

Analyse et modélisation des signaux de Radars à pénétration dans le sol (RPS)

Type de contenu : Texte

Titre(s) : Analyse et modélisation des signaux de Radars à pénétration dans le sol (RPS) ; CZARNECKI, Witold ; LE MASSON, Jérôme ; SLT LAURENS, Damien

Autre(s) responsabilité(s) : CZARNECKI, Witold (Directeur de thèse)
LE MASSON, Jérôme (Directeur de thèse)
SLT LAURENS, Damien Promotion Capitaine de Cacqueray (2009-2012) (Secrétaire)

Editeur, producteur : Ecoles Militaires de Saint-Cyr Coëtquidan

Description matérielle : 1 CD

Note sur le contenu : mémoire

Note de thèses et écrits académiques : Filière Scientifique - Option Electronique Promotion Capitaine de Cacqueray Date de soutenance : 01/01/2012

Résumé ou extrait : INTRODUCTION : Chaque année, 15 000 à 20 000 personnes, souvent civiles, sont blessées ou tuées par des mines dans le monde. Même après la fin des conflits, ces armes continuent à tuer et affectent durablement les pays concernés. La détection des mines est donc importante pour la reconstruction des pays touchés et les RPS constituent un système adapté pour cette tâche. Plus précisément, l'analyse et la modélisation des signaux issus de ces radars permet d'avoir une vue globale du contenu du sol. La modélisation totale du signal transmis est irréalisable en trois mois. Le but de mon travail est d'y apporter une introduction, notamment en s'intéressant la modélisation du sol et de son contenu comme un canal de transmission. L'intérêt, si l'hypothèse est valide, est de poursuivre dans cette voie pour analyser les signaux reçus. On pourrait ainsi avoir une vision globale fiable du sol et détecter les mines et munitions non explosées. CONTRAINTES : Premièrement, les mesures sont optimales sur une surface plane. Ensuite, elles nécessitent de la patience et doivent être faites lentement. En effet, il faut en faire sur chaque point d'une ligne droite, puis sur chaque ligne du périmètre à analyser. Il est donc long de connaître la composition du sol. Ces conditions limitent l'utilisation opérationnelle pour laquelle les terrains sont parfois accidentés et les mesures doivent être rapides. Ensuite, les nombreux paramètres choisis concernant le type d'ondes électromagnétiques envoyé et les antennes utilisées doivent être bien choisis en fonction des besoins. Ils influent notamment sur les résolutions radiales, latérale, sur la précision et sur la profondeur de détection. Enfin, une bonne estimation du spectre discret de la caractéristique fréquentielle est impérative. Elle permet alors d'obtenir la réponse impulsionnelle et de savoir à quelle profondeur se trouvent les objets. RESULTATS OBTENUS : Une deuxième série de mesures m'a permis de mieux respecter la résolution latérale en me concentrant sur une plaque en métal à la fois. Après traitement, les résultats sont encourageants car ils mettent en évidence l'interface sol-air et la plaque. Le temps de retour varie logiquement avec la profondeur de l'objet avec le modèle du canal de transmission. Ceci est très intéressant car le canal semble donc être une bonne piste pour la suite de la modélisation. CONCLUSION : Considérer le trajet des ondes comme un canal de transmission semble

prometteur puis que cela permet de détecter un objet. Cela permet aussi d'appréhender dans une certaine mesure sa profondeur. Cependant, mes études doivent être approfondies pour accroître la précision de ce système car la modélisation d'un signal de radar à pénétration dans le sol est un travail très difficile. Beaucoup d'expériences et de traitements différents sont nécessaires et ce sujet est très vaste. La suite de mon travail serait d'appliquer certains algorithmes déjà existants pour, par exemple, supprimer une partie du bruit ce qui mettrait en évidence les objets. On pourrait ainsi rechercher la forme de l'objet avec ce type de système en poussant l'analyse. Enfin, il serait intéressant de se concentrer sur les signaux obtenus en fonction du sol et des matériaux pour établir un modèle prenant toutes ces données en compte.

Sujet(s) : détection
mine antipersonnel
modélisation
profondeur
traitement du signal