

# **Three-level NPC voltage source converter based direct power control of the doubly fed induction generator at low constant switching frequency**

**Y. Djeriri, A. Meroufel, B. Belabbes and A. Massoum**

Intelligent Control & Electrical Power Systems Laboratory, ICEPS  
Department of Electrical Engineering, Engineer Sciences Faculty,  
Djillali Liabes University, Sidi Bel-Abbes, 22000, Algeria

## **Abstract –**

This paper deals with an improvement of the direct power control ‘DPC’ for three-level voltage source inverter NPC-VSI feeds the rotor of the doubly fed induction generator ‘DFIG’ based wind power generation system. This converter allows controlling the rotor voltage in magnitude and phase angle with a high flexibility and can therefore be used for active and reactive power control of DFIG. The control is especially designed to reduce the harmonic distortion of the generated currents and active power ripples of the classical DPC control using switching table. In addition, it’s convenient for high power drive and variable speed generator applications with constant switching frequency. The detailed operation principle and simulation results of the proposed DPC-NPC strategy for 1.5 MW of DFIG are also discussed.

## **Résumé –**

Cet article traite de l’amélioration du contrôle de la puissance directe ‘DPC’ pour trois niveaux de tension de l’onduleur NPC-VSI, alimentant le rotor du générateur asynchrone à double alimentation ‘MADA’ à base d’énergie éolienne. Ce convertisseur permet de contrôler la tension du rotor en amplitude et en angle de phase avec une grande flexibilité et peut donc être utilisé pour le contrôle de la puissance active et réactive de la ‘MADA’. Le contrôle est spécialement conçu pour réduire la distorsion harmonique des courants générés et des ondulations du contrôle de la puissance active ‘DPC’ classique en utilisant la table de commutation. En outre, il est commode pour des fortes puissances et des générateurs à vitesse variable avec une fréquence de commutation constante. Le principe de fonctionnement détaillé et les résultats de simulation de la stratégie DPC-NPC proposé pour 1,5 MW de la ‘MADA’ sont également discutés.

## **Keywords:**

Doubly fed induction generator - Direct power control – Three-level NPC - Constant switching frequency.