

UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBELIARD

Laboratoire M3M

AVIS DE SOUTENANCE

Monsieur Christian BELLY

soutiendra

Jeudi 8 décembre 2011 à 10h30 – Amphithéâtre P418- Sévenans

une thèse, en vue d'obtenir le DOCTORAT DELIVRE PAR L'UNIVERSITE
DE TECHNOLOGIE DE BELFORT-MONTBELIARD
EN MECANIQUE sur le sujet suivant :

"Moteurs piézoélectriques inertiels : conceptions, réalisations, tests et applications "

Le Jury est composé de

Monsieur Jean-Marc BREGUET Docteur - HDR Centre Suisse d'Electronique et de Microtechnique rapporteur	Monsieur Jean-François ROUCHON Professeur des Universités Université de Toulouse rapporteur
Monsieur Yves BERTHIER Directeur de Recherche CNRS Institut National des Sciences Appliquées de Lyon	Monsieur Willy CHARON Professeur des Universités Université de Technologie de Belfort- Montbéliard
Monsieur Frank CLAEYSSSEN Docteur Cedrat Technologies SA - Meylan	Monsieur Ronan LE LETTY Docteur European Space Agency , Noordwijk – Pays bas

La soutenance est publique

Moteurs piézoélectriques inertiels : Conceptions, réalisations, tests et applications.

Les moteurs piézoélectriques inertiels sont classiquement considérés comme des moteurs d'une grande simplicité, mais offrant des forces et des vitesses inférieures aux autres technologies de moteurs piézoélectriques. L'étude présentée porte sur l'introduction d'un actionneur piézoélectrique amplifié comme composant actif du moteur inertielle. L'objectif des travaux est de comprendre et valider, théoriquement et expérimentalement, l'intérêt de l'innovation sur la vitesse maximale du moteur ainsi sur l'appel de courant nécessaire à son fonctionnement. La modélisation, analytique puis numérique, permet d'argumenter sur le réel intérêt et les limites de l'amplification dans les moteurs piézoélectriques inertiels. En complément, les conceptions, réalisations et tests de trois échelles de moteurs sont effectués, pour divers environnements. Les contraintes vont de la compatibilité à un fort champ magnétique (type Imagerie médicale par Résonance Magnétique) jusqu'aux contraintes du domaine spatial (vide, sollicitations mécaniques), en passant par la miniaturisation, la maximisation des efforts, ainsi que le fonctionnement à des basses températures (jusqu'à -180°C). L'utilisation de paramètres « ajustables » des moteurs inertiels, tels que le signal de commande par exemple, permet de s'assurer de la possible répétabilité des moteurs mais aussi d'étendre les possibilités d'application. Finalement, la démarche de conception à l'aide de paramètres « arrêtés » complétés par des paramètres « ajustables » semblant offrir de bonnes perspectives d'application au domaine mécatronique, elle est synthétisée et globalisée afin de permettre aux concepteurs de la mettre en œuvre dans le cadre d'autres systèmes.

Mots clés : Moteur piézoélectrique ; Modélisation ; Miniaturisation ; Tribologie ; Vide ; Cryogénie ; Application spatiale ; Démarche de conception

Inertial Piezoelectric motors: Designs, productions, tests and applications.

Inertial Piezoelectric Motors are basically considered as extremely simple motors, but weak and slow compared to the other piezoelectric motor technologies. The present study is about introduction of amplified piezoelectric actuator as active component of an inertial motor. The aim of this work is to understand and validate the benefits from amplification in terms of motor maximal speed as well as motor input current, with theory and experimentations. Building of models, analytical then numerical, allows arguing on real interests and limitation of the proposed innovation. As a complement, designs, realisations and tests are made on three different scales of motors, in order to fit various environments constraints. These constraints go from strong magnetic fields compatibility (such as Magnetic Resonant Medical Imaging) to space application field (vacuum, vibrations...), passing by miniaturisation, force maximisation, as well as low temperature operation (down to -180°C). Completing design, use of "adjustable" parameters of inertial motors, input signal as an example, gives larger application opportunities, by increasing force range, etc. Finally, because design process using "stopped" and "adjustable" parameters seems to offer good application perspectives to mechatronics domain, this process is summarised and generalised in order to be used by designers.

Keywords : Piezoelectric motor ; Model ; Miniaturisation ; Tribology ; Vacuum ; Cryogenics ; Space application ; Design process

Plan d'accès

Coordonnées GPS

47°35'20.43"N / 6°52'2.91"E

