

## **MONITORING BEARINGS OPERATING AT VERY LOW SPEEDS**

Melki O., Kedadouche M., Badri B. and Thomas M.

Department of Mechanical Engineering, École de Technologie Supérieure. 1100, Notre-Dame street West, Montreal, H3C 1K3, Quebec, CANADA

malki.oussama@gmail.com, mourad.kedadouche@hotmail.fr, bechir.badri@betavib.com, marc.thomas@etsmtl.ca,

### **ABSTRACT**

When investigating real-time and online monitoring systems based on vibration diagnostic especially for low speed machines, two problematic arise: the fault detection at low speeds and the signals transfer. Indeed, monitoring bearing on low speed machines is not an easy task and fault detection becomes evident only at the 3<sup>rd</sup> stage of degradation of bearing. At the early stages of degradation, the fault being very tiny is buried into the noise. So it becomes important to develop new techniques for performing early fault detection. This paper presents a hybrid technique that combines two methods, the Minimum Entropy Deconvolution (MED) and the Peak Hold Down Sampling (PHDS) to fit with an online monitoring systems. The proposed method has been validated with numerically simulated signals generated with the "Bearing Toolbox", and then by using real signals recorded from a test bench with rotation speeds ranging from 60 rpm to 100 rpm, and with defects on the bearing outer ring ranging from 50 to 100 microns.

### **RÉSUMÉ**

Quand on veut développer un système de surveillance des vibrations des machines en temps réel et en ligne, en particulier pour les machines à basses vitesses, deux problématiques majeures surviennent: la détection de défauts à basse vitesse et le transfert des signaux. En effet, détecter les défauts de roulements à faible vitesse n'est pas une tâche facile et la détection du défaut ne devient évidente qu'à partir du troisième niveau de dégradation du roulement. À un stade précoce de la dégradation, la signature du défaut est très petite et elle est noyée dans le bruit. Ainsi, il devient important de développer de nouvelles techniques pour effectuer une détection précoce des défaillances. Cet article présente une technique hybride qui combine la méthode MED et PHDS qui conviendra mieux aux nouveaux systèmes de surveillance en ligne. La méthode proposée est tout d'abord validée avec des signaux simulés numériquement et générés avec le "Bearing Toolbox", puis en utilisant des signaux réels à partir d'un banc d'essai avec des vitesses de rotation allant de 60 rpm à 100 rpm, et des défauts sur la bague extérieure du roulement allant de 50 à 100 microns.

**Keywords:** Bearing Defect / Signal reduction /Peak Hold Down Sampling (PHDS) / Minimum Entropy Deconvolution (MED) / Online monitoring system.