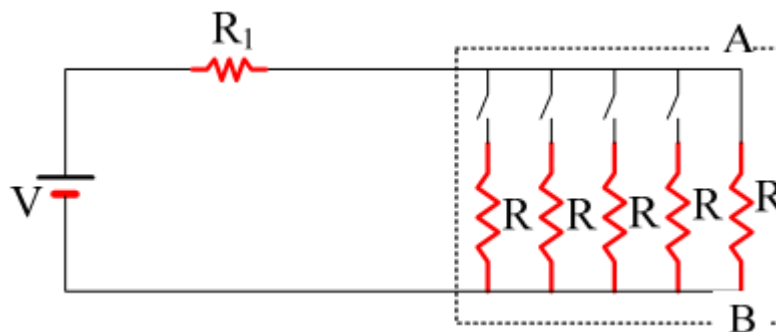


Πτώση τάσης και υπερκατανάλωση.

Πολλές φορές, λόγω υπερφόρτωσης του δικτύου λέμε ότι παρουσιάζεται πτώση τάσης. Τι σημαίνει αυτό; Γιατί οι λάμπες μας δεν φωτίζουν στην περίπτωση αυτή;

Ας δούμε ένα παράδειγμα.

Δίνεται το παρακάτω κύκλωμα όπου οι αγωγοί που συνδέουν τη πηγή με τους καταναλωτές έχουν αντίσταση $R_1=1\Omega$, ενώ οι καταναλωτές μας είναι ωμικοί καταναλωτές με στοιχεία κανονικής λειτουργίας (100V-1000/9 W) .



Αν $V=100V$:

- i) Με ανοικτούς τους διακόπτες ποια η τάση V_{AB} και πόση είναι η ισχύς που καταναλώνει ο αντιστάτης μεταξύ των AB;
- ii) Αν κλείσουμε όλους τους διακόπτες ποια η αντίστοιχη τάση V_{AB} και η ισχύς του κάθε αντιστάτη;

Απάντηση:

Από τα στοιχεία κανονικής λειτουργίας βρίσκουμε την αντίσταση κάθε καταναλωτή:

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow$$

$$R = \frac{V^2}{P} = 9\Omega$$

- i) Το κύκλωμα διαρρέεται από ηλεκτρικό ρεύμα έντασης:

$$I_l = \frac{V}{R_{\text{ολ}}} = \frac{V}{R_l + R} = \frac{100V}{10\Omega} = 10A$$

Οπότε η τάση V_{AB} είναι $V_{AB}=I \cdot R=10 \cdot 9V= 90V$

Και η ισχύς που καταναλώνει είναι:

$$P_R=I^2 \cdot R= 10^2 \cdot 9W= 900W.$$

- ii) Κλείνοντας τους διακόπτες οι πέντε όμοιοι αντιστάτες συνδέονται παράλληλα και η ισοδύναμη αντίστασή τους είναι:

$$\frac{I}{R_{\sigma}} = \frac{I}{R} + \frac{I}{R} + \frac{I}{R} + \frac{I}{R} + \frac{I}{R} = \frac{5}{R} \rightarrow$$

$$R_{\sigma} = R/5 = 9/5 \Omega = 1,8 \Omega$$

Έτσι:

$$I_I = \frac{V}{R_{\sigma I}} = \frac{V}{R_I + R_{\sigma}} = \frac{100V}{(1 + 1,8)\Omega} = 35,7 A$$

Έτσι η τάση στα άκρα της αντίστασης R_1 (των συρμάτων) είναι $V_{\sigma} = I \cdot R_1 = 35,7V$, αλλά

$$V = V_{\sigma} + V_{AB} \rightarrow$$

$$V_{AB} = V - V_{\sigma} = 100V - 35,7V = 64,3V$$

Ενώ η ισχύς που καταναλώνει κάθε αντιστάτης είναι:

$$P_R = \frac{V_{AB}^2}{R} = \frac{64,3^2}{9} W \approx 460 W$$

Σχόλιο:

Ας προσέξουμε δυο πράγματα στο παραπάνω παράδειγμα.

- 1) Η τάση μιας συσκευής (εδώ του αντιστάτη) δεν είναι ίση με την τάση της πηγής, αν έχουμε σημαντική αντίσταση στα σύρματα σύνδεσης. Υπάρχει πάντα πτώση τάσης πάνω στους αγωγούς σύνδεσης, αλλά αυτή είναι ανάλογη με την συνολική ένταση του ρεύματος που διαρρέει το κύκλωμα. Έτσι στη περίπτωση πολλών συσκευών που λειτουργούν ταυτόχρονα παρουσιάζεται πολύ μεγαλύτερη πτώση τάσης.
- 2) Όσο μεγαλύτερη είναι η πτώση τάσης, τόσο μικρότερη είναι η ισχύς που καταναλώνει η συσκευή μας. Έτσι ενώ εδώ κάθε συσκευή λειτουργεί κανονικά όταν καταναλώνει ισχύ περίπου 1111W, στην πρώτη περίπτωση υπολειτουργεί με ισχύ 900W, στη δεύτερη όμως, λόγω μεγαλύτερης συνολικά κατανάλωσης η ισχύς της είναι μόνο 460W!!!

Υλικό Φυσικής - Χημείας.

Επειδή το να μοιράζεσαι πράγματα, είναι καλό για όλους....

Επιμέλεια

Διονύσης Μάργαρης