

DOCTORAT DE L'UNIVERSITE DE LILLE 1



Ecole Doctorale : SPI

Discipline : Micro et Nano Technologies,
Acoustique et Télécommunications



Nom du candidat : Nadine AL-KHUDARY

JURY

Président de Jury

Directeur de Thèse

T. LASRI Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

Co-Encadrant

P.-Y. CRESSON Maître de Conférences à l'Université de Lille1, IEMN

Rapporteurs

N. TRANNOY Professeur à l'Université de Reims

T. MOHAMMED BRAHIM Professeur à l'Université de Rennes1

Membres

P.-Y. JOUBERT Professeur à l'Université de Paris Sud

G. DAMBRINE Professeur à l'Université de Lille1, IEMN

TITRE DE LA THESE



Mesure de la Conductivité thermique de matériaux par la méthode 3-Omega
Application à la caractérisation de polymères
utilisant la technologie d'impression jet d'encre

RESUME

Dans le domaine de l'électronique souple, les substrats flexibles à base de polymères sont de plus en plus utilisés. Si dans les prochaines années, les structures de propagation mises en œuvre sur ce type de substrat véhiculent une puissance, alors la connaissance de la conductivité thermique de ces matériaux est essentielle. Dans ce travail, nous mesurons la conductivité thermique de matériaux de type polymère en utilisant la méthode 3 omégas. Des mesures ont été effectuées sur du polydiméthylsiloxane (PDMS). Un procédé technologique particulier est utilisé pour la fabrication des échantillons de PDMS. De ce fait, les conducteurs métalliques sont encapsulés dans le polymère et non en surface de ce dernier. Mais cela est sans conséquence sur les valeurs de conductivité thermique mesurées.

Les procédés photolithographiques utilisés traditionnellement pour réaliser les lignes métalliques sont coûteux. Par conséquent, nous proposons pour ce type de matériaux une méthode alternative pour la réalisation des lignes conductrices par la technologie d'impression jet d'encre. Les conductivités thermiques du polyimide et polyétheréthercétone ont été mesurées en utilisant la méthode 3ω combinée à la technologie d'impression par jet d'encre.

Des simulations numériques basées sur la méthode des éléments finis ont été développées au cours de la thèse. Les mesures expérimentales obtenues sont comparées aux résultats obtenus par une solution analytique et par notre modélisation numérique.

Ainsi durant cette thèse nous montrons avec succès la possibilité d'utiliser la technologie d'impression jet d'encre pour mesurer la conductivité thermique d'un substrat souple.

Soutenance prévue le 17 décembre 2014 à 10h30
Amphi du LCI