

Μέτρηση Ωμικής Αντίστασης, ρεύματος και τάσης

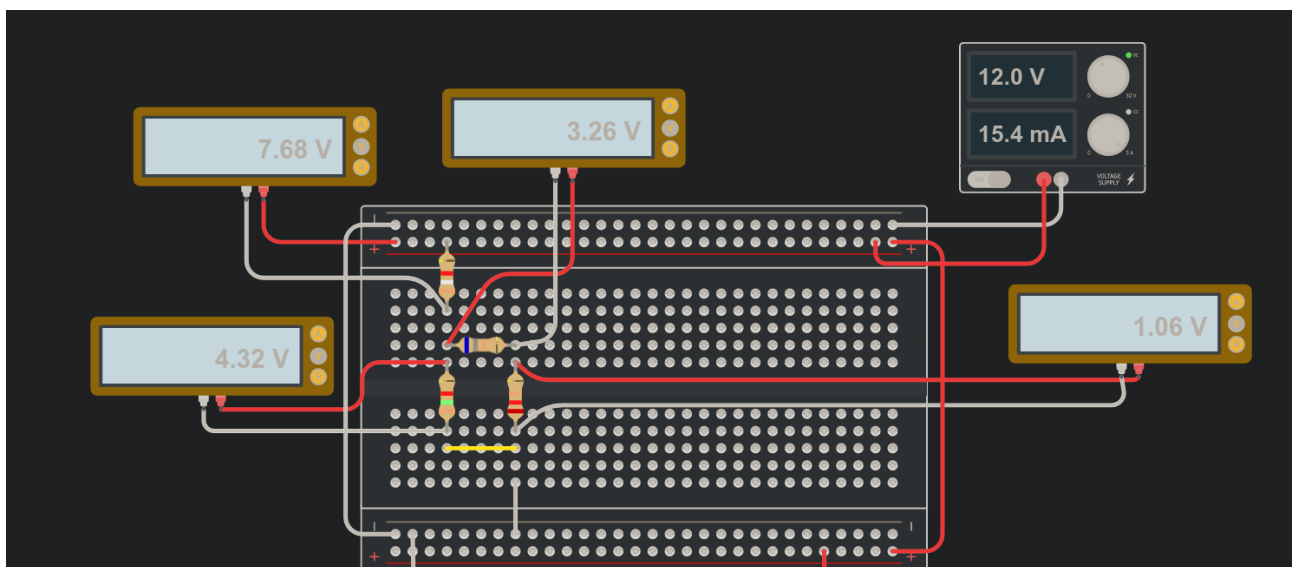
Τοροσιάν Νικόλας TM6220

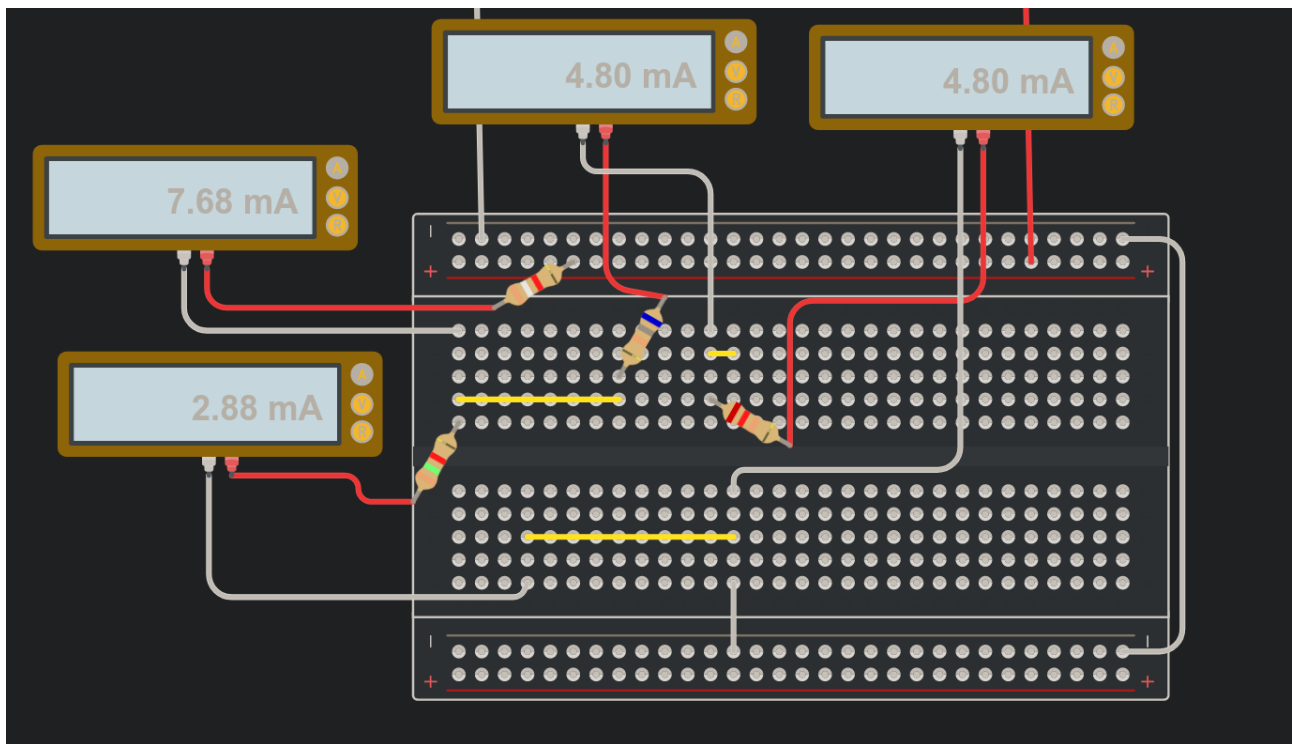
Table of Contents

- [1. Άσκηση 1](#)
 - [1.1. Κύκλωμα 1](#)
- [2. Άσκηση 2](#)

1. Άσκηση 1

Δίνεται κύκλωμα όπου $R1=1\text{ k}\Omega$, $R2=1.5\text{ k}\Omega$, $R3=680\text{ }\Omega$, $R4=220\text{ }\Omega$





Μετρήσεις Εργαστηριακής εγκατάστασης

Vr1 [V]	Vr2 [V]	Vr3 [V]	Vr4 [V]	I1 [mA]	I2 [mA]	I3 [mA]	I4 [mA]
7.63	4.36	3.3	1.69	7.83	2.96	4.91	4.91

Μετρήσεις Tinkercad

Vr1 [V]	Vr2 [V]	Vr3 [V]	Vr4 [V]	I1 [mA]	I2 [mA]	I3 [mA]	I4 [mA]
7.68	4.32	3.26	1.06	7.68	2.88	4.80	4.80

1.1. Κύκλωμα 1

Έχουμε ότι το κύκλωμα μπορεί να εκφραστεί με μία συνολική αντίσταση ως εξής:

$$R_{3,4} = R_3 + R_4 = 900[\Omega]$$

$$R_{2,3,4} = \frac{R_2 \cdot R_{3,4}}{R_2 + R_{3,4}} = 562,5[\Omega] \quad (1)$$

$$R_{tot} = R_1 + R_{2,3,4}$$

$$R_{tot} = 1[k\Omega] + 0,562[k\Omega] = 1,562[k\Omega]$$

Το συνολικό ρεύμα που διαρρέει την παραπάνω αντίσταση θα είναι :

$$I_{tot} = \frac{V_{PSU}}{R_{tot}} = \frac{12V}{1562\Omega} = 7,68mA \quad (1)$$

Όμως το ρεύμα που διαρρέει την αντίσταση 1 ισούται με το ολικό ρεύμα.

$$I_{tot} = I_1 = 7,68mA \quad (1)$$

Από τον νόμο του Ohm έχουμε ότι :

$$\begin{aligned} I_2 &= I_1 \cdot R_{2,3,4} \\ &= I_1 \cdot \frac{R_2 \cdot (R_3 + R_4)}{R_2 + R_3 + R_4} \\ &= 7,68mA \cdot \frac{1500 \cdot (680 + 220)}{1500 + 680 + 220} \left[\frac{\Omega}{\Omega} \right] \\ &= 7,68 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{1,5 \cdot (0,68 + 0,22)}{1,5 + 0,68 + 0,22} \frac{10^3}{10^3} = 2,88mA \end{aligned} \quad (1)$$

Kirchhoff's 1st law

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^n \vec{I}_n &= 0 \Rightarrow \\ \vec{I}_1 + \vec{I}_2 + \vec{I}_3 &= 0 \Rightarrow \\ I_1 - I_2 - I_3 &= 0 \Rightarrow \\ I_3 &= I_1 - I_2 \Rightarrow \\ I_3 &= 7,68mA - 2,88mA = 4,80mA \end{aligned} \quad (1)$$

Γνωρίζουμε ότι :

$$I_3 = I_4 = 4,80mA \quad (1)$$

Εφαρμόζοντας τον Νόμο του Ohm έχουμε ότι :

$$\begin{aligned} V_1 &= I_1 R_1 = 7,68 \times 10^{-3}(A) \cdot 1 \times 10^3 \Omega = 7,68V \\ V_2 &= I_2 R_2 = 2,88 \times 10^{-3}(A) \cdot 1,5 \times 10^3 \Omega = 4,32V \\ V_3 &= I_3 R_3 = 4,80 \times 10^{-3}(A) \cdot 0,68 \times 10^3 \Omega = 3,26V \\ V_4 &= I_4 R_4 = 4,80 \times 10^{-3}(A) \cdot 0,22 \times 10^3 \Omega = 1,056V \end{aligned} \quad (1)$$

Μετρήσεις Θεωρητικής επίλυσης κυκλώματος

Vr1 [V]	Vr2 [V]	Vr3 [V]	Vr4 [V]	I1 [mA]	I2 [mA]	I3 [mA]	I4 [mA]
7,68	4,32	3,26	1,056	7,68	2,88	4,8	4,8

2. Άσκηση 2

Δίνεται κύκλωμα όπου $R_1=1\text{ k}\Omega$, $R_2=1.5\text{ k}\Omega$, $R_3=680\text{ }\Omega$, $R_4=220\text{ }\Omega$, $R_5=1\text{ k}\Omega$, $R_6=1\text{ k}\Omega$

Αρχικά υπολογίζουμε το ισοδύναμο κύκλωμα που αποτελείται από μία αντίσταση αντίστοιχα με παραπάνω :

Από τον νόμο του Ohm έχουμε ότι :

$$\begin{aligned}
 I_{tot} &= \frac{V_{psu}}{R_{tot}} \\
 &= \frac{15V}{2,66 \times 10^3 \Omega} \\
 &= 5,64 \times 10^{-3} A = 5,64 mA \\
 R_3 \parallel R_4 &\Rightarrow R_{3,4} = \frac{R_3 \cdot R_4}{R_3 + R_4} = \frac{0,68 \cdot 0,22}{0,68 + 0,22} [k\Omega] = 0,17 [k\Omega]
 \end{aligned} \tag{1}$$

(1)

$$R_{3,4} \parallel R_5 \Rightarrow R_{3,4,5} = R_{3,4} + R_5 = 0,17[k\Omega] + 1[k\Omega] = 1,17[k\Omega]$$

(2)

$$R_{3,4,5} \parallel R_2 \Rightarrow R_{2,3,4,5} = \frac{R_{3,4,5} \cdot R_2}{R_{3,4,5} + R_2} = \frac{1,17 \cdot 1,5}{1,17 + 1,5} [k\Omega] = 0,66[k\Omega]$$

(3)

$$R_1 \parallel R_{2,3,4,5} \parallel R_6 \Rightarrow R_{tot} = R_1 + R_{2,3,4,5} + R_6 = 2,66[k\Omega] \tag{4}$$

Από τον νόμο των ρευμάτων προκύπτουν τα εξής :

$$I_{tot} = I_1 = 5,64mA \quad (1)$$

$$I_2 = I_1 \cdot \frac{R_{3,4} + R_5}{R_{3,4} + R_5 + R_2} = 5,64mA \cdot \frac{0,17 + 1}{0,17 + 1 + 1,5} = 5,64mA \cdot 0,43 = 2,47mA \quad (2)$$

$$I_{3,4} = I_1 - I_2 = 5,64 - 2,47mA = 3,17mA \quad (3)$$

$$I_3 = I_{3,4} \cdot \frac{R_4}{R_3 + R_4} = 3,17 \cdot \frac{0,22}{0,22 + 0,68} = 0,774mA \quad (4)$$

$$I_4 = I_{3,4} - I_3 = 3,17mA - 0,774mA = 2,40mA \quad (5)$$

$$I_5 = I_{3,4} = 3,17mA \quad (6)$$

$$I_6 = I_2 + I_5 = 2,47mA + 3,17mA = 5,64mA \quad (7)$$

Έτσι από τον νόμο του Ohm θα έχουμε :

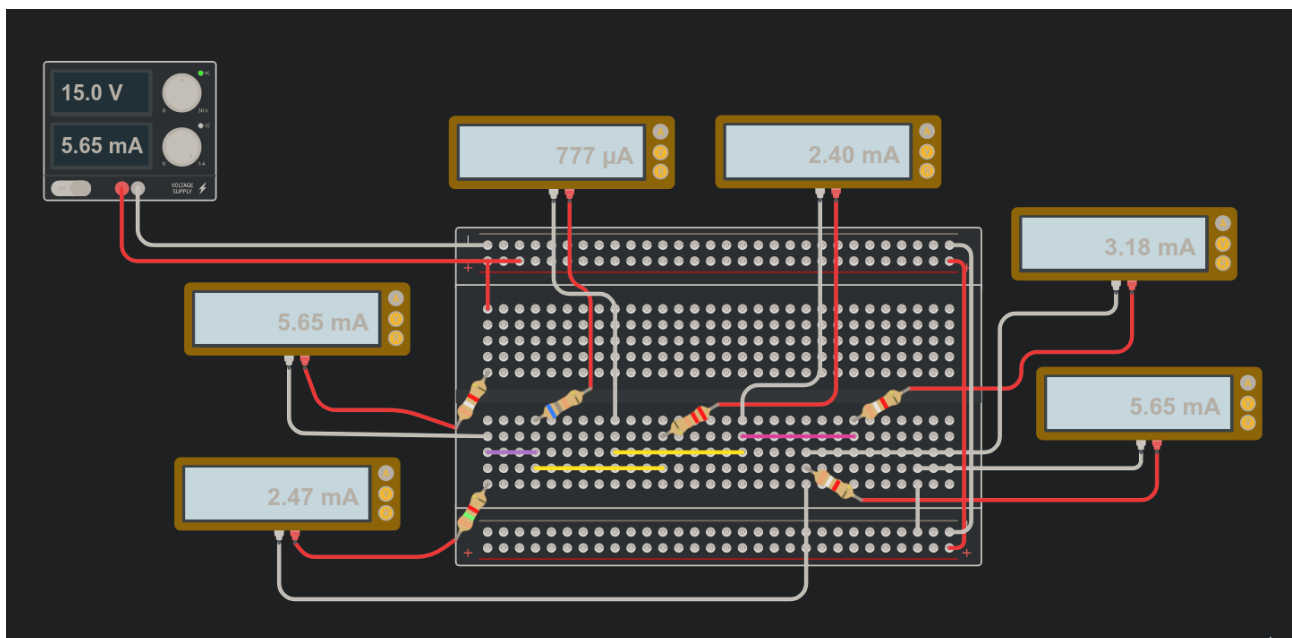
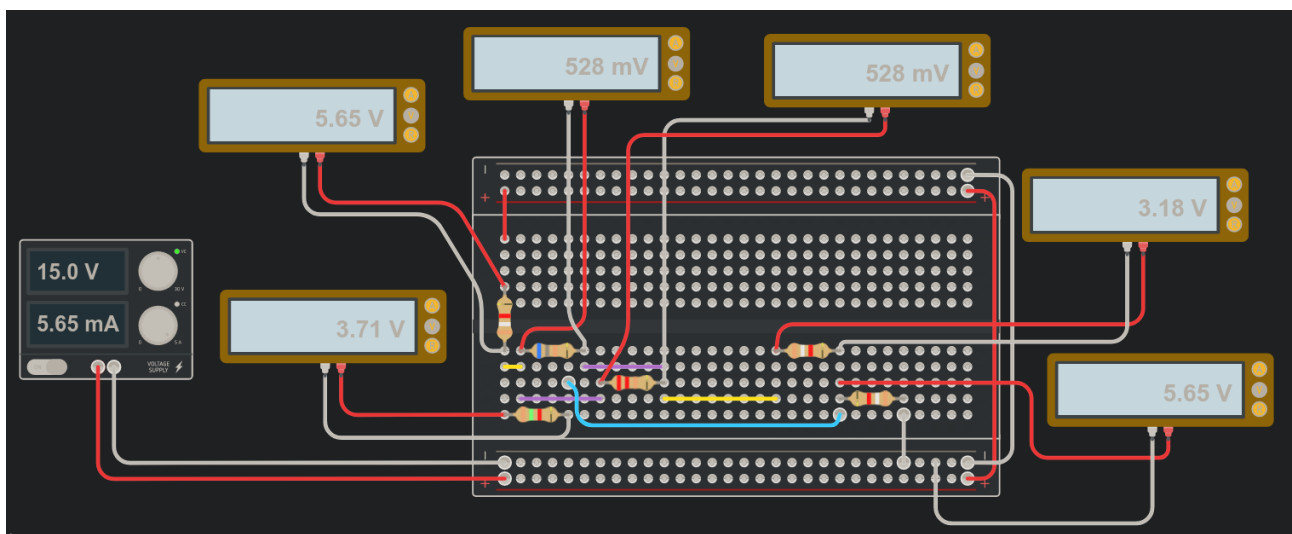
$$\begin{aligned} V_1 &= I_1 \cdot R_1 = 5,64mA \cdot 1k\Omega = 5,64V \\ V_2 &= I_2 \cdot R_2 = 2,47mA \cdot 1,5k\Omega = 3,7V \\ V_3 &= I_3 \cdot R_3 = 0,774mA \cdot 0,68k\Omega = 0,526V \\ V_4 &= I_4 \cdot R_4 = 2,40mA \cdot 0,22k\Omega = 0,528V \\ V_5 &= I_5 \cdot R_5 = 3,17mA \cdot 1k\Omega = 3,17V \\ V_6 &= I_6 \cdot R_6 = 5,64mA \cdot 1k\Omega = 5,64V \end{aligned} \quad (1)$$

Μετρήσεις Εργαστηριακής εγκατάστασης

Vr1	Vr2	Vr3	Vr4	Vr5	Vr6	I1	I2	I3	I4	I5	I6
[V]	[V]	[V]	[V]	[V]	[V]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]
5.6	3.75	0.53	0.53	3.2	5.6	5.75	2.53	0.8	2.44	3.23	5.76

Μετρήσεις Tinkercad

Vr1	Vr2	Vr3	Vr4	Vr5	Vr6	I1	I2	I3	I4	I5	I6
[V]	[V]	[V]	[V]	[V]	[V]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]
5.65	3.71	0.53	0.53	3.18	5.65	5.65	2.47	0.77	2.4	3.18	5.65



Μετρήσεις Θεωρητικής επίλυσης κυκλώματος

Vr1 [V]	Vr2 [V]	Vr3 [V]	Vr4 [V]	Vr5 [V]	Vr6 [V]	I1 [mA]	I2 [mA]	I3 [mA]	I4 [mA]	I5 [mA]	I6 [mA]
5,64	3,7	0,526	0,528	3,17	5,64	5,64	2,47	0,774	2,40	3,17	5,64