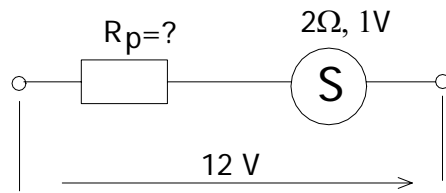


# 1. OBVODY JEDNOSMERNÉHO PRÚDU.

(Aktualizované 7.1.2005)

Príklad č.1.1:

Vypočítajte hodnotu odporu  $R_p$  tak, aby merací systém S ukazoval plnú výchylku pri 12 V.



Príklad č.1.2:

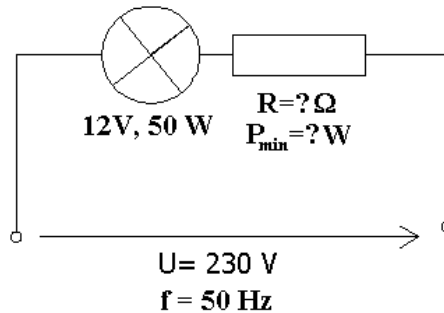
Aký bude stratový výkon vedenia ? Koľko stojí ročná prevádzka vedenia ? Aké bude napätie  $U_2$  na záťaži ?

Cu ( $\rho = 0,01786 \cdot 10^{-6} \Omega\text{m}$ ),  $l = 100 \text{ m}$ ,  $d = 0,5 \text{ mm}$ ,  $R_z = 50 \Omega$ ,  $U = 100 \text{ V}$ ,  $1\text{kWh} = 4 \text{ Sk}$



Príklad č.1.3:

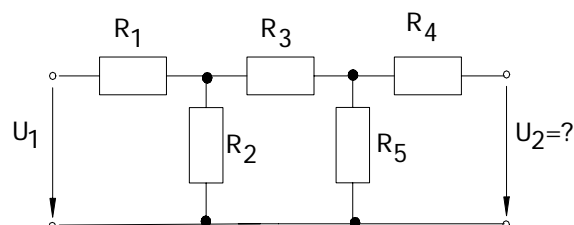
Vypočítajte hodnotu rezistivity a minimálny výkon odporu, ktorý treba pripojiť k žiarovke, ak musíme dodržať parametre žiarovky (12V, 50W).



Príklad č.1.4:

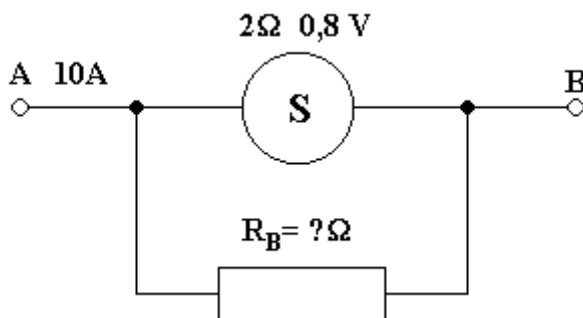
$R_1 = \dots = R_5 = 1 \Omega$

$U_1 = 10\text{V}$ ,  $U_2 = ?\text{V}$



Príklad č.1.5:

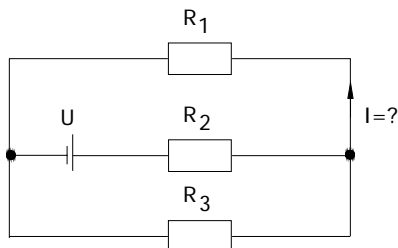
Vypočítajte hodnotu odporu  $R_B$ , tak aby daný merací systém S ukazoval plnú výchylku, ak svorkami A, B bude pretekať prúd 10A.



Príklad č.1.6:

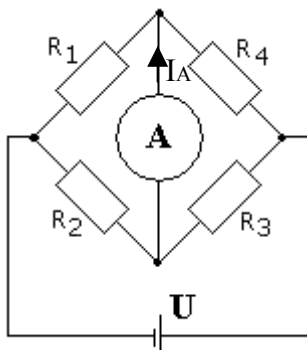
Vypočítajte veľkosť prúdu I v danom obvode, ak:

$R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$ ,  $U = 2V$



Príklad č.1.7:

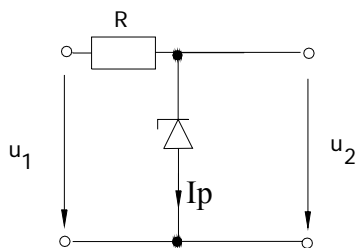
Vypočítajte veľkosť prúdu, ktorý by ukazoval ampérmeter ( $I_A = ? A$ ), ak:  $R_1 = 1\Omega$ ,  $R_2 = 2\Omega$ ,  $R_3 = 3\Omega$ ,  $R_4 = 4\Omega$ ,  $U = 5V$ ,  $R_A = 0\Omega$



Príklad č.1.8:

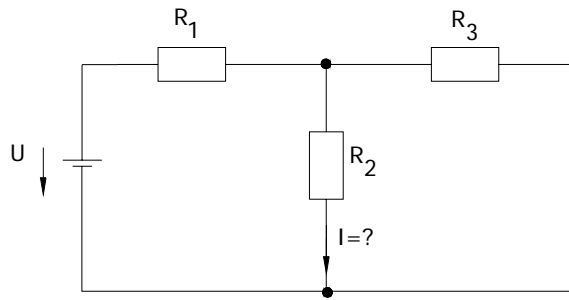
Vypočítajte hodnotu predradného odporu, pre jednoduchý stabilizátor so zenerovou diódou.

$I_p = 150 \text{ mA}$ ;  $U_2 = 5V$ ;  $U_1 = 12 V$ ;  $R = ? \Omega$



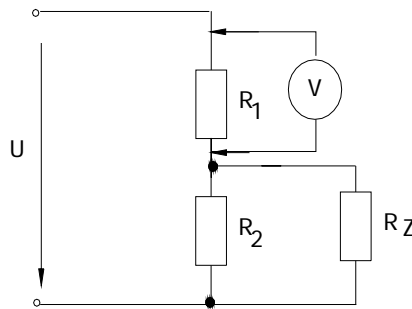
Príklad č.1.9:

Vypočítajte veľkosť prúdu I, ak platí:  $R_1 = 0,5\Omega$ ;  $R_2 = 2\Omega$ ;  $R_3 = 6\Omega$ ;  $U = 4 V$ ;  $I = ? A$



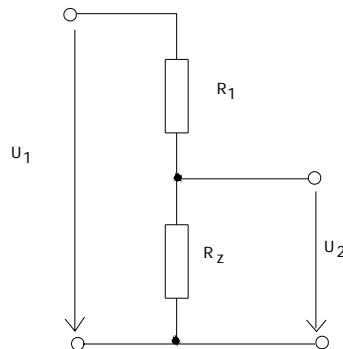
Príklad č.1.10:

Aké napätie ukáže voltmeter ( $R_v = \infty$ ).  $U=10V$ ,  $R_1= 1\Omega$ ,  $R_2= 2\Omega$ ,  $R_z= 3\Omega$



Príklad č.1.11:

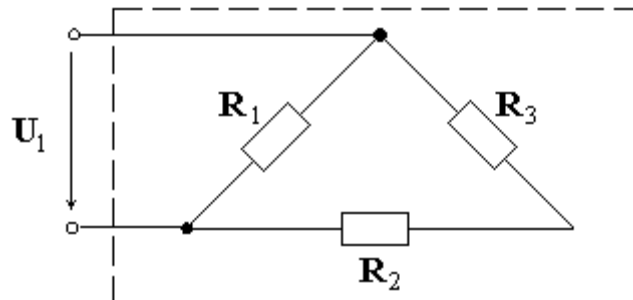
$U_1 = 10V$ ,  $R_1 = 150 \Omega$ . Vypočítajte hodnotu odporu  $R_2 = ? \Omega$  tak, aby platilo:  $U_2 = 3 V$ .



Príklad č.1.12:

Vypočítajte hodnotu odporu  $R_2 = ? \Omega$  tak, aby výkon odoberaný zo zdroja bol presne 500 W.

$R_1= 30\Omega$ ,  $R_3= 40\Omega$ ,  $U_1=100V$

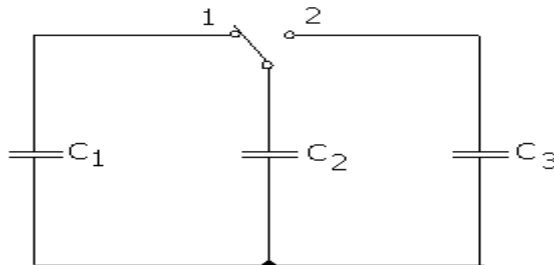


## 2. Elektrostatické pole

(Aktualizované 7.1.2005)

Príklad č.2.1:

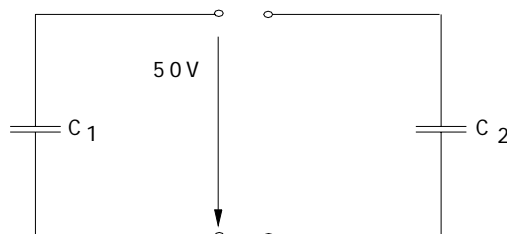
$C_1=1\mu\text{F}$ ,  $C_2=2\mu\text{F}$ ,  $C_3=3\mu\text{F}$ . V polohe 1 je na kondenzátore  $C_2$  napätie 10 V. Aké bude napätie na kondenzátore  $C_2$  v polohe 2, ak kondenzátor  $C_3$  bol nenabitý.



Príklad č.2.2:

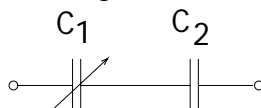
Kondenzátor  $C_1$  je nabitý na 50V. Aké bude na ňom napätie, keď k nemu pripojíme nenabitý kondenzátor  $C_2$ .

$C_1=1\mu\text{F}$ ,  $C_2= 2\mu\text{F}$



Príklad č.2.3:

Premennivý kondenzátor  $C_1$  má počiatočnú kapacitu 50 pF a koncovú 500 pF. Aký kondenzátor  $C_2$  musíme k nemu pripojiť do série, aby výsledná počiatočná hodnota kapacity bola 20 pF. Aká bude výsledná koncová kapacita?



Príklad č.2.4:

O koľko sa zmení kapacitu kondenzátora, ak medzi dosky kondenzátora vsunieme 1 mm hrubý kartón papiera presne do stredu ( $\epsilon_r$  kartónu = 3,5 ). Vzdialenosť medzi doskami kondenzátora je 3 mm. Dosky kondenzátora majú rozmery 10 x 10 cm.

Príklad č.2.5:

Kondenzátory  $C_1$  a  $C_2$  sú spojené paralelne a pripojené na napätie 50V. Odpojíme ich od napätia, rozpojíme, jeden z nich ( $C_2$ ) otočíme a znovu spojíme. Aké bude na nich napätie?



Príklad č.2.6:

Kondenzátor má kapacitu 5  $\mu\text{F}$ . Aký kondenzátor a ako musíme k nemu pripojiť, aby bola celková kapacita 2  $\mu\text{F}$  ?

### 3. Odporové siete

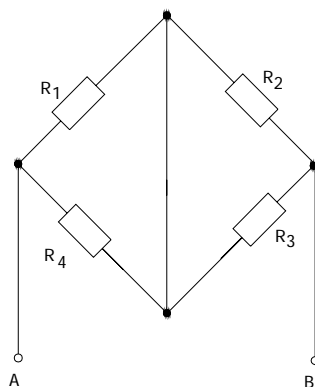
(Aktualizované 7.1.2005)

**Pre všetky príklady platí:**

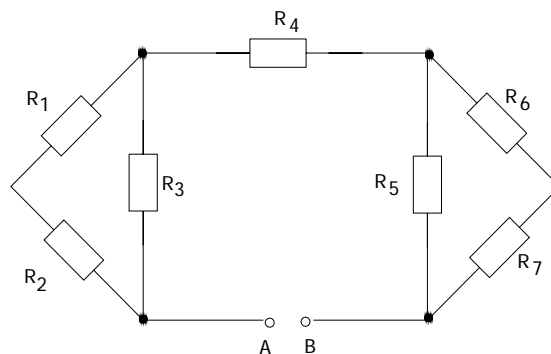
Hodnota odporu je rovnaká ako jeho index. ( $R_1=1\Omega$ ,  $R_2=2\Omega$ ,  $R_3=3\Omega$ ,  $R_4=4\Omega$ ,  $R_5=5\Omega$ , ....)

Treba určiť výsledný odpor medzi svorkami A a B.

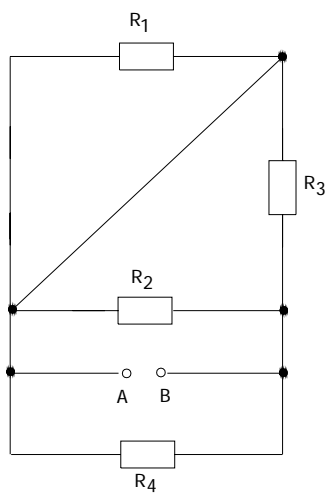
Príklad č.3.1:



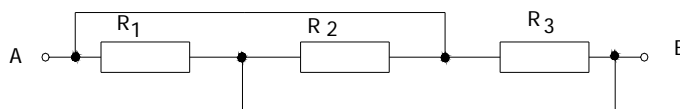
Príklad č.3.2:



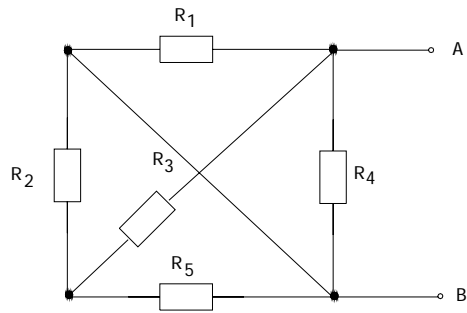
Príklad č.3.3:



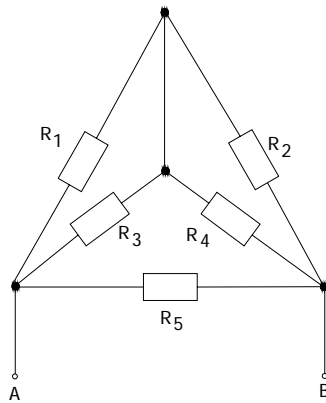
Príklad č.3.4:



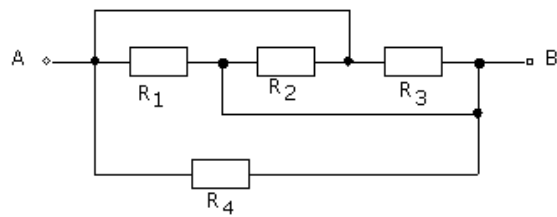
Príklad č.3.5:



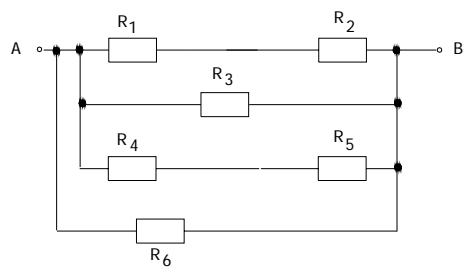
Príklad č.3.6:



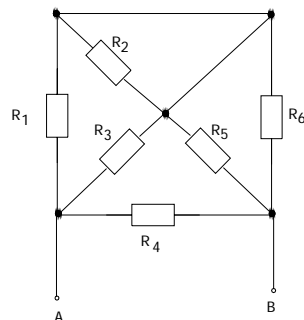
Príklad č.3.7:



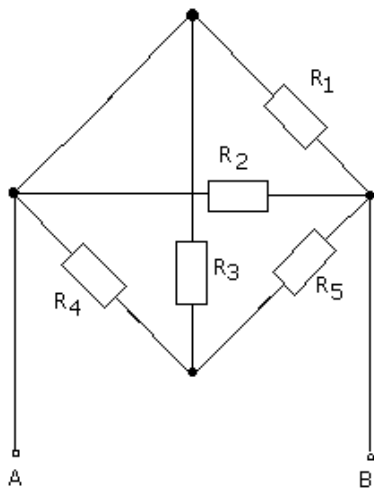
Príklad č.3.8:



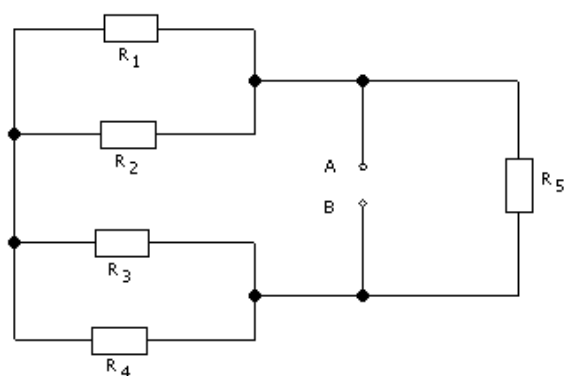
Príklad č.3.9:



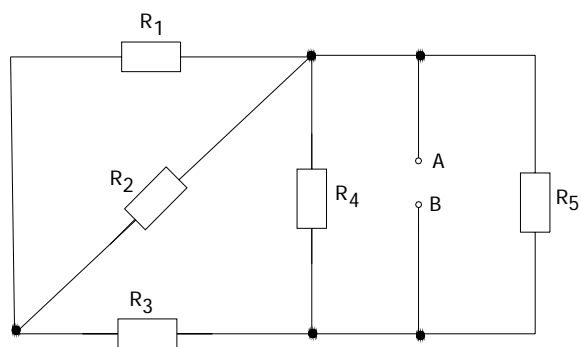
Príklad č.3.10:



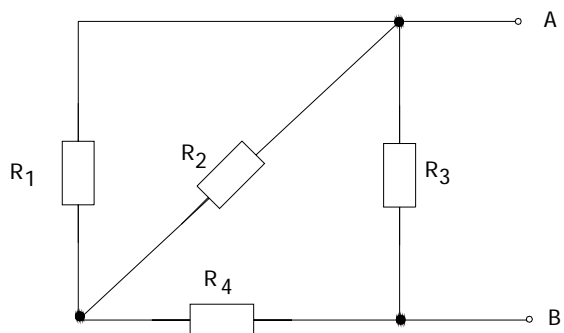
Príklad č.3.11:



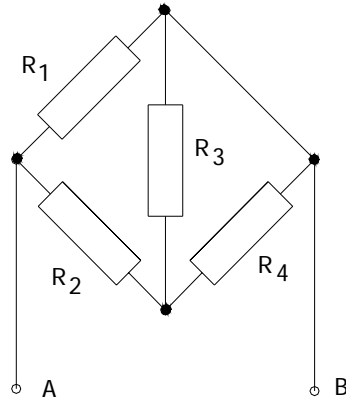
Príklad č.3.12:



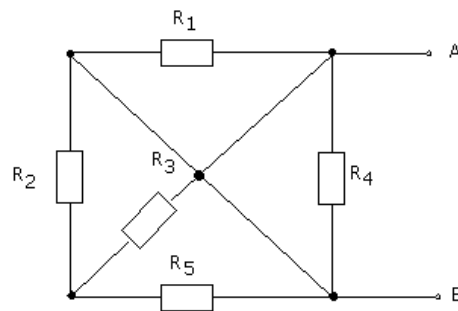
Príklad č.3.13:



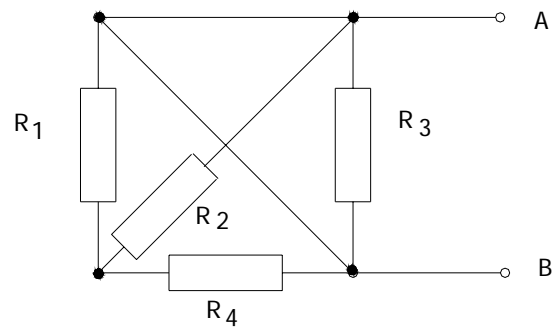
Príklad č.3.14:



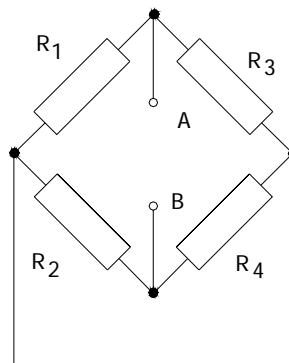
Príklad č.3.15:



Príklad č.3.16:



Príklad č.3.17



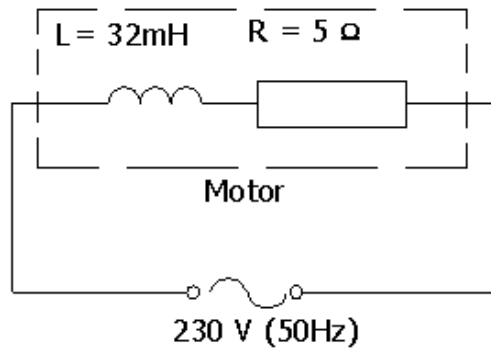


## 4. Striedavé obvody

(Aktualizované 7.1.2005)

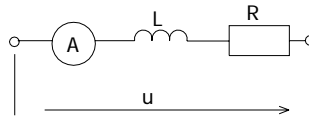
Príklad č.4.1:

Aký je  $\cos \varphi$  motora ?



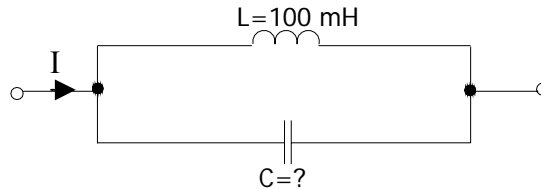
Príklad č.4.2:

$R = 10\ \Omega$ ,  $L = 20\ \text{mH}$ ,  $u = 50 \sin(100 t)$ ,  $I_A = ?\ \text{A}$  (Ampérmeter ukazuje ..... A)



Príklad č.4.3:

Aký kondenzátor  $C$  treba pri  $f = 100\ \text{Hz}$  pripojiť k cievke aby  $I = 0\ \text{A}$ ?

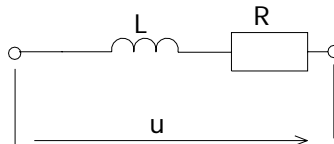


Príklad č.4.4:

Aký je činný výkon jednofázového motora pripojeného na 230V/50Hz, ak jeho vinutie má  $L = 32\ \text{mH}$  a  $R = 5\ \Omega$ .

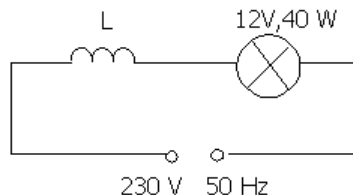
Príklad č.4.5:

$R = 5\ \Omega$ ,  $L = 12\ \text{mH}$ ,  $f = 50\ \text{Hz}$ ,  $\varphi_{ui} = ?$



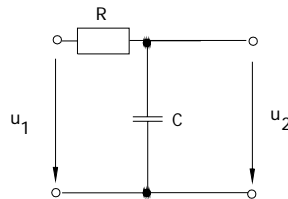
Príklad č.4.6:

Akú cievku s indukčnosťou  $L = ?\ \text{H}$  musím pripojiť k žiarovke (12 V, 40 W), ak celé zapojenie bude napájané zo siete (230V, 50Hz)



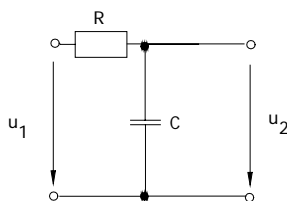
Príklad č.4.7:

$R=30\Omega$ ,  $C= 500 \mu\text{F}$ ,  $u_1=10 \sin (50t)$ ,  $u_2= ?$



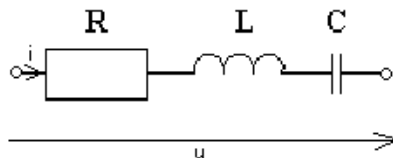
Príklad č.4.8:

Vyjadrite činiteľ filtrácie ( $k = \frac{U_1}{U_2}$ ) pri frekvencii 1000 Hz, ak  $R=10 \Omega$  a  $C= 500 \mu\text{F}$ .



Príklad č.4.9:

$L= 100 \text{ mH}$ ,  $R= 50 \Omega$ . Aký kondenzátor je treba pripojiť, aby bol  $\cos \varphi = 1!$   $U=230\text{V}$ ,  $f=50\text{Hz}$

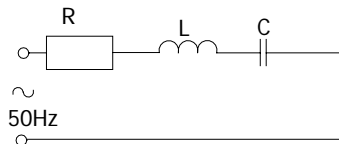


Príklad č.4.10:

Harmonické napätie má fázový posun  $\varphi =30^\circ$ . Aká bola hodnota tohto napätia v čase  $t = 0$ , ak voltmeter pripojený na toto napätie ukazoval 50V.

Príklad č.4.11:

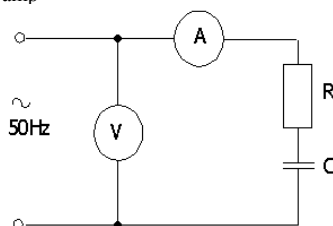
Vypočítajte fázový posun medzi celkovým  $U$  a  $I$ . Ak:  $R= 20 \Omega$ ,  $L= 100 \text{ mH}$ ,  $C = 100 \mu\text{F}$ . Aký je výsledný charakter záťaže? (Kapacitná, induktívna, alebo odporová záťaž).



Príklad č.4.12:

Voltmeter ukazuje 100V. Aký prúd ukazuje ampérmeter ( $I_A= ? \text{ A}$ ) ?

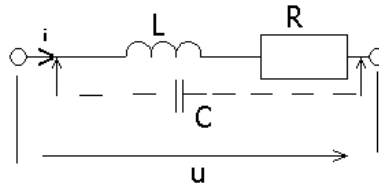
$R = 50 \Omega$ ,  $C = 50 \mu\text{F}$ ,  $R_{\text{volt}} = \infty \Omega$ ,  $R_{\text{amp}} = 0 \Omega$



Príklad č.4.13:

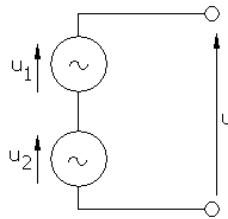
Aký kondenzátor C treba pripojiť k motoru, aby  $\varphi_{ui} = 0^\circ$ !

$U = 100\text{V}$ ,  $R = 50\ \Omega$ ,  $L = 100\ \text{mH}$ ,  $f = 50\ \text{Hz}$



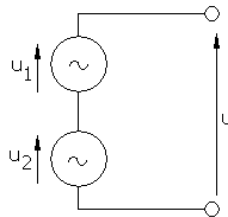
Príklad č.4.14:

$u_1 = 30\sin(150t + \frac{\pi}{3})$ ,  $u_2 = 20\cos(150t)$ ,  $u = ?$



Príklad č.4.15:

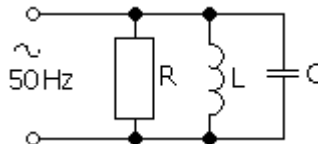
Pre daný obvod nakreslite fázorový diagram. Ak  $u_1 = 30\sin(150t + \frac{\pi}{3})$ ,  $u_2 = 20\cos(150t)$



Príklad č.4.16:

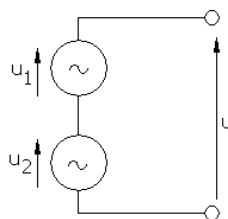
Vypočítajte výsledný fázový posun  $\varphi$  medzi celkovým napätím a prúdom. Určite charakter záťaže.

$R = 20\ \Omega$ ,  $L = 100\ \text{mH}$ ,  $C = 100\ \mu\text{F}$ ,  $f = 50\ \text{Hz}$



Príklad č.4.17:

Určite okamžitú hodnotu napätia u v čase  $t = 15\text{s}$ . Ak:  $u_1 = 15\cos(130t - \frac{3\pi}{8})$ ,  $u_2 = 60\sin(130t + 72^\circ 50')$

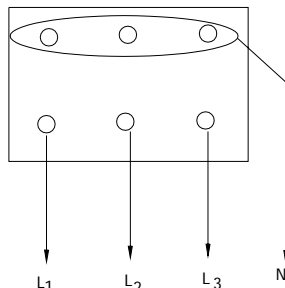


## 5. Trojfázové obvody

(Aktualizované 7.1.2005)

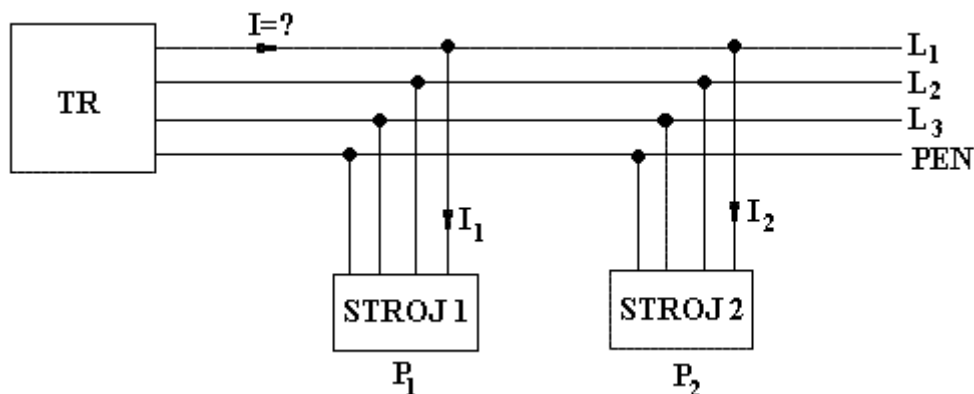
Príklad č.5.1:

Aký je činný výkon 3-fázového motora, ak má  $\cos \varphi = 0,75$ , je pripojený do siete 3x400/230 V a jedným prípojným vodičom tečie prúd 10A.



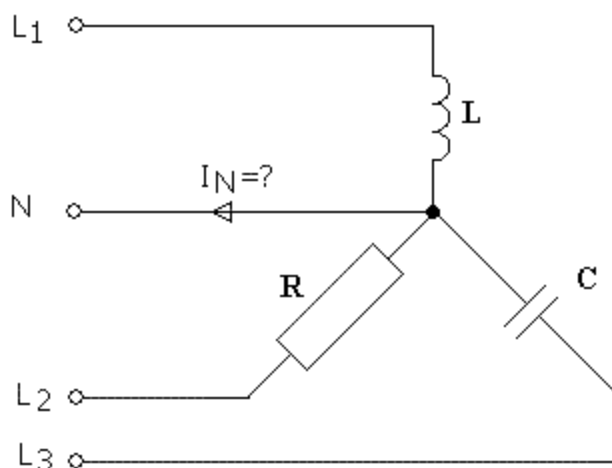
Príklad č.5.2:

Transformátor napája dva stroje napätím 3x 400/230V. Aký prúd tečie jeho fázovými vodičmi, ak sú záťaže súmerné? Stroj 1 má výkon  $P_1 = 60$  kW, odoberá prúd  $I_1 = 120$  A. Stroj 2 má výkon  $P_2 = 52$  kW a odoberá prúd  $I_2 = 150$  A.



Príklad č.5.3:

$R = 20 \Omega$ ,  $L = 100$  mH,  $C = 100 \mu\text{F}$ . Vypočítajte prúd tečúci nulovacím vodičom ( $I_N = ?$ ). Zariadenie je napájané z našej verejnej rozvodnej sústavy (3\*400/230V, 50Hz).



Príklad č.5.4

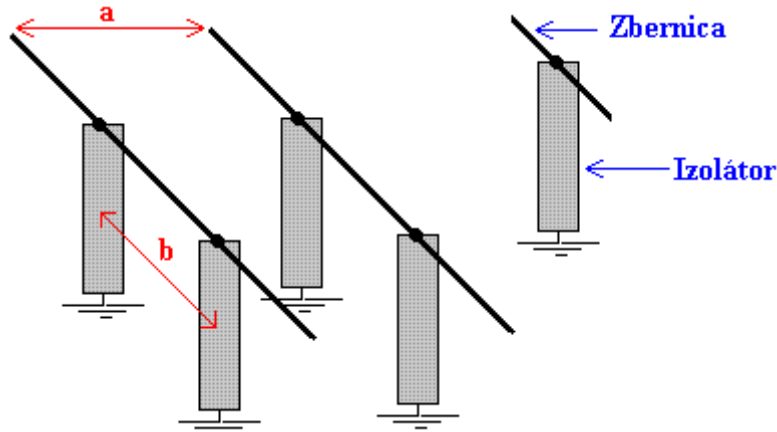
Aký prúd odoberá zo siete trojfázový motor zapojený do trojuholníka, ak má cievky s impedanciou  $50 \Omega$  a je pripojený na sieť 3x400/230 V, 50Hz?

## 6. Mix príkladov

(Aktualizované 7.1.2005)

Príklad č.6.1:

Akou silou sú namáhané na ohyb izolátory dvoch zberníc v rozvodni, ak sú pretekané prúdom 20000 A. Vzďalenosť zberníc  $a = 20$  cm. Vzďalenosť izolátorov  $b = 12$  cm.



Príklad č.6.2:

$$u = 50 \sin(314t)$$

- Aká je frekvencia daného napätia ?
- Aká je okamžitá hodnota napätia v čase  $t = 2/3T$  ?
- Aká bude výchylka voltmetra pripojeného na takéto napätie ?

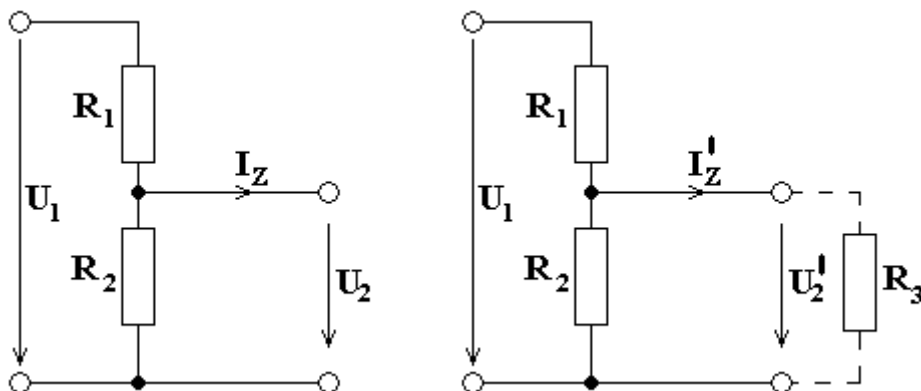
Príklad č.6.3:

Aký odpor a ako musím pripojiť k meraciemu systému S ( $U_S = 0,5V$ ,  $R_S = 150\Omega$ ), aby som s daným systémom mohol merať prúd 200 A ? (Nakreslite schému zapojenia)

Príklad č.6.4:

$$R_1 = 85\Omega, R_2 = 70\Omega, R_3 = 10\Omega, U_1 = 110V$$

- Aký prúd  $I_Z$  bude tiecť záťažou a aké napätie  $U_2$  bude na výstupe v prípade nezat'aženého deliča ?
- Aký prúd  $I_Z'$  bude tiecť záťažou, aké napätie  $U_2'$  bude na výstupe deliča zat'aženého záťažou  $R_3$ ?



Príklad č.6.5:

Koľko závitov manganinového drôtu s priemerom  $D = 0,5$  mm musíme navinúť na keramický valček s priemerom 5 cm, aby bol jeho odpor  $117 \Omega$  ? Aká musí byť minimálna dĺžka valčeka, ak predpokladáme jednovrstvové navíjanie drôtu ?

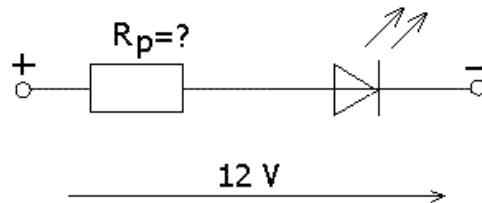
$$\rho = 0,15 \cdot 10^{-6} \Omega m$$

Príklad č.6.6:

Aký prúd tiekol vykurovacím telesom, ak ohrialo za 7 min 1,8 l vody z teploty 15 °C na 100 °C , ak bolo pripojené na 230V, 50Hz ? Účinnosť premeny elektrickej energie na tepelnú predpokladáme 89 %. Aké sú náklady na zohriatie daného množstva tekutiny s daným vykurovacím telesom ? 1kWh = 4 Sk. Určite menovitý prúd istiaceho prvku (istič, poistka), pomocou ktorého budem istiť dané teleso.

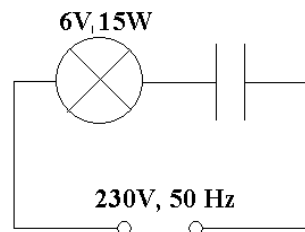
Príklad č.6.7:

Vypočítajte vlastnosti odporu  $R_p$ , ak majú byť dodržané parametre danej LED diódy (2,2V, 5mA)



Príklad č.6.8:

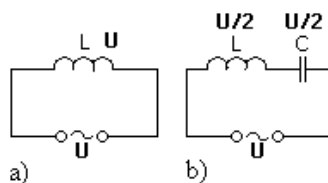
Vypočítajte vlastnosti kondenzátora (U, C), ak je v danom zapojení:



Príklad č.6.9:

$L = 100 \text{ mH}$ ,  $U = 230\text{V}$ ,  $f = 50\text{Hz}$ ,  $C = ? \text{ F}$

- Cievka je priamo pripojená na zdroj striedavého napätia  $u$ , teda pomocou voltmetra by so na jej koncoch zmeral plné napätie zdroja.
- Určite hodnotu kapacity kondenzátora  $C$  tak, aby platilo: Ak zoberiem voltmeter a zmeriam napätie na cievke, tak bude polovičné oproti napätiu zdroja.



## Výsledky príkladov

(Aktualizované 7.1.2005)

Výsledky nie sú overené, príklady som počítal iba raz. Ak Vám vyjde niečo iné, pošlite Vaše riešenie na [Stanislav.Paulovic@uniag.sk](mailto:Stanislav.Paulovic@uniag.sk), alebo na [Bohumir.Brachtvr@uniag.sk](mailto:Bohumir.Brachtvr@uniag.sk). Pripadne sa zastavte osobne na katedre. Ak prepočítate všetky príklady, tak by ste mali spraviť písomnú časť skúšky na 100 %.

S pozdravom Ing. Stanislav Paulovič

1.1  $R_p=22 \Omega$

1.2  $P_{ved}=39,11 \text{ W}$

Prevádzka daného vedenia nás ročne stojí 1370,4 Sk.

Na záťaži bude napätie 73,11V.

1.3  $R=52,319 \Omega$ ,  $P_{min}=908,33 \text{ W}$

1.4  $U_2=2\text{V}$

1.5  $R_B=83,32 \text{ m}\Omega$

1.6  $I=\frac{6}{11}=0,545454\text{A}$

1.7 Ampérmetrom preteká prúd 0,5 A.

1.8  $R=46,667 \Omega$

1.9  $I=1,5 \text{ A}$

1.10 Voltmeter zmeria napätie o hodnote  $\frac{50}{11}=4,545454 \text{ V}$

1.11 Ak  $R_2=64,286 \Omega$ , tak  $U_2=3\text{V}$ .

1.12  $R_2=20 \Omega$

2.1 V polohe 2 je na kondenzátore  $C_2$  napätie 4V.

2.2 Napätie na kondenzátore  $C_1$  poklesne na 16,667V.

2.3  $C_2=33,33\text{pF}$

Výsledná koncová kapacita bude 31,247pF.

2.4  $C_{pred}=29,51\text{pF}$ ,  $C_{po}=38,763\text{pF}$ , Kapacita kondenzátora sa teda zvýši o 9,253pF.

2.5 Výsledné napätie bude:  $U_2 = U_1 \frac{C_1 - C_2}{C_1 + C_2}$

2.6 Musíme k nemu pripojiť do série kondenzátor s kapacitou 3,333pF

3.1  $R_{AB}=2\Omega$

3.2  $R_{AB}=\frac{82}{9}=9,1111\Omega$

3.3  $R_{AB}=\frac{13}{12}=0,923\Omega$

3.4  $R_{AB}=\frac{6}{11}=0,5454\Omega$

3.5  $R_{AB}=\frac{124}{183}=0,6776\Omega$

3.6  $R_{AB}=\frac{25}{17}=1,47\Omega$

3.7  $R_{AB}=\frac{12}{25}=0,48\Omega$

3.8  $R_{AB}=\frac{18}{17}=1,058\Omega$

$$3.9 R_{AB} = \frac{612}{329} = 1,86\Omega$$

$$3.10 R_{AB} = \frac{94}{155} = 0,606\Omega$$

$$3.11 R_{AB} = \frac{50}{31} = 1,6129\Omega$$

$$3.12 R_{AB} = \frac{220}{159} = 1,3836\Omega$$

$$3.13 R_{AB} = \frac{42}{23} = 1,826\Omega$$

$$3.14 R_{AB} = \frac{26}{33} = 0,7878\Omega$$

$$3.15 R_{AB} = 0\Omega$$

$$3.16 R_{AB} = 0\Omega$$

$$3.17 R_{AB} = \frac{25}{12} = 2,0833\Omega$$

$$4.1 \cos \varphi = 0,445$$

4.2 Ampérmeter ukazuje 3,466 A.

4.3 Pri danej frekvencii treba pripojiť kondenzátor o kapacite  $C=25,356F$ .

$$4.4 P=2097,1W$$

$$4.5 \varphi_{(ui)} = 37^\circ$$

4.6 Indukčnosť cievky L musí byť 0,219H.

$$4.7 u_2 = 8 \cdot \sin(30t - 36,86^\circ)$$

$$4.8 |k| = 31,416$$

$$4.9 C = 101,42\mu F$$

$$4.10 u(t=0) = 33,33V$$

4.11  $\varphi_{(ui)} = -1,28^\circ$ , Výsledný charakter záťaže je kapacitný.

4.12 Ampérmeter ukazuje 1,235 A.

$$4.13 C = 28,68\mu F$$

$$4.14 u = 48,36 \cdot \sin(150t + 71,93^\circ)$$

4.15 .....

4.16  $\varphi_{(ui)} = 0,51^\circ$ , Výsledný charakter záťaže je induktívny.

$$4.17 u(t=15s) = -12,46V$$

$$5.1 P = 8175W$$

5.2 Každou fázou tečie rovnaký prúd o veľkosti 267,3A

$$5.3 I_N = 24,08A$$

5.4  $I = 13,91A$ , ( $I = 13,85A$ ) Obe hodnoty sú správne, zistíte prečo môžu byť 2 rôzne výsledky.

$$6.1 F = 48N$$

$$6.2 f = 50Hz, u(t=2/3T) = -43,25V, \text{ voltmeter ukazuje } 35,35V$$

6.3 Treba k meraciemu systému S pripojiť paralelne odpor o veľkosti  $R = 0,0025\Omega$ .

$$6.4 a) I_z = 0A, U_2 = 49,677V \quad b) I_z = 1,0266A, U_2 = 10,266V$$

$$6.5 N = 965,34Z, l_{val} = 48,3cm$$

6.6  $I = 7,43A$ , cena = 0,79 Sk, Menovitý prúd poistky (ističa) musí byť minimálne 10A.

$$6.7 R_p = 1960\Omega$$

6.8 Kondenzátor:  $C = 34,6\mu F, U_{Cmin} = 322V \Rightarrow 350V$

$$6.9 C = 33,8\mu F$$