

Steady-state and transient performance of HVDC link based 3-level VSC supplying a passive load

Performances en régime stationnaire et transitoire de la liaison CCHT utilisant le VSC 3 niveaux alimentant une charge passive

Mohamed Abd El Djilil Djehaf *, Sid Ahmed Zidi, Samir Hadjeri, Youcef Djilani Kobibi

*Intelligent Control and Electrical Power System Laboratory
Djillali Liabes University, Sidi Bel-Abbes, 22000, Algeria.*

Soumis le : 28.11.2013

Révisé le : 18.02.2015

Accepté le : 14.04.2015

ملخص

هذا المقال يناقش الحالة الساكنة والأداء الديناميكي للنظام نقل التيار الكهربائي المستمر ذي التوتر العالي الموصول بشبكة خاملة، نظام نقل التيار المستمر العالي التوتر المعتمد على المحول ذو مصدر التوتر يوظف تقنية تعديل عرض الذبذبات وبهذا يمثل الجهاز الأمثل لنظام النقل المرين للتيار المتناوب. بجانب التحكم في تدفق الطاقة الكهربائية بإمكانه إمداد طاقة رد الفعل ويوفر تحكم ديناميكي مستقل عند حديه. نظام التحكم في المحولين ذو ثلاث مستويات تم مناقشته، هذه الدراسة تحوي تحليل قدرة الطاقة النشطة وطاقة رد الفعل بجانب تدفق الطاقة، تمت مراقبة الأداء الديناميكي بعد حوادث خارجية في الجهاز. أخيرا النموذج والنتائج تم عرضها وتجربتها باستعمال المحاكاة ببرنامج مطلب سيملينك وصندوق الأدوات الخاص به سيمباور سيستم.

الكلمات المفتاحية: نظام نقل التيار المستمر ذي التوتر العالي، ترانزستور ثنائي القطب معزول المدراء، تعديل عرض الذبذبات الجيبية، آلية التحكم، حمولة خاملة.

Résumé

Cet article étudie le fonctionnement en régime permanent et transitoire (HVDC) de réseaux de transport à courant continu à haute tension connectés à un réseau passif. Le CCHT à base d'IGBT utilisant la MLI représente bien les systèmes FACTS. En plus de contrôler le transit de puissance, il peut fournir de la puissance réactive et offrir un contrôle dynamique indépendant au niveau de ses deux terminaux. Les systèmes de contrôle pour le redresseur et l'onduleur sont examinés. Les réseaux de transport sont équipés par des convertisseurs à trois niveaux à base de source de tension. Cette étude comprend l'analyse, le transit de puissance active ainsi que les performances dynamiques suite aux défauts AC externes. Enfin, les modèles et les résultats présentés sont testés par des simulations à l'aide de Matlab Simulink et SimPowerSystems toolbox.

Mots clé : CCHT- convertisseur à base de source de tension- MLI - technique de contrôle - charge passive.

Abstract

This paper investigates the steady-state and transient performance of high-voltage DC (HVDC) transmission systems connected to passive network. The VSC HVDC tie employing PWM may well represent the ultimate FACTS device. Besides controlling the through power flow, it can supply reactive power and provide independent dynamic control at its two terminals. The control systems for rectifier and inverter are discussed in DC (HVDC) transmission systems based on three-level voltage source converters. The study involves analysis of active-reactive power capabilities (P-Q envelope) including active power flow and provision of voltage support to AC networks. The transient performance is explored by examining the VSC_HVDC response to external AC faults. Finally, the models and results are presented and tested by simulations using Matlab Simulink and its toolbox SimPowerSystems.

Keywords : HVDC- voltage source converter (VSC) - IGBT- SPWM- Control design - passive load

*Auteur correspondant : med_djehaf@yahoo.com