

Conception, Réalisation, Modélisation et Caractérisation Expérimentale d'un Transformateur de Tension de Type Rosen

Faiza Boukazouha

Soutenue en: 2016

Abstract: Les travaux de recherche entrepris dans ce mémoire s'inscrivent dans le cadre de la modélisation et la caractérisation expérimentale des transformateurs de tension piézoélectriques. A partir de la théorie linéaire de la piézoélectricité, une modélisation analytique unidimensionnelle du transformateur de Rosen basée sur un circuit électrique équivalent inspiré des schémas de Mason des résonateurs piézoélectriques est menée. Les caractéristiques électriques obtenues après exploitation de ce circuit sont validées d'une part par une modélisation numérique 3D issue d'un logiciel de calcul par éléments finis (Comsol- multiphysiques) et d'autre part par une caractérisation expérimentale montrant un bon accord entre eux. De ces études, il ressort que les principales caractéristiques du transformateur (gain, puissance, rendement, etc...) sont fortement dépendantes de la fréquence, donc du mode de vibration, des dimensions, de la charge électrique et des constantes du matériau utilisé. Un écart de 30% entre la théorie et l'expérimental est toutefois constaté. Cet écart a été réduit en utilisant deux méthodes d'optimisation : l'algorithme simplexe qui permet d'ajuster les constantes du matériau et la méthode d'impédancemétrie qui permet de déterminer expérimentalement les valeurs des éléments du circuit équivalent dont les capacités du primaire et du secondaire du transformateur. Ainsi, pour certains résultats, l'écart a pu être réduit à 1%. Mots clés : transformateur de Rosen, modélisation 1D, modélisation 3D, caractérisation expérimentale.

Keywords : Piezoelectricité, Transformateur de Rosen, Modèle 1D, Modèle 3D, caractérisation expérimentale