



## INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Číslo projektu	CZ.1.07/1.5.00/34.0425
Název školy	Integrovaná střední škola technická, Benešov
Předmět	Elektrotechnika
Tematický okruh	Základy elektrotechniky
Téma	Pracovní list č.4 – Kirchhoffovy zákony
Ročník	1. elektrikář, Mechanik elektronik.
Autor	Ing. František Kumšta
Datum výroby	červenec 2013
Anotace	DUM slouží k výuce žáků 1 ročníku k procvičení příkladů, kde je výhodné řešit elektrické obvody pomocí Kirchhoffových zákonů.

## Pracovní list č 4 :

Procvičení příkladů s řešením elektrických obvodů pomocí Kirchhoffových zákonů.

### Použité vztahy :

*První zákon Kirchhoffův* platí pro uzel do kterého vtékají a zároveň vytékají proudy a lze jej vyjádřit :

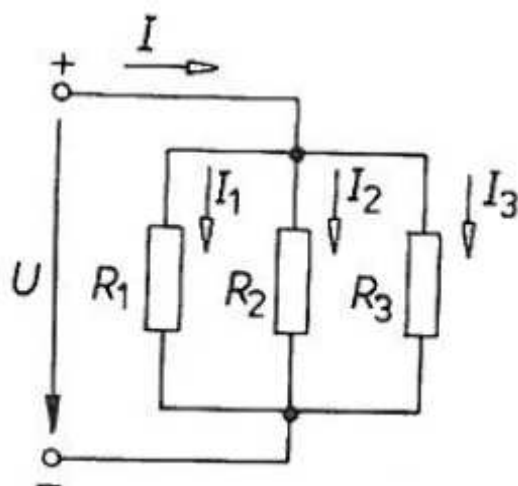
$$\sum_{k=1}^n I_k = 0 \quad .$$

*Druhý zákon Kirchhoffův* platí pro uzavřený elektrický obvod a lze jej vyjádřit :

$$\sum_{k=1}^n U_k = 0$$

### Příklad 1 :

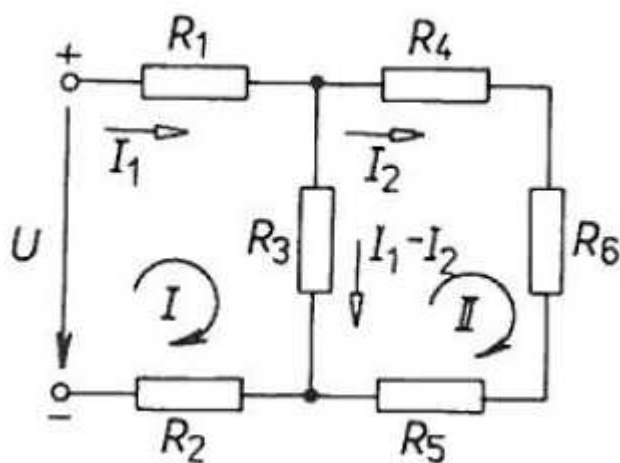
Rezistory o odporech  $R_1 = 20 \, \Omega$ ,  $R_2 = 30 \, \Omega$ ,  $R_3 = 60 \, \Omega$  jsou zapojeny podle následujícího schématu a připojeny na napětí  $U = 180 \, \text{V}$ . Určete proudy  $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ , které procházejí jednotlivými rezistory a celkový proud  $I$ .



### Příklad 2 :

Určete proudy  $I_1$  a  $I_2$  v obvodu zapojeném podle obr. 12. Odpory rezistorů jsou  $R_1 = 2\ \Omega$ ,  $R_2 = 1\ \Omega$ ,  $R_3 = 12\ \Omega$ ,  $R_4 = 1\ \Omega$ ,  $R_5 = 1\ \Omega$ ,  $R_6 = 2\ \Omega$ . Napětí zdroje je 48 V.

---



### **Řešení příkladu 1 :**

Podle Ohmova zákona platí

$$I_1 = \frac{U}{R_1} = \frac{180}{20} \text{ A} = 9 \text{ A}$$

$$I_2 = \frac{U}{R_2} = \frac{180}{30} \text{ A} = 6 \text{ A}$$

$$I_3 = \frac{U}{R_3} = \frac{180}{60} \text{ A} = 3 \text{ A}$$

Podle prvního Kirchhoffova zákona bude výsledný proud

$$I = I_1 + I_2 + I_3 = (9 + 6 + 3) \text{ A} = 18 \text{ A}$$

### **Řešení příkladu 2 :**

Pro smyčku I platí

$$R_1 I_1 + R_3(I_1 - I_2) + R_2 I_1 - U = 0$$

Pro smyčku II platí

$$(R_4 + R_6 + R_5)I_2 - R_3(I_1 - I_2) = 0$$

Po dosazení a jednoduché úpravě číselně platí

$$\begin{aligned} 15I_1 - 12I_2 &= 48 \\ -12I_1 + 16I_2 &= 0 \end{aligned}$$

Pro stanovení  $I_2$  znásobíme první rovnici čtyřmi a druhou pěti a dostaneme

$$\begin{aligned} 60I_1 - 48I_2 &= 192 \\ -60I_1 + 80I_2 &= 0 \end{aligned}$$

Sečtením obou rovnic dostaneme

$$\begin{aligned} 32I_2 &= 192 \\ I_2 &= \frac{192}{32} = 6 \\ I_2 &= 6 \text{ A} \end{aligned}$$

Výpočet proudu  $I_1$  provedeme tak, že do rovnice  $-12I_1 + 16I_2 = 0$  dosadíme za  $I_2 = 6$

$$\begin{aligned} -12I_1 + 96 &= 0 \\ I_1 &= \frac{96}{12} = 8 \\ I_1 &= 8 \text{ A} \end{aligned}$$

**Literatura :**

Antonín Bláhovec – Elektrotechnika III, INFORMATORIUM,  
Praha 2005