

Étude et réalisation d'un circulateur hyperfréquence à nano-particules magnétiques orientées dans la bande 40-60Ghz.

T.BOYAJIAN¹, D.VINCENT¹, M.LE BERRE², X.CHAUD³, E.BEAUGNON³, S.NEVEU⁴

¹Laboratoire DIOM, St Etienne

²Institut des Nanotechnologies de Lyon

³CRETA, Grenoble

⁴PECSA, Paris

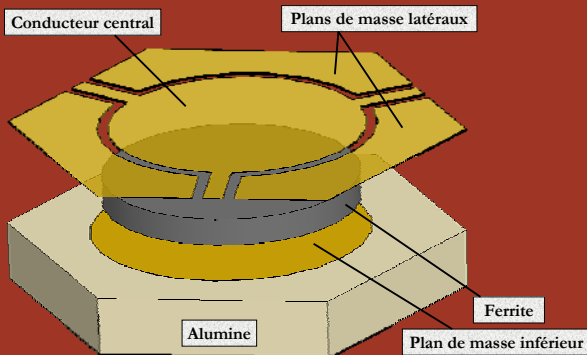
taline.boyajian@univ-st-etienne.fr

Objectifs

- Conception d'un circulateur hyperfréquence miniaturisé fonctionnant dans la bande 40-60Ghz.
- Originalité: utilisation d'un matériau magnétique composite constitué de nano particules dispersées dans une matrice diélectrique.

Modélisation

Circulateur coplanaire



Étude: Matériau massif

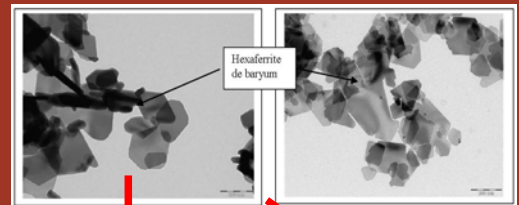
Résumé

Une analyse théorique du circulateur, basé sur le modèle de Bosma, nous a permis de valider l'approche analytique en 2-D. Les résultats théoriques ont été vérifiés par une simulation numérique 3-D (HFSS).

La structure coplanaire intéressante pour l'intégration a été retenue. Ce circulateur coplanaire a été étudié et simulé en 3-D en utilisant un matériau magnétique massif pour valider le fonctionnement.

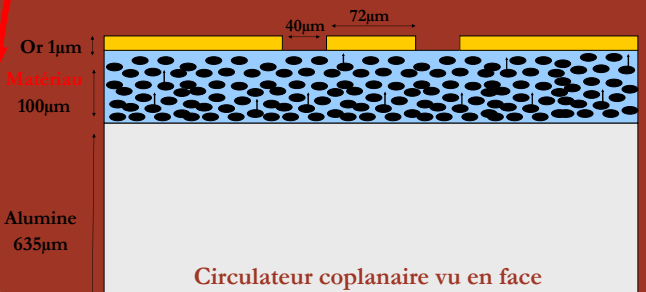
Une première étude expérimentale sur les nano particules de baryum a été effectuée et a révélé des propriétés intéressantes pour la réalisation d'un circulateur auto-polarisé.

Réalisation



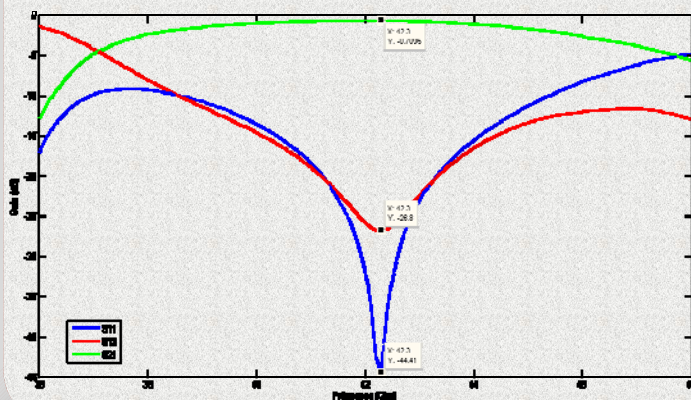
- Concentration
- Forme
- Dispersion

Nano particules de BaM



Circulateur coplanaire vu en face

Modélisation numérique



Conclusion et Perspectives

- En diminuant l'aimantation du matériau on obtient toujours le phénomène de circulation (simulation simplifiée du composant avec un matériau composite)
- Modélisation comportementale du matériau en Hyperfréquence à partir du modèle de Gelin (LEST) pour compléter l'approche analytique et numérique.
- Réalisation et caractérisation du matériau magnétique composite
- Intégration du matériau dans la structure circulateur et réalisation de démonstrateurs (Mesures)