Developpement d’un coupleur d’antenne compact pour la technologie sans fil ‘’tranferjet’’

Par Nobuaki Satomi, Senior Product Engineer, RF and Antenna Products, Murata Europe

TranferJet est un système de communication sans fil en champ proche développé par Sony permettant le transfert de données importantes très rapidement, telles que musique, images ou vidéos entre matériels électroniques compatibles. Cette technologie fonctionne comme une nouvelle interface pour fournir des communications rapides et efficaces entre les terminaux mobiles, comme un téléphone mobile et un appareil photo numérique, entre un PC ou un téléviseur et un terminal mobile. La technologie TransferJet permet le transfert de données à une vitesse de pointe de 560Mbps avec un débit efficace jusqu'à 375Mbps –le système peut aussi ajuster le taux de transmission selon l'environnement.
La distance de reconnaissance est de quelques centimètres, la topologie étant toujours point à point entre 2 terminaux actifs. La technologie TranferJet est donnée pour être aussi rapide que l’USB mais sans câble.
Un aspect clé de TransferJet est la proximité requise pour le transfert de données. Si deux équipements compatibles sont éloignés de plus de quelques centimètres, ils ne peuvent se connecter, même si ils se reconnaissent. Mais il n’est pas simple de restreindre le fonctionnement à une faible distance. C’est difficile à réaliser avec une antenne conventionnelle, on cherche en général à avoir la meilleure radiation possible. C’est pourquoi un élément important de la technologie TranferJet concerne le développement d’une ‘’antenne coupleur’’. Une antenne coupleur est un composant qui transfert le signal par couplage de champ électrique comme toute antenne conventionnelle. Toutefois, l’antenne coupleur a des caractéristiques particulières, présentant un gain élevé en champ proche, et une grande atténuation dès de l’on s’éloigne.
La faible distance permet d’opérer en champ proche, avec peu de puissance, -70dB par Mhz en moyenne, la topologie point à point permettant de minimiser également la consommation. De plus, l’antenne coupleur génère des ondes électromagnétiques non polarisées longitudinales, 2 appareils compatibles TransferJet n’ont pas besoin d’être orienté avec précision pour être connectés et avoir un transfert de données rapide.

Centre Frequency	4.48GHz (4.2 to 4.76 GHz)
Transmission power	-70dBm/MHz or less (average power)
Transmission rate	560Mbps(MAX) / Effective rate: 375Mbps
Transmission distance	Several centimeters
Topology	1-to-1 (point-to-point)

Table 1: Specifications de la technologie TransferJet

Depuis plusieurs années, Murata a développé une large gamme d'antennes pour la téléphonie mobile et autres équipement portables, se concentrant sur la miniaturisation, résultant du développement de composants très intégrés requis pour les circuits de haute densité.
Les antennes coupleurs de Murata ont été développées sur la base de ce concept de miniaturisation ; et plus particulièrement pour les applications TransferJet, les séries LDA5M_L (Fig 1) qui sont considérées comme les plus petites de l'industrie. Voir les spécifications dans laTable 2

Product name	LDA5M4G4815L-301	LDA5M4G4820L-302
Dimension	5.4x4.5x1.5mm (Max)	5.4x4.5x2.0mm (Max)
Footprint on Board	5.8x4.9mm^2	5.8x4.9mm^2
Coupling Characteristics S21*1(4.48GHz) >-25dB (Spec)	-22dB*2	-20dB*2
In-band deviation*1 (4.2GHz-4.76GHz) <3dB (Spec)	0.8dB*2	0.5dB*2

∗1: Coupling characteristics with standard coupler (position x:0, Y:0, Z:15)
*2: Central value

Table 2: Specifications de la série LDA5M_L

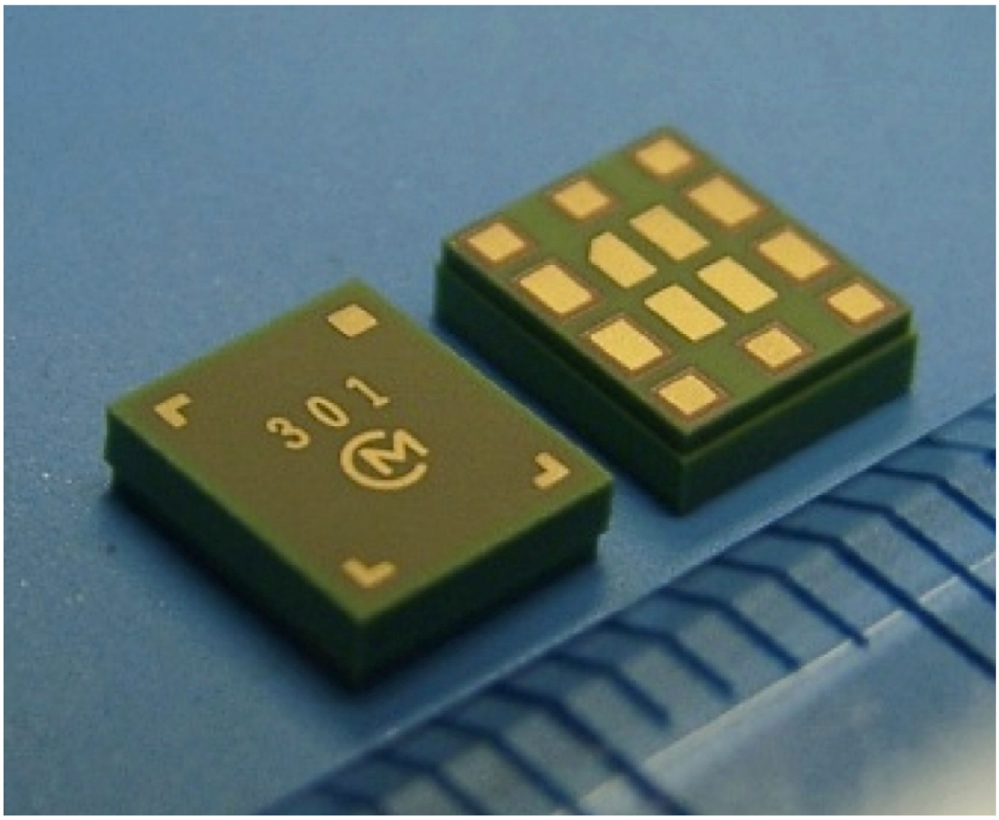


Fig.1: Vue exterieure de la serie LDA5M_

Deux produits clefs de la série ont été sélectionnés pour répondre à une large gamme de besoin : le premier, mesurant 5.4 x 4.5 x 1.5mm, est un composant faible hauteur pour les terminaux mobiles ; le deuxième mesurant 5.4 x 4.5 x 2.0mm, également pour des terminaux portables, mais pour des couplages plus importants ayant plus de fonctionnalités.
En développant la série d'antenne coupleur, Murata a également eu recours à tout ce que la technologie de simulation peut offrir actuellement afin d'optimiser les performances avec une structure d'électrode unique, tout en élargissant la conception pour répondre à des besoins diversifiés du marché.
Ces composants ont été développés en faisant appel à la technologie unique de Murata en matière de conception HF et en multicouche et technologie LTCC (Low temperature co-fired ceramic), que Murata a continuellement amélioré et largement utilisé pour ses produits multicouche. Cette technologie permet une structure très fiable et des caractéristiques stables en température de -40 à +85°C. De plus, l'utilisation de matériau céramique innovant

présentant une constante diélectrique élevée, Murata a pu mettre au point un composant bas profil, compact, permettant une grande atténuation en dehors de la bande 4.2 à 4.76GHz requise pour la technologie TransferJet, tout en conservant un couplage élevé dans la bande de fréquence.

Les recommandations de spécifications pour les antennes coupleurs sont décrites dans le standard développé par le Consortium TransferJet, pour la réalisation de l'angle de couplage avec un coupleur spécifié par le consortium. La figure 2 montre le couplage caractéristique de la série montée sur u circuit standard (figure 3), et placé face à face avec un coupleur standard à une distance de 15mm. Le produit satisfait aux recommandations de la spécification et montre de bonnes performances comparé aux autres produits concurrents.

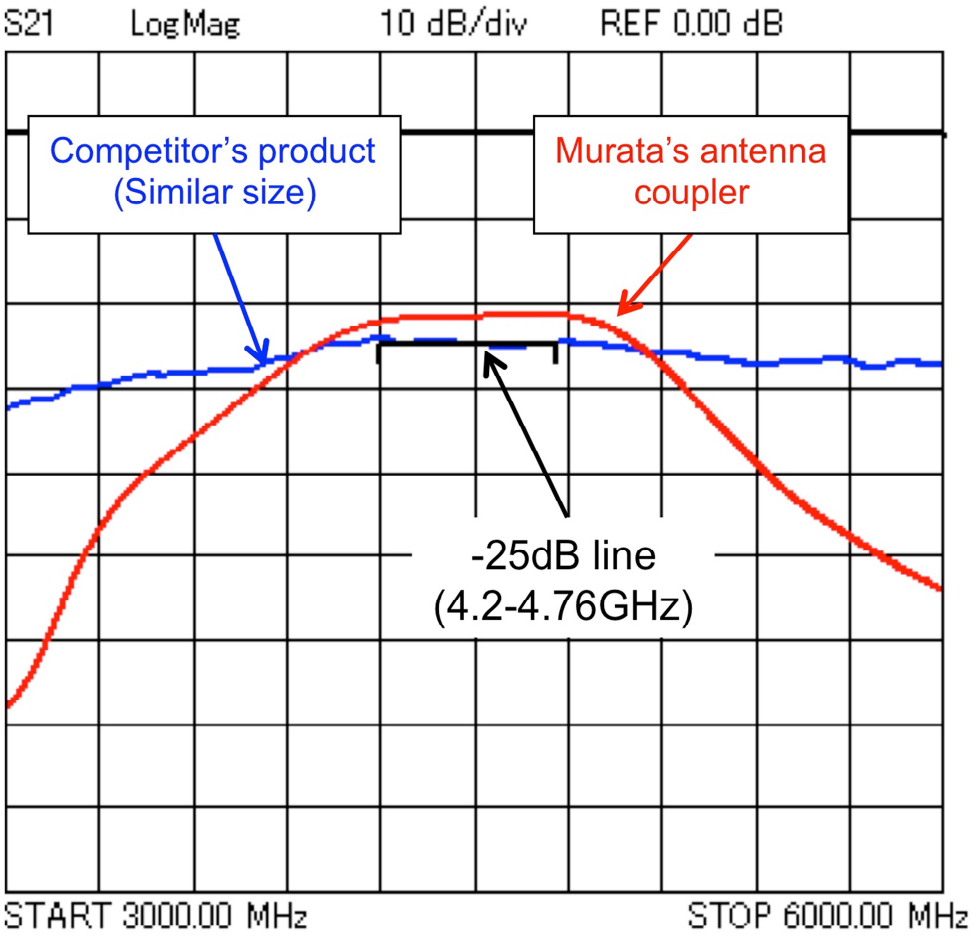


Fig. 2: Caractéristiques des coupleurs

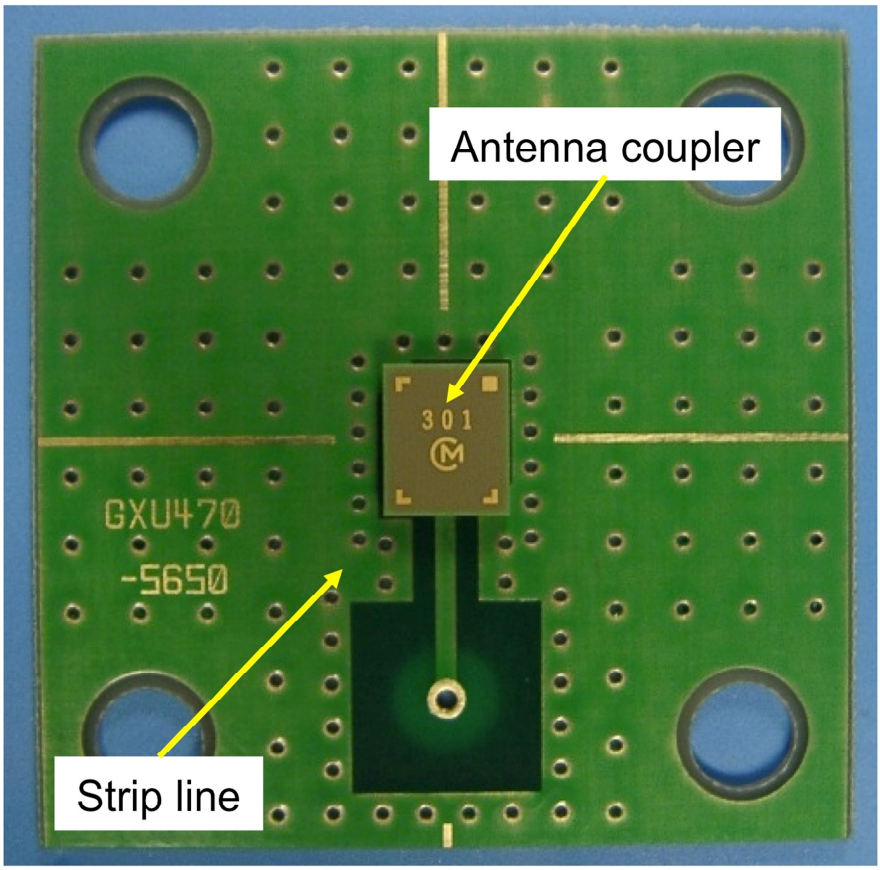


Fig. 3: Montage sur un circuit imprime standard

Le contrôle d'atténuation de la série utilise la structure unique de l'électrode, rendant par la même possible un couplage plat dans la bande de 4.2 à 4.76 Mhz, tout en affichant une atténuation élevée en dehors de cette bande. Cette capacité complète la fonctionnalité des filtres de la partie HF de tête du TranferJet.
Comme il a été mentionné précédemment, un coupleur d'antenne transfère les données en utilisant le champ induction électrique entre les coupleurs. Cependant, si un matériau métallique est adjacent au coupleur, l'impédance d'entrée et la capacité parasite seront modifiées, et par conséquent la condition de couplage sera également changée. En outre, le plan de masse de la couche interne du circuit changera aussi la condition de couplage. Pour traiter cette question, Murata a une quantité considérable de données d'application basées sur des conditions acceptable pour les dispositifs actuels, qui peuvent être mis a disposition des clients ce qui peut aider à apporter une contribution significative à améliorer l'efficacité de la conception dans les premières phases du processus de conception.
Au-delà du développement de la série LDA5M_L, Murata continue de développer des antennes coupleurs compact et profil bas- pour aider ses clients à mettre sur le marché leurs produits électroniques multifonctions très utilisant la technologie émergente et rapide de TransferJet.