# Ο πυκνωτής και οι διακόπτες

Για το διπλανό κύκλωμα δίνονται R1=4Ω, R2=2Ω, C=5μF και V=12V, το αμπερόμετρο είναι ιδανικό ενώ οι διακόπτες είναι ανοικτοί.

i) Κλείνουμε τον διακόπτη δ1 και παρατηρούμε ότι η ένδειξη του αμπερομέτρου σταθεροποιείται στην τιμή Ι1=1,2 Α. Να υπολογίσετε την τιμή της αντίστασης του αντιστάτη R3.

ii) Πόσο φορτίο έχει αποθηκευτεί στον πυκνωτή;

iii) Σε μια στιγμή κλείνουμε και το διακόπτη δ2. Ποια θα είναι τώρα η ένδειξη του αμπερομέτρου, μόλις σταθεροποιηθεί η ένταση του ρεύματος;

iv) Στη συνέχεια κάποια στιγμή t1 ανοίγουμε τον διακόπτη δ1. Να υπολογιστεί η θερμότητα που εκλύεται στον αντιστάτη R2:

α) σε χρονικό διάστημα Δt=1s, πριν το άνοιγμα του δ1.

β) Μετά το άνοιγμα του διακόπτη δ1.

***Απάντηση:***

Μόλις κλείσουμε το διακόπτη δ1, έχουμε το κύκλωμα του διπλανού σχήματος, όπου οι τρεις αντιστάτες συνδέονται σε σειρά και διαρρέονται από ρεύμα έντασης Ι1.

* 1. Από τον νόμο του Ohm στο κύκλωμα παίρνουμε:



Αλλά τότε:



* 1. Για το φορτίο του πυκνωτή έχουμε:



Όμως *VΑΓ=Ι1∙(R1+R2) = 1,2(4+2)V=7,2V*  οπότε με αντικατάσταση:



* 1. Μόλις κλείσουμε το διακόπτη δ2 τα δυο άκρα του αντιστάτη R1 συνδέονται με αγωγό χωρίς αντίσταση, άρα αυτός βραχυκυκλώνεται και το κύκλωμα μετατρέπεται σε αυτό του διπλανού σχήματος. Αλλά τότε το κύκλωμα διαρρέεται από ρεύμα, όπου για πολύ λίγο χρόνο έχει μεταβλητή ένταση, αφού κάποια φορτία μετακινούνται από τους οπλισμούς του πυκνωτή, μέσω του αντιστάτη R2, μέχρι να αποκτήσει τάση VΒΓ=VR2 και στη συνέχεια σταθεροποιείται στην τιμή Ι2 (ο κλάδος που περιλαμβάνει τον πυκνωτή, δεν διαρρέεται από ρεύμα, αφού ο πυκνωτής λειτουργεί σαν διακόπτης), όπου:



* 1. Με βάση τα παραπάνω ο πυκνωτής φορτίζεται σε τάση Vc=VR=Ι2R2=2∙2V=4V, με κλειστό το διακόπτη.

α) Πριν το άνοιγμα το διακόπτη, ο αντιστάτης R2 διαρρέεται από ρεύμα σταθερής έντασης οπότε με βάση το νόμο του Joule, εκλύεται πάνω του θερμότητα:



β) Με το άνοιγμα του διακόπτη δ1, ο πυκνωτής ο οποίος ήταν φορτισμένος, δημιουργεί τάση στα άκρα του αντιστάτη R2, ο οποίος συνεχίζει για λίγο να διαρρέεται από ρεύμα, όπως στο σχήμα. Το ρεύμα αυτό μεταφέρει (συμβατική φορά\*) θετικά φορτία από τον αριστερό οπλισμό του πυκνωτή στον δεξιό και έτσι ο πυκνωτής εκφορτίζεται. Αλλά τότε η θερμότητα που εκλύεται πάνω στον αντιστάτη, θα είναι ίση με την ενέργεια που μεταφέρεται σε αυτόν από τον πυκνωτή και αυτή, δεν είναι άλλη, από την ενέργεια που είχε αποθηκευτεί στον πυκνωτή:



\*Στην πραγματικότητα ελεύθερα ηλεκτρόνια μεταφέρονται από τον δεξιό οπλισμό στον αριστερό, μέσω του αντιστάτη.

***dmargaris@gmail.com***