

Simulation and experimental study of observer-based robust speed control of a self-controlled synchronous motor

Simulation et étude expérimentale d'une commande en vitesse robuste basée sur les observateurs pour un moteur synchrone auto-commandé

Pradeep K. Nandam and P.C. Sen*

This paper studies the suitability and practicability of using nonadaptive and adaptive state-observer-based methods to achieve robust (parameter-insensitive) speed control characteristics for a self-controlled synchronous motor (SCSM) drive system. The sliding-mode speed control technique is employed to provide the robust property of the drive system. Design methods for various state observers that can be used to estimate the acceleration signal are discussed. A fast reduced-order observer (ROO) is shown to be most suitable for sliding-mode speed control applications. Both digital simulation and experimental results for a 3-hp drive system are presented to substantiate the theoretical design and analysis.

Cet article étudie la pertinence d'utiliser des méthodes adaptatives et non-adaptatives basées sur les observateurs d'états pour atteindre une commande en vitesse robuste (insensible aux paramètres) dans un système de moteur synchrone auto-commandé. Une méthode de commande en vitesse en mode glissant est utilisée pour assurer la robustesse du système. L'article discute de diverses méthodes basées sur des observateurs d'états pour l'estimation de l'accélération. Un observateur d'ordre réduit rapide est retenu comme étant le plus approprié pour les applications de commande en mode glissant. Des simulations et des résultats expérimentaux obtenus avec un moteur de 3 cv sont présentés pour appuyer l'approche de conception et d'analyse.

*Pradeep K. Nandam is with Matsushita Electric Works, R&D Labs, 216 West Cummings Park, Woburn, MA 01801, U.S.A. P.C. Sen is with the Department of Electrical and Computer Engineering, Queen's University, Kingston, Ontario K7L 3N6.