



Intégration de semi-conducteurs dans un substrat PCB

Cédric Colonna
Laboratoire SATIE, ENS Cachan

Abstract : La recherche constante d'une plus grande efficacité énergétique entraîne une miniaturisation des convertisseurs électriques. Le but de ce stage a été de vérifier la faisabilité de l'intégration de semi-conducteurs dans un substrat PCB et d'en trouver les limites.

SATIE

Modélisations : Grâce à une modélisation éléments finis, nous avons déterminé la chaleur maximum dissipable à travers un trou métallisé plein. Nous avons ensuite vérifié la température sur des éprouvettes de mêmes dimensions. Nous avons aussi fait des calculs théoriques afin de connaître la résistance électrique d'un trou métallisé ainsi que celle d'un contact, nous avons trouvé **8mΩ (4 en version boîte)**

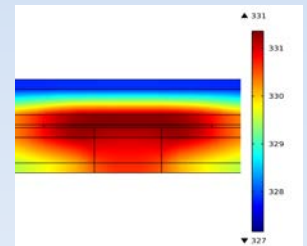


Fig 1 : Dissipation thermique théorique

Réalisations : Nous avons dans un premier temps réalisé des éprouvettes 4 couches afin de mesurer les différences entre les résistances de contact et le Bonding utilisé dans des puces « de séries ».

Après de nombreux essais et une amélioration des procédés de fabrication, nous sommes arrivés à un écart de 4 mΩ entre des puces de série et des puces montées « home-made ». Nous pouvons espérer un écart plus faible si on utilise un procédé industriel pour la mise en œuvre.

Dans une seconde partie nous avons imaginé un système complet de hacheur série. En jouant sur le nombre de couches (ici 6) nous avons obtenu un ensemble avec une forte densité de puissance.

Fig 3 : Hacheur série à composant actifs enfouis

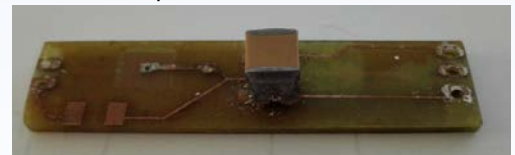


Fig 2 : Caractéristiques selon les montages de puces

Conclusion : L'intégration de composant dans du PCB est donc un moyen viable d'augmenter fortement la miniaturisation d'un ensemble. Cependant les procédés industriels actuels ne permettent pas encore d'égaliser les performances atteintes avec des systèmes classiques. En particulier sur le plan de la thermique.

Références : [1] Nouvelle technologie d'intégration hybride d'un convertisseur entrelacé multi-niveaux sur et reconfigurable sous contraintes thermiques et CEM. Appel à projet générique 2015. Denis Labrousse