

Projekt: Tvořivá škola, registrační číslo projektu CZ.1.07/1.4.00/21.3505

Příjemce: Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk, Sportovní 300, 789 63 Ruda nad Moravou



Zařazení materiálu:

Šablona: Inovace a zkvalitnění výuky prostřednictvím ICT (III/2)

Předmět: Fyzika, 8. ročník

Sada: 2

Číslo DUM: EU-OPVK-ICT-F2-36

Název materiálu: Rezistory zapojené za sebou - sériově

Autor materiálu: Mgr. Milan Mazák

Anotace: Prezentace týkající se sestavení sériového elektrického obvodu, změření veličin a výpočtu výsledného odporu rezistorů s využitím Ohmova zákona. Odvození matematických vztahů pro výpočet výsledného odporu.

Ověření materiálu ve výuce:

Datum ověření: 04.05.2012

Ověřující učitel: Mgr. Milan Mazák

Třída: VIII. B

Materiál je určen k bezplatnému používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení.

Jakékoliv další používání podléhá autorskému zákonu.

Tento výukový materiál vznikl v rámci Operačního programu Vzdělání pro konkurenceschopnost.



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Rezistory zapojené za sebou - sériově

Test:

Skupina A

1) Vypočítejte odpor hliníkového vodiče o délce 1,5 km a průřezu 5 mm².
 $\rho = 0,027 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$

2) Převeď na základní jednotky

$$I = 55 \text{ mA} =$$

$$R = 50,5 \text{ k}\Omega =$$

$$U = 0,0006 \text{ MV} =$$

$$U = 550 \text{ mV} =$$

$$I = 20,05 \text{ kA} =$$

Skupina B

1) Vypočítejte odpor měděného vodiče o délce 1,5 km a průřezu 5 mm².
 $\rho = 0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$

2) Převeď na základní jednotky

$$U = 40,06 \text{ kV} =$$

$$I = 650 \text{ mA} =$$

$$R = 0,00850 \text{ M}\Omega =$$

$$U = 2500 \text{ mV} =$$

$$I = 50,2 \text{ mA} =$$

Rezistory zapojené za sebou - sériově

Řešení testu:

Skupina A

1) $l = 1,5 \text{ km} = 1500 \text{ m}$
 $R = ? \Omega, \rho = 0,027 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$
 $S = 5 \text{ mm}^2,$
$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} \quad R = \frac{0,027 \cdot 1500}{5}$$

 $R = 8,1 \Omega$

2) Převeď na základní jednotky

$I = 55 \text{ mA} = 0,055 \text{ A}$
 $R = 50,5 \text{ k}\Omega = 50500 \Omega$
 $U = 0,0006 \text{ MV} = 600 \text{ V}$
 $U = 550 \text{ mV} = 0,55 \text{ V}$
 $I = 20,05 \text{ kA} = 20050 \text{ A}$

Skupina B

1) $l = 1,5 \text{ km} = 1500 \text{ m}$
 $R = ? \Omega, \rho = 0,017 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot \text{m}$
 $S = 5 \text{ mm}^2,$
$$R = \frac{\rho \cdot l}{S} \quad R = \frac{0,017 \cdot 1500}{5}$$

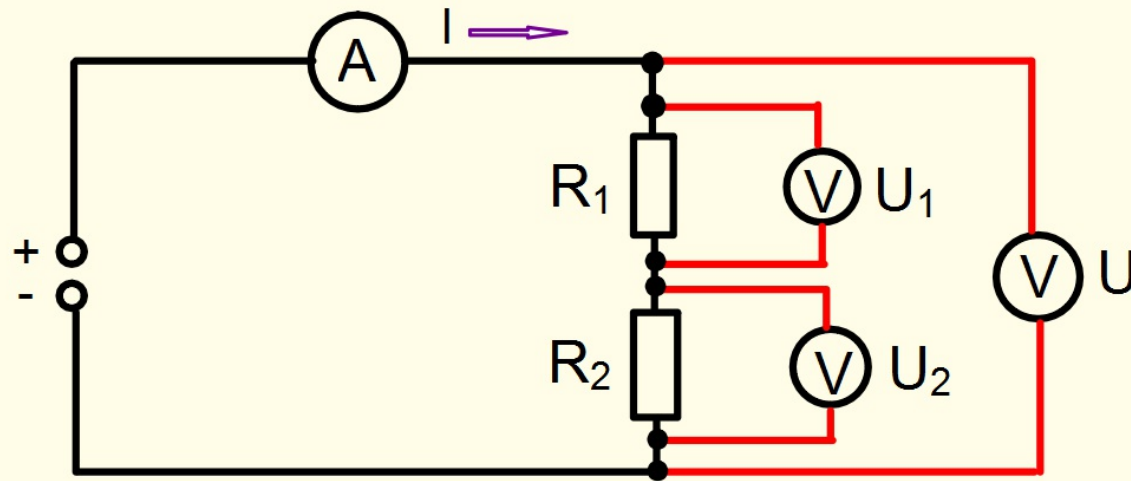
 $R = 5,1 \Omega$

2) Převeď na základní jednotky

$U = 40,06 \text{ kV} = 40060 \text{ V}$
 $I = 650 \text{ mA} = 0,65 \text{ A}$
 $R = 0,0085 \text{ M}\Omega = 8500 \Omega$
 $U = 2500 \text{ mV} = 2,5 \text{ V}$
 $I = 50,2 \text{ mA} = 0,0502 \text{ A}$

Rezistory zapojené za sebou - sériově

Schéma obvodu k změření napětí na dvou rezistorech zapojených za sebou, tedy sériově



$I = I_1 = I_2$ - celým obvodem prochází všude stejně velký el. proud

Výsledky měření ukázaly, že mezi napětím na rezistorech platí:

$U = U_1 + U_2$ tzn., že celkové napětí na obou rezistorech je součtem napětí mezi svorkami jednotlivých rezistorů zapojených za sebou-sériově.

Rezistory zapojené za sebou - sériově

Příklad zapojení:

$$U = U_1 + U_2 = 2,9 + 3,1 \text{ V} = 6 \text{ V}$$



Rezistory zapojené za sebou - sériově

Podle Ohmova zákona platí:

$$R_1 = \frac{U_1}{I_1} \quad \text{a} \quad R_2 = \frac{U_2}{I_2}$$

Výsledný odpor sériově zapojených rezistorů:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{U_1 + U_2}{I} = \frac{U_1}{I} + \frac{U_2}{I} = R_1 + R_2$$

Výsledný celkový odpor rezistorů zapojených za sebou je roven součtu hodnot el. odporu jednotlivých rezistorů.

$$\mathbf{R = R_1 + R_2}$$

Rezistory zapojené za sebou - sériově

Příklad: Dva rezistory a odpory 100Ω a 25Ω jsou zapojeny za sebou. Celkové napětí je 25 V . Vypočítej jaký proud prochází el. obvodem a jaké napětí je na každém z obou rezistorů?

$$R_1 = 100 \Omega$$

$$R_2 = 25 \Omega$$

$$U = 25 \text{ V}$$

$$I = ? \text{ A}$$

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

$$U_2 = ? \text{ V}$$

a) $R = R_1 + R_2$
 $R = 100 + 25$
 $R = 125 \Omega$

b) $I = U : R$
 $I = 25 : 125$
 $I = 0,2 \text{ A}$

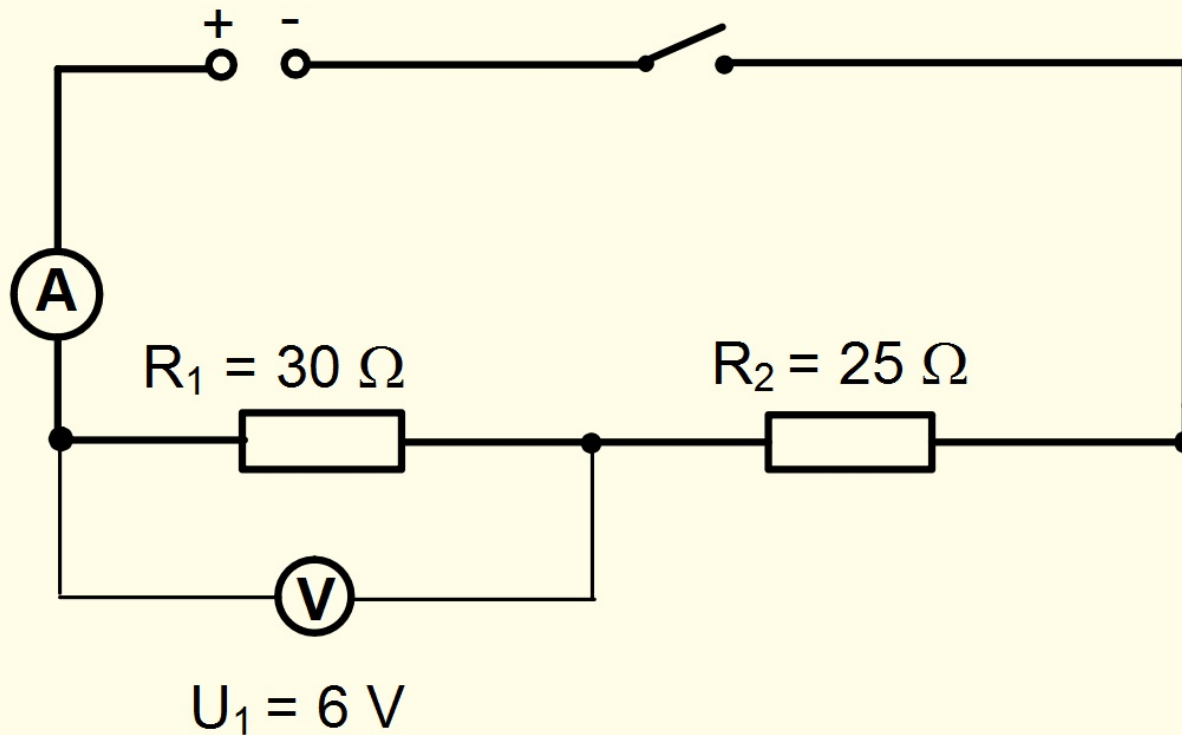
c) $U_1 = R_1 \cdot I$ $U_2 = R_2 \cdot I$
 $U_1 = 100 \cdot 0,2$ $U_2 = 25 \cdot 0,2$
 $U_1 = 20 \text{ V}$ $U_2 = 5 \text{ V}$

Zkouška: $U = U_1 + U_2$
 $25 = 20 + 5$

Rezistory zapojené za sebou - sériově

Podle hodnot veličin v uvedeném schématu vypočítej:

- a) elektrický proud v obvodu I (A)
- b) napětí na druhém rezistoru U_2 (V)
- c) celkové napětí U (V)
- d) výsledný odpor obou rezistorů R (Ω)



Rezistory zapojené za sebou - sériově

Řešení:

$$\begin{array}{ll} R_1 = 30 \, \Omega & I = ? \, \text{A} \\ R_2 = 25 \, \Omega & U_2 = ? \, \text{V} \\ U_1 = 6 \, \text{V} & U = ? \, \text{V} \\ & R = ? \, \Omega \end{array}$$

a) $I = U_1 : R_1$

$$I = 6 : 30$$

$$\underline{\underline{I = 0,2 \, \text{A}}}$$

c) $U = U_1 + U_2$

$$U = 6 + 5$$

$$\underline{\underline{U = 11 \, \text{V}}}$$

b) $U_2 = R_2 \cdot I$

$$U_2 = 25 \cdot 0,2$$

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

d) $R = U : I$

$$R = 11 : 0,2$$

$$\underline{\underline{R = 55 \, \Omega}}$$

Obvodem prochází proud 0,2 A, na druhém rezistoru je napětí 5 V. Celkové napětí má hodnotu 11 V a výsledný odpor rezistorů je 55Ω.

Seznam použité literatury a pramenů:

Objekty, použité k vytvoření sešitu, jsou součástí SW Activ Inspire, nebo pocházejí z veřejných knihoven obrázků (public domain) nebo jsou vlastní originální tvorbou autora.

Autor:

Mgr. Milan Mazák

Základní škola Ruda nad Moravou, okres Šumperk

zsrua@zsrua.cz

květen 2012