

Αναλυτική περιγραφή του ηλεκτρικού ρεύματος στους μεταλλικούς αγωγούς

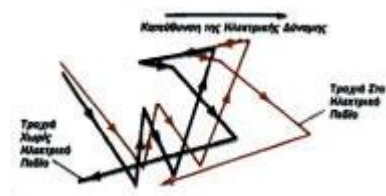
Τα ελεύθερα ηλεκτρόνια δέχονται συνεχώς τη δύναμη από το ηλεκτρικό πεδίο. Αυτό όμως δε σημαίνει ότι επιταχύνονται συνεχώς, γιατί συγκρούονται με τα θετικά ιόντα του μεταλλικού αγωγού, οπότε χάνουν μέρος της κινητικής ενέργειας που είχαν τη στιγμή της σύγκρουσης. Μετά ξαναεπιταχύνονται μέχρι να ξανασυγκρουστούν με τα θετικά ιόντα. Η σύνθετη αυτή κίνηση μπορεί να θεωρηθεί πρακτικά ευθύγραμμη ομαλή, με σταθερή ταχύτητα της τάξης των mm/s, η οποία λέγεται **ταχύτητα διολίσθησης** και συμβολίζεται με u_d .

Η μείωση της κινητικής ενέργειας των ελεύθερων ηλεκτρονίων, λόγω των συγκρούσεων με τα θετικά ιόντα, έχει ως συνέπεια την αύξηση της ενέργειας ταλάντωσης (άρα και το πλάτος ταλάντωσης) των θετικών ιόντων, με αποτέλεσμα την αύξηση της θερμοκρασίας του μεταλλικού αγωγού. Συνέπεια αυτού είναι να μεταφέρεται θερμότητα από τον αγωγό στο περιβάλλον. Το φαινόμενο αυτό λέγεται **φαινόμενο Joule**. Φυσικά, η ηλεκτρική πηγή πρέπει να προσφέρει συνεχώς ενέργεια για τη συντήρηση του φαινομένου.

Η κίνηση όμως των ηλεκτρονίων δεν είναι τόσο απλή. Πριν από τη σύνδεση με την πηγή, τα ελεύθερα ηλεκτρόνια κινούνταν άτακτα χωρίς προτίμηση προς κάποια κατεύθυνση με ταχύτητα της τάξης των Km/s. Ωστόσο, αυτή η άτακτη κίνηση τους, δε θεωρείται ηλεκτρικό ρεύμα.

Μετά τη σύνδεση με την πηγή, τα ελεύθερα ηλεκτρόνια δε χάνουν την προηγούμενη άτακτη κίνηση τους, αλλά στην ταχύτητά τους προστίθεται και η μικρή ταχύτητα διολίσθησής τους. Έτσι, όλο το ηλεκτρονικό αέριο μετακινείται με μικρή ταχύτητα προς ορισμένη κατεύθυνση. Αυτό είναι το ηλεκτρικό ρεύμα. Στην εικ. 5, φαίνεται η τροχιά της άτακτης κίνησης ενός ελεύθερου ηλεκτρονίου σ' ένα μεταλλικό αγωγό χωρίς την επίδραση ηλεκτρικού πεδίου και η τροχιά του ίδιου ελεύθερου ηλεκτρονίου με την επίδραση ηλεκτρικού πεδίου.

Ένα μηχανικό ανάλογο της κίνησης του ηλεκτρονίου είναι η κίνηση ενός σφαιριδίου, που κυλιέται σε κεκλιμένο επίπεδο μέσω μιας πυκνής διάταξης καρφιών (εικ. 6). Το σφαιρίδιο αντιστοιχεί σε ελεύθερο ηλεκτρόνιο, τα καρφιά αντιστοιχούν στα θετικά ιόντα και η συνιστώσα του βάρους του σφαιριδίου στη δύναμη από το ηλεκτρικό πεδίο.



Εικόνα 2.2-5.

Τροχιές ελεύθερου ηλεκτρονίου.



Εικόνα 2.2-6.

Μηχανικό ανάλογο κίνησης ελεύθερου ηλεκτρονίου σε ρευματοφόρο αγωγό.