

Système de mesure acoustique et analyse mécanique du mouvement

Killian Monnin

Travail de Bachelor 2018

Filière microtechnique

Professeur: Damien Prongué

Expert: Evan Mossier

Description

Dans le cadre de ce travail de Bachelor, il a premièrement été demandé d'étudier un système de mesure acoustique permettant la mesure de montres mécaniques. Pour cela, il est nécessaire de réussir à capter les différents chocs de la montre à l'aide d'un microphone.

Dans un deuxième temps, il a été demandé d'étudier un système d'aide à l'utilisateur qui permette de détecter les différents défauts présents dans une montre mécanique. Une étude sur un système de détection des défauts de profil de dent des mobiles de la montre a été réalisée.

Déroulement

Système de mesure acoustique

Pour cette partie, le principe de fonctionnement de ce genre d'appareil a été étudié. Les chocs de la montre sont captés à l'aide d'éléments piézoélectriques générant des tensions lors des vibrations créées par les chocs. Ensuite, un état de l'art des appareils existants a été réalisé. Finalement, différents tests de montage avec des éléments piézoélectriques ont permis de détecter de plus en plus précisément les bruits de la montre nécessaires pour calculer sa marche, son repère et son amplitude.

Système de détection de défauts de profil de dent

Un mouvement de montre a été choisi afin de créer différents défauts sur les mobiles (pâte rodico dans les dents de mobiles et limage de dents de mobiles) et ainsi tenter de les détecter. Différentes mesures de l'amplitude en fonction du temps de ce mouvement ont été réalisées. Une transformée de Fourier de ces valeurs a permis d'obtenir des amplitudes fréquentielles et de vérifier si des variations apparaissent aux fréquences de rotation et aux fréquences dentaires des mobiles.

Résultats

Système de détection de défauts de profils

Après plusieurs essais de montage, un support a été réalisé et permet de mesurer les chocs d'un mouvement 7750 emboîté. Le montage, la forme et les dimensions de l'élément piézoélectrique ont été les facteurs les plus importants pour obtenir ce signal.

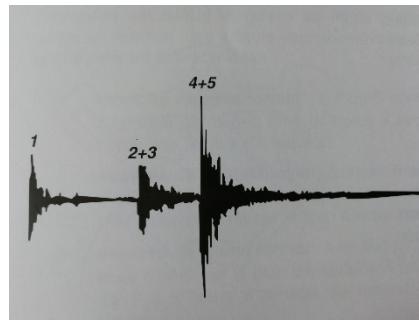
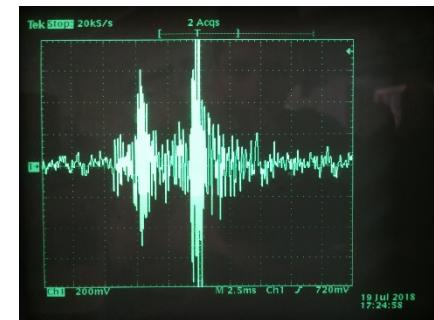


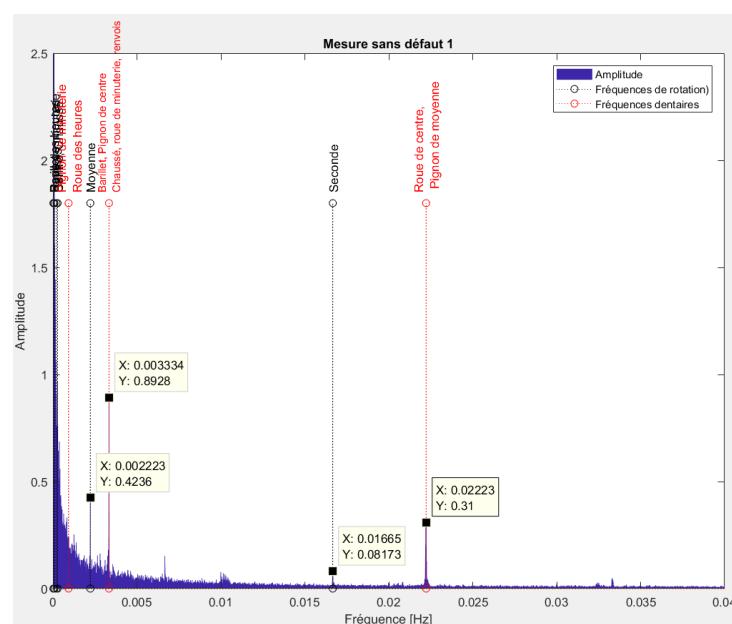
Schéma des chocs de l'échappement à ancre suisse



Mesure des chocs sur un mouvement 7750 emboîté

Système de détection de défauts de profil

Les défauts créés sont compliqués à distinguer sur les graphes de l'amplitude fréquentielle. Cependant, des variations d'amplitude peuvent être aperçues à des fréquences de mobiles connus.



Mesure sans défaut sur mouvement ETA 6498

Perspectives

Pour cette partie «système de mesure acoustique», seuls des éléments piézoélectriques ronds ont été utilisés. Pour améliorer davantage ce signal, des mesures avec un élément piézoélectrique en forme de barre seraient judicieuses, car l'élément travaille en flexion. Cette partie «système de détection de défauts de profil de dent» peut encore être améliorée en créant des défauts plus importants afin de vérifier s'il apparaissent dans les graphes d'amplitude fréquentielle.