

Tribology for health monitoring of bearings in an aerospace electro-mechanical actuator **Système de surveillance des paliers dans les actionneurs électromécanique**

Fernandez S^a, Isturiz A^b, Arnaiz A^a, Viñals J^b, Basagoiti R^c and Igartua A^a

a Fundación Tekniker, Avd. Otaola s/n., Spain.

b Sener Ingeniería y sistemas, Spain.

c Mondragon University, Spain.

Keywords: Health monitoring, bearing, electro mechanical actuator (EMA), predictive maintenance, aerospace.

Mots clés : Système de surveillance, palier, actionneur électromécanique, maintenance prédictive, aérospatial.

In line with the concept of “more electrical aircraft” a number of systems and technologies are under research and development for improving energy efficiency and sustainability by means of providing weight reductions, lower fuel consumption, improved maintainability, among others. In this context, one of the technologies considered is electro-mechanical actuators (EMA) for aircraft actuation systems. Nonetheless, the risk of jamming in EMA is a concern in aerospace applications. This effect appears due to metal-metal contact of load transmission (i.e. in gearboxes, bearings and ball/roller screws) and penalizes reliability.

A promising research approach to overcome this problem is the implementation of health monitoring systems. The approach is based on existing or additional sensors, with a minimum impact on the actuator design and systems, along with signal processing technologies for filtering and extracting features from the signals. In addition to this, intelligent technologies provide capabilities for data analysis, mining and trending. At the end, the selection of the Health Monitoring (HM) and Management system will be able to establish different levels of validation: fault detection, diagnostic and prognostic which will feed proactive maintenance strategies in order to control and replace EMA before failure.

This paper outlines the approach carried out to compile the information necessary to build the HM approach with respect to bearing components, which stands basically on the development of tribological tests and on the extraction of quantitative results to be related to the diagnosis and prognosis of different fault types.

Conformément avec le concept d’«avion plus électrique» un certain nombre de systèmes et de technologies sont en cours de recherche et développement pour améliorer l’efficacité énergétique et la durabilité par réduction de poids, de consommation de carburant, et de maintenance améliorée, entre autres. Dans ce contexte, l’une des technologies utilisées est l’actionneur électro-mécanique (EMA) pour les systèmes de commande des avions. Néanmoins, le risque de blocage dans l’EMA est une préoccupation dans les applications aérospatiales. Cet effet semble dû au contact métal-métal lors d’une transmission de charge (boîtes de vitesses, les roulements à billes et vis à billes) et pénalise la fiabilité.

Une approche de recherche prometteuse pour surmonter ce problème est la mise en œuvre de systèmes de surveillance. L’approche est basée sur des capteurs existants ou supplémentaires, avec un minimum d’impact sur la conception et les systèmes d’actionneur, avec les technologies de traitement du signal pour le filtrage et l’extraction de caractéristiques à partir des signaux. En plus de cela, les technologies intelligentes offrent des capacités d’analyse, d’exploitation, de tendance des données. Le système de surveillance et de gestion sera en mesure d’établir différents niveaux de validation: détection des défauts, diagnostics et pronostics qui nourrissent les stratégies de maintenance proactive afin de contrôler et de remplacer l’EMA avant la panne.

Ce papier expose l'approche menée pour compiler les informations nécessaires pour construire l'approche HM par rapport aux composants du palier, qui repose essentiellement sur le développement de tests tribologiques et sur l'extraction de résultats quantitatifs à relier au diagnostic et au pronostic de différents types de problème.