

Invitation à la soutenance de thèse

ANALYSE DES EFFETS ELECTROMAGNETIQUES DES DECHARGES CORONA SUR LES
SYSTEMES SOL DE COMMUNICATION AERONAUTIQUE

Guillaume DEHAN

15 décembre 2023, 10h30

2 avenue Edouard Belin 31400 Toulouse
Auditorium, ONERA

Devant le jury composé de :

| | | |
|---------------------|-------------|---------------------|
| Farhad RACHIDI | EMC, EPFL | Rapporteur |
| Christophe GUIFFAUT | CNRS, XLIM | Rapporteur |
| Françoise PALADIAN | UCA | Examinatrice |
| Olivier PASCAL | UPS | Examineur |
| Alexandre CHABORY | EMA, ENAC | Directeur de thèse |
| Helene GALIEGUE | EMA, ENAC | Invitée, Encadrante |
| Francois ISSAC | DEMR, ONERA | Invité, Encadrant |

Résumé

Les décharges Corona sont des phénomènes de décharges électrostatiques partielles qui peuvent se produire au sommet de pylônes ou de structures métalliques élevées, déclenchées par un gradient de champ électrique important, comme en cas de mauvaises conditions climatiques. Leur effet a été étudié suite à l'implantation d'antennes de télévision dans les années 50, car ce phénomène provoquait des dégradations de la qualité de la réception vidéo lorsque les conditions météorologiques devenaient orageuses. La mise en place de radômes sur les antennes a permis de résoudre les problèmes sur les canaux vidéo. Cependant, des problèmes persistent en bande VHF. Ainsi, en conditions orageuses, certaines communications bord-sol (bande VHF) sont fortement dégradées par des bruits parasites, dont l'origine a été attribuée au phénomène de décharges Corona. Des solutions ont été mises en place mais ne sont pas complètement efficaces, par manque de compréhension des étapes de déclenchement des décharges, de propagation de courants parasites et de couplage antennes/structure. L'objectif de cette thèse est de mieux comprendre les mécanismes physiques d'apparition et d'entretien de ces courants parasites, pour proposer des solutions techniques adaptées, avec notamment la conception de pièges de courants. Des campagnes de mesures sur site et en laboratoire ont été menées. Un important travail de modélisation a également été effectué.

Corona discharges are phenomena of partial electrostatic discharges that can occur at the top of pylons or high metal structures, triggered by a large electric field gradient, as in bad weather conditions. Their effect was studied following the introduction of television antennas in the 1950s, because this phenomenon caused degradation of the quality of video reception when weather conditions became

stormy. The installation of radomes on the antennas made it possible to solve the problems on the video channels. However, problems persist in the VHF band. Thus, in stormy conditions, some air/ground communications (VHF band) are strongly degraded by parasitic noises, the origin of which has been attributed to the corona discharge phenomenon. Solutions have been implemented but are not completely effective, due to the lack of understanding of the triggering steps of discharges, propagation of parasitic currents and antenna / structure coupling. The aim of this thesis is to better understand the physical mechanisms of appearance and maintenance of these parasitic currents, to propose adapted technical solutions, including the design of current traps. On-site and laboratory measurement campaigns have been conducted. An important modeling work has also been done.

Mots clés

Electromagnétique, Antenne, Décharge Corona

Keywords

Electromagnetism, Antenna, Corona discharge