

Συγκριτική μελέτη διαφορετικών μεθόδων υπολογισμού ηλεκτρικών χαρακτηριστικών εκκενώσεων αίγλης.

Γ. Τσιγάρας, Ν. Σπηλιόπουλος², Ε. Αμανατίδης και Δ. Ματαράς

Εργαστήριο Τεχνολογίας Πλάσματος, Τμήμα Χημικών Μηχανικών Πανεπιστημίου Πατρών, Πάτρα.
²Εργαστήριο Φυσικής Στερεάς Κατάστασης, Τμήμα Φυσικής, Πανεπιστήμιο Πατρών, Πάτρα.

Οι διεργασίες πλάσματος με τάση διέγερσης ραδιοσυχνότητας παρουσιάζουν έντονο ερευνητικό ενδιαφέρον και βρίσκουν εφαρμογή σε διάφορους τεχνολογικούς τομείς όπως στην εναπόθεση λεπτών υμενίων, στην επεξεργασία, στην εγχάραξη επιφανειών κ.α. Παρά τη σημαντική πρόοδο που έχει σημειωθεί στην κατανόηση των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών των εκκενώσεων υπάρχουν ακόμα ανοικτά ζητήματα κυρίως στη μετρολογία και την ανάλυση των αποτελεσμάτων των ηλεκτρικών κυρίως μετρήσεων. Ο σκοπός του ηλεκτρικού χαρακτηρισμού των αντιδραστήρων αλλά και των εκκενώσεων είναι αφενός να κατανοήσουμε περαιτέρω τις διάφορες διεργασίες που συντελούνται σε μικροσκοπικό επίπεδο όπως τις ιονιστικές ή διασπαστικές διεργασίες και αφετέρου η βελτιστοποίηση των ήδη υπάρχοντων τεχνικών και η δημιουργία νέων έτσι ώστε να εξασφαλίσουμε τον πλήρη έλεγχο σε πραγματικό χρόνο.

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται και συγκρίνονται τα αποτελέσματα δυο διαφορετικών μεθόδων υπολογισμού των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών του πλάσματος. Στην πρώτη μέθοδο υπολογίζεται η χωρητικότητα εκκενώσεων 4 διαφορετικών αερίων (Ar, He, O₂, N₂) μέσω της λήψης μετρήσεων τάσης – ρεύματος και της χρησιμοποίησης ενός πίνακα ABCD απ' ευθείας μετασχηματισμού των μετρούμενων τιμών τάσης-ρεύματος στις αντίστοιχες τιμές στην επιφάνεια του ηλεκτροδίου. Στη δεύτερη μέθοδο θεωρείται ότι όλες οι απαραίτητες πληροφορίες για την εύρεση των χαρακτηριστικών της μιγαδικής εμπέδησης της εκκένωσης περιέχονται στον προσαρμοστή σύνθετης εμπέδησης ο οποίος χρησιμοποιείται για την εξασφάλιση μέγιστης μεταφοράς ισχύος στο φορτίο. Έτσι μέσω των τιμών των στοιχείων του προσαρμοστή και την μέτρηση του λόγου της προσπίπτουσας προς την ανακλώμενη ισχύ για ένα εύρος συχνοτήτων 1-20 MHz εξασφαλίζεται ύστερα από θεωρητική επεξεργασία η γνώση των χαρακτηριστικών που μας ενδιαφέρουν.

Οι μέθοδοι αυτοί χρησιμοποιούν διαφορετικές απλουστεύσεις και γι' αυτό το λόγο τα αποτελέσματά τους συγκρίνονται με βάση τις διαφορετικές υποθέσεις που υιοθετούνται για την κάθε μια. Τέλος, θα γίνει μια ανάλυση για τα σφάλματα που υπεισέρχονται στους υπολογισμούς καθώς και σε ποιο βαθμό επηρεάζονται τα πειραματικά αποτελέσματα εξαιτίας τους.