي، قسم الهندسة الكهربائية
كلية الهندسة

المكان والزمان
يوم الاثنين، الموافق 22 ابريل 2024
3:30 مساءً
غرفة 1164 ، مبنى F1

الملخص
تتكون توربينات الرياح المتزامنة القائمة على المغناطيس الدائم النموذجي من مولد كهربائي ، ومحول من جانب الماكينة (MSC) ، ومحول من جانب الشبكة (GSC) ، ومكثف وصلة تيار مستمر ، ومرشح سلبي لتوصيل GSC بالشبكة. عند التشغيل تحت الفولتية غير المتوازنة للشبكة ، سيتم إدخال مكون تسلسل سلبي إلى النظام ، والتفاعل بين جهد التسلسل الموجب والسلبي سوف تتأرجح الطاقة المحقونة في الشبكة بتردد أساسي مزدوج. يمكن تحقيق الطاقة النشطة الخالية من التموج أثناء جهد الشبكة غير المتوازن عن طريق ضبط تيارات الشبكة لتتبع مراجع التيار الجيبي وغير المتوازنة المناسبة. يمكن استخدام هذه المراجع الحالية لحساب أوامر الطاقة النشطة والتفاعلية التي سيتم تسليمها بواسطة الشبكة بهدف تحقيق مهمة الطاقة النشطة الخالية من التموج في ظل الفولتية غير المتوازنة للشبكة. ومع ذلك ، فإن الطاقة النشطة الخالية من التموج أثناء جهد الشبكة غير المتوازن يمكن أن تنتج تذبذبا جيبيا للتردد 2ω في جهد وصلة التيار المستمر .يمكن تفسير هذا التذبذب من خلال التبادل الدوري للطاقة المخزنة في مرشح L مع الطاقة المخزنة في مكثف link-dc حيث لا يتم حقن تذبذبات الطاقة النشطة في الشبكة. يمكن أن يحدث هذا التبادل الدوري للطاقة أيضا بين جهد وصلة التيار المستمر ولفات الجزء الثابت ل PMSG ، مما قد يؤدي إلى تموج 2ω في عزم دوران PMSG. نظرا لعدم وجود مسار خارجي لهذا التذبذب. وبالتالي ، في ظل الفولتية الشبكية غير المتوازنة ، هناك حاجة إلى تقنيات تحكم متقدمة للسماح للتيارات والقوى النشطة والتفاعلية بتتبع مراجعها بدقة وقوة. تقدم هذه الأطروحة التصميم والتحقق التجريبي لاستراتيجية تحكم قوية لكل من GSC و MSC. في حالة جهد الشبكة المتوازن ، تكون GSC مسؤولة عن تنظيم جهد وصلة التيار المستمر. بينما تتمثل الوظيفة الرئيسية ل MSC في زيادة استخراج الطاقة من الرياح باستخدام خوارزمية MPPT. في سياق جهد الشبكة غير المتوازن ، يتم تبادل وظائف GSC و MSC. تتحمل MSC مسؤولية تنظيم جهد وصلة التيار المستمر ، من ناحية أخرى ، فإن وحدة تحكم GSC مسؤولة عن تنظيم الطاقة النشطة. تعتمد وحدة التحكم المقترحة على الجمع بين وحدة تحكم التغذية المرتدة للحالة ومراقب الاضطراب. يتم استخدام وحدة التحكم في التغذية المرتدة لتثبيت نظام الحلقة المغلقة ، بينما يتم استخدام مراقب الاضطراب للتعويض عن تأثير عدم اليقين في النموذج مع الأخذ في الاعتبار السلوك التذبذبي للاضطرابات تحت الفولتية الشبكية غير المتوازنة. علاوة على ذلك ، يتم تطبيق مرشح الشق على قياس جهد وصلة التيار المستمر قبل تغذيته في وحدة التحكم في جهد وصلة التيار المستمر من أجل إلغاء تأثير تموج 2ωعلى وحدة التحكم في الجهد علاوة على ذلك ، يتم تطبيق مرشح الشق لقياس جهد وصلة التيار المستمر لإلغاء تأثير تموج 2ω على جهد وصلة التيار المستمر وعزم دوران الماكينة. تم إجراء اختبارات محاكاة وتجريبية مختلفة للتحقق من أداء تقنية التحكم المقترحة. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن كلا من مخطط التحكم في الطاقة ونظام التحكم الحالي قادران على تحقيق تتبع دقيق للمراجع الجيبية في ظل ظروف الشبكة المتوازنة وغير المتوازنة. كان التتبع الدقيق لمراجع الطاقة / التيار تحت وحدة التحكم المركبة فعالا في القضاء على خطأ الحالة المستقرة وتموجات الطاقة المحقونة تحت كل من الفولتية الشبكية المتوازنة وغير المتوازنة.

كلمات البحث الرئيسية: محول من جانب الشبكة ، ومحول من جانب الماكينة ، مراقب الاضطراب ، التغذية الراجعة الخطية ، رفض الاضطراب الجيبي ، الفولتية غير المتوازنة للشبكة.