

# Ηλεκτρικά Κυκλώματα Ι

## Διάλεξη 07

Α. Δροσόπουλος

31-10-2025

# Outline

Μετασχηματισμός πηγών

Συνδυασμοί πηγών

Εργαστήριο

Ασκήσεις

# Topic

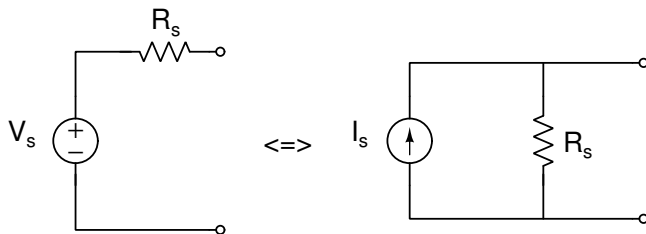
Μετασχηματισμός πηγών

Συνδυασμοί πηγών

Εργαστήριο

Ασκήσεις

## Μετασχηματισμός πηγών



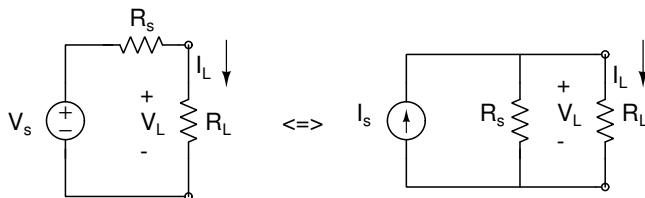
Από πηγή τάσης σε πηγή ρεύματος, η εν σειρά αντίσταση είναι ίδια με την παράλληλη και

$$I_s = \frac{V_s}{R_s}$$

Από πηγή ρεύματος σε πηγή τάσης, η παράλληλη αντίσταση είναι ίδια με την εν σειρά και

$$V_s = I_s R_s$$

# Μετασχηματισμός πηγών - Απόδειξη



Θέλουμε το υπόλοιπο κύκλωμα να βλέπει ίδια τάση και ίδιο ρεύμα.

$$V_L = \frac{R_L V_s}{R_s + R_L} = I_L R_L = \frac{R_s I_s}{R_s + R_L} R_L \Rightarrow V_s = I_s R_s$$

$$I_L = \frac{V_s}{R_s + R_L} = \frac{R_s I_s}{R_s + R_L} \Rightarrow I_s = \frac{V_s}{R_s}$$

# Ασκήσεις

Ασκήσεις set2

# Topic

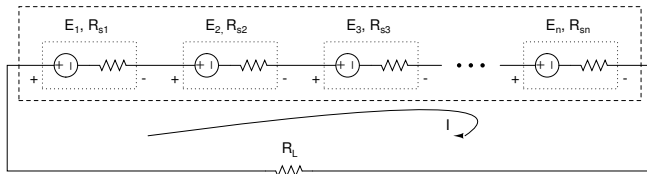
Μετασχηματισμός πηγών

Συνδυασμοί πηγών

Εργαστήριο

Ασκήσεις

## Πηγές τάσης εν σειρά



$$I \cdot (R_{s1} + R_{s2} + \dots + R_{sN}) + I \cdot R_L + (E_1 + E_2 + \dots + E_N) = 0 \quad \Rightarrow$$

$$I R_L + I R_{s,ολικη} + E_{ολικη} = 0$$

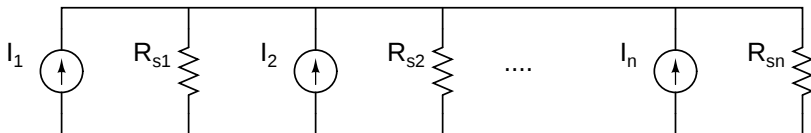
όπου

$$E_{ολικη} = \sum_{i=1}^N E_i$$

και

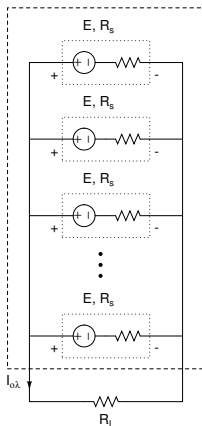
$$R_{s,ολικη} = \sum_{i=1}^N R_{s_i}$$

## Πηγές ρεύματος παράλληλα



$$I_{\text{ολικό}} = \sum_{i=1}^N I_i \qquad \frac{1}{R_{s,\text{ολική}}} = \sum_{i=1}^N \frac{1}{R_{s,i}}$$

## Πηγές τάσης παράλληλα



$$I_{ολικό} = \sum_{i=1}^N I_i = N \cdot I \quad \text{και} \quad R_{s,ολική} = \frac{R_s}{N}$$

## Αδύνατες συνδεσμολογίες

- Ιδανικές πηγές ρεύματος (διαφορετικής τιμής καθεμιά) εν σειρά.
- Ιδανικές πηγές τάσης (διαφορετικής τιμής καθεμιά) παράλληλα.

## Παλαιότερα Θέματα

- Πρόοδος Νοέμβριος 2021
- Θέματα Σεπτέμβρη 2024, 240904

# Topic

Μετασχηματισμός πηγών

Συνδυασμοί πηγών

Εργαστήριο

Ασκήσεις

## Υπενθύμιση

- σειρά, παράλληλες
- βολτόμετρο, αμπερόμετρο
- εργαστήριο: κοιτάτε το  $rep$  πριν έρθετε στην άσκηση και πριν αναρτήσετε την αναφορά σας
- εργαστήριο: από τι αποτελείται η αναφορά σας;
- εργαστήριο: καταγράφετε πάντα τον αριθμό πλακέτας σας και μετράτε εκ νέου τις πηγές τάσης σας
- εργαστήριο: έχετε πάντα σχηματικά των κυκλωμάτων σας

# Πολύμετρο 1



## Πολύμετρο 2



# Topic

Μετασχηματισμός πηγών

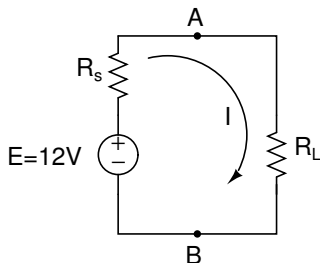
Συνδυασμοί πηγών

Εργαστήριο

Ασκήσεις

## Άσκηση A2.17

Μια μπαταρία δίνει τάση 12 V χωρίς φορτίο. Όταν το φορτίο είναι τόσο ώστε το ρεύμα της μπαταρίας να είναι 20 A, η τάση στους πόλους είναι 11.5 V. Να υπολογιστεί η ισχύς που καταναλώνεται στην εσωτερική αντίσταση, όταν το φορτίο έχει αντίσταση ίση με  $0.1 \Omega$ .



## Άσκηση A2.17 - Λύση

Η πραγματική πηγή έχει ακροδέκτες A, B. Η τάση  $V_{AB}$  όταν έχουμε φορτίο  $R_L$  και ρεύμα  $I = 20$  A, είναι  $V_{AB} = V = 11.5$  V. Έχουμε δηλαδή πτώση τάσης στην εσωτερική αντίσταση  $R_s$  ίση με  $V_s = 0.5$  V. Άρα  $R_s = V_s/I = 0.5/20 = 0.025$  Ω.

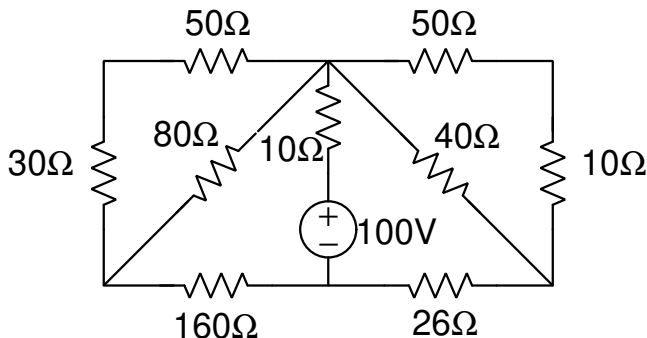
Όταν τώρα το φορτίο γίνεται  $R_L = 0.1$  Ω, το ρεύμα που κυκλοφορεί είναι

$$I = \frac{E}{R_L + R_s} = \frac{12}{0.1 + 0.025} = 96 \text{ A}$$

και η τάση στα άκρα της  $R_s$  είναι  $V_s = IR_s = 96 \cdot 0.025 = 2.4$  V. Επομένως, η ισχύς που καταναλώνεται τότε στην  $R_s$  είναι  $P_s = IV_s = 96 \cdot 2.4 = 230.4$  W.

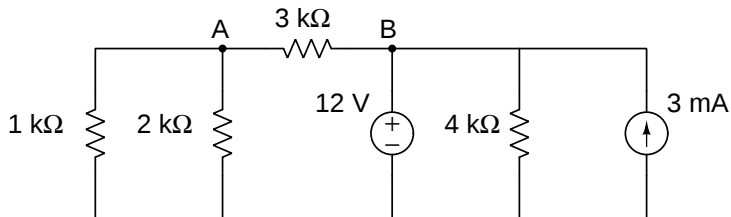
## Άσκηση A2.21

Να βρεθεί η ισχύς που καταναλώνεται στην κεντρική αντίσταση των  $10\ \Omega$  στο κύκλωμα.



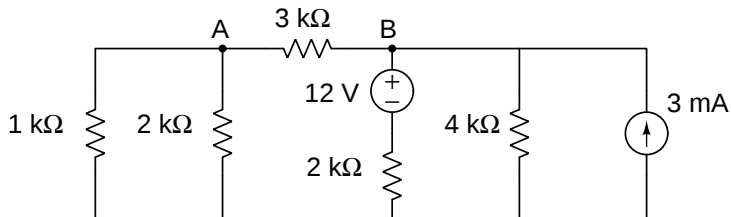
## Άσκηση A3.1

Να βρεθεί η τάση  $V_{AB}$ .

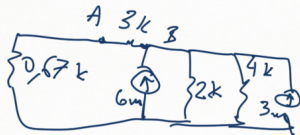
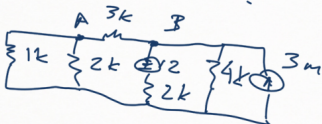


## Άσκηση A3.2

Να βρεθεί η τάση  $V_{AB}$ .



# Λύση



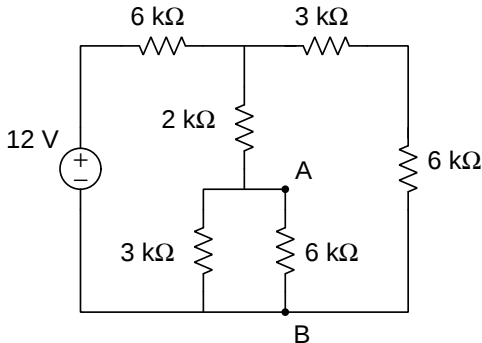
$$5I + 12 = 0$$

$$I = -\frac{12}{5} = -2.4 \text{ mA}$$

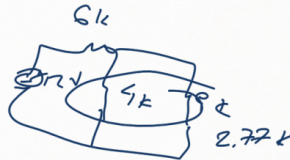
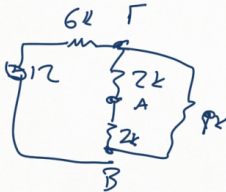
$$V_{AB} = I \cdot 3k = -7.2 \text{ V}$$

## Άσκηση A3.6

Να βρεθεί η τάση στα άκρα, το ρεύμα που την διαρρέει και η ισχύς που καταναλώνει η αντίσταση  $6\text{ k}\Omega$  μεταξύ  $A$  και  $B$ .



## Λύση



$$V_{TB} = \frac{2.2k}{2.2k + 6} \cdot 12 = 3.79V$$

$$V_{AB} = \frac{2}{4} V_{TB} = 1.89V$$

$$I = \frac{V_{AB}}{6k} = 0.31mA$$

$$P = V \cdot I = 0.58mW$$



## Άσκηση A3.7

Να βρεθεί η τάση στα άκρα, το ρεύμα που την διαρρέει και η ισχύς που καταναλώνει η αντίσταση  $4.8\text{ k}\Omega$  μεταξύ  $A$  και  $B$ .

