

DFIG versus PMSG for marine current turbine applications

S. Benelghali ¹, M. Benbouzid ² and J.F. Charpentier ³

¹ University of Aix-Marseille 3, UMR CNRS 6168 LSIS, 13397 Marseille, France

² University of Brest, EA 4325 LBMS, 29238 Brest, France

³ French Naval Academy, EA 3634 IRENav, 29240 Brest, France

Abstract –

Emerging technologies for marine current turbine are mainly relevant to works that have been carried out on wind turbines and ship propellers. It is then obvious that many electric generator topologies could be used for marine current turbines. As in the wind turbine context, doubly-fed induction generators and permanent magnet generators seems to be attractive solutions to be used to harness the tidal current energy. In this paper, a comparative study between these two generators type is presented and fully analyzed in terms of generated power, maintenance and operation constraints. This comparison is done for the Raz de Sein site (Brittany, France) using a multi physics modeling simulation tool. This tool integrates, in a modular environment, the resource model, the turbine hydrodynamic model and the generators models.

Résumé –

Les technologies émergentes pour les turbines d'hydroliennes sont principalement issues des développements liés à l'éolien et à la propulsion marine. Il est alors évident que beaucoup de topologies de génératrices électriques pourraient être transposées à l'hydrolien. Comme dans le contexte de l'éolien, les génératrices asynchrones double alimentation et les génératrices synchrones à aimants permanents semblent être des solutions attrayantes pour exploiter l'énergie des courants de marée. Dans cet article, une étude comparative entre ces deux types de génératrices est présentée et analysée en termes de puissance générée, de maintenance et de contraintes de fonctionnement. Cette comparaison est effectuée pour le site du Raz de Sein (Bretagne, France) en utilisant un outil de simulation multi physique. Cet outil intègre, dans un environnement modulaire, le modèle de ressources, le modèle hydrodynamique de la turbine et les modèles des génératrices.

Keywords:

Marine Current Turbine (MCT) - Doubly-Fed Induction Generator (DFIG) - Permanent Magnet Synchronous Generator (PMSG) – Modeling - Maximum Power Point Tracking (MPPT).