

تتشرف كلية الدراسات العليا وكلية الهندسة بدعوتكم لحضور
مناقشة رسالة الماجستير

العنوان

التحكم القائم على مراقبة الاضطرابات لمقومات PWM بدون تذبذبات جهد التيار المستمر في ظل ظروف الشبكة الكهربائية غير المتوازنة

للطالب

محمد سمير الرازحي

المشرف

دكتور رشيد الرويسي، قسم الهندسة الكهربائية والاتصالات
كلية الهندسة

المكان والزمان

3:30 م

الاثنين، 28 نوفمبر 2022

المبنى F1، غرفة 1164

الملخص

المقوم المتحكم به ثلاثي الطور هو محول إلكتروني للطاقة يستخدم الفولتية الشبكية كمدخل لإنتاج جهد ثابت للتيار المستمر عند خروجه من خلال استخدام مكثف، يُعرف باسم مكثف رابط التيار المستمر. ومع ذلك، يمكن لأجهزة محولات الطاقة إنشاء اضطرابات في التيار المدخل بواسطة مقومات تعديل عرض النبضة، والتي تتطلب الحاجة إلى المرشحات لضمان تيار شبكة كهربائية عالي الجودة. هذا ما يفسر سبب توصيل محول الطاقة عادة بالشبكة من خلال استخدام المرشحات مثل محث L أو محث LCL . يُفضل عادة استخدام محث L على محث LCL لتقليل التشوهات التوافقية في التيارات الشبكة الكهربائية حيث يمكن أن توفر هامش استقرار أفضل وتتطلب وحدات تحكم أقل تعقيداً. عند العمل في ظل الفولتية غير المتوازنة للشبكة، يمكن أن يواجه المقوم تحديات في تحقيق تيار مستمر خالٍ من التموج والاضطرابات بسبب تموجات الطاقة اللحظية في الواقع، يمكن أن يؤدي عدم الاتزان في جهد الشبكة إلى أن تتضمن الطاقة الأتية التي توفرها الشبكة المضيفة تذبذبات بتردد مزدوج. يمكن النظر إلى هذه التذبذبات على أنها تبادل دوري للطاقة التي توفرها الشبكة المضيفة مع الطاقة المخزنة في مرشح الحث و/أو المكثف. لذلك، إذا حدث جزء من هذا التبادل الدوري للطاقة بين الشبكة المضيفة والمكثف، فإن جهد التيار المستمر سيشمل في النهاية إشارة تيار متردد تتأرجح بضعف تردد الشبكة. بناءً على هذه الملاحظة، يتطلب جهد التيار المستمر الخالي من التموج تبادل الطاقة الدورية بأكملها بين الشبكة المضيفة ومرشح المحرّض؛ يجب ألا يكون هناك تبادل دوري للطاقة التي توفرها الشبكة والطاقة المخزنة في المكثف. عندما يفعل ذلك، يتم تسليم الطاقة النشطة الثابتة (المكون الثابت) فقط إلى المكثف، والذي يمكن أن يضمن جهداً ثابتاً للتيار المستمر. يمكن تحقيق ذلك عن طريق ضبط التيارات الشبكية لتتبع مراجع التيار المناسبة. يمكن استخدام هذه المراجع الحالية لحساب القوى النشطة والتفاعلية التي سيتم تسليمها بواسطة الشبكة بهدف تحقيق مهمة جهد التيار المستمر الخالي من التموج تحت الفولتية غير المتوازنة للشبكة. اتضح أن القوى النشطة والمتفاعلة التي سيتم تسليمها بواسطة الشبكة المضيفة يجب أن تتضمن تذبذبات تردد أساسية مزدوجة حول المكون الثابت للتيار المستمر للقضاء على تموجات جهد التيار المستمر. وبالتالي، في ظل الفولتية غير المتوازنة للشبكة، يلزم وجود تقنيات تحكم متقدمة للسماح للتيارات والقوى النشطة والمتفاعلة بتتبع مراجعها الجيبية بدقة وبقوة. تقدم هذه الأطروحة التصميم الاختباري التجريبي من إستراتيجية تحكم قوية لكل من مخطط التحكم بالتيار ونظام التحكم في الطاقة. تعتمد وحدة التحكم المقترحة على الجمع بين وحدة تحكم ردود الفعل بالحالة 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 سلوك التذبذب للاضطرابات تحت جهد الشبكة غير المتوازن. تم إجراء اختبارات محاكاة واختبارات عملية مختلفة للتحقق من أداء تقنية التحكم المقترحة. تظهر النتائج التي تم الحصول عليها أن كلاً من مخطط التحكم في الطاقة ونظام التحكم بالتيار قادران على تحقيق تتبع دقيق للمراجع الجيبية في ظل ظروف الشبكة المتوازنة وغير المتوازنة. كان التتبع الدقيق لمراجع الطاقة / التيار تحت وحدة التحكم المركبة فعالاً في القضاء على خطأ الحالة المستقرة والتموجات في جهد وصلة التيار المستمر.

كلمات البحث الرئيسية: مقوم PWM ، تحويل من تيار متذبذب إلى تيار مستمر ، مراقب اضطراب ، خطية التغذية المرتدة ، رفض الاضطراب الجيبية ، جهد الشبكة غير المتوازن.