

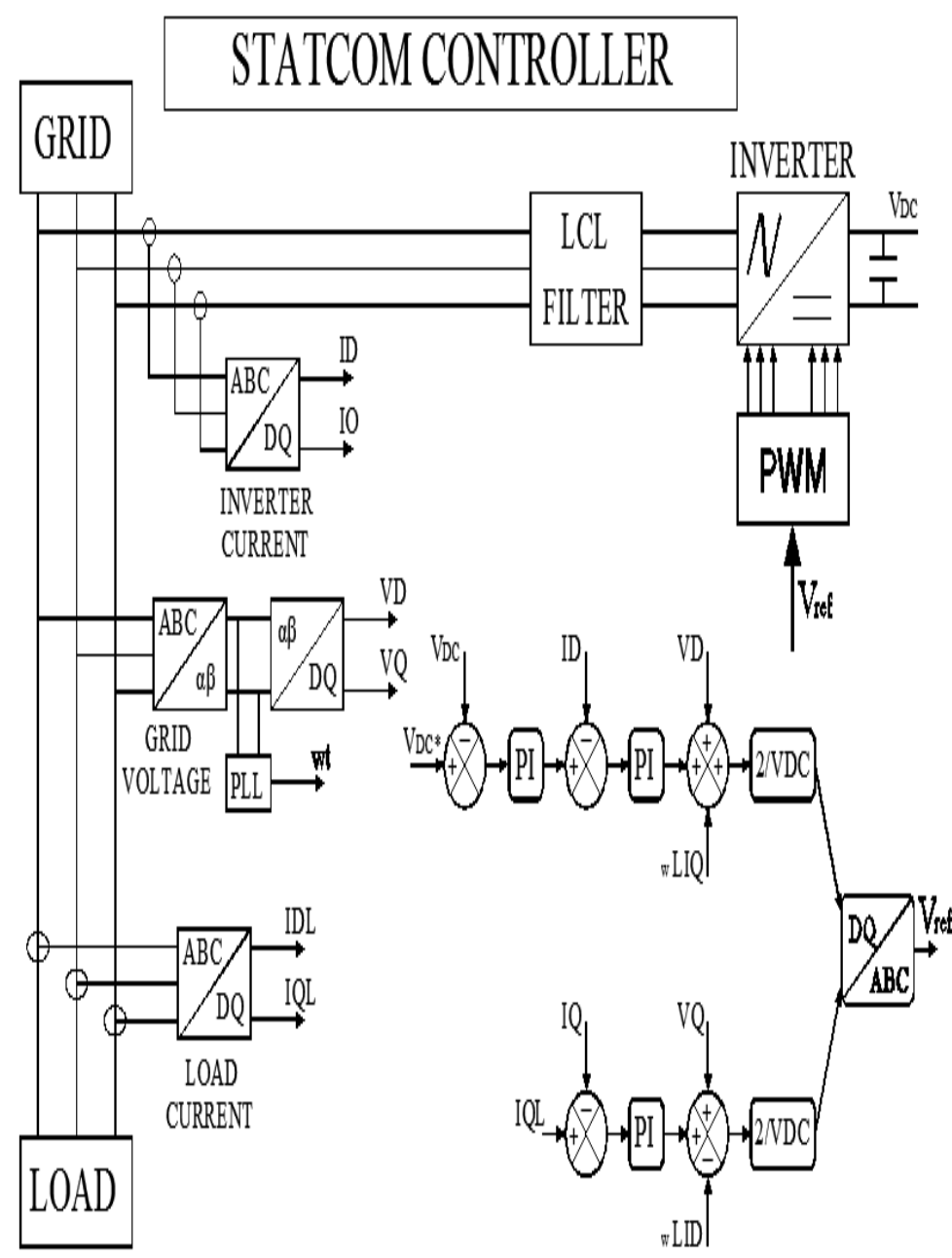
تقانات الإدارة الذكية للاستطاعة الردية في الشبكة الكهربائية الميكروية

Smart Management Technologies for Reactive Power in The Micro-Electric Network

المهندس نايف بكر

أ.د. غيث ورقوزق

القسم العملي



القسم العملي

اتبعت الدراسة العملية طريقة التعويض الديناميكي من أجل الإدارة والتحكم بالاستطاعة الردية والحفاظ على استقرار الشبكة، وذلك من خلال استخدام STATCOM وأنظمة كهروشمسية رُبطت مع نموذج لشبكة IEEE9 اختبرت كمرجعية للبحث. اعتمدت الدراسة العملية على المحاكاة الحاسوبية بالاستعانة ببرنامج MATLAB وفق خوارزمية تحكم تم تصميمها بهدف إدارة الاستطاعة الردية والتحكم بها. أجريت محاكاة لعدد من السيناريوهات وفقاً لحالات تتغير فيها الشروط سواء تلك المتعلقة بالتشغيل أو بالأحوال الجوية.

تم التطرق إلى سبب اختيار جهاز STATCOM لتعويض الاستطاعة الردية، وبيان مكوناته ومبدأ وكيفية عمله. تم اختبار طريقة PLL (Phase Locked Loop) على دارة بسيطة قبل اختبارها على الشبكة المرجعية، أولاً مع الـ STATCOM، ثم عند ربط الدارة مع نظام كهروشمسي.

الملخص

تلعب الاستطاعة الردية دوراً مهماً في الحفاظ على التوتر الاسمي في الشبكة الكهربائية وبالتالي على كفاءتها وضمان استقرارها ووثوقيتها. مع ازدياد الطلب على الطاقة الكهربائية ازداد التوجه العالمي للاعتماد على مصادر الطاقة المتجددة للتوليد الموزع (الألواح الشمسية والعنفات الريحية) يتم ربطها مع شبكة التوزيع الكهربائية. نظراً إلى أن مصادر التوليد هذه تتصف بالتقطع وعدم الاستمرار وفقاً لتقلبات الأحوال الجوية، أصبح من الضروري السعي والبحث عن تقانات مبتكرة للإدارة الذكية والتحكم بالاستطاعة الردية للحفاظ على قيمة التوتر في حدوده المسموحة عند نقطة الربط من خلال تنظيم التوتر وجريان الاستطاعة.

تشكل الشبكات الكهربائية الميكروية جزءاً أساسياً من بنية شبكات التوزيع الكهربائي، يمكن استخدامها كنموذج ديناميكي لتحليل سلوك الاستطاعة الردية. بهدف إدارة الاستطاعة الردية والتحكم بها اعتمد هذا البحث على نموذج لشبكة مرجعية طُبق عليه محاكاة حاسوبية باستخدام برنامج "MATLAB" وفق خوارزمية تحكم تم تصميمها لقيادة نظامين شمسيين إضافة لـ STATCOM وتمت المناورة بين الأنظمة وفقاً لحالات تتغير فيها الشروط سواء تلك المتعلقة بالتشغيل أو بالأحوال الجوية.

النتائج والمناقشة

تمكن الباحث من إيجاد آلية للمناورة الآلية وتشغيل المحطات الكهروشمسية و STATCOM بطريقة متكيفة وفقاً للحالات التالية:

أ- تغير الظروف الجوية (الشمسية) ب- في حال وجود عطل في أحد المحطات الكهروشمسية، ج- في حال وجود عطل في STATCOM.

يزيد ربط DG من موثوقية منبع التغذية للمستهلك باستخدام منابع تغذية محلية، مثل الخلايا الشمسية وذلك يحسن من أداء الشبكة يعمل ربط مثل هذه الخلايا على التخفيف من الضياعات الفعلية والردية في أنظمة نقل وتوزيع الطاقة.

يحسن ربط التوليد الموزع بالنسبة لنظام القدرة من منحنى التوتر، وجودة الطاقة ويدعم استقرار التوتر. وبناءً على ذلك، سوف يكون أداء النظام أكثر ثباتاً عند ظروف التحميل الأعلى، بالرغم من الطبيعة المتقطعة للخلايا الشمسية حقق استخدامها استقرار في توتر التوزيع، كما بينته نتائج النمذجة، وذلك مهما كانت سوية الإشعاع الشمسي وما يرافقها من قيمة استطاعة النظام الكهروضوئي وكذلك خفضت من الضياعات في كل حالات التوليد لكن بنسب متفاوتة.

القسم النظري

الدراسة النظرية

يبدأ هذا الفصل بتعريف مفهوم استقرار الشبكة الكهربائية وكيفية تحقيقه باعتماد أحد استراتيجيات الإدارة الذكية المختلفة والمتبعة بهدف تعويض الاستطاعة الردية. ثم يبين أهمية الاستطاعة الردية وتأثيرها على الشبكة الكهربائية والنماذج الرياضية لحسابها، والأجهزة والطرق المتبعة لتعويضها.

المراجع

- [1] H. Morais, T. Sousa, P. Faria, and Z. Vale, "Reactive power management strategies in future smart grids, " IEEE Power Energy Soc. Gen. Meet., .2013.6672332.GMSEP/10.1109 :iod, 2013
- [2]W. Moondie and W. Srirattanawichakul, "Reactive Power Management of MV Distribution Grid with Inverter-based PV Distributed Generations using PSO Algorithm, "IECON 45 -2019 th Annu. Conf. IEEE Ind. Electron. Soc., vol. -2239 .pp ,1 ,2019 ,2244
- [3]M. Krawczyk, T. Stetz, and M. B. S. Member, "Parallel Operation of Transformers with On Load Tap Changer and Photovoltaic Systems with Reactive Power Control, "vol. .2017.2712633.GST/10.1109 :iod, 2017 ,c .on ,3053
- [4]M. Shawky, E. Moursi, H. H. Zeineldin, S. Member, J. L. Kirtley, and K. Alobeidli, "A Dynamic Master / Slave Reactive Power- Management Scheme for Smart Grids With Distributed Generation, "pp. .2013 ,11-1
- [5]F. H. Gandoman et al., "Review of FACTS technologies and applications for power quality in smart grids with renewable energy systems, "Renew. Sustain. Energy Rev., vol. :iod, 2018 ,514-502 .pp ,2016 tsuguA .on ,82 .2017.09.062.resr.j/10.1016



النتائج والمناقشة

الملخص

القسم النظري

المراجع

القسم العملي



الملخص

القسم العملي

القسم العملي

القسم النظري

النتائج والمناقشة

المراجع



الملخص

القسم النظري

القسم العملي

النتائج والمناقشة

المراجع