



**“ Εφαρμογές της Τεχνικής Μαγνητικού Συντονισμού στην διαγνωστική απεικόνιση και την φασματοσκοπία”**,  
Στυλιανός Ι. Κουριδιάκης, Εργαστήριο Τηλεπικοινωνιακών Συστημάτων και Εφαρμογών, Τμήμα Ηλεκτρονικών Μηχανικών  
ΤΕ, ΣΕΦΕ, ΤΕΙ Κρήτης.

## Περίληψη

Στην εποχή μας ο ΜΚΕ έχει επεκταθεί σε πολλές σύγχρονες και τεχνολογικά εξελιγμένες εφαρμογές. Αυτές δεν περιορίζονται μόνο στις κατασκευές, αλλά προχωρούν σε αντικείμενα που αφορούν την σύγχρονη επιστήμη, όπως είναι η ιατρική, η φυσική και η χημεία με τη μελέτη της δομής της ύλης. Τεχνικές ΜΚΕ εφαρμόζονται στα σύγχρονα συστήματα, στη βιομηχανία, την αυτοκινητοβιομηχανία, την ναυπηγική και τα πλοία, τους σιδηροδρόμους, ηλεκτρικούς και εσωτερικής καύσης, την αεροπορία και την διαστημική. Επίσης κατά τον εντοπισμό κοιτασμάτων υδρογονανθράκων, νερού, σιδηρομεταλλεύματος και στην εξόρυξη τους ή στα συστήματα ήπιων μορφών ενέργειας από ανανεώσιμες πηγές και σε πολλές άλλες εφαρμογές.

Στην παρούσα εργασία παρουσιάζεται μια σύγχρονη τεχνική ΜΚΕ, που στηρίζεται σε ένα φυσικό φαινόμενο, στον Μαγνητικό Πυρηνικό Συντονισμό (NMR – Nuclear Magnetic Resonance). Γίνεται μια θεωρητική προσέγγιση από άποψη φυσικής και εξηγείται η σχέση ενός μαγνητικού πεδίου με τους πυρήνες διαφόρων στοιχείων, καθώς και οι τεχνικές διέγερσης των πυρήνων για την παραγωγή ηλεκτρικού σήματος, του σήματος FID (Free Induction Decay).

Στην συνέχεια παρουσιάζεται η τεχνική απεικόνισης του ανθρώπινου σώματος με τη μέθοδο του Μαγνητικού Συντονισμού (MRI – Magnetic Resonance Imaging) και οι δυνατότητες που προσφέρει κατά την απεικόνιση. Συγκεκριμένα εξηγείται τεχνικά πώς με αυτή τη μέθοδο μπορούμε να “φωτίσουμε” καθορισμένα είδη ιστών (π.χ. καρκινικός όγκος) και να απορρίψουμε κάποια άλλα (π.χ. υγιείς ιστούς), ώστε να έχουμε αυξημένη διαγνωστική ικανότητα. Αυτό είναι το κυριότερο πλεονέκτημα που καθιστά την συγκεκριμένη τεχνική πλεονεκτικότερη έναντι άλλων απεικονιστικών τεχνικών. Στην παρουσίαση αναλύονται οι τρόποι που επιτυγχάνονται αυτά και επιδεικνύονται αντιπροσωπευτικές απεικονίσεις. Παρουσιάζονται οι απεικονιστικές τεχνικές που προκύπτουν με κατάλληλες ακολουθίες παλμοσειρών καθώς και οι δυνατότητες που προσφέρουν στην διάγνωση, με αναφορά σε αντιπροσωπευτικά παραδείγματα απεικονίσεων διάφορων περιοχών του ανθρώπινου σώματος.

Ακολούθως παρουσιάζεται η φασματοσκοπία NMR με τις ιδιότητες και τις εφαρμογές της στην ιατρική, στον έλεγχο των υλικών, των τροφίμων και των ποτών σχετικά με την ποιότητα και την περιεκτικότητα τους σε αλκοόλη, στην ανίχνευση υλικών ή στοιχείων σε ενώσεις και διαλύματα, αλλά και στην έρευνα των ατόμων ή της δομής και της χωρικής κατανομής των διαφόρων τύπων ατόμων στην σύνθεση των μορίων στη χημεία, αξιοποιώντας την χημική μετατόπιση (Chemical Shift) στο φάσμα των σωμάτων. Παρουσιάζονται επίσης διαγράμματα φάσματος διαφόρων χημικών ενώσεων, τροφίμων και ποτών με συγκριτικά αποτελέσματα για κατανόηση της τεχνικής.

Κλείνοντας την παρουσίαση γίνεται κατανοητή η σπουδαιότητα της μεθόδου στο ΜΚΕ αλλά και στη σύγχρονη επιστήμη και την τεχνολογία, προς όφελος της κοινωνίας.