

Méthodologie innovante d'identification des problèmes de CEM/EMI dans les équipements et cartes électroniques aérospatiales

Pierre AMBLARD^{1,2}, Tristan DUBOIS², Jean-Baptiste BEGUERET², Adil EL ABBAZI¹

¹THALES AVS, Mérignac, France. ²IMS - UMR 5218, Talence, France

Au fil des années, l'industrie aéronautique a adopté des technologies de plus en plus avancées, ouvrant la voie à de nombreuses innovations. Des radars de haute précision et des calculateurs puissants sont désormais intégrés dans les avions, ce qui permet de créer des appareils plus fiables, sophistiqués et performants. Ces progrès technologiques favorisent l'augmentation des débits de données, des fréquences de fonctionnement, tout en réduisant la consommation d'énergie. Toutefois, ces évolutions entraînent également un accroissement des problèmes de compatibilité électromagnétique (CEM). Bien que la conception des équipements repose souvent sur des directives de bonnes pratiques [1], des règles empiriques et certaines simulations, la première évaluation fiable de la CEM intervient lors des tests sur prototype. Les échecs de ces tests conduisent souvent à des retours à la phase de conception, entraînant ainsi des délais supplémentaires pour la mise sur le marché et des coûts financiers accrus.

La prédiction précise de la CEM des équipements permet aux concepteurs d'optimiser les performances du produit et de réduire le temps de mise sur le marché. Deux approches innovantes sont actuellement explorées : le développement de jumeaux numériques et l'application de l'intelligence artificielle.

I. Virtual Bench Qualification

L'augmentation de la puissance de calcul permet de modéliser de manière exhaustive les configurations de mesure, améliorant ainsi la prédiction CEM. Plusieurs modèles ont été proposés pour les tests CEM [2], avec des comparaisons entre les mesures obtenues sur des modèles circuits et celles basées sur des mesures réelles. L'essor des méthodes numériques, grâce aux solveurs électromagnétiques 3D, permet de modéliser les structures complètes, rendant ainsi les tests virtuels. Cette approche innovante sera étudiée pour obtenir des informations précieuses en vue de la qualification CEM des produits.

II. Intelligence artificielle

De nos jours, l'intelligence artificielle est devenue incontournable pour résoudre une multitude de problèmes, grâce à l'expansion continue des capacités de calcul. Son impact croissant se fait sentir dans de nombreux domaines, et elle commence à émerger dans le domaine de la CEM [3], où elle offre de nouvelles perspectives pour aborder des défis complexes. L'objectif est de développer un modèle en utilisant les données des tests de qualification. Ce modèle permettra de prédire le comportement des nouveaux produits en se basant sur les résultats des tests CEM précédents et pourrait également permettre d'identifier des problèmes dans les produits antérieurs.

Bibliographie :

- [1] A. Charoy, « CEM - Parasites et perturbations des électroniques » - Tome 1, Paris, Dunod, 2006.
- [2] C. Nandyala, H. Litz, B. Hafner and R. Kalayciyan, "Efficient use of circuit & 3D-EM simulation to optimize the automotive Bulk Current Injection (BCI) performance of Ultrasonic Sensors," EMC EUROPE, Rome, Italy, 2020
- [3] L. Jiang, "Machine Learning for EMC/SI/PI – Blackbox, Physics Recovery, and Decision Making," in IEEE Electromagnetic Compatibility Magazine, vol. 12, no. 4, pp. 65-75, 4th Quarter 2023