

Test 07 – Kirchhoffovy zákony – skupina C – řešení příklad

Hodnocení: 20 - 18 bodů = 1 = A, 17 - 15 bodů = 2 = B, 14 - 12 bodů = 3 = C, 11 - 9 bodů = 4 = D, 8 - 0 bodů = 5 = E

Obvod podle schématu má tyto parametry:

$$R_1 = R_2 = 20 \, \Omega, \quad R_3 = 40 \, \Omega$$

$$U_1 = U_2 = 10 \, \text{V}, \quad U_3 = 5 \, \text{V}$$

1/ Napiš rovnici podle I. K.Z. zde (max. 1 bod):

$$I_1 + I_2 = I_3 \quad (1)$$

2/ Napiš rovnice podle II. K.Z. bez dosazení zde (max. 5 bodů):

(Rovnice podle II. K.Z. budou psány po směru orientačních šipek, nejprve pro horní smyčku začínající v U_2 , pak pro dolní smyčku začínající v U_1)

$$U_2 - R_3 I_3 - U_3 - R_2 I_2 = 0$$

$$-U_1 + R_1 I_1 + U_3 + R_3 I_3 = 0$$

3/ Dosad' do rovnic podle II. K.Z. a napiš je zde (max. 5 bodů):

$$10 - 40 I_3 - 5 - 20 I_2 = 0$$

$$-10 + 20 I_1 + 5 + 40 I_3 = 0$$

 $\longrightarrow$

$$5 - 20 I_2 - 40 I_3 = 0 \quad (2)$$

$$-5 + 20 I_1 + 40 I_3 = 0 \quad (3)$$

4/ Vypočítej proudy I_1 , I_2 , I_3 a vepiš je do výsledkových řádků dole (za každý správně vypočtený proud včetně znaménka a jednotky max. 3 body)

$$\text{Sečteme-li rovnice (2) a (3), je} \quad 20 I_1 - 20 I_2 = 0 \quad \longrightarrow \quad I_1 = I_2 \quad (4)$$

$$\text{Z rovnice (1) je} \quad I_1 = I_3 - I_2 \quad (5)$$

$$\text{Dosadíme-li za } I_2 \text{ z (4) do (5), je} \quad I_1 = I_3 - I_1 \quad \longrightarrow \quad I_1 = I_2 = \frac{I_3}{2} \quad (6)$$

$$\text{Dosadíme-li za } I_1 \text{ z (5) do (3), je} \quad -5 + 20(I_3 - I_2) + 40 I_3 = 0 \quad \longrightarrow \quad -5 - 20 I_1 + 60 I_3 = 0 \quad (7)$$

a dále řešíme soustavu již jen 2 rovnic pro 2 neznámé, připsáme-li rovnici (3): $-5 + 20 I_1 + 40 I_3 = 0$

$$\text{Sečtením posledních dvou rovnic, tj. (7) a (3) obdržíme} \quad 100 I_3 = 10 \quad \longrightarrow \quad I_3 = \frac{1}{10} = 0,1 \quad (8)$$

Z (6) je zřejmé, že $I_1 = 0,05$ a $I_2 = 0,05$ (výsledek zcela dole nezapomeneme uvést včetně jednotky!)Výsledky jistě vyhovují rovnici (1). Dosazením do rovnic (2) a (3) se přesvědčíme, zda splňují všechny výchozí rovnice:

$$\text{Dosazení do (2):} \quad 5 - 20 \cdot 0,05 - 40 \cdot 0,1 = 0 \quad \text{platí}$$

$$\text{Dosazení do (3):} \quad -5 + 20 \cdot 0,05 + 40 \cdot 0,1 = 0 \quad \text{platí, takže všechny výsledky jsou potvrzeny.}$$

$$0,05 \, \text{A}$$

$$0,05 \, \text{A}$$

$$0,1 \, \text{A}$$

$$I_1 = \dots\dots\dots, \quad I_2 = \dots\dots\dots, \quad I_3 = \dots\dots\dots$$

Příjmení a jméno:, třída, datum:

Získaný počet bodů Výsledné hodnocení Podpis vyučujícího:

