

Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ι

Διάλεξη 04

Α. Δροσόπουλος

14-10-2022

1 Ηλεκτρικά Κυκλώματα

2 Εργαστήριο

3 Ασκήσεις 1

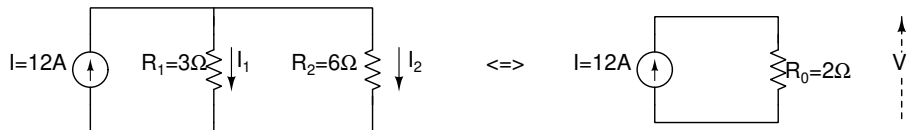
1 Ηλεκτρικά Κυκλώματα

2 Εργαστήριο

3 Ασκήσεις 1

Άσκηση

Στο παρακάτω κύκλωμα να βρεθούν τα ρεύματα I_1 , I_2 .



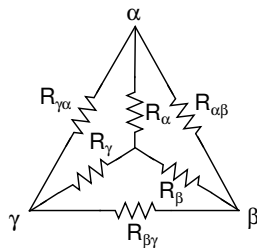
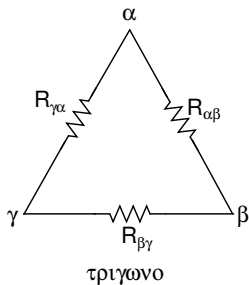
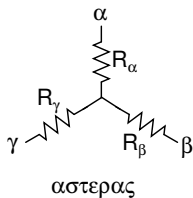
Από διαιρέτη ρεύματος

$$I_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} I = \frac{6}{6 + 3} 12 = 8 \text{ A} \quad I_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I = \frac{3}{6 + 3} 12 = 4 \text{ A}$$

Με ολική αντίσταση

$$R_0 = 2 \Omega \quad V = I \cdot R_0 = 12 \cdot 2 = 24 \text{ V}$$
$$I_1 = \frac{V}{R_1} = \frac{24}{3} = 8 \text{ A} \quad I_2 = \frac{V}{R_2} = \frac{24}{6} = 4 \text{ A}$$

Μετατροπή αστερά / τριγώνου



$$R_{AB} = R_{\alpha} + R_{\beta} = \frac{R_{\alpha\beta} \cdot (R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha})}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (1)$$

$$R_{B\Gamma} = R_{\beta} + R_{\gamma} = \frac{R_{\beta\gamma} \cdot (R_{\gamma\alpha} + R_{\alpha\beta})}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (2)$$

$$R_{\Gamma A} = R_{\gamma} + R_{\alpha} = \frac{R_{\gamma\alpha} \cdot (R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma})}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (3)$$

Μετατροπή αστέρα / τριγώνου 2

Από τρίγωνο σε αστέρα ($\Delta \rightarrow \Upsilon$).

$$R_{\alpha} = \frac{R_{\alpha\beta}R_{\gamma\alpha}}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (4)$$

$$R_{\beta} = \frac{R_{\beta\gamma}R_{\alpha\beta}}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (5)$$

$$R_{\gamma} = \frac{R_{\gamma\alpha}R_{\beta\gamma}}{R_{\alpha\beta} + R_{\beta\gamma} + R_{\gamma\alpha}} \quad (6)$$

Από (3) - (2) + (1) έχουμε την (4). Ομοίως και για τις άλλες.

Μετατροπή αστέρα / τριγώνου 3

Από αστέρα σε τρίγωνο ($\Upsilon \rightarrow \Delta$).

$$R_{\alpha\beta} = \frac{R_{\alpha} R_{\beta} + R_{\beta} R_{\gamma} + R_{\gamma} R_{\alpha}}{R_{\gamma}} \quad (7)$$

$$R_{\beta\gamma} = \frac{R_{\alpha} R_{\beta} + R_{\beta} R_{\gamma} + R_{\gamma} R_{\alpha}}{R_{\alpha}} \quad (8)$$

$$R_{\gamma\alpha} = \frac{R_{\alpha} R_{\beta} + R_{\beta} R_{\gamma} + R_{\gamma} R_{\alpha}}{R_{\beta}} \quad (9)$$

Από ((4)(5) + (5)(6) + (6)(4)) / (4) έχουμε την (8). Ομοίως και για τις άλλες.

Μνημονικός κανόνας για $Y \rightarrow \Delta$ Η αντίσταση κάθε πλευράς του ισοδυνάμου τριγώνου Δ είναι ίση με το άθροισμα των τριών γινομένων των αντιστάσεων του αστέρα Y , αν πάρουμε τις πλευρές ανά δύο, που διαιρείται με την αντίσταση του αντίθετου κλάδου του αστέρα.

Μνημονικός κανόνας για $\Delta \rightarrow Y$ Η αντίσταση σε κάθε κλάδο του ισοδυνάμου αστέρα Y είναι ίση με το γινόμενο των αντιστάσεων των διπλανών πλευρών του τριγώνου Δ που περικλείουν τον κλάδο, διαιρούμενο με το άθροισμα των αντιστάσεων του τριγώνου.

Μετατροπή αστέρα / τριγώνου 5

Αν οι τρεις πλευρές του αστέρα είναι ίσες μεταξύ τους με τιμή R_Y τότε και οι τρεις πλευρές του τριγώνου είναι ίσες μεταξύ τους με τιμή

$$R_{\Delta} = \frac{3R_Y^2}{R_Y} = 3R_Y$$

Ομοίως, αν οι τρεις πλευρές του τριγώνου είναι ίσες μεταξύ τους με τιμή R_{Δ} τότε και οι τρεις πλευρές του αστέρα είναι ίσες μεταξύ τους με τιμή

$$R_Y = \frac{R_{\Delta}^2}{3R_{\Delta}} = \frac{1}{3} R_{\Delta}$$

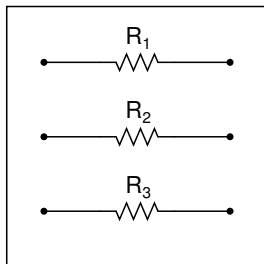
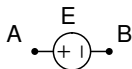
1 Ηλεκτρικά Κυκλώματα

2 Εργαστήριο

3 Ασκήσεις 1

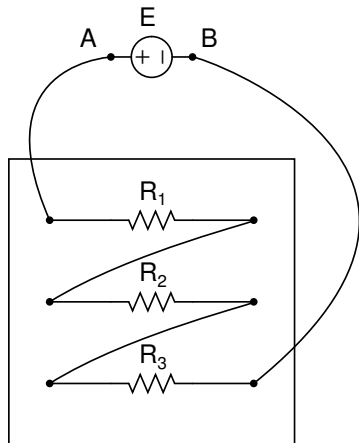
Πολύμετρο - Ωμόμετρο - Βολτόμετρο - Αμπερόμετρο

Αντιστάσεις



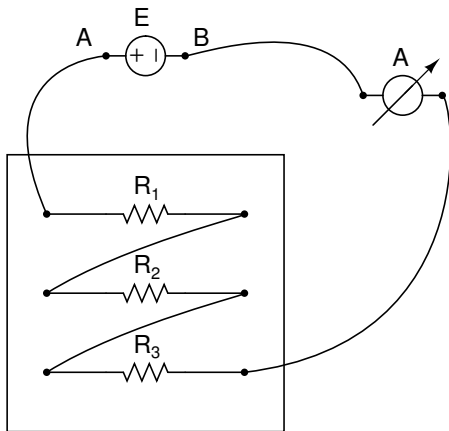
Εργαστήριο 3

Σύνδεση σε σειρά



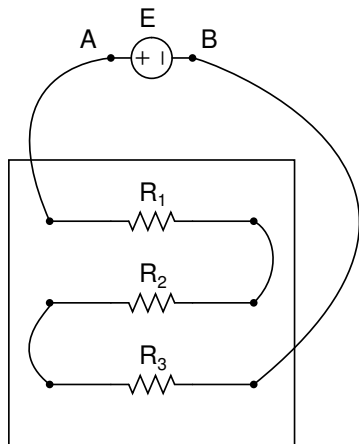
Εργαστήριο 4

Σύνδεση σε σειρά - Μέτρηση ρεύματος



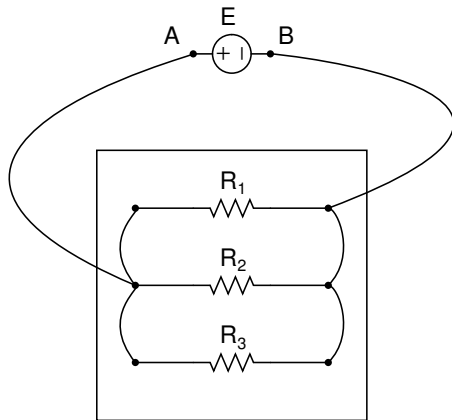
Εργαστήριο 5

Σύνδεση σε σειρά



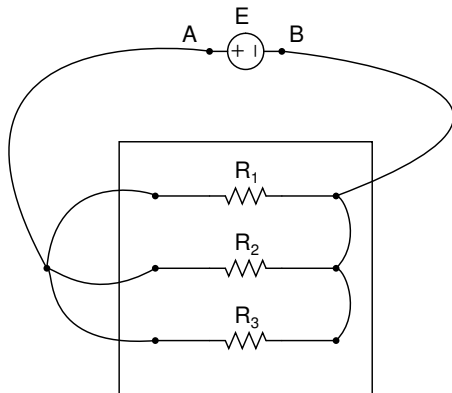
Εργαστήριο 6

Σύνδεση παράλληλα



Εργαστήριο 7

Σύνδεση παράλληλα - Μέτρηση ρεύματος



Το ρεύμα θέλει προσοχή

- Το ανθρώπινο σώμα έχει ηλεκτρική αντίσταση και αν γίνει μέρος κυκλώματος και περάσει ρεύμα μέσα του έχουμε τραυματισμό και ίσως και θάνατο. Το διερχόμενο ρεύμα εξαρτάται από την τάση επαφής, την αντίσταση του σώματος και τη συχνότητα του ρεύματος.
- Διάφορα τμήματα του σώματος έχουν διαφορετική αντίσταση που μεταβάλλεται από τις συνθήκες περιβάλλοντος. Π.χ. η υγρασία ελαττώνει την αντίσταση, άρα περνάει περισσότερο ρεύμα.
- Με $\sim 10\text{mA}$ στο χέρι έχουμε σπασμούς και αδυναμία να ανοίξουμε το κύκλωμα.
- Με 100mA από την καρδιά έχουμε μαρμαρυγή που μπορεί να οδηγήσει σε θάνατο.
- Ακολουθούν δυο φωτογραφίες από σχετικά σοβαρό τραυματισμό από ρεύμα κοινής οικιακής τάσης.

Το ρεύμα θέλει προσοχή 2

Τραυματισμός τόξου όπου το ρεύμα πέρασε μέσα από το χέρι.



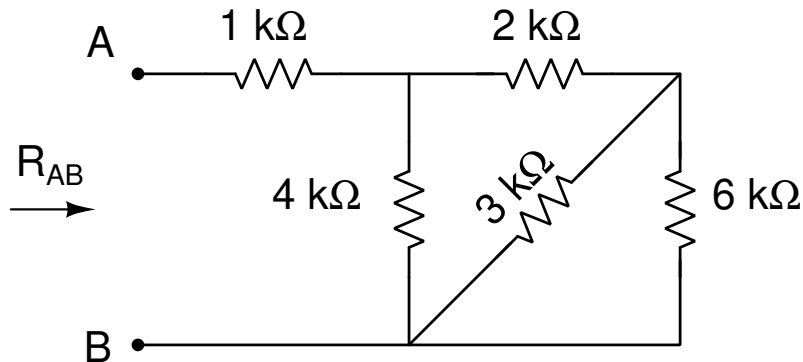
- [hsa](#) Health & Safety Authority
- [ohio](#) Ohio U - Fatal Current

1 Ηλεκτρικά Κυκλώματα

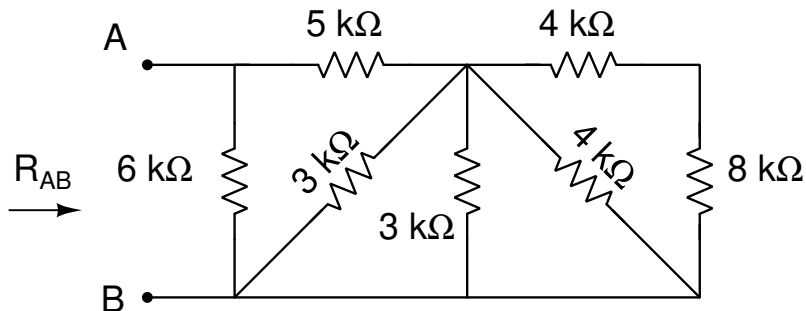
2 Εργαστήριο

3 Ασκήσεις 1

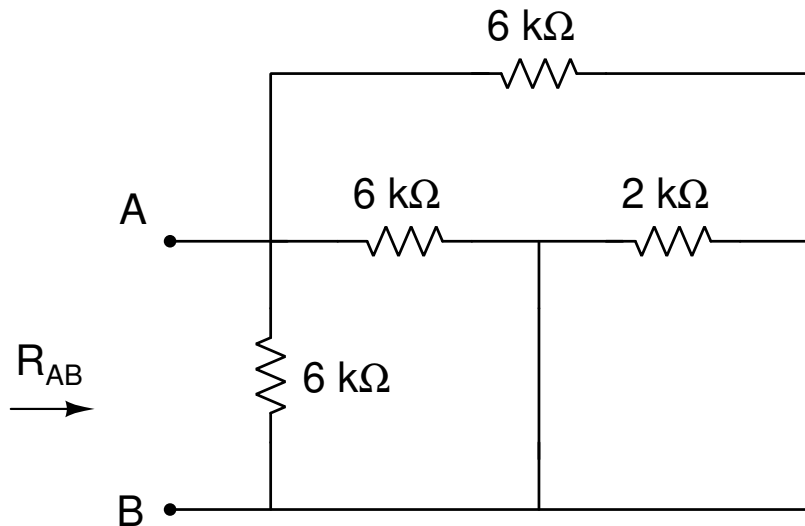
Άσκηση A1.2



Άσκηση A1.3



Άσκηση A1.4



Άσκηση A1.5

