MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DJILLALI LIABES SIDI BEL ABBES

FACULTE DE Technologie

RESUME DE THESE DE DOCTORAT

Nom & Prénom(s)	CHEBRE M'hamed
E-mail (obligatoire)	chebre_mhamed@yahoo.fr
Spécialité	Electrotechnique
Titre	Contribution à l'amélioration de la commande par mode glissant sans capteur mécanique d'un MAS
Date de soutenance	11/03/2013
Nom, prénom(s) et grade de l'encadreur	Professeur Abdelkader MEROUFEL

Résumé :

Le moteur asynchrone suscite de plus en plus l'intérêt des industriels et des chercheurs travaillant dans le domaine des entrainements électriques. Les techniques de l'intelligence artificielle sont de plus en plus utilisées dans le domaine de l'électronique de puissance et la commande des processus. Nous nous proposons de les étudier dans le but de l'amélioration des fluctuations du couple électromagnétique d'un moteur asynchrone. La commande vectorielle et la commande directe du couple sont des commandes déjà utilisées dans les travaux. Notre contribution à ces techniques a pour objectif l'amélioration du mode glissant par une réduction des fluctuations que peut engendrer la commande rapprochée de l'onduleur et la commande algorithmique avec une simplification de la structure du variateur de vitesse

Après avoir exposé la modélisation du moteur asynchrone ainsi que son alimentation, la commande vectorielle directe a été présentée. Pour s'affranchir des difficultés du régulateur conventionnel PI qui nécessite la connaissance approfondie du modèle du processus, nous avons implémenté dans un premier temps un régulateur PI dont les paramètres sont optimisés successivement par les AGs et PSO. Par la suite , nous nous sommes penchés sur la synthèse d'un contrôleur par mode glissant et afin de réduire les effets du phénomène de broutement causé par le signal de commande obtenu par le SMC, une combinaison entre la logique floue et le mode de glissement a été proposée . Afin de palier aux contraintes de la commande par orientation du flux rotorique, une autre alternative intéressante dite commande directe du couple a été abordée dans cette étude. Ceci parce que les contrôleurs à hystérésis présentent approximativement le même phénomène de broutement que le mode glissant .

Pour terminer, deux approches de commande sans capteur mécanique (MRAS et observateur adaptatif de Luenberger) sont présentées pour la CVD et la DTC. Des résultats de simulation sont présentés tout au long de ces travaux pour valider les études théoriques.

Mots clés :

MAS, onduleur, CVD, DTC, logique floue, réseaux de neurones, AGs, OEP, PI ,RMG, RMGF ,MRAS, observateur adaptatif de Luenberger.

Abstract

Researchers and industrials in the electrical tracking field are becoming more and more interested in the induction motor applications. Artificial intelligence techniques are becoming more popular in power electronics and process control domains. Our proposed study concerns the improvement of the induction motor's electromagnetic torque fluctuations. The vector control and the direct torque control are two types of control already known. Our contribution to these techniques is aimed to improve the sliding mode by reducing the fluctuations that might be caused by the inverter and the algorithmic controls with a simplification of the speed variation structure.

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE DJILLALI LIABES SIDI BEL ABBES

FACULTE DE Technologie

RESUME DE THESE DE DOCTORAT

After the exposition of the induction motor as well as its power supply, the DFOC has been proposed. In order to overcome the difficulties encountered with the conventional PI regulator which requires knowledge of the process control , we have implemented as a first step, a PI controller whose parameters have been optimized using both AGs and PSO techniques. In the next step, we have studied the synthesis of a sliding mode controller. In order to reduce the effects of the shattering phenomenon caused by the control signal of the SMC, a combination of fuzzy logic and SMC has been proposed. Furthermore, to solve the problem of the DFOC constraints, another interesting alternative called DTC has been studied in this work. This is because the controllers with hysteresis present approximately the same shattering phenomenon as the sliding mode.

Finally, two approaches of control without mechanic sensors (MRAS and adaptive observer of Luenberger) are presented for the DFOC and the DTC . Simulation results are presented all the way through this work to validate the theoretical study.

Keywords :

Induction motor, Inverter ,DFOC,DTC, Fuzzy logic, Neural network ,GA,PSO , PI, SMC,FSMC , MRAS, adaptive observer of Luenberger.

ملخص

الإيجابيات الكثيرة للمحرك اللاتزامني جعلته يحظى باهتمام الصناعيين والباحثين في مجال التحكم في الآلات الدوارة. نظرا للتطور الملحوظ في استعمالات تقنيات الذكاء الاصطناعي في مجال الكترونيك الاستطاعة والتحكم في الأنظمة الالية, نقترح في هذا البحث استعمال هذه الطرق من أجل تحسين تموجات عزم الدوران الكهرو مغناطيسي للمحرك اللاتزامني. ان تقنيتي التحكم الشعاعي والتحكم المباشر في عزم الدوران هي طرق تحكم أثبتت نجاعتها من خلال أبحاث التقنية المنجزة. مساهمتنا في هذه الطرق تهدف إلى تحسين نمط الانزلاق و ذلك من خلال تخفيض التموجات الناتجة عن التحكم المباشر لمموج التوتر و التحكم الخوارزمي مع تبسيط مغير السرعة .

بعد عرض نموذج الرياضي للمحرك اللاتزامني و تغذيته، تمت دراسة تقنية التحكم الشعاعي المباشر . من أجل تجاوز إشكاليات المنضم التناسبي التكاملي ذو النمط الكلاسيكي قمنا باستعمال تقنيات البحث عن الحل الأمثل الأتية : خوارزميات الوراثية و أسراب الجزيئات. بعد ذلك تطرقنا إلى تصميم المنظم ذو النمط الانزلاقي، و بهدف تجاوز سلبيات هذا الأخير قمنا باستعمال منظم ذو نمط انزلاقي غامض. من أجل تخطي مساوئ تقنية التدفق الموجه تم في هذا البحث عرض طريقة التحكم المباشر في عزم الدوران، ذلك لأن المنظمات ذات المغنطة المتبقية (استرزيس) لها نفس سلبيات المنظمات ذات النمط الانزلاقي أخيرا تم اقتراح مقاربتان للتحكم في السرعة دون لاقط ميكانيكي بالاعتماد عل نوعين من الملاحظين (ملاحظ ذو النموذج المرجعي التكيفي و الملاحظ التكيفي للينبرجر)

كلمات مفتاحيه

حرك لاتزامني، مموج ، تحكم شعاعي، تحكم مباشر في عزم الدوران، الشبكات العصبية، المنطق الغامض، الخوارزميات الوراثية، أسراب الجزيئات، منظم تناسبي تكاملي، منظم ذو نمط انزلاقي، ملاحظ النموذج المرجعي التكيفي و الملاحظ التكيفي لينبرج