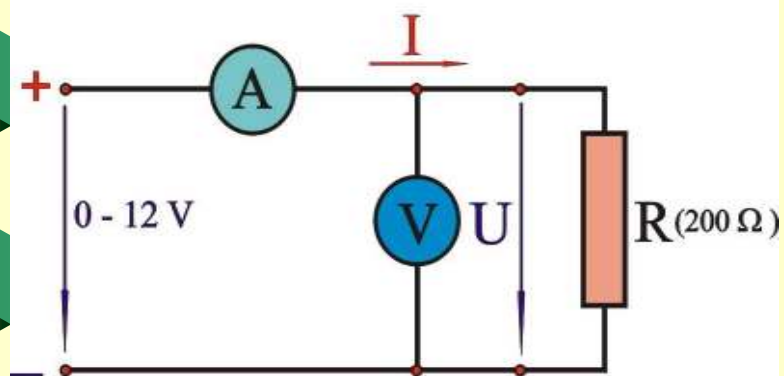
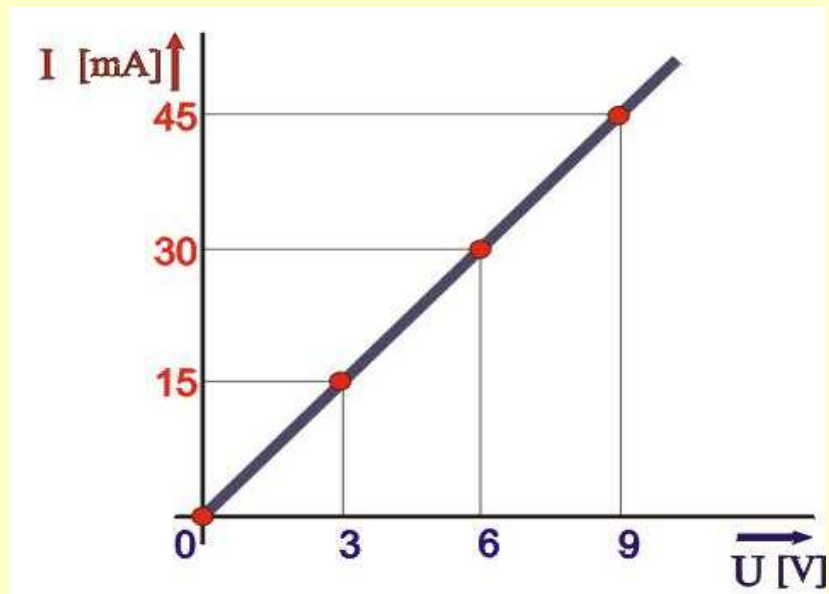


# ODVISNOST TOKA V ELEKTRIČNEM KROGU



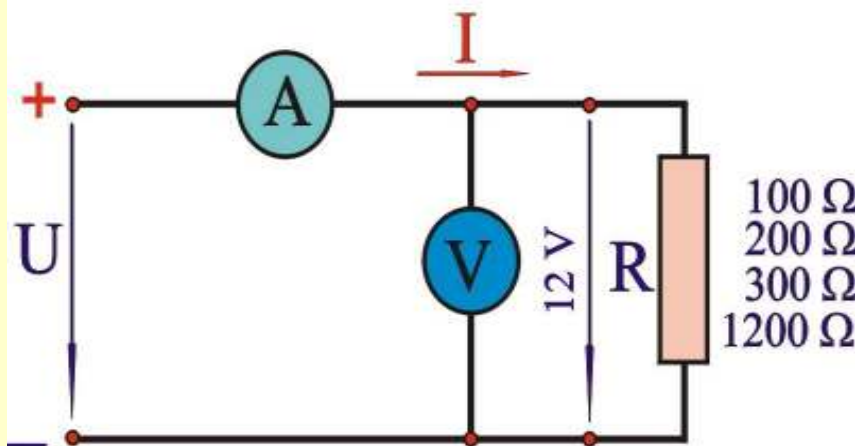
U [V]	I [mA]
0	0
3 (U)	15 (I)
6 (2U)	30 (2I)
9 (3U)	45 (3I)



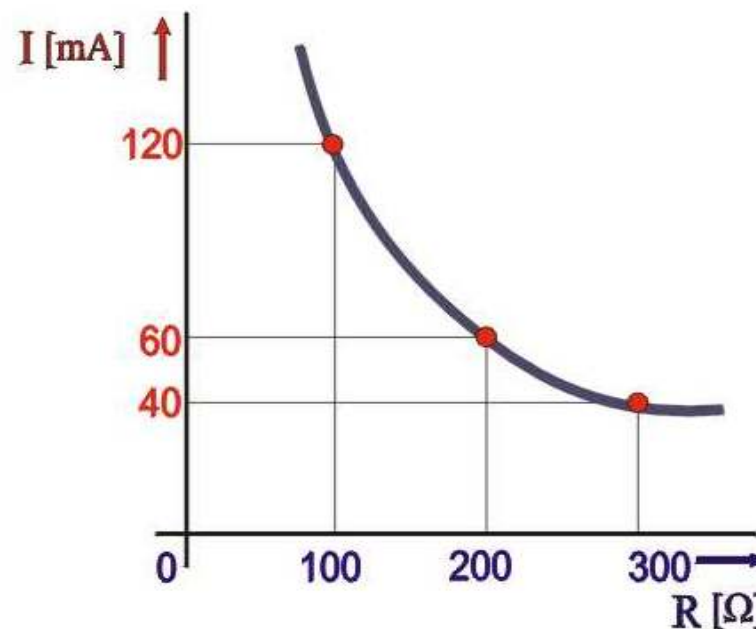
U-I karakteristika

Pri stalni upornosti tokokroga je jakost električnega toka premo sorazmerna z napetostjo.

# ODVISNOST TOKA V ELEKTRIČNEM KROGU

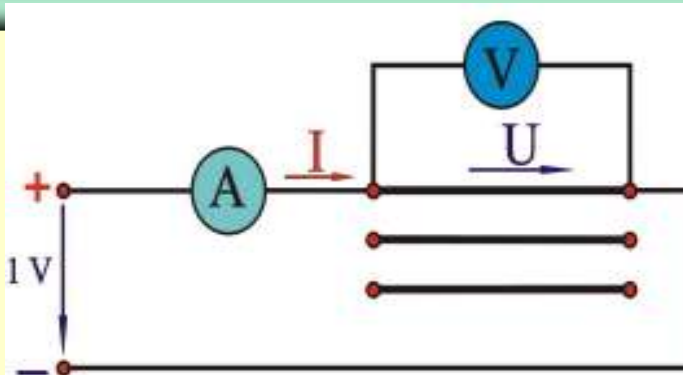


R [ $\Omega$ ]	I [mA]
100 (R)	120 (I)
200 (2R)	60 (I/2)
300 (3R)	40 (I/3)
1200 (12R)	10 (I/12)

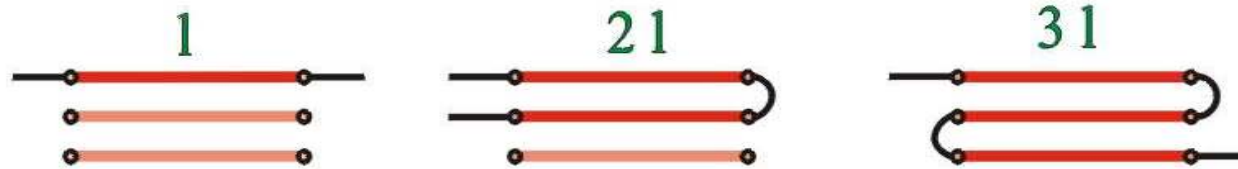


Pri stalni napetosti je jakost električnega toka obratnosorazmerna z upornostjo tokokroga

# Odvisnost upornosti vodnika od dolžine in preseka vodnika



A [mm <sup>2</sup> ]	U [V]	I [mA]	R [Ω]
1 A	1	I	R
2 A	1	I	1/2R
3 A	1	I	1/3R



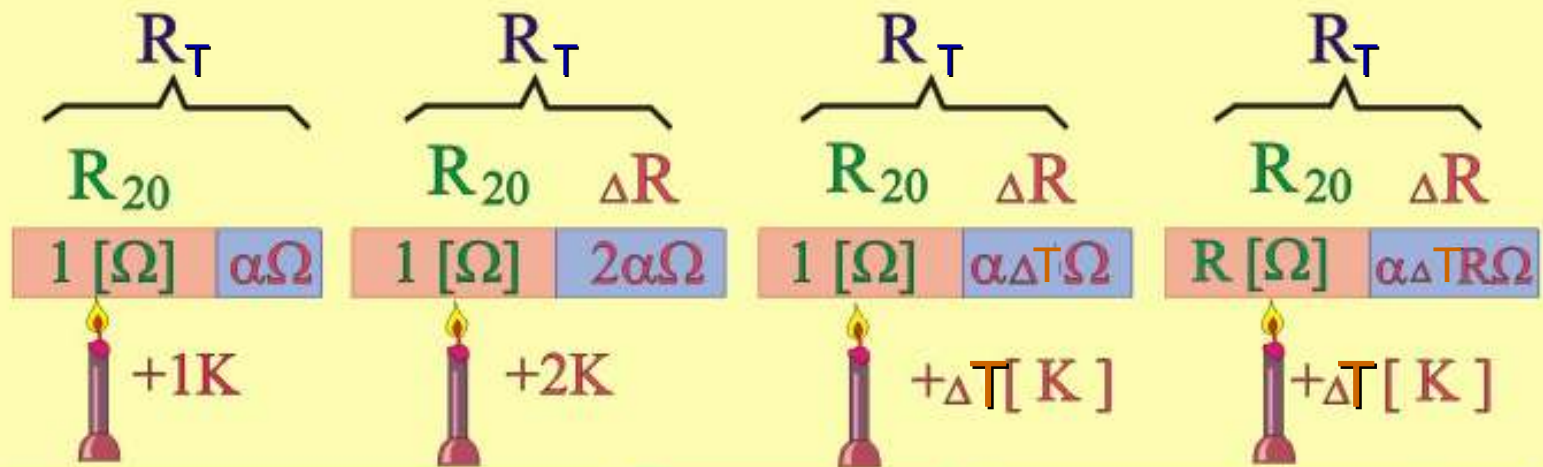
A = konstanta

l [m]	U [V]	I [mA]	R [Ω]
1 1	1	I	R
2 1	1	1/2I	2 R
3 1	1	1/3I	3 R

$$R = \frac{U}{I}$$

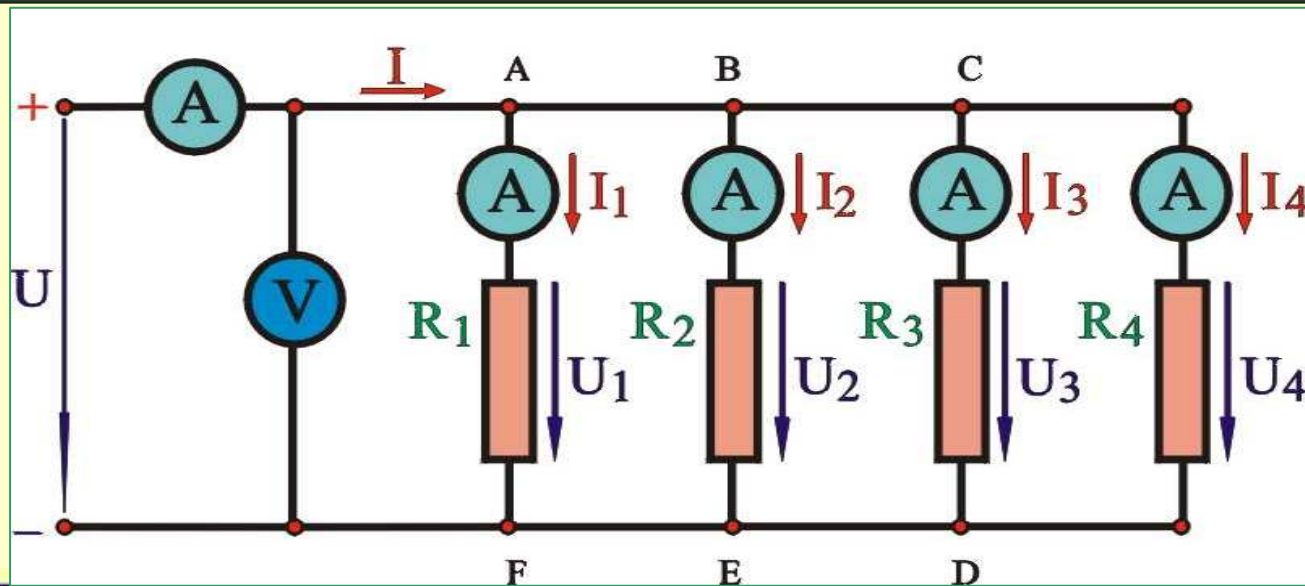
Pri stalnem prerezu je električna upornost premo sorazmerna dolžini vodnika.

# VPLIV TEMPERATURE NA ELEKTRIČNO UPORNOST



$\Delta R = R_{20} \cdot \Delta T \alpha \quad [\Omega]$ $R_T = R_{20} + \Delta R \quad [\Omega]$	$R_{20} \quad [\Omega]$ $\Delta T \quad [K]$ $\alpha \quad [K^{-1}]$	<p>Sprememba upornosti zaradi spremembe temperature je premo sorazmerna upornosti pri 20°C, spremembi temperature in temperaturnemu koeficientu upornosti !</p>
---	--	---

# VZPOREDNI ELEKTRIČNI KROG



Na vzporedno vezanih porabnikih je ista napetost. Obratno lahko sklepamo, da so porabniki, ki so priključeni na isto napetost, priključeni vzporedno!

Pri vzporedno vezanih porabnikih, ki imajo različne upornosti so toki skozi porabnike različni. Toki so obratno sorazmerni upornostim porabnikov!

Tok, ki teče iz izvora, se razdeli tako, da je vsota tokov skozi posamezne porabnike enaka toku, ki teče iz izvora!

# VZPOREDNI ELEKTRIČNI KROG

PRIMER:

$$\begin{aligned}U &= 12 \text{ [V]} \\R_1 &= 1 \text{ [k}\Omega\text{]} \\R_2 &= 3 \text{ [k}\Omega\text{]} \\R_3 &= 1,5 \text{ [k}\Omega\text{]} \\R_4 &= 0,75 \text{ [k}\Omega\text{]}\end{aligned}$$

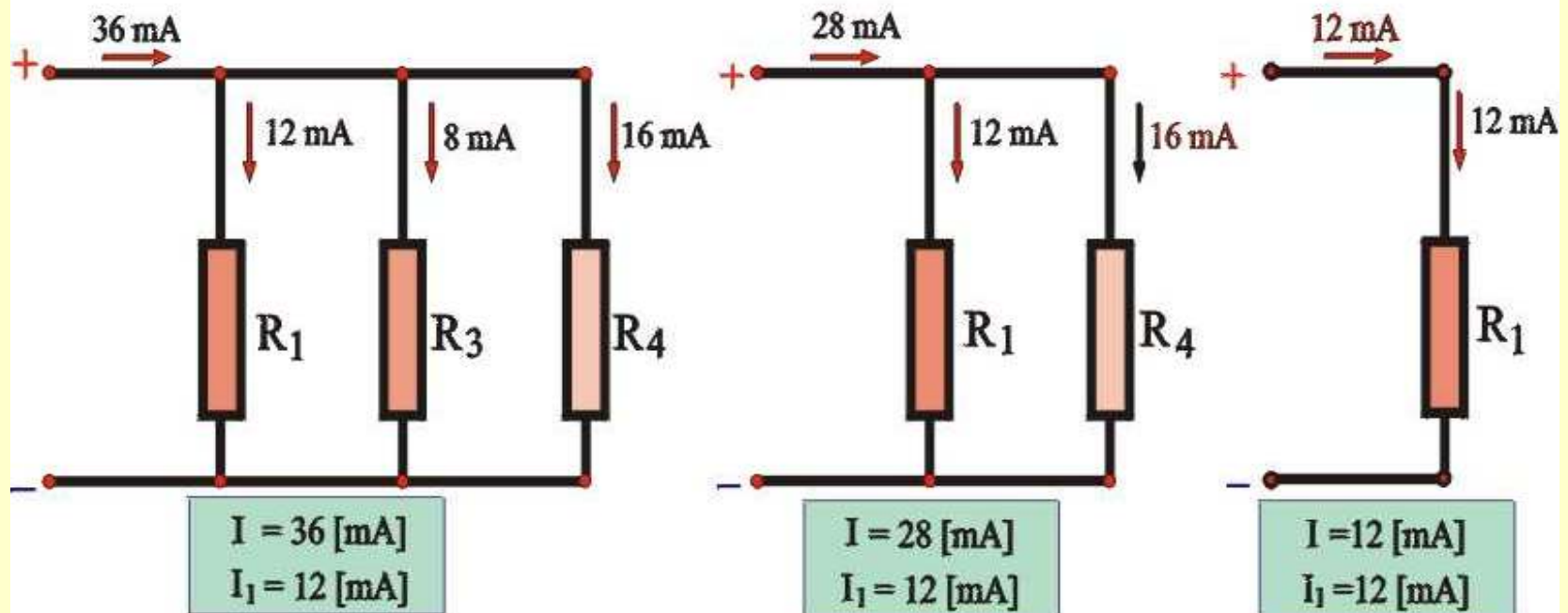
MERILNI REZULTATI:

$$\begin{aligned}U_1 &= 12 \text{ [V]} \\U_2 &= 12 \text{ [V]} \\U_3 &= 12 \text{ [V]} \\U_4 &= 12 \text{ [V]}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}I &= 40 \text{ [mA]} \\I_1 &= 12 \text{ [mA]} \\I_2 &= 4 \text{ [mA]} \\I_3 &= 8 \text{ [mA]} \\I_4 &= 16 \text{ [mA]}\end{aligned}$$

# VZPOREDNI ELEKTRIČNI KROG

## ODVISNOST TOKA OD ŠTEVILA PORABNIKOV



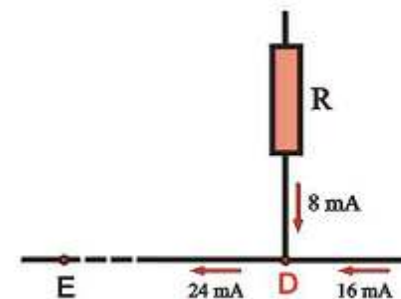
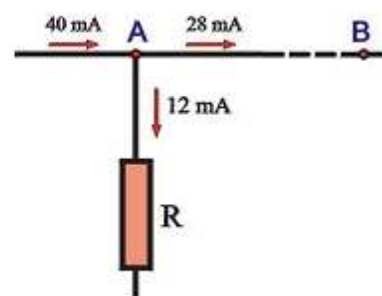
Tok, ki teče iz izvora, je pri večjem številu porabnikov večji. To pomeni, da prevodnost tokokroga z naraščajočim številom porabnikov narašča, oziroma upornost pada. Skupna upornost je torej manjša od upornosti porabnika z najmanjšo upornostjo!

**Delovanje posameznega porabnika je neodvisno od drugih porabnikov!**

# I. KIRCHOFFOV ZAKON - VOZLIŠČNI ZAKON

V vsakem tokovnem vozlišču je vsota vseh tokov enaka 0!

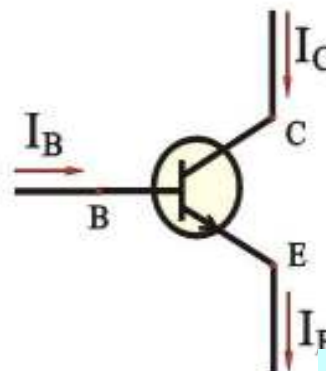
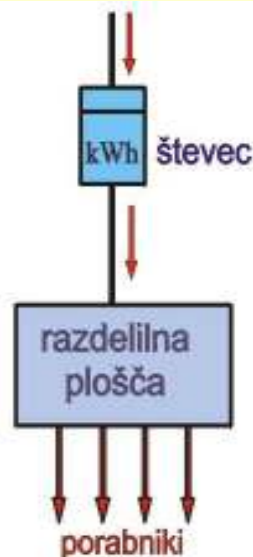
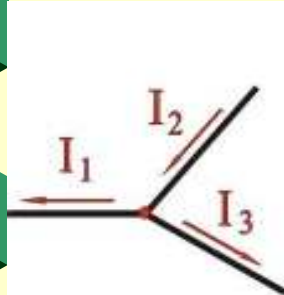
$$40 \text{ mA} - 28 \text{ mA} - 12 \text{ mA} = 0 \text{ A}$$



pritekajoči tokovi = odtekajoči tokovi

$$40 \text{ mA} = 28 \text{ mA} + 12 \text{ mA}$$

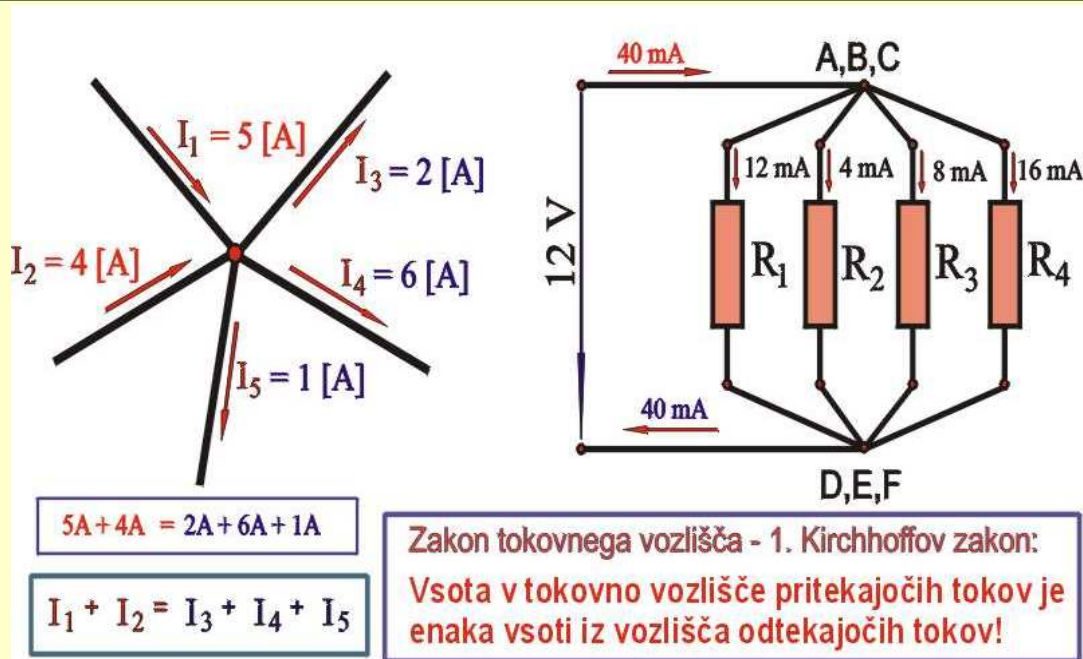
$$8 \text{ mA} + 16 \text{ mA} = 24 \text{ mA}$$



Primeri tokovnih vozlišč



# I. KIRCHOFFOV ZAKON - VOZLIŠČNI ZAKON

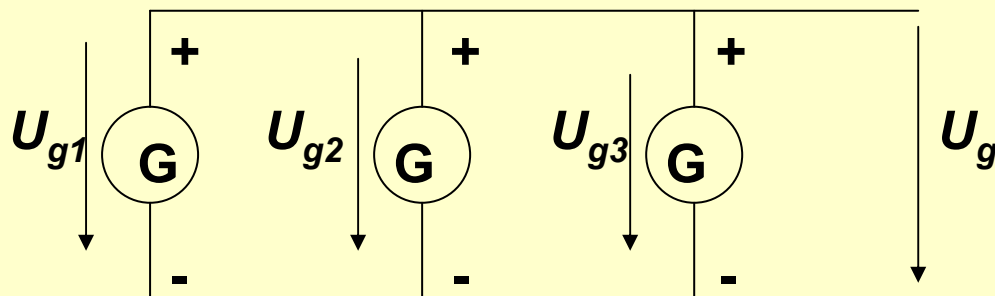


$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{R_2}{R_1}$$

Električna prevodnost oz. upornost nadomestnega vezja:

$$G = G_1 + G_2 \qquad \frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

# VZPOREDNA VEZAVA IZVOROV NAPETOSTI



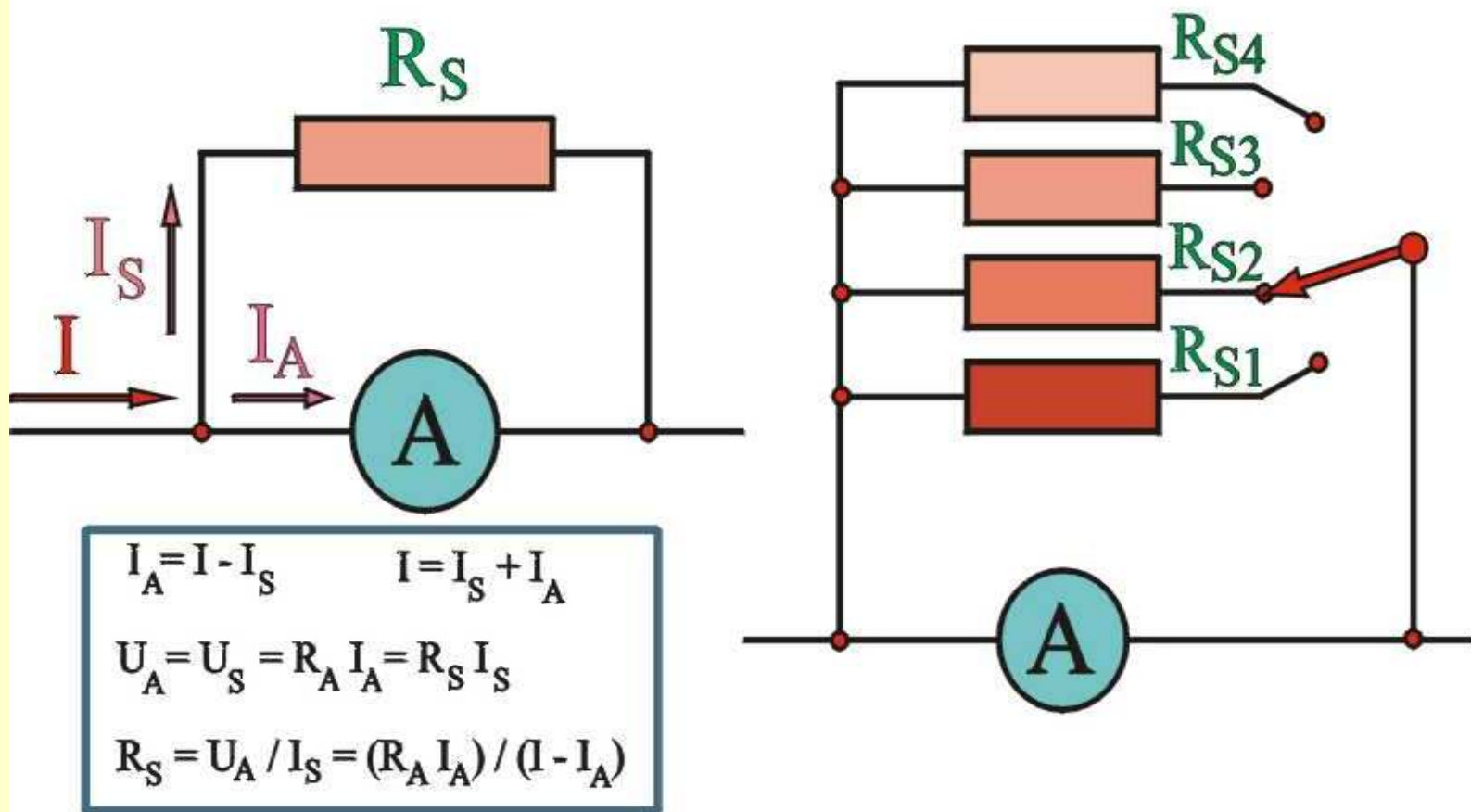
$$U_{g1} = U_{g2} = U_{g3} = U_g = U_0$$

$$I_{g1} + I_{g2} + I_{g3} = I$$

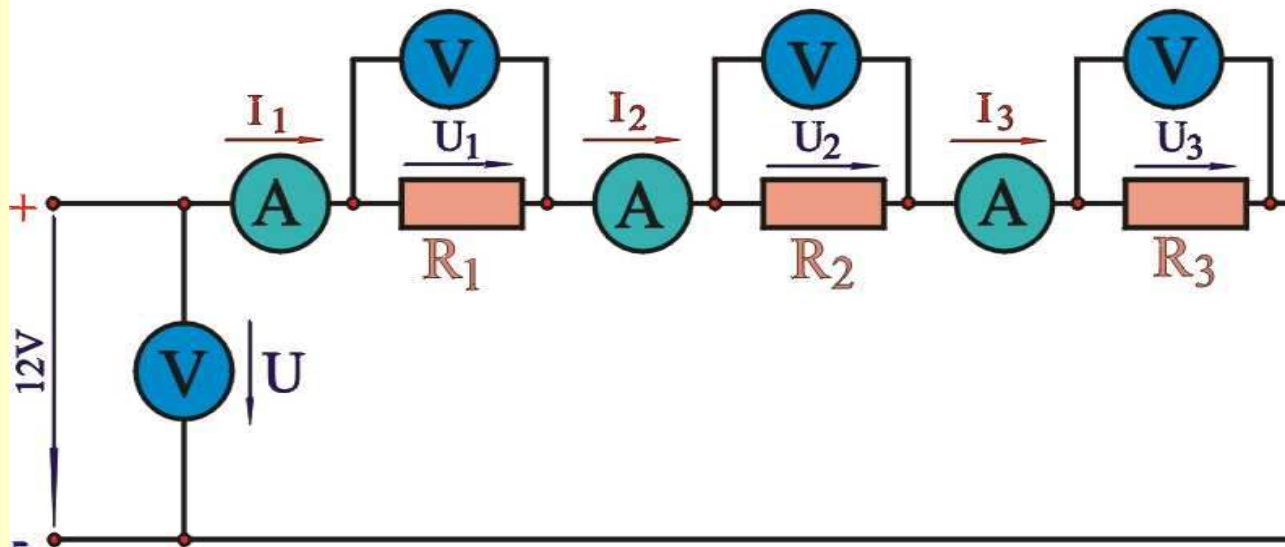
- tokovno ojačani izvori
- vezava enakih napetostnih izvorov (?)

# SOUPOR

## Razširitev tokovnega merilnega območja ampermetra



# ZAPOREDNI ELEKTRIČNI KROG

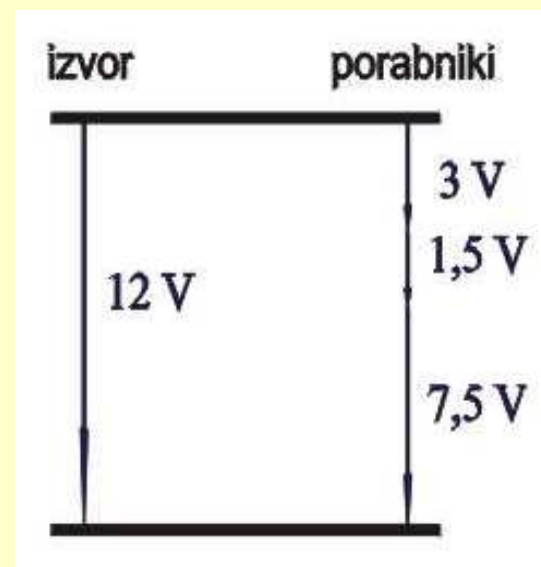
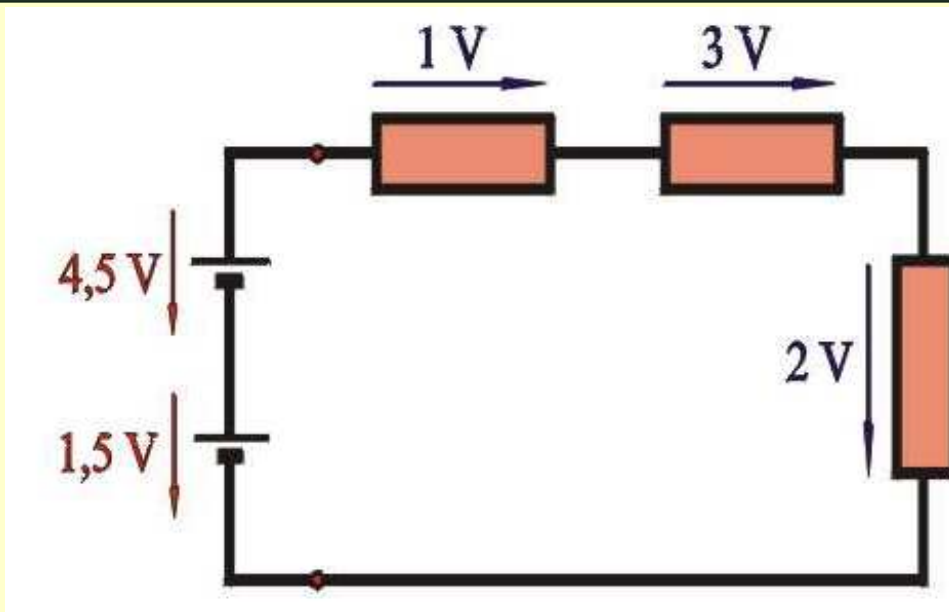


**Skozi vse zaporedno vezane porabnike teče isti tok.**

$$I_1 = I_2 = I_3 = I$$

Napetost izvora se porazdeli na zaporedno vezane porabnike tako, da je vsota vseh napetosti na porabnikih enaka napetosti izvora.

## II. KIRCHOFFOV ZAKON - zakon napetostne zanke



Zakon napetostne zanke:

vsota napetosti izvorov je enaka vsoti vseh napetosti na porabnikih.

$$U_1 + U_2 = U_3 + U_4 + U_5$$
$$4,5 \text{ V} + 1,5 \text{ V} = 1 \text{ V} + 3 \text{ V} + 2 \text{ V}$$

# ZAPOREDNI ELEKTRIČNI KROG

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{R_1}{R_2}$$

- porazdelitev napetosti na zaporedno vezanih porabnikih

Nadomestna upornost zaporednega vezja:

$$R = R_1 + R_2 + R_3$$

**Primer:**

$$U = 12 \text{ V}$$

$$R_1 = 300 \Omega$$

$$R_2 = 150 \Omega$$

$$R_3 = 750 \Omega$$

**Merilni rezultati:**

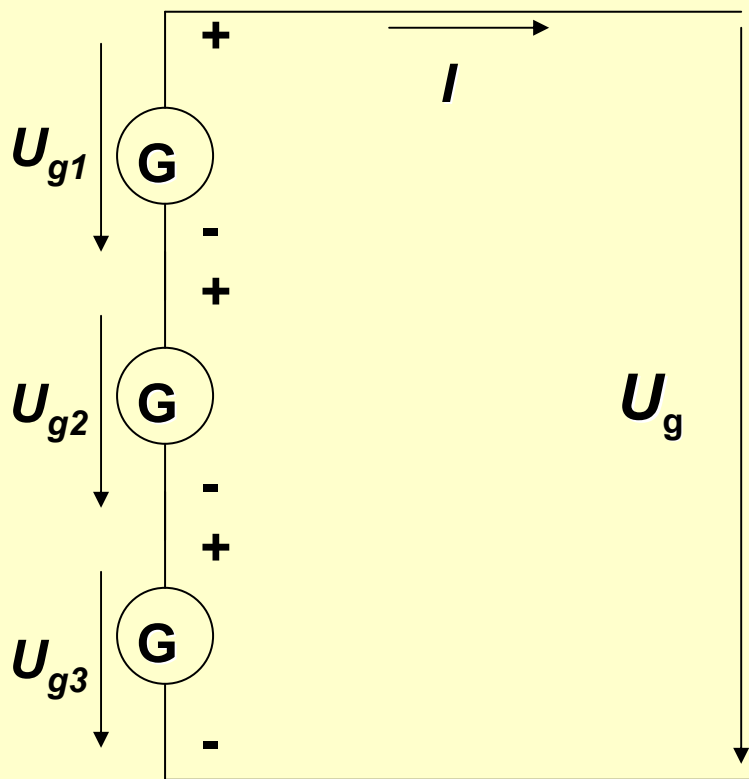
$$U_1 = 3 \text{ V}$$

$$U_2 = 1,5 \text{ V}$$

$$U_3 = 7,5 \text{ V}$$

$$I = 10 \text{ mA}$$

# ZAPOREDNA VEZAVA IZVOROV NAPETOSTI

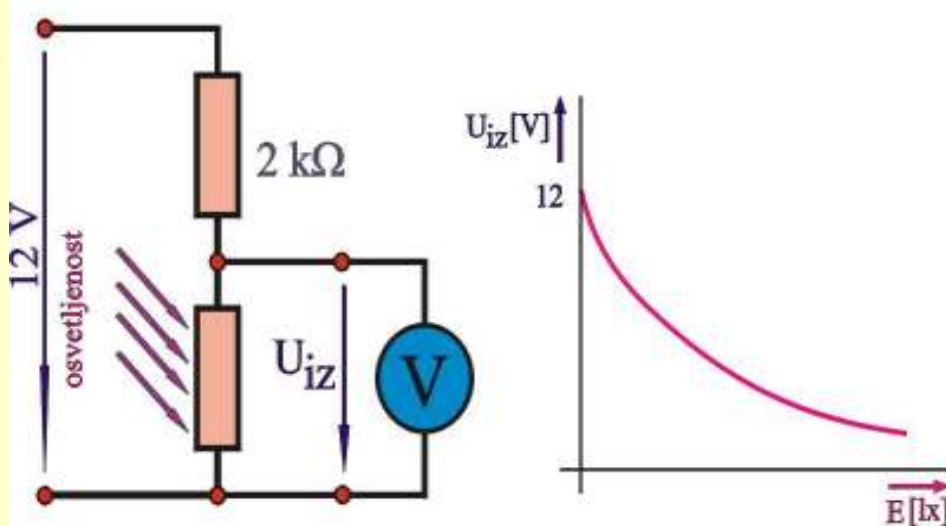


$$U_g = U_{g1} + U_{g2} + U_{g3}$$

$$I = I_{g1} = I_{g2} = I_{g3}$$

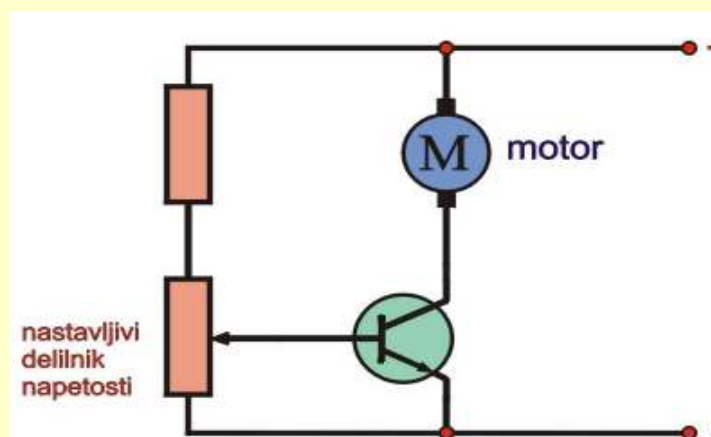
Ali lahko vežemo tudi različne napetostne izvore zaporedno?

# DELILNIK NAPETOSTI



S svetlobo krmiljen delilnik napetosti.

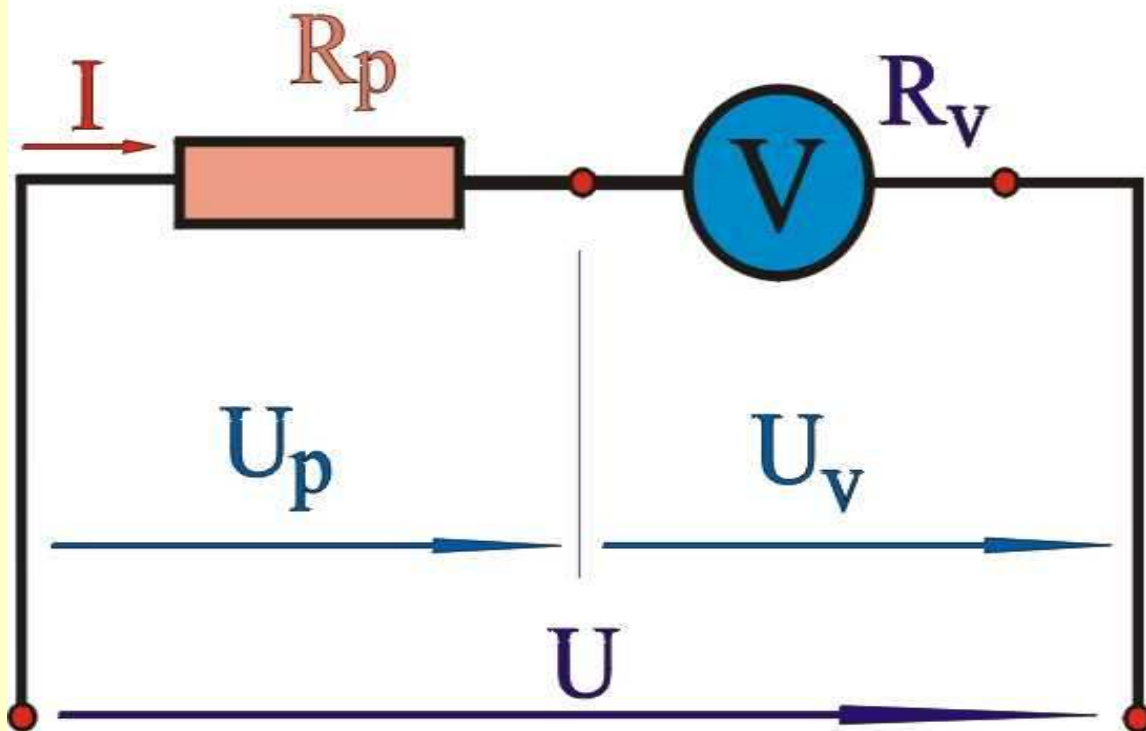
Uporaba delilnika napetosti za krmiljenje števila vrtljajev elektromotorja.





# PREDUPOR

## Razširitev napetostnega merilnega območja voltmetra



$$U = U_p + U_v$$

$$U_p = U - U_v$$

$$I = U_v / R_v$$

$$R_p = U_p / I$$

$$R_p = R_v U_p / U_v$$

# UNIVERZALNI MERILNIK

