

Avis de Soutenance

Monsieur YOUNES BOUJMAD

OPTIQUE ET RADIOFREQUENCES

Soutiendra publiquement ses travaux de thèse intitulés

Conception, caractérisation et réalisation d'un contact 10GBASE-T Ethernet intégrant 4 paires différentielles

dirigés par Monsieur Bernard FLECHET

Soutenance prévue le **jeudi 04 février 2021** à 9h45

Lieu : Amphithéâtre du Pôle Montagne, Campus scientifique USMB, 73376, le Bourget du Lac Cédex
Salle : 30, Amphithéâtre du Pôle Montagne

Composition du jury proposé

M. Bernard FLECHET	Université de Savoie Mont-Blanc	Directeur de thèse
Mme Sonia BEN DHIA DELMAS	INSA Toulouse	Examinatrice
M. Cédric BERMOND	Université de Savoie Mont Blanc	Examineur
M. Philippe ARTILLAN	Université de Savoie Mont Blanc	Examineur
Mme Valérie MADRANGEAS	Université de Limoges	Rapporteuse
M. Tchanguiz RAZBAN	Université de Nantes	Rapporteur
M. Olivier GAVARD		Invité

Mots-clés : Modélisation électromagnétique, Design HF, contact Octomax, Catégorie 6A, Caractérisation de matériaux diélectriques, connecteur Ethernet,

Résumé :

Le projet de recherche consiste à concevoir, modéliser et caractériser de nouveaux contacts nommés « Octomax » destinés aux applications Ethernet à très haut débit en environnement sévère, et spécifiés à un débit de 10 Gbits/s pour une transmission sur quatre paires différentielles. En environnement sévère, un contact électrique Ethernet se compose d'une enveloppe métallique standard nommée « contact extérieur », de broches métalliques nommées « contacts intérieurs » et d'une partie isolante constituée d'un matériau diélectrique thermoplastique. Ces contacts sont destinés à être montés dans une série de connecteurs 38999 répondant ainsi à la norme MIL-DTL-38999 et devront par conséquent supporter un grand nombre de tests très contraignants (électriques, mécaniques, vibratoires, thermiques). L'Octomax intègre huit contacts intérieurs dans un format de contact extérieur standard hérité de la génération précédente à quatre broches (QuadraX). L'augmentation du débit de données passe par la densification des contacts intérieurs, mais aussi par des performances électriques accrues sur une bande passante plus large. Les paramètres d'intégrité du signal sont étudiés à travers une analyse fréquentielle complète du contact Octomax. Une méthodologie de calcul de trois critères normatifs (Return Loss, Insertion

Loss et NEXT) est proposée et les contacts sont ensuite optimiser dans l'objectif de respecter les gabarits hardware de la catégorie 6A. La désadaptation d'impédance, le niveau de couplage entre paires différentielles ainsi que le temps de montage d'un contact Octomax sont alors identifiés comme trois points bloquants lors de l'étude d'un premier prototype. La solution envisagée consiste à concevoir un contact dont un blindage inter-paires est moulé par thermo-injection en une seule pièce avec le diélectrique. Par ailleurs, une méthode d'extraction de la permittivité diélectrique complexe a permis l'étude des polymères et de choisir un matériau parmi plusieurs candidats. La pièce diélectrique a alors fait l'objet d'un travail d'optimisation afin de répondre aux contraintes d'adaptation d'impédance et aux contrainte de réalisation mécanique des pièces (usinage et thermoformage). Les différentes étapes du projet ont abouti à une industrialisation d'un contact Octomax 10 Gbits/s qui répond aux gabarits hardware de la catégorie 6A et donc spécifié à un débit de 10 Gbits/s sur 100 m de câble (norme 10GBASE-T).

Boujmad Younes

