

Le générateur à aimant permanent dans les turbines éoliennes de grande taille

Auteur: Savva Andrei
Cons. ling: N. Stricova

Le générateur à aimant permanent est une solution constructive dans conversion d'énergie éolienne en énergie électrique largement utilisée aujourd'hui dans la construction des turbines éoliennes de topologie Direct Drive [1].

Par le passé, l'industrie éolienne utilisait des multiplicateurs, souvent peu fiables, pour coupler la vitesse de rotation très basse de la turbine avec celle des générateurs industriels standards. Pour pallier cet inconvénient, les fabricants d'éoliennes adoptent désormais les systèmes d'entraînement direct, qui permettent une parfaite synchronisation entre la vitesse du générateur et de la turbine [2]. Un générateur optimisé à aimant permanent améliore la performance d'une éolienne :

- Sa taille réduite occupe moins d'espace dans la nacelle
- Son poids réduit permet une manipulation plus aisée
- Efficacité élevée sur une grande plage de vitesse
- Machine complètement scellée et sans balais permettant un fonctionnement amélioré et une réduction de l'entretien [3].

Cette technologie est largement utilisée aujourd'hui par les compagnies constructrices des turbines éoliennes, par exemple TM4 qui a mis en production à l'échelle de sa technologie à 660-750 kW et à 2-3 MW. Durant la première phase, ils vont développer un générateur à aimant permanent de 660-750 kW pour un manufacturier éolien avec les caractéristiques suivantes :

Performances du système

- Puissance: 660 kW @ 1140 tr/min
- Efficacité: 97 %

Caractéristiques mécaniques de base

- Longueur : 930 mm (36.6 po)
- Diamètre : 1020 mm (40.2 po)
- Refroidissement : H₂O / glycol

Pour la deuxième phase de mise à l'échelle, ils vont concevoir un générateur visant le marché d'éoliennes de 2-3 MW. Nous avons déjà complété une étude préliminaire pour ce générateur et il aurait les caractéristiques suivantes :

Performances du système

- Puissance: 2,4 MW @ 1500 tr/min
- Efficacité: 98 %

Caractéristiques mécaniques de base

- Longueur: 1310 mm (51.6 po)
- Diamètre: 635 mm (25 po)
- Refroidissement: H₂O / glycol

Bibliographie :

1. Maxime Roger Joseph Dubois, *Optimised Permanent Magnet Generator Topologies for Direct-Drive Wind Turbines*, p.25.
2. www.tm4.com, 06.03.2009.
3. www.energie-eolienne.ca , 08.03.2009.