Μέρος 2

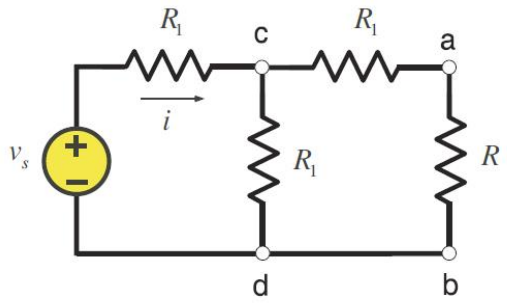
Thevenin

Άσκηση 2-1

(α) Στο Σχήμα 2-1 απεικονίζεται το ηλεκτρολογικό σχέδιο ενός θερμαντικού σώματος. Να υπολογιστεί το αντίστοιχο απλοποιημένο κύκλωμα κατά Thevenin αριστερά των ακροδεκών a-b. Ποια είναι η τάση μεταξύ των ακροδεκτών a και b;

(β) Αν βάλουμε παράλληλα στην αντίσταση R ένα βολτόμετρο (το οποίο μπορεί να μοντελοποιηθεί με μία αντίσταση 4 MΩ) και μετρήσουμε την διαφορά δυναμικού στα άκρα της, τι παρατηρούμε για την τάση Vab σε σχέση με το πρώτο ερώτημα; Προτείνετε μία λύση για να επιτευχθεί ακρίβεια 0.1 volt στη μέτρηση της τάσης της αντίστασης R.

Δίδονται V_S = 12 V, R_1 =1MΩ, R = 1 MΩ.



Σχήμα 2-1. Κύκλωμα θερμαντικού σώματος.

Άσκηση 2-2

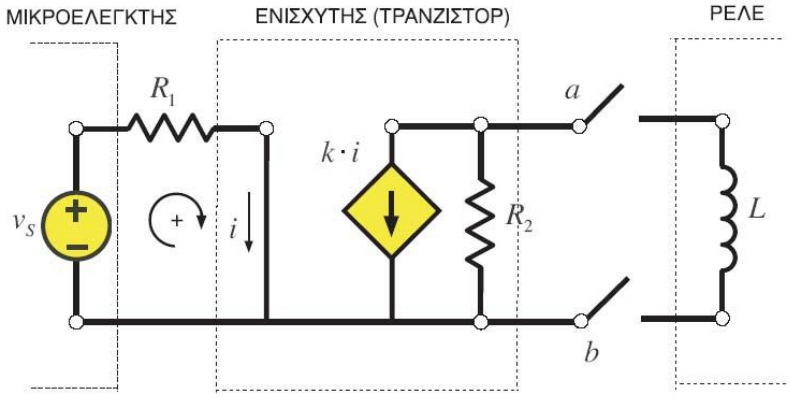
Ένα ρελέ μπορεί να ελεγχθεί με τη βοήθεια ενός μικροελεγκτή. Επειδή ο μικροελεγκτής δεν μπορεί να δώσει μεγάλο ρεύμα, δεν μπορούμε να τον συνδέσουμε απευθείας με το ρελέ αλλά ενδιάμεσα βάζουμε έναν ενισχυτή (τρανζίστορ). Για προστασία, προσθέτουμε και την αντίσταση R_1. Τα μοντέλα του τρανζίστορ, του μικροελεγκτή και του ρελέ δίνονται στο παρακάτω σχήμα.

(α) Εφαρμόστε το θεώρημα Thevenin και βρείτε την ισοδύναμη πηγή και αντίσταση του κυκλώματος αριστερά από τα σημεία a και b (δηλ. του μικροελεγκτή και του ενισχυτή).

(β) Αν για να λειτουργήσει το ρελέ θέλει τάση τροφοδοσίας 75 V, πόσο θα πρέπει να είναι το κέρδος k του τρανζίστορ που θα επιλέξουμε;

(γ) Επιλέξτε ρελέ, (δηλαδή την αυτεπαγωγή του πηνίου) ώστε το ρεύμα του ισοδύναμου κυκλώματος να φτάνει στα 45 mA μέσα σε χρόνο 1 ms από την ώρα που κλείνουν οι διακόπτες στα σημεία a και b. Θεωρούμε ότι το πηνίο δεν διαρρέεται από ρεύμα λίγο πριν κλείσουν οι διακόπτες.

Δίνονται: V_S = 5 V, R_1 =1 kΩ, R_2 = 500 Ω.



Σχήμα 2-2. Κύκλωμα της διάταξης.