

# Harmonic current cancellation and control of a grid-connected synchronous generator entrained by a wind turbine

M. Hacil, A. Khezzar, A.L. Nemmour and L. Louze

Département d'Electrotechnique, Laboratoire d'Electrotechnique,  
Université des Frères Mentouri, Route Ain El Bey, Constantine, Algérie

## Abstract –

Nonlinear devices, such as power electronics converters inject harmonic currents in the AC system and increase overall reactive power demanded by the equivalent load. Also, the number of sensitive loads that require ideal sinusoidal supply voltages for their proper operation has increased. In order to keep power quality under limits proposed by standards, it is necessary to include some sort of compensation. Different types of power quality compensators of higher or lower complexity have been reported. It is now well known that an active filter can easily compensate for harmonic current contents in the load current by inserting negative harmonics into the power network. The aim of this paper is to present the efficiency of the electrical part of a wind generation system with a synchronous generator. In attempt to minimize the commutation frequency harmonics in the current and voltage in the stator and to avoid the overlap phenomenon in the diode bridge, an LC filter is inserted between the excited circuit and the DC-DC converter. Simulation results are carried out to validate the proposed solution.

## Résumé –

Les dispositifs non linéaires, comme les convertisseurs électroniques de puissance injectent des courants harmoniques dans le système alternatif et augmentent la puissance réactive globale demandée par la charge équivalente. Aussi, le nombre de charges sensibles qui nécessitent des tensions d'alimentation sinusoïdales pour leur bon fonctionnement a augmenté. Afin de maintenir la qualité de la puissance, en vertu des limites proposées par les normes, il est nécessaire d'inclure une sorte de compensation. Différents types de compensateurs pour la qualité de la puissance d'alimentation, d'une complexité plus ou moins élevée, ont été reportés. Il est maintenant bien connu qu'un filtre actif peut facilement compenser le contenu du courant d'harmonique dans le courant de charge négative, en insérant les harmoniques dans le réseau électrique. L'objectif de cet article est de présenter l'efficacité de la partie électrique d'un système de production d'énergie éolienne avec un générateur synchrone. Pour tenter de minimiser la commutation des fréquences d'harmoniques dans le courant et la tension dans le stator et d'éviter le chevauchement du phénomène dans le pont de diode, un filtre LC est inséré entre le circuit excité et le convertisseur DC-DC. Les résultats de simulation ont été ainsi effectués pour valider la solution proposée.

## Key words:

Synchronous generator - Wind power - Active power filter - LC filter – Power compensation.