

## A Flux Modulation Permanent Magnet Coupler for Wind Power Generation

A flux modulation permanent magnet coupler is used as substitute of gearbox and power converters, it not only increases the reliability and efficiency of the wind power generation system, but also reduces the noise and cost

## Une Modulation du Courant par Couplage à Aimant Permanent pour la Production de l'Énergie Éolienne

Une modulation du courant par couplage à aimant permanent est employée en vue de remplacer la boîte à vitesse et les convertisseurs énergétiques. Elle augmente non seulement la fiabilité et l'efficacité du système de la production de l'énergie éolienne, mais elle en réduit également le bruitage et les coûts

### Introduction

Existing wind power generation systems operate either in variable-speed constant-frequency mode through contact-type devices such as mechanical gearboxes and costly power converter.

To enhance reliability and simply the system, a non-contact variable-speed constant-frequency electromagnetic device has been developed. This flux modulation permanent magnet coupler utilizes the magnetic gearing effect to increase the speed, meanwhile employs the self-synchronizing effect to achieve constant frequency function.

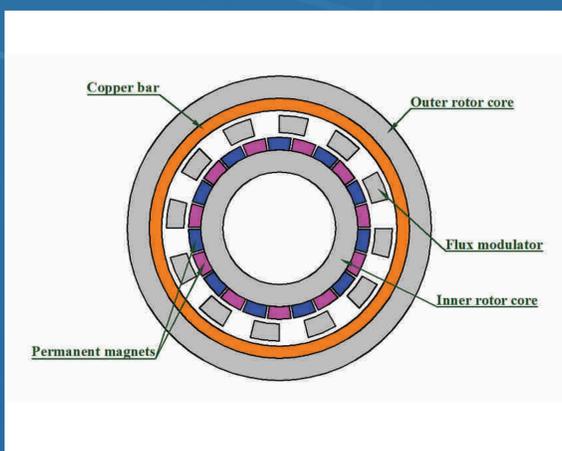
The coupler serves as an effective substitute of the more complexed conventional gearboxes and power converters, improving the reliability and transmission efficiency, reducing noise and system cost.

### Introduction

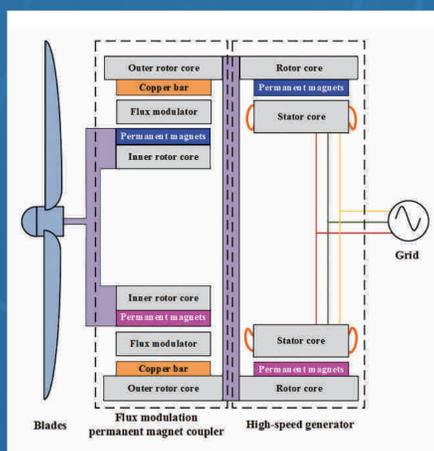
Les systèmes actuels de la production de l'énergie éolienne fonctionnent soit en mode d'entrée à vitesse variable soit celui de sortie à fréquence constante à travers des dispositifs de type contact tels que les boîtes à vitesse mécaniques et les convertisseurs électroniques coûteux.

En vue d'augmenter la fiabilité et simplifier le système, un dispositif électromagnétique non-contact à vitesse variable et à fréquence constante a été développé. Ce couplage à aimant permanent pour la modulation du courant se sert de l'effet d'engrenage à aimant afin d'augmenter la vitesse, tandis qu'il se sert de l'effet auto-synchronisant afin de réaliser la fonction de fréquence constante.

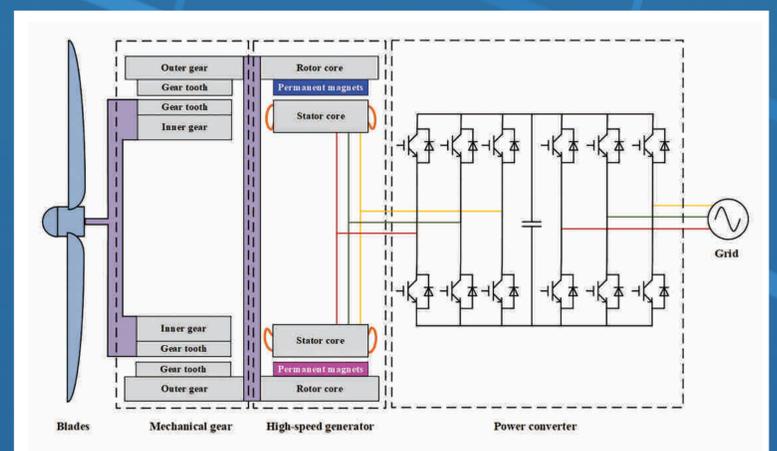
Le couplage constitue un substitue des boîtes à vitesse conventionnelles et les convertisseurs électroniques plus complexes tout en améliorant la fiabilité et l'efficacité de la transmission et réduisant le bruitage et les coûts du système.



*A flux modulation permanent magnet coupler*



*Novel wind power generation system utilizing the novel coupler*



*Regular wind power generation system without the novel coupler*

### Special Features and Advantages

- Perform both variable-speed input and constant-frequency output functions simultaneously without contact-type transmission and related control devices
- Eliminate both gearboxes and power converters, often considered as the major sources of failure
- Simplify the wind power generation system, reduce the cost and noise, and improve the transmission efficiency

### Application

- Value-added application for speed transmission systems desiring continuous variable-speed control under fixed frequency, such as wind power generators, marine propulsion systems, pumps

### Caractéristiques Particulières et Avantages

- Réaliser simultanément des fonctions d'entrée à vitesse variable et de sortie à fréquence constante sans la transmission de type contact et ses dispositifs de commande connexes
- Éliminer les boîtes à vitesse et les convertisseurs électroniques souvent considérés en tant que sources principales d'erreur
- Simplifier le système de production de l'énergie éolienne, réduire les coûts et le bruitage, et améliorer l'efficacité de transmission

### Application

- Application à valeur ajoutée pour les systèmes de transmission de vitesse nécessitant une commande à vitesse variable avec une fréquence fixe, tels que les générateurs de l'énergie éolienne, les systèmes de propulsion marine, les pompes

### Awards

First Prize, Science and Technology Progress Award, Hubei, China (2017)  
Innovation Award of Industry and Research Cooperation, China (2013)

### Intellectual Property

PRC Patent: ZL2014100969706

### Principal Investigators

Prof. Ronghai QU, Dr Dawei LI, Dr Yuting GAO, Dr Tianjie ZOU,  
Dr Vincent FEDIDA, Ms Li FANG  
School of Electrical and Electronic Engineering  
Huazhong University of Science and Technology (China)  
E-mail: ronghaiqu@hust.edu.cn