

AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mlle: LOUBNA TANI

Spécialité : Compatibilité électromagnétique

Sujet de la thèse : Analyse temporelle et étude statistique du problème de la diaphonie dans les circuits planaires rapides.

Formation Doctorale : Sciences de l'ingénieur Sciences Physiques, Mathématiques et Informatique.

**Thèse présentée et soutenue le jeudi 26 octobre 2017 à 15h30 au centre des conférences devant le jury
composé de :**

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Taoufiq ACHIBAT	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Khalil EL KHAMLI CHI DRISSI	PES	Polytech Institut Pascal - France	Rapporteur
Abdelhamid BENALI	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées d'Oujda	Rapporteur
Driss TAHRI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Kamal KERROUM	PES	Ecole Universitaire de Physique et ingénierie France	Examinateur
Ali BENBASSOU	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Examinateur
Nabih EL OUAZZANI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Laboratoire Signaux, Systèmes et Composants

Etablissement : Faculté des Sciences et Techniques de Fès.

Titre de la thèse : Analyse temporelle et étude statistique du problème de la diaphonie dans les circuits planaires rapides.

Nom de la candidate : LOUBNA TANI

Spécialité : Compatibilité électromagnétique

Résumé de la thèse

Les travaux de thèse portent sur l'étude d'un des problèmes de compatibilité électromagnétique le plus contraignant, à savoir le phénomène de la diaphonie dans les circuits planaires rapides. Ce phénomène électromagnétique impacte fortement les performances des systèmes électroniques et réduit leur efficacité. La haute densité d'intégration et la complexité des architectures des cartes électroniques favorisent considérablement la diaphonie entre les différentes interconnexions du circuit.

Le problème est ainsi abordé en assimilant ces interconnexions à des lignes de transmission multiconducteurs planaires à géométrie uniforme ou non uniforme. L'outil principal de simulation repose sur la résolution des équations de lignes MTL par l'intermédiaire de l'algorithme des différences finies (FDTD). L'étude déterministe du phénomène a montré ses limites en termes de description des contraintes réelles et de précision des résultats obtenus. Nous avons proposé comme alternative, fortement justifiée, une approche aléatoire du problème soutenue par une analyse statistique. L'étude consiste principalement à considérer une ligne MTL excitée par deux sources dont l'occurrence est régie par, soit la loi de probabilité normale soit la loi uniforme. Les niveaux de diaphonie induits sont déterminés et analysés grâce à une étude statistique menée pour différentes configurations. Il en ressort que l'utilisation d'interconnexions non uniformes contribue énormément à la réduction des niveaux induits.

Enfin, nous nous sommes intéressés à l'application de la technique des pistes de garde pour réduire la diaphonie en proposant quelques améliorations. A titre d'exemple, plusieurs types de pistes à géométrie variable ont été testés en tenant compte de la structure globale du circuit. Les résultats obtenus confirment l'utilité et l'efficacité de l'insertion des pistes non uniformes d'une façon asymétrique entre les conducteurs principaux de la ligne étudiée.

Mots clés : Diaphonie, Paradiaphonie, Transdiaphonie, Circuits planaires rapides, Interconnexions, Lignes de transmission multiconducteurs, FDTD, Sources aléatoires, Analyse statistique, Pistes de protection.