

Nonlinear control of permanent magnet synchronous generators (PMSG) using feedback linearization

M.S. Merzoug, H. Benalla and L. Louze

LEC- Research Laboratory, Department of Electrical Engineering,
University of Mentouri, B.P. 325, Avenue Ain El Bey, Constantine, Algérie

Abstract –

This paper presents nonlinear control of permanent magnet synchronous generators using feedback linearization. Permanent-magnet synchronous generators (PMSGs) are commonly used for small variable-speed wind turbines to produce high-efficiency, high-reliability, and low-cost wind power generation. To eliminate the effects of nonlinearity caused by magnetic saturation, an input–output feedback linearization technique is applied to design the high-performance nonlinear current controllers. With this nonlinear control scheme, output voltage responses become faster than those in cascade control structures. Thus, the size of the output filter capacitor can be much reduced since fast voltage control is feasible. As with usual PWM power converters, in addition, the input current is regulated in a sinusoidal waveform. The proposed control scheme provides the wind generation system with the maximum efficiency and high dynamic performance.

Résumé –

Ce papier présente de contrôle non linéaire des générateurs synchrones à aimants permanents à l'aide de la commande non linéaire. Générateurs synchrones à aimants permanents (PMSGs) sont couramment utilisés pour les petites éoliennes à vitesse variable pour produire à haut rendement et haute fiabilité, et la production à faible coût de l'énergie éolienne. Pour éliminer les effets du non linéarité causée par la saturation magnétique, une technique d'entrées-sorties linéarisation est appliquée à la conception de la haute performance non linéaire régulatrice de courant. Avec ce système de contrôle non linéaire, la tension de sortie des réponses plus rapides que ceux des structures de régulation en cascade. Ainsi, la taille de la sortie du condensateur de filtrage peut être très réduite lorsque la tension de contrôle de la tension est possible. Comme d'habitude avec les convertisseurs de puissance PWM, en outre, le courant d'entrée a une forme d'onde sinusoïdale. Le schéma de contrôle proposé prévoit le système de production d'énergie éolienne avec le maximum d'efficacité et des performances dynamiques élevées.

Keywords:

Feedback - PMSG - Nonlinear - PWM - IGBT.