

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABDERRAHMANE MIRA BEJAIA
FACULTE DES SCIENCES ET DES SCIENCES DE L'INGENIEUR

Département : Electronique

MEMOIRE

EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MAGISTER

Filière : Automatique et Traitement du Signal
OPTION : Systèmes

Présenté et soutenu publiquement par

Yassine Bensafia
Ingénieur en Electronique, option : Contrôle

Thème

***Commande supervisée du moteur à courant continu
basée sur la détection et le diagnostic de défauts.***

Soutenu publiquement le 13/05/2006 devant le jury composé de :

Président : Y.ZEBBOUDJ, Professeur (Université de Béjaia)
Rapporteur : B. MENDIL, Maître de Conférences (Université de Béjaia)
Examineurs : D.CHEKOUICHE, Professeur (Université de Sétif)
K. MOKRANI, Maître de Conférences (Université de Béjaia)
D.REKIOUA, Maître de Conférences (Université de Béjaia)

Mai 2006

SOMMAIRE

Sommaire

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction générale	1
------------------------------------	---

CHPITRE I : Généralités

I-1. Description du moteur à courant continu	3
I-1-1- Définition	3
I-1-2- Le principe de fonctionnement	4
I-1-4- Modélisation du moteur à courant continu à aimant permanent.....	4
I-2-la surveillance et le diagnostic	10
I-2-1-Les différents défauts --	11
I-2-2-détection de défauts et diagnostic.....	12
I-2-3-Les approches de la détection de défauts et de diagnostic	13
Conclusion	15

CHAPITRE II : Approche Multimodèle pour la détection et diagnostic de défauts

II-1- définitions et préliminaires	16
II-1-1-modèle et l'environnement	16
II-1-2-Les modes de fonctionnements	16
II-1-3-Multimodèle	17
II-1-4-Multicommande	16
II-1-5-superviseur	17
II-2- Obtention d'une structure multimodèle.....	17

II-3-Les différents modèles de moteur à courant continu à aimant permanent -----	18
II-3-1-Le modèle sain -----	18
II-3-2-Les différents modèles de défauts -----	18
II-4-Conception des contrôleurs -----	20
II-4-1-Commande par retour d'état -----	20
II-4-2-La commande optimale dans l'espace d'état -----	24
II-5- Architecture du système de commande multimodèle -----	27
II-5-1 -Le choix de la règle de commutation -----	28
II-5-2 -Architecture de superviseur -----	29
Conclusion -----	29

Chapitre III : Application de l'approche multimodèle au moteur à courant continu

III-1-Simulation des différents modèles -----	30
III-2-Calcul des différents contrôleurs-----	32
III-2-1-Commande par retour d'état -----	32
III-2-1-1-Commande de la vitesse-----	34
III-2-1-2-Commande du couple -----	36
III-2-2-Commande optimale -----	38
III-2-2-1-Commande de la vitesse -----	38
III-2-2-2-Commande du couple -----	41
III-3-Application de l'approche multimodèle sur le moteur à courant continu-----	44
III-3-1-Commande de la vitesse -----	44
III-3-2- Commande du couple -----	48
Conclusion -----	51

<i>Conclusion générale</i> -----	52
---	----

Références Bibliographie

Annexe

Résumé :

Le travail présenté dans ce mémoire porte sur l'utilisation de l'approche multimodèle pour la détection et le diagnostic de défauts du moteur à courant continu. L'objectif est d'assurer un fonctionnement acceptable malgré la présence de défauts et ce pour une certaine durée. Ce qui permet de diminuer le nombre d'arrêts non planifiés, d'augmenter la sécurité et d'éviter la détérioration des équipements.

Huit modèles correspondant au moteur sain et sept défauts ont été considérés. Ces derniers sont obtenus en identifiant les paramètres du moteur en provoquant ces défauts artificiellement. Ainsi, une banque de huit contrôleurs a été conçue en utilisant deux techniques de commande : commande par retour d'état et commande optimale.

Pour détecter et identifier un défaut, la réponse du moteur est comparée à celle de chacun des modèles prédéfinis. Ce qui permet au superviseur de sélectionner à chaque instant le contrôleur adéquat correspondant à l'indice de performance minimal. Les résultats obtenus ont montré que cette approche permet de détecter et d'accommoder tous les défauts étudiés.

Mots clés :

Approche multimodèle, détection et diagnostic de défauts, moteur à courant continu.

Abstract

The work presented in this thesis concerns the use of the multiple models approach for the detection and diagnosis of faults in D.C. motor. The goal is to ensure an acceptable working in spite of the presence of shortcoming and this for each period. What permits to decrease the number of stops not planified, to increase the security and to avoid the deterioration of equipments.

Eight models corresponding to the operational engine and seven defects were considered. These defects are obtained on identifying the engine' parameters by causing these defects artificially. . Thus, a bank of eight controllers has been conceived by using two techniques of control: return of state' control and optimal control. To detect and identify a fault, the response of the engine is compared with each of the model.

What allows the supervisor to select at every instant the adequate controller correspondent to the minimal performance indication. The results obtained showed that this approach permits to detect and to accommodate all studied defects.

Key words:

Multimodel approach, detection and diagnosis of defects, D.C. motor.

ملخص:

إن العمل المنجز في هذه المذكرة يهدف إلى استعمال طريقة النماذج المتعددة من أجل اكتشاف و تشخيص العيوب في محرك ذو التيار المستمر. هدفنا هو ضمان اشتغال مقبول رغم تواجد عيوب و هذا إلى مدة محددة. و هذا ما يسمح بتقليل عدد التوقيفات غير المبرمجة، ازدياد الأمن و تجنب إتلاف المعدات.

تم التعرض في هذا العمل إلى ثمانية نماذج متمثلة في المحرك السليم و سبعة عيوب. هذه العيوب تحصلنا عليها بمطابقة عناصر المحرك و ذلك بإثارة عيوب اصطناعية. و هكذا تم الحصول على مجموعة متكونة من ثمانية مراقبين باستعمال تقنيتين للتحكم: التحكم بواسطة إرجاع الحالة و التحكم المثالي.

من أجل اكتشاف و مطابقة عيب ما، قمنا بمشاهدة بين استجابة المحرك و استجابة كل من النماذج المذكورة أعلاه. و هذا ما سمح للرصد بانتقاء في كل لحظة المراقب الأمثل الموافق للفاعلية الدنيا.

النتائج المحصلة عليها أثبتت أن هذه الطريقة سمحت باكتشاف و تشخيص كل العيوب المدروسة.

كلمات مفاتيح:

طريقة النماذج المتعددة، اكتشاف و تشخيص العيوب، محرك ذات التيار المستمر.