

ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΚΡΗΤΗΣ
ΤΜΗΜΑ ΕΠΙΣΤΗΜΗΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑΣ ΥΛΙΚΩΝ
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΟΥ ΔΙΠΛΩΜΑΤΟΣ ΕΙΔΙΚΕΥΣΗΣ

Τίτλος

«Μετα-επιφάνειες για τον έλεγχο ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων»

«Meta-surface for control of electromagnetic waves»

Χατζημπαλόγλου Κωνσταντίνου Όθωνος

Μεταπτυχιακός Φοιτητής

Τμήματος Επιστήμης και Τεχνολογίας Υλικών, Πανεπιστημίου Κρήτης

Επιβλέπουσα καθηγήτρια κ. Μ. Καφεσάκη

Πέμπτη, 11/05/2017,

12:00 π.μ.,

Αίθουσα Β2,

Κτίριο Χημείας,

Πανεπιστήμιο Κρήτης

Περίληψη

Τα μεταϋλικά είναι τεχνητές μορφές ύλης, που κατασκευάζονται με σκοπό την επίτευξη μη συμβατικών ηλεκτρομαγνητικών (ΗΜ) ιδιοτήτων. Η χειραγώγηση της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας που επιτυγχάνεται με τα μεταϋλικά μπορεί να αξιοποιηθεί σε μια πληθώρα εφαρμογών, από τηλεπικοινωνίες μέχρι απεικόνιση και ανίχνευση.

Ο έλεγχος των ΗΜ κυμάτων στα μεταϋλικά προκαλείται στις περισσότερες περιπτώσεις από μεταλλικά στοιχεία (τα μετα-άτομα) με συντονισμό σε μήκη κύματος πολύ μεγαλύτερα από τις διαστάσεις των στοιχείων αυτών. Ο στόχος της διπλωματικής μου επικεντρώνεται στην αναζήτηση «κατάλληλων» ανακλαστικών μεταεπιφανειών (δηλαδή διατάξεων μεταϋλικών με πάχος πολύ μικρότερο του μήκους κύματος) για εφαρμογή στη στρέψη ή την εστίαση του φωτός/των ηλεκτρομαγνητικών κυμάτων. Οι συγκεκριμένες διατάξεις αποτελούνται από όμοιες γεωμετρικά μεταλλικές αντένες, που εισάγουν απότομες αλλαγές (άλματα) στη φάση του ανακλώμενου κύματος. Οι αλλαγές αυτές είναι γεωμετρικής προέλευσης, και στρέφοντας κατάλληλα τις αντένες (ως προς την πόλωση του προσπίπτοντος κύματος) μπορούν να φτάσουν από 0 μέχρι 2π. Στόχος είναι η

αναζήτηση του βέλτιστου σχήματος/γεωμετρίας των αντένων, ώστε να επιτυγχάνεται οδήγηση ή εστίαση του ανακλώμενου κύματος.

Στη παρουσίαση της εργασίας θα ανατρέξουμε στα βασικά χαρακτηριστικά των μετα-επιφανειών και της γεωμετρικής φάσης, που ονομάζεται φάση Pancharatnam-Berry. Τα αριθμητικά αποτελέσματα της εργασίας έγιναν με τη χρήση του Microwave Studio της Computer Simulation Technology (CST). Στην αριθμητική μελέτη επικεντρωθήκατε κυρίως στο συντελεστή ανάκλασης και τη φασική του απόκριση για επιλεγμένα σχήματα επτά αντενών. Για την κάθε δομή, υπό κυκλικά πολωμένο φως, ερευνάται το πλάτος, η φάση και η διεύθυνση ανάκλασης του φωτός της αντίστροφης πόλωσης. Επιπρόσθετα, διατάσσοντας τις αντένες ώστε να επιτυγχάνεται εστίαση από την μετα-επιφάνεια επιδεικνύουμε εστίαση του ανακλώμενου ηλεκτρομαγνητικού κύματος, το οποίο παρουσιάζει συμπεριφορά που περιγράφεται από την συνάρτηση Bessel