

Modélisation d'une chambre réverbérante basée sur la théorie des image: étude en régime pulsé

Emmanuel Amador, Christophe Lemoine, Philippe Besnier, Alexandre Laisné

▶ **To cite this version:**

Emmanuel Amador, Christophe Lemoine, Philippe Besnier, Alexandre Laisné. Modélisation d'une chambre réverbérante basée sur la théorie des image: étude en régime pulsé. Journée des doctorants de l'IETR, Jun 2010, Rennes, France. hal-00537138

HAL Id: hal-00537138
https://hal.science/hal-00537138

Submitted on 17 Nov 2010

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Modélisation d'une chambre réverbérante basée sur la théorie des images : étude en régime pulsé

Emmanuel Amador, Christophe Lemoine, Philippe Besnier et Alexandre Laisné
2ème année, Groupe Antennes & Hyperfréquences, INSA de Rennes
emmanuel.amador@insa-rennes.fr, ☎: (+33) 2 23 23 87 41

1 Contexte

L'utilisation classique d'une chambre réverbérante pour un essai en immunité se fait dans le domaine fréquentiel et en régime continu. De tels essais ne sont pas suffisants lorsqu'il s'agit de reproduire une agression par des signaux de type radar. Les formes d'ondes obtenues en régime pulsé dans une cavité résonante sont très complexes à interpréter. Afin de mettre au point des tests d'immunité en régime pulsé dans une chambre réverbérante, il convient de bien comprendre les phénomènes mis en jeu en régime impulsionnel. Le modèle temporel que nous proposons permet de simuler une cavité résonante 3D et de mesurer l'influence des différents paramètres expérimentaux sur le comportement de la chambre dans le domaine temporel.

2 Un modèle basé sur la théorie des images

Ce modèle [1] est basé sur la théorie des images [2]. Cette approche optique est particulièrement adaptée à la géométrie simple d'une cavité résonante. Dans un premier temps un dipôle élémentaire est placé dans la cavité. Plusieurs millions de courants images sont ensuite créés pour reproduire les multiples réflexions sur les parois. L'émission simultanée de tous ces courants permet de construire la réponse impulsionnelle du canal. En convoluant cette réponse impulsionnelle on peut analyser le comportement de la cavité en présence de signaux arbitraires dans le domaine temporel. En réalisant sa transformée de Fourier on peut explorer son comportement dans le domaine fréquentiel. On peut ainsi visualiser l'établissement du régime permanent dans la chambre en fonction de plusieurs paramètres physiques de la cavité (dimensions, pertes) et de la source (position, orientation, directivité, forme d'ondes).

3 Résultats

Le modèle n'intégrant pas de brasseur, il n'a pas la prétention d'être déterministe. La confrontation des résultats de simulations aux mesures est d'ordre statistique. Les comparaisons statistiques des niveaux de puissance maximums et moyens obtenus au cours du temps sur une cinquantaine d'observations en présence d'une impulsion courte et longue avec une charge et à vide montrent une bonne adéquation entre les mesures et les résultats de simulation. Notre modèle reproduit de manière convaincante le comportement d'une cavité résonante tant dans le domaine temporel que dans le domaine fréquentiel. Il permet en particulier de déterminer de manière statistique les niveaux de puissance obtenus en régime impulsionnel en vue de réaliser un essai d'immunité.

4 Perspectives

En simulant une cavité résonante dans le domaine temporel, le modèle développé pourrait permettre de mieux comprendre les phénomènes entrant en jeu lors des régimes transitoires afin de réaliser des tests d'immunité en régime pulsé.

Références

[1] E. Amador, C. Lemoine, P. Besnier, and L. A., "(in press) reverberation chamber modeling based on image theory : investigation in pulse regime," *IEEE Transactions on Electromagnetic Compatibility*, 2010 ?

[2] R. Harrigton, *Time-Harmonic Electromagnetic Fields*. New York : McGraw-Hill Book Company, 1961.