

Université des Sciences et de la Technologie Houari Boumediene

Faculté d'Électronique et d'Informatique

Département Électrotechnique

Laboratoire des systèmes électriques et industriels(LSEI)

Résumé de mémoire de Magister

Modélisation d'un dispositif de chauffage par induction

Présenté par : **ABDI AMMAR.**

Résumé

Le chauffage par induction est très indiqué pour les procédés industriels nécessitant des opérations de chauffage. Il constitue un thème de recherche et développement d'actualité. Les domaines d'application du chauffage par induction ne cessent pas d'augmenter grâce au développement de nouvelles structures de chauffage liées à des technologies modernes. Des approches d'analyses approfondies des systèmes du chauffage par induction sont alors nécessaires. Plusieurs travaux se sont déjà préoccupés du comportement du dispositif de chauffage par induction.

Les applications sont très nombreuses, qu'il s'agisse de traitement thermique de surface, ou de procédés de formage. La mise au point de ces procédés de chauffage nécessite l'apport de la modélisation, qui fait intervenir plusieurs phénomènes physiques. L'efficacité de ce genre de procédés est liée à la puissance transférée de l'inducteur à l'objet à chauffer, mais aussi à la résistivité et à la perméabilité magnétique du matériau traité. Pour les billettes en acier magnétique, le rendement peut atteindre 80 à 90 % au-dessous de la température de curie et reste relativement important (environ 65 à 70%) au-dessus de cette température quand l'acier devient non magnétique. Contrairement, au chauffage des billettes non magnétiques à base de matériaux conducteurs comme l'aluminium et le cuivre, le rendement n'est que de 50%. En effet, il est difficile de chauffer des matériaux bons conducteurs avec les dispositifs classiques de chauffage (alimentation à fréquence variable).

Afin d'améliorer le rendement de ce procédé, on a récemment proposé un nouveau concept où la plaque conductrice est soumise au mouvement de translation dans un champ magnétique variable dans le temps. La translation de la plaque crée des courants induits dans cette dernière et engendre ainsi une puissance thermique par effet Joule.

Dans ce mémoire de magister, nous proposons d'analyser une structure originale pour le chauffage par induction de plaque d'aluminium en utilisant un inducteur à enroulements triphasés. Dans cette topologie, la plaque est soumise à un mouvement de translation linéaire à l'intérieur de l'inducteur. La modélisation du problème consiste à établir une formulation mathématique qui décrit les deux phénomènes électromagnétique et thermique. Cette modélisation est basée sur les équations de Maxwell et l'équation de la chaleur.

Le travail consiste à développer un modèle basé sur des méthodes analytiques et numériques déterminant les courants induits et la puissance de chauffe. Le modèle ainsi développé sera faiblement couplé à un modèle thermique donnant le profil de la température dans la pièce à chauffer.

Mots clés : solution analytique, chauffage par induction, courants induits, température.