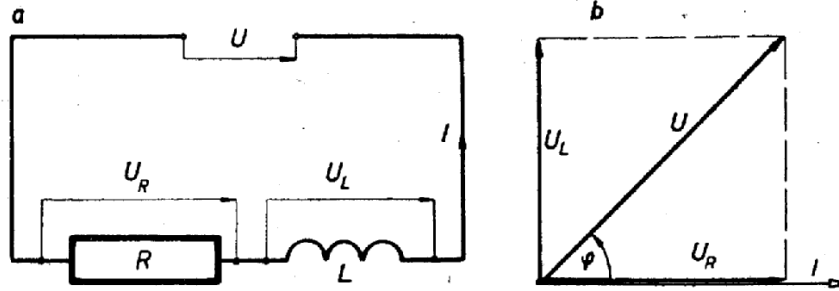


## VI – 3. SLOŽENÝ OBVOD STŘÍDAVÉHO PROUDU

### 1. Sériové obvody

**Příklad 17.** Na svorkách indukční cívky je napětí  $U = 120$  V. Jaké je napětí  $U_L$  na indukčním odporu (indukčnosti), je-li zapojen v sérii s činným (ohmickým) odporem  $R$  na zdroj střídavého proudu a napětí na činném odporu  $U_R = 95,4$  V?



Obr. VI-9

**Řešení.** Zapojení činného a indukčního odporu v sérii ukazuje obr. VI-9a. Napětí  $U_L$  vypočteme z vektorového diagramu (tzv. trojúhelníku napětí) podle obr. VI-9b. Užijeme dva způsoby řešení:

$$a) U_L = \sqrt{U^2 - U_R^2} = \sqrt{120^2 - 95,4^2} = \sqrt{5\,299} = 72,8 \text{ [V]}$$

$$b) \cos \varphi = \frac{U_R}{U} = \frac{95,4}{120} = 0,795, \varphi = 37^\circ 20'$$

$$U_L = U \cdot \sin \varphi = 120 \cdot 0,6065 = 72,8 \text{ [V]}$$

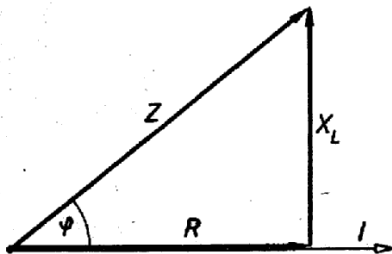
**Příklad 18.** Zdánlivý odpor (impedance) obvodu střídavého proudu  $Z = 0,4 \Omega$ , úhel fázového posunu mezi proudem a napětím  $\varphi = 41^\circ 40'$ . Jaký je činný odpor  $R$  a indukční odpor  $X_L$ , jsou-li zapojeny v sérii?

**Řešení.** Vztah mezi odpory  $R$ ,  $X_L$  a  $Z$  při sériovém zapojení činného a indukčního odporu v obvodu střídavého proudu ukazuje vektorový diagram (tzv. trojúhelník odporů) na obr. VI-10. Protože  $\cos \varphi = \frac{R}{Z}$  a  $\sin \varphi = \frac{X_L}{Z}$ , platí:

$$R = Z \cdot \cos \varphi = 0,4 \cdot 0,7470 = 0,299 \text{ [\Omega]}$$

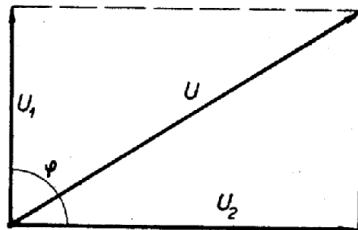
$$X_L = Z \cdot \sin \varphi = 0,4 \cdot 0,6648 = 0,266 \text{ [\Omega]}$$

Obr. VI-10



63. Vypočítejte napětí  $U_R$  na činném odporu cívky, jestliže svorkové napětí  $U = 120$  V a napětí na indukčním odporu  $U_L = 100$  V (obr. VI-9b).
64. Jakou hodnotu má činný odpor  $R$  v obvodu střídavého proudu, je-li v sérii zapojen s indukčním odporem  $X_L = 0,36 \Omega$  a zdánlivý odpor obvodu  $Z = 0,448 \Omega$  (obr. VI-10)?
65. Činný odpor  $R = 3 \Omega$  je v obvodu střídavého proudu zapojen do série s indukčním odporem  $X_L$ . Jak velký je odpor  $X_L$ , jestliže zdánlivý odpor obvodu  $Z = 6,96 \Omega$  (obr. VI-10)?
66. V obvodu střídavého proudu je v sérii zapojen činný odpor  $R = 1,5 \Omega$  a indukční odpor  $X_L = 2 \Omega$ . Jak velký je zdánlivý odpor obvodu  $Z$ ? Použijte diagram VI-10.
67. Podle vektorového diagramu na obr. VI-9b vypočítejte úbytek napětí  $U_L$  na indukčním odporu, jestliže svorkové napětí  $U = 120$  V a úhel fázového posunu  $\varphi = 38^\circ$ .
68. Vypočítejte zdánlivý odpor  $Z$  indukční cívky, má-li indukční odpor  $X_L = 1,76 \Omega$  a fázový úhel  $\varphi = 55^\circ$  (obr. VI-10).
69. Svorkové napětí střídavého obvodu  $U = 220$  V, napětí na ohmickém odporu  $U_R = 120$  V. Z trojúhelníku napětí (obr. VI-9b) vypočítejte napětí  $U_L$  na indukčním odporu.
70. Jak velký je úbytek napětí  $U_R$  na činném odporu cívky, má-li svorkové napětí  $U = 120$  V a úhel fázového posunu mezi proudem a napětím  $\varphi = 36^\circ 10'$  (obr. VI-9b)?
71. V obvodu střídavého proudu je zapojen činný odpor  $R = 7,3 \Omega$ . Podle obr. VI-10 vypočítejte zdánlivý odpor obvodu  $Z$ , jestliže úhel fázového posunu  $\varphi = 42^\circ$ .
72. Indukční cívka má ohmický odpor  $R = 0,84 \Omega$  a zdánlivý odpor  $Z = 1,36 \Omega$ . Vypočítejte účinník  $\cos \varphi$  a úhel fázového posunu  $\varphi$ .
73. V obvodu střídavého proudu ( $f = 50$  Hz) je zapojena cívka s činným odporem  $R = 100 \Omega$  a indukčností  $L = 5$  H. Jaké musí být napětí  $U$ , má-li cívku procházet proud  $I = 10^{-2}$  A? (Vypočítejte postupně  $X_L$ ,  $Z$  a  $U$ .)
74. Cívka má činný odpor  $R = 200 \Omega$  a indukční odpor  $X_L = 600 \Omega$ . Jaký proud  $I$  teče cívkou, je-li připojena na zdroj střídavého napětí  $U = 220$  V? (Vypočítejte  $Z$  a použijte Ohmův zákon.)
75. Na jaké střídavé napětí  $U$  je připojena cívka s činným odporem  $R = 300 \Omega$  a s indukčním odporem  $X_L = 780 \Omega$ , teče-li vinutím cívky proud  $I = 0,263$  A? (Vypočítejte nejprve odpor  $Z$ .)
76. Zjistěte početně i graficky výsledné střídavé napětí  $U$  obvodu napá-

jeného ze dvou zdrojů o napětí  $U_1 = 72 \text{ V}$  a  $U_2 = 96 \text{ V}$ , spojených za sebou, jestliže  $U_1$  předbíhá  $U_2$  o fázový úhel  $\varphi = 90^\circ$  (obr. VI-11).



Obr. VI-11

77. Podle obrázku VI-14 vypočítejte napětí  $U_2$ , jestliže  $U_1 = 120 \text{ V}$  a výsledné střídavé napětí obvodu  $U = 220 \text{ V}$ .

78. Výsledné střídavé napětí obvodu napájeného ze dvou zdrojů  $U = 120 \text{ V}$  (obr. VI-11). Vypočítejte napětí  $U_1$  prvního zdroje, má-li druhý napětí  $U_2 = 75 \text{ V}$ . Proveďte též grafické řešení.

79. Jaká indukčnost  $L$  je zapojena do obvodu střídavého proudu v sérii s činným odporem  $R = 500 \Omega$ , jestliže při kmitočtu  $f = 50 \text{ Hz}$  je úhel fázového posunu mezi proudem a napětím  $\varphi = 45^\circ$ ? (Vypočítejte postupně odpor  $Z$ , odpor  $X_L$  a indukčnost  $L$ .)

**Příklad 21.** Činný odpor cívky  $R = 50 \Omega$ , její indukčnost  $L = 0,1 \text{ H}$ . Jak velký proud  $I$  protéká vinutím cívky, je-li zapojena

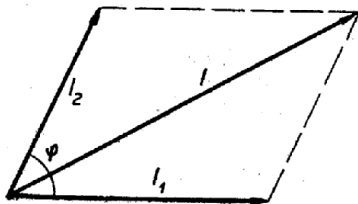
- na stejnosměrné napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,
- na střídavé napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ?

*Řešení.* a)  $I = \frac{U}{R} = \frac{220}{50} = 4,4 \text{ [A]}$

b)  $Z = \sqrt{R^2 + (2\pi fL)^2} = \sqrt{50^2 + (6,28 \cdot 50 \cdot 0,1)^2} = \sqrt{50^2 + 31,4^2} = \sqrt{3486} = 59 \text{ [\Omega]}$

$I = \frac{U}{Z} = \frac{220}{59} = 3,72 \text{ [A]}$

**Příklad 22.** Z vektorového diagramu proudů (obr. VI-12) máme vypočítat výsledný střídavý proud obvodu  $I$  (bez zřetele k úbytku napětí), známe-li složky  $I_1 = 19 \text{ A}$ ,  $I_2 = 12,6 \text{ A}$  a fázový úhel  $\varphi = 60^\circ$ .



*Řešení.* Protože výsledný proud  $I$  je úhlopříčkou rovnoběžníku, vypočteme jeho velikost jako stranu obecného tupouhelného trojúhelníku.

Obr. VI-12

Užitím kosinové věty dostaneme:

$$I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 - 2 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi} = \sqrt{19^2 + 12,6^2 + 2 \cdot 19 \cdot 12,6 \cdot 0,5} = \sqrt{361 + 158,76 + 239,4} = \sqrt{759,16} = 27,55 \text{ [A]}$$

Protože  $\cos 120^\circ = -\cos 60^\circ = -0,5$ , dostali jsme po dosazení do členu  $-2 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi$  kladné číslo 239,4. Přibližné řešení získáme též graficky.

80. Cívka s činným odporem  $R = 200 \Omega$  a indukčním odporem  $X_L = 800 \Omega$  je připojena na zdroj střídavého napětí  $U = 220 \text{ V}$ . Jaký proud  $I$  teče vinutím cívky?

81. Vypočítejte indukční odpor  $X_L$  a zdánlivý odpor  $Z$  cívky připojené na střídavý zdroj ( $f = 50 \text{ Hz}$ ), jestliže činný odpor cívky  $R = 250 \Omega$  a její indukčnost  $L = 1,5 \text{ H}$ .

82. Vypočítejte kmitočet  $f$  střídavě elektromotorické síly, jestliže při sériovém zapojení cívky s indukčností  $L = 3 \text{ H}$  a činného odporu  $R = 1 \text{ k}\Omega$  je celkový odpor obvodu  $Z = 1520 \Omega$ .

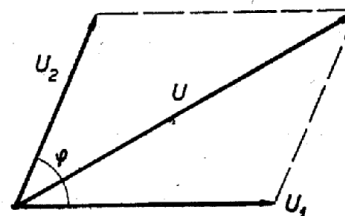
83. Cívkou s činným odporem  $R = 160 \Omega$  a indukčností  $L = 0,1 \text{ H}$  prochází po připojení na zdroj střídavého napětí  $U = 220 \text{ V}$  proud  $I = 1 \text{ A}$ . Jaký je kmitočet  $f$ ? (Nejprve určete  $Z$  a  $X_L$ .)

84. Po připojení na zdroj střídavého proudu s kmitočtem  $f = 50 \text{ Hz}$  je činný odpor cívky  $R = 25 \Omega$  a indukční odpor  $X_L = 15 \Omega$ . Jaká je indukčnost  $L$  cívky? Vypočítejte fázový posun  $\varphi$  mezi proudem a napětím.

85. Cívka s činným odporem  $R = 100 \Omega$  a indukčností  $L = 0,5 \text{ H}$  je zapojena: a) na stejnosměrné napětí  $U = 220 \text{ V}$ , b) na střídavé napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ .

Jaký proud  $I$  teče cívkou v prvním a druhém případě?

86. Vypočítejte výsledné napětí  $U$  obvodu, v němž jsou sériově zapojeny zdroje střídavého napětí s amplitudami  $U_1 = 220 \text{ V}$ ,  $U_2 = 120 \text{ V}$ , posunutá vzájemně o fázový úhel  $\varphi = 60^\circ$  (obr. VI-13). Pro kontrolu použijte též grafické řešení.



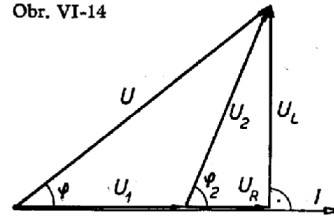
87. Podle diagramu na obr. VI-13 vypočítejte výsledné napětí  $U$  obvodu, v němž jsou zapojena střídavá napětí  $U_1 = 126 \text{ V}$  a  $U_2 = 190 \text{ V}$ , fázově posunutá o úhel  $\varphi = 60^\circ$ .

Obr. VI-13

88. Znázorněte vektorový diagram pro elektromotorické síly  $E_1 = 120 \text{ V}$ ,  $E_2 = 140 \text{ V}$ , vzájemně posunutě o fázový úhel  $\varphi = 30^\circ$ . Vypočítejte výslednou elektromotorickou sílu  $E$  a proveďte kontrolu pomocí grafického řešení.

89. Podle vektorového diagramu na obr. VI-14 vypočítejte úbytek napětí  $U_2$  tlumivky připojené na střídavý zdroj s napětím  $U = 220 \text{ V}$ , jestliže úbytek napětí v materiálu (v mědi)  $U_1 = 24 \text{ V}$  a účinník  $\cos \varphi = 0,3$ .

Obr. VI-14



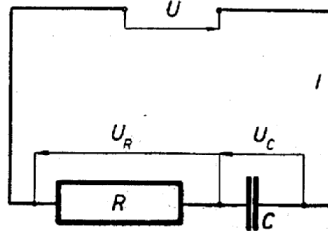
90. Podle diagramu na obr. VI-12 vypočítejte výsledný proud  $I$  v obvodu (bez zřetele k úbytku napětí), jestliže  $I_1 = 10 \text{ A}$ ,  $I_2 = 18 \text{ A}$  a úhel fázového posunu  $\varphi = 57^\circ 30'$ .

91. Podle diagramu na obr. VI-13 vypočítejte účinník  $\cos \varphi$  a úhel fázového posunu  $\varphi$ , jestliže napětí  $U_1 = 45 \text{ V}$  a  $U_2 = 95,8 \text{ V}$  dávají výsledné střídavé napětí  $U = 110 \text{ V}$ .

92. Tlumivka je připojena na střídavý zdroj s napětím  $U = 220 \text{ V}$ , úbytek napětí na činném odporu (v mědi)  $U_1 = 20 \text{ V}$ . Z diagramu na obr. VI-14 vypočítejte úbytek napětí  $U_2$  v tlumivce, jestliže úhel fázového posunu  $\varphi = 72^\circ 30'$ .

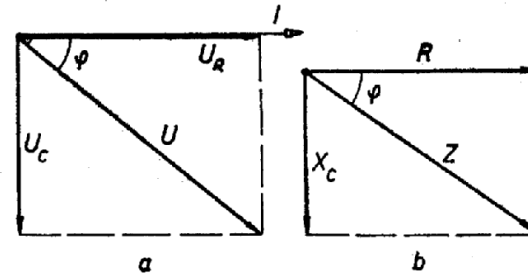
**Příklad 23.** Činný odpor  $R = 500 \Omega$  a kondenzátor o kapacitě  $C = 20 \mu\text{F}$  jsou v sérii zapojeny na zdroj střídavého proudu s kmitočtem  $f = 50 \text{ Hz}$ . Jaký je zdánlivý odpor  $Z$ ?

*Řešení.* Sériové zapojení činného odporu  $R$  a kapacity  $C$  ukazuje obr. VI-15.



Obr. VI-15

Obr. VI-16



Podle vektorových diagramů (trojúhelníků) na obr. VI-16a, b platí vztahy:

$$U = I \cdot Z = \sqrt{U_R^2 + U_C^2} = I \cdot \sqrt{R^2 + X_C^2}$$

$$Z = \frac{U}{I} = \sqrt{R^2 + X_C^2} = \sqrt{R^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 20 \cdot 10^{-6}} = \frac{10}{6280} = 159 \text{ } [\Omega]$$

$$Z = \sqrt{500^2 + 159^2} = \sqrt{275300} = 525 \text{ } [\Omega]$$

**Příklad 24.** Cívka s činným odporem  $R = 3 \Omega$  je zapojena v sérii s kondenzátorem do obvodu střídavého proudu (obr. VI-15). Jak velký je zdánlivý odpor  $Z$  obvodu, jestliže indukční odpor cívky  $X_L = 20 \Omega$  a kapacitní odpor kondenzátoru  $X_C = 10 \Omega$ ?

*Řešení.* Pro sériové zapojení činného odporu, indukčnosti a kapacity v obvodu střídavého proudu (obr. VI-17) platí:

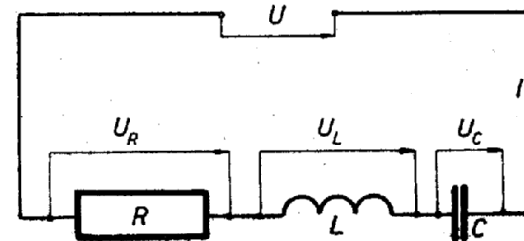
$$U = I \cdot Z = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2} \quad (\text{obr. VI-18a})$$

Podle diagramu na obr. VI-18b platí:

$$Z = \frac{U}{I} = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$Z = \sqrt{3^2 + (20 - 10)^2} = \sqrt{3^2 + 10^2} = \sqrt{109} = 10,44 \text{ } [\Omega]$$

Obr. VI-17



**Příklad 25.** Na střídavé napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$  jsou v sérii zapojeny činný odpor  $R = 500 \Omega$ , cívka s indukčností  $L = 5 \text{ H}$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 10 \mu\text{F}$  (obr. VI-17). Jaký proud  $I$  teče obvodem?

**Řešení.** Podle diagramu (trojúhelníku odporů) na obr. VI-18b platí:

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

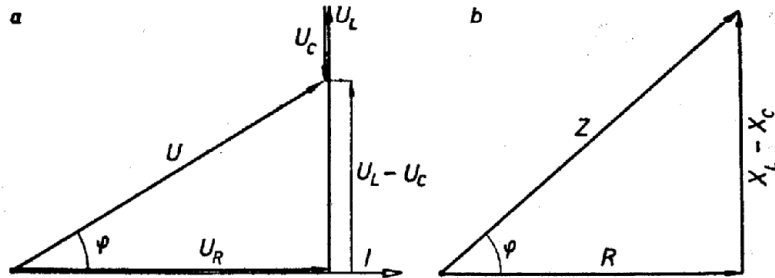
$$Z = \sqrt{500^2 + \left(314,5 - \frac{1}{314 \cdot 10^{-5}}\right)^2} = \sqrt{500^2 + 1252^2} =$$

$$= \sqrt{1\,817\,500} = 1\,350 \text{ } [\Omega]$$

$$I = \frac{U}{Z} = \frac{220}{1\,350} = 0,163 \text{ } [\text{A}]$$

Užitím vztahů z příkladů 24 a 25 můžeme pro výpočet svorkového napětí zapsat:

$$U = I \cdot Z = I \cdot \sqrt{R^2 + \left(\omega L - \frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

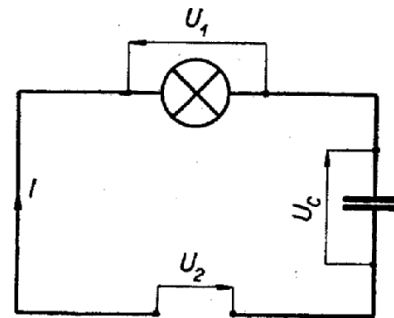


Obr. VI-18

93. Činný odpor  $R = 200 \Omega$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 10 \mu\text{F}$  jsou v sérii zapojeny na zdroj střídavého proudu s kmitočtem  $f = 50 \text{ Hz}$ . Jak velký je zdánlivý odpor  $Z$  obvodu?
94. Na zdroj střídavého napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$  je v sérii zapojen činný odpor  $R = 200 \Omega$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 4 \mu\text{F}$ . Vypočítejte impedanci  $Z$  a proud  $I$  obvodu.
95. V obvodu střídavého proudu je sériově zapojen činný odpor  $R = 3 \Omega$ , indukční odpor  $X_L = 15 \Omega$  a kapacitní odpor  $X_C = 12,4 \Omega$ . Vypočítejte zdánlivý odpor (impedanci)  $Z$  obvodu.

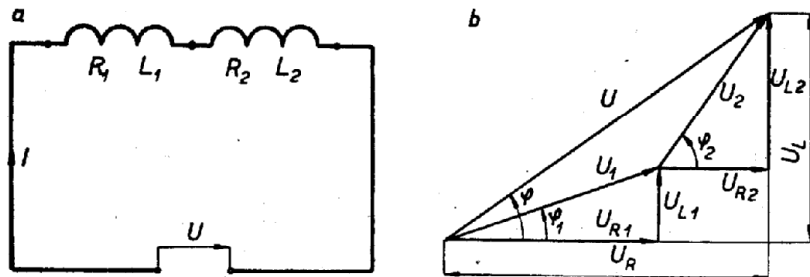
96. Jakou velikost má úhel fázového posunu  $\varphi$  střídavého obvodu, v němž jsou sériově zapojeny činný odpor  $R = 75 \Omega$  a kapacitní odpor  $X_C = 86 \Omega$ ? (Vypočítejte nejprve impedanci  $Z$ ).
97. Vypočítejte účinník  $\cos \varphi$  a úhel fázového posunu  $\varphi$  střídavého obvodu, v němž je činný odpor  $R = 120 \Omega$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 12,5 \mu\text{F}$  v sérii zapojen na napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ .
98. Cívka s indukčností  $L = 2 \text{ H}$ , činný odpor  $R = 40 \Omega$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 3 \mu\text{F}$  jsou v sérii zapojeny na střídavé napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Vypočítejte:
- zdánlivý odpor (impedanci)  $Z$  cívky,
  - napětí  $U_L$  na cívce,
  - napětí  $U_C$  na kondenzátoru.
- Obvodem teče proud  $I = 1,5 \text{ A}$ .

99. Činný odpor  $R = 120 \Omega$ , cívka s indukčností  $L = 6 \text{ H}$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 2 \mu\text{F}$  jsou v sérii zapojeny na střídavé napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Jaký proud  $I$  teče obvodem?
100. V proudovém obvodu je sériově zapojen činný odpor  $R = 500 \Omega$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 25 \mu\text{F}$ . Jak velký proud  $I$  protéká obvodem, je-li napětí střídavého zdroje  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ?
101. Na zdroj střídavého napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$  jsou v sérii zapojeny činný odpor  $R = 1 \text{ k}\Omega$ , cívka s indukčností  $L = 3,5 \text{ H}$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 8 \mu\text{F}$ . Jaký proud  $I$  teče obvodem?
102. Kapacita  $C = 1 \mu\text{F}$ , indukčnost  $L = 150 \text{ mH}$  a činný odpor  $R = 10 \Omega$  jsou paralelně připojeny na střídavé napětí  $U = 120 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Vypočítejte zdánlivý odpor  $Z$ , napětí na cívce a napětí na kondenzátoru, teče-li obvodem proud  $I = 0,5 \text{ A}$ .
103. Žárovku pro napětí  $U_1 = 120 \text{ V}$ , příkon  $P = 100 \text{ W}$  máme připojit na střídavé napětí  $U_2 = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Jakou kapacitu  $C$  musí mít kondenzátor zapojený do série s žárovkou, jestliže proud v obvodu  $I = 0,25 \text{ A}$  a činný odpor žárovky  $R = 500 \Omega$ ? Schéma zapojení ukazuje obrázek VI-19.



Obr. VI-19

104. Vypočítejte kapacitní odpor  $X_C$  střídavého obvodu, v němž je v sérii zapojena cívka s činným odporem  $R = 20 \Omega$  a indukčním odporem  $X_L = 55 \Omega$  spolu s kondenzátorem. Při napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ , teče obvodem proud  $I = 4 \text{ A}$ .
105. Na zdroj střídavého napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$  je v sérii zapojen činný odpor  $R = 25 \Omega$ , cívka s indukčností  $L = 2 \text{ H}$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 10 \mu\text{F}$ . Jaký proud  $I$  teče obvodem a jaký je účinník  $\cos \varphi$ ? (Nejprve určete odpor  $Z$ .)
106. Vypočítejte účinník  $\cos \varphi$ , fázový úhel  $\varphi$  a proud  $I$  tekoucí sériovým obvodem s činným odporem  $R = 200 \Omega$  a kapacitou  $C = 30 \mu\text{F}$  při zapojení na střídavé napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ .
107. Vypočítejte impedanci  $Z$  a fázový posun  $\varphi$  mezi proudem a napětím, jestliže na zdroj střídavého proudu ( $f = 50 \text{ Hz}$ ) je v sérii zapojen činný odpor  $R = 300 \Omega$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 10 \mu\text{F}$ .



Obr. VI-20

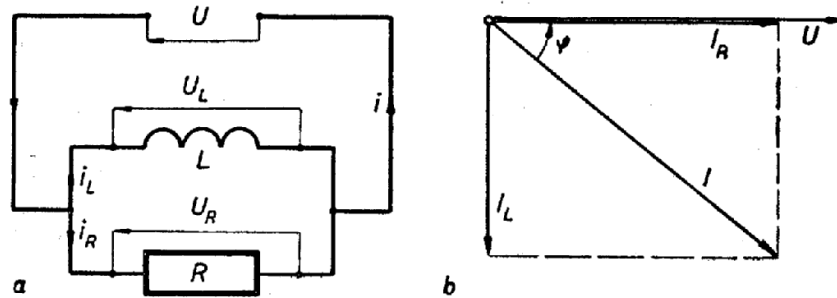
108. Na obr. VI-20 a je schéma sériového zapojení dvou cívek, příslušný vektorový diagram ukazuje obr. VI-20b. Cívky mají indukčnosti  $L_1 = 25 \text{ mH}$ ,  $L_2 = 50 \text{ mH}$  a činné odpory  $R_1 = 7 \Omega$ ,  $R_2 = 5 \Omega$ . Vypočítejte napětí  $U_1$  a  $U_2$  na cívkách, jsou-li zapojeny na střídavý zdroj  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ .
109. Podle obr. VI-20b vypočítejte účinník  $\cos \varphi$  a úhel fázového posunu  $\varphi$  mezi proudem a svorkovým napětím při sériovém spojení dvou cívek v obvodu střídavého proudu, jestliže výsledné napětí na činných odporech cívek  $U_R = 10 \text{ V}$  a výsledné napětí na indukčních odporech cívek  $U_L = 20 \text{ V}$ .

## KAPITOLA VI.

1.  $50 \text{ Hz}$  2.  $10^{-8} \text{ s}$  3.  $188,4 \text{ rad/s}$  4.  $50 \text{ Hz}$  5. 24 pólů 6.  $25 \text{ Hz}$  7.  $50 \text{ Hz}$   
 8.  $500 \text{ ot/min}$  9.  $311 \text{ V}$  10.  $120 \text{ V}$  11.  $42,4 \text{ A}$  12.  $31,3 \text{ kV}$  13.  $21,2 \text{ A}$   
 14.  $70,7 \text{ A}$  15.  $242 \text{ V}$  16.  $125,6 \text{ V}$  17.  $1,25 \text{ V}$  18. 200 závitů 19.  $11,5 \text{ m/s}$   
 20.  $1 \text{ T}$  21.  $15,7 \text{ V}$  22. 80 závitů 23.  $72 \text{ Ah}$  24.  $314 \text{ V}$  25.  $41,4 \%$  26.  
 Graf přímé úměrnosti 27. Graf přímé úměrnosti 28.  $1,1 \text{ A}$ ,  $1,555 \text{ A}$ ,  
 $0,993 \text{ A}$  29. Graf funkce  $y = k/x$  30.  $170 \text{ V}$ ,  $7,07 \text{ A}$ ,  $167 \text{ rad/s}$ ,  $1/25 \text{ s}$   
 31.  $1,7 \text{ A}$ ,  $1,08 \text{ A}$  32.  $3,18 \cdot 10^{-3} \text{ Wb}$ ,  $4 \cdot 10^{-2} \text{ T}$  33.  $246,5 \text{ V}$ ,  $157 \text{ V}$ ,  
 $219 \text{ A}$  34.  $31,4 \Omega$  35.  $157 \text{ V}$  36.  $12,7 \text{ mH}$  37.  $3 \cdot 140 \Omega$  38.  $28 \text{ mH}$  39.  $191 \text{ A}$   
 40.  $50 \text{ Hz}$  41.  $0,1 \text{ H}$  42.  $1,59 \text{ H}$  43.  $500 \text{ Hz}$  44.  $78,5 \text{ V}$  45.  $18,84 \Omega$ ,  
 $6,37 \text{ A}$  46.  $110 \text{ V}$  47.  $3 \cdot 140 \Omega$ ,  $0,07 \text{ A}$ ,  $0,099 \text{ A}$ ,  $15,4 \text{ W}$  48.  $549,5 \Omega$ ,  
 $0,4 \text{ A}$  49.  $44,8 \Omega$ ,  $4,91 \text{ A}$  50.  $318,4 \Omega$  51.  $0,69 \text{ A}$  52.  $0,345 \text{ A}$  53.  $1,33 \mu\text{F}$   
 54.  $80 \text{ V}$  55.  $144 \mu\text{F}$  56.  $1 \cdot 326 \text{ Hz}$  57.  $530,8 \text{ V}$  58.  $39,8 \Omega$ ,  $5,52 \text{ A}$  59. Vy-  
 počítejte  $f$ .  $E = U = 637 \text{ V}$  60.  $72 \text{ V}$  61.  $0,6$ ,  $53^\circ$  62.  $0,5 \Omega$  63.  $66,3 \text{ V}$   
 64.  $0,267 \Omega$  65.  $6,28 \Omega$  66.  $2,5 \Omega$  67.  $73,9 \text{ V}$  68.  $2,15 \Omega$  69.  $184,3 \text{ V}$   
 70.  $96,9 \text{ V}$  71.  $9,825 \Omega$  72.  $\cos \varphi = 0,617$  6,  $51^\circ$  50' 73. Vypočítejte  $X_L$  a  
 $Z$ , pak  $U = 15,7 \text{ V}$  74. Vypočítejte  $Z$ ,  $I = 0,348 \text{ A}$  75.  $220 \text{ V}$  76.  $120 \text{ V}$   
 77.  $188,4 \text{ V}$  78.  $93,7 \text{ V}$  79.  $1,59 \text{ H}$  80.  $0,267 \text{ A}$  81.  $471 \Omega$ ,  $533 \Omega$  82.  $60 \text{ Hz}$   
 83.  $240 \text{ Hz}$  84.  $0,048 \text{ H}$ ,  $0,6$  85.  $2,2 \text{ A}$ ,  $1,18 \text{ A}$  86.  $298 \text{ V}$  (kosinovou vět-  
 tou), zkontrolujte grafickým řešením 87.  $276 \text{ V}$  88.  $251 \text{ V}$  89.  $214 \text{ V}$   
 90.  $24,85 \text{ A}$  91.  $0,484$ ,  $61^\circ$  92.  $215 \text{ V}$  93. Vypočítejte  $X_C$ ,  $593 \Omega$  94.  $821 \Omega$ ,  
 $0,268 \text{ A}$  95.  $3,97 \Omega$  96. Vypočítejte  $Z$ ,  $49^\circ$  97. Vypočítejte  $Z$ ,  $0,425$ ,  $65^\circ$   
 98.  $629 \Omega$ ,  $943 \text{ V}$ ,  $1 \cdot 590 \text{ V}$  99.  $0,69 \text{ A}$  100.  $0,427 \text{ A}$  101. Vypočítejte  $Z$ ,  
 $0,308 \text{ A}$  102.  $48,2 \Omega$ ,  $24 \text{ V}$ ,  $795 \text{ V}$  103. Vypočítejte  $Z$  a  $X_C$ ,  $0,444 \mu\text{F}$   
 104.  $3,8 \Omega$  105. Určete  $Z$ ,  $0,707 \text{ A}$ ,  $0,08$  106.  $0,88$ ,  $28^\circ$  20',  $0,97 \text{ A}$   
 107.  $437 \Omega$ ,  $1,061$  108.  $84 \text{ V}$ ,  $132 \text{ V}$  109.  $0,446$ ,  $63^\circ$  30' 110.  $0,795 \text{ A}$ ,  
 $38^\circ$  30' 111.  $1,375 \text{ A}$  112.  $22 \text{ A}$ ,  $11 \text{ A}$  113.  $17,9 \Omega$ ,  $6,7 \text{ A}$  114.  $12,3 \text{ A}$   
 115.  $12 \text{ A}$  116.  $12,7 \Omega$ ,  $0,472 \text{ A}$  117.  $0,943$  4,  $43^\circ$  20' 118.  $1,5 \text{ A}$  119.  $2,24 \text{ A}$   
 120.  $1,32 \text{ A}$ ,  $28,9 \Omega$ ,  $9,6 \Omega$  121.  $52,6 \text{ A}$ ,  $50 \text{ A}$ ,  $16,7 \text{ A}$  122.  $1,86 \text{ A}$ ,  $118 \Omega$   
 123.  $3,768$ ,  $-75^\circ$  (záporný, proud předbíhá napětí) 124.  $4,24 \Omega$ ,  $51,9 \text{ A}$   
 125.  $6 \text{ A}$ ,  $3 \text{ A}$ ,  $6,7 \text{ A}$ ,  $0,895$  2,  $-26^\circ$  30' 126.  $2,4 \text{ A}$ ,  $1,2 \text{ A}$ ,  $3,6 \text{ A}$  127.  
 $0,059$  7,  $16,75 \Omega$  128.  $145 \text{ A}$ ,  $80 \text{ A}$ ,  $62,9 \text{ A}$  129.  $2,22 \cdot 10^{-3} \text{ S}$ ,  $2 \cdot 10^{-4} \text{ S}$ ,  
 $451 \Omega$  130.  $11 \text{ A}$ ,  $5,5 \text{ A}$ ,  $7,33 \text{ A}$ ,  $11,16 \text{ A}$  131.  $3,85 \Omega$ ,  $1,56 \text{ A}$  132.  $11,45 \text{ A}$ ,  
 $0,565 \text{ A}$  133.  $0,667 \text{ A}$ ,  $0,69 \text{ A}$  134.  $80 \text{ A}$  135.  $0,68$  136.  $4,5 \text{ kVAr}$  137.  
 $19,26 \text{ A}$  138.  $0,75$  139.  $0,809 \text{ A}$ ,  $0,98$  140.  $3,5 \text{ A}$  141.  $12,96 \text{ A}$  142.  $165 \text{ W}$ ,  
 $1,32 \text{ Kcs}$  143.  $37,5 \Omega$ ,  $128 \text{ mH}$  144.  $1,76 \text{ kW}$ ,  $1,32 \text{ kVAr}$  145.  $1,725 \text{ A}$ ,  
 $379,5 \text{ VA}$  146.  $36,2 \mu\text{F}$  147.  $144 \mu\text{F}$  148.  $70 \text{ kVAr}$  149. zmenšení o  $10 \text{ A}$   
 150.  $115,6 \mu\text{F}$  151.  $146 \text{ kW}$  152.  $2,27 \text{ kVAr}$  153.  $144 \text{ kVAr}$  154. Jalová  
 složka proudu se zmenšila z  $52,8 \text{ A}$  na  $18,7 \text{ A}$  . 119 - 0,92

## 2. Paralelní obvody

**Příklad 26.** V obvodu střídavého proudu jsou paralelně zapojeny činný odpor  $R = 10 \Omega$  a indukční odpor  $X_L = 25 \Omega$ . Jak velký je zdánlivý odpor  $Z$  (impedance) obvodu?



Obr. VI-21

**Řešení.** Paralelní zapojení činného a indukčního odporu ukazuje schéma na obr. VI-21a. Pro výpočet impedance  $Z$  platí:

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X_L^2}}$$

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{10}\right)^2 + \left(\frac{1}{25}\right)^2} = \sqrt{0,01 + 0,0016} = \sqrt{0,0116} = 0,1077$$

$$Z = \frac{1}{0,1077} = 9,28 [\Omega]$$

**Příklad 27.** Činný odpor  $R = 20 \Omega$  a indukční odpor  $X_L = 50 \Omega$  jsou paralelně zapojeny v obvodu střídavého proudu (obr. VI-21a). Jaký je účinník  $\cos \varphi$  a fázový úhel  $\varphi$ ?

**Řešení.** Podle vektorového diagramu na obr. VI-21b platí:

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{I_L}{I_R} = \frac{R}{X_L} = \frac{R}{\omega L}$$

$$\operatorname{tg} \varphi = \frac{20}{50} = 0,4, \quad \cos \varphi = 0,928$$

$$\varphi = 21^\circ 50'$$

Fázový posun  $\varphi$  je v tomto případě kladný (proud je zpožděn za napětím).

**Příklad 28.** Na zdroj střídavého napětí  $U = 220 \text{ V}$  je paralelně připojen činný odpor  $R = 50 \Omega$  a indukční odpor  $X_L = 100 \Omega$ . Jaký proud  $I$  teče obvodem?

**Řešení.** Vypočteme proud na každém odporu. Celkový proud určíme z vektorového diagramu na obr. VI-21b.

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{220}{50} = 4,4 [\text{A}]$$

$$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{220}{100} = 2,2 [\text{A}]$$

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} = \sqrt{4,4^2 + 2,2^2} = \sqrt{19,36 + 4,84} = \sqrt{24,2} = 4,92 [\text{A}]$$

Pro výpočet celkového proudu při paralelně zapojených odporech  $R$  a  $X_L$  můžeme zapsat vztahy:

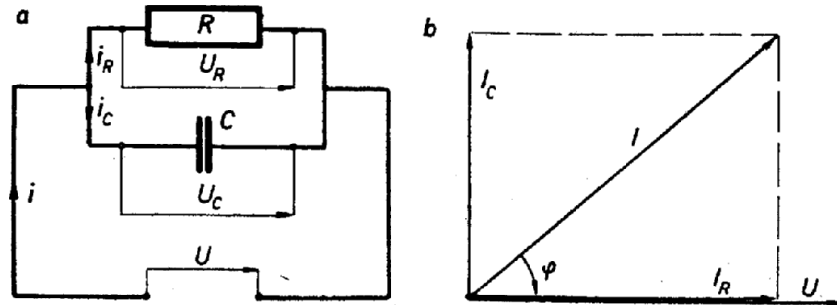
$$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2} = U \cdot Z = U \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_L}\right)^2} = U \cdot \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{\omega L}\right)^2}$$

Pokud nejsou u vzorců v závorce uvedeny jednotky veličin, dosazují se při výpočtech jednotky základní.

- 110.** Vypočtete úhel fázového posunu  $\varphi$  mezi proudem a napětím při paralelním spojení činného odporu  $R = 17,5 \Omega$  a indukčního odporu  $X_L = 22 \Omega$  v obvodu střídavého proudu.
- 111.** Při paralelním spojení činného odporu a indukčnosti je zdánlivá vodivost (admittance) obvodu  $Y = 0,0125 \text{ S}$ . Jaký proud  $I$  teče obvodem při napětí zdroje  $U = 110 \text{ V}$ ? (Zdánlivá vodivost je převrácenou hodnotou zdánlivého odporu  $Z$ .)
- 112.** V obvodu střídavého proudu jsou paralelně zapojeny činný odpor  $R = 5 \Omega$  a indukční odpor  $X_L = 10 \Omega$ . Vypočtete proud  $I$  na každém odporu, jestliže napětí zdroje  $U = 110 \text{ V}$ .
- 113.** Vypočtete zdánlivý odpor (impedanci) obvodu s paralelně zapojeným činným odporem  $R = 20 \Omega$  a indukčním odporem  $X_L = 40 \Omega$ . Jaký proud  $I$  teče obvodem při střídavém napětí  $U = 120 \text{ V}$ ?
- 114.** Na zdroj střídavého napětí  $U = 220 \text{ V}$  jsou paralelně zapojeny činný odpor  $R = 20 \Omega$  a indukční odpor  $X_L = 40 \Omega$ . Jaký proud  $I$  teče obvodem? (Vypočtete nejprve proudy na odporech.)
- 115.** Činný odpor  $R = 2 \Omega$  a indukčnost  $L = 2 \text{ H}$  jsou paralelně připojeny ke zdroji střídavého napětí  $U = 24 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Jaký proud  $I$  teče tímto obvodem? (Sledujte vztahy v poznámce za příkladem 28.)

**116.** Vypočítejte zdánlivý odpor (impedanci)  $Z$  střídavého obvodu s paralelně zapojenými odpory  $R = 15 \Omega$  a  $X_L = 25 \Omega$ . Jak velký proud  $I$  teče obvodem při napětí zdroje  $U = 6 \text{ V}$ ?

**Příklad 29.** Činný odpor  $R = 25 \Omega$  a kapacitní odpor  $X_C = 12 \Omega$  jsou paralelně zapojeny v obvodu střídavého proudu. Jaký je zdánlivý odpor (impedance) obvodu  $Z$ ?



Obr. VI-22

**Řešení.** Schéma paralelního spojení odporů  $R$  a  $X_C$  je na obr. VI-22a. Pro toto zapojení platí:

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_C}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{\omega C}\right)^2}$$

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{25}\right)^2 + \left(\frac{1}{12}\right)^2} = \sqrt{\frac{1}{625} + \frac{1}{144}} = \sqrt{\frac{144 + 625}{90\,000}} =$$

$$= \sqrt{\frac{769}{9 \cdot 10^4}} = \frac{\sqrt{769}}{\sqrt{90\,000}} = \frac{27,73}{300}$$

$$Z = \frac{300}{27,73} = 10,8 \text{ } [\Omega]$$

**Příklad 30.** Jak velký je účinník  $\cos \varphi$  a úhel fázového posunu mezi proudem a napětím při paralelním zapojení činného odporu  $R = 100 \Omega$  a kondenzátoru s kapacitou  $C = 1 \mu\text{F}$  na zdroj střídavého napětí  $U = 6 \text{ V}$ ,  $f = 10 \text{ Hz}$ ?

**Řešení.** Podle vektorového diagramu na obr. VI-22b platí:

$$\cos \varphi = \frac{I_R}{I} = \frac{I_R}{\sqrt{I_R^2 + I_C^2}} = \frac{1}{\sqrt{1 + R^2 \omega^2 C^2}}$$

Nejprve musíme znát kapacitní odpor, proudy na jednotlivých odporech a proud celkový.

$$X_C = \frac{1}{2\pi f C} = \frac{1}{2 \cdot 3,14 \cdot 1000 \cdot 1 \cdot 10^{-6}} = 0,159 \cdot 10^3 = 159 \text{ } [\Omega]$$

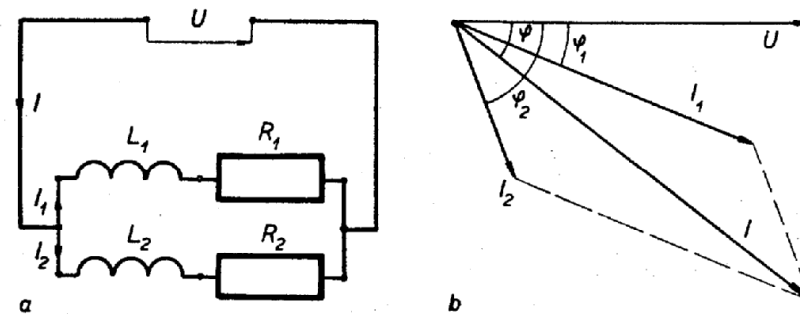
$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{6}{100} = 0,06 \text{ } [\text{A}], \quad I_C = \frac{U}{X_C} = \frac{6}{159} = 0,0377 \text{ } [\text{A}]$$

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_C^2} = \sqrt{0,06^2 + 0,0377^2} = \sqrt{0,0413} = 0,203 \text{ } [\text{A}]$$

$$\cos \varphi = \frac{I_R}{I} = \frac{0,06}{0,203} = 0,2956, \quad \varphi = -72^\circ 50'$$

Fázový posun  $\varphi$  je v daném případě záporný, protože proud předbíhá napětí.

**Příklad 31.** Dvě cívky s činnými odpory  $R_1 = 5 \Omega$ ,  $R_2 = 7,5 \Omega$  a indukčnostmi  $L_1 = 0,005 \text{ H}$ ,  $L_2 = 0,01 \text{ H}$  jsou paralelně připojeny ke zdroji střídavého napětí  $U = 12 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ . Jaký proud  $I$  protéká každou z cívek?



Obr. VI-23

**Řešení.** Schéma paralelního zapojení dvou cívek je na obr. VI-23a, příslušný vektorový diagram je na obrázku VI-23b. K výpočtu každého proudu musíme znát příslušnou impedanci  $Z$ .

$$Z_1 = \sqrt{R_1^2 + (2\pi f L_1)^2} = \sqrt{5^2 + (2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,005)^2} =$$

$$= \sqrt{5^2 + 1,57^2} = \sqrt{27,465} = 5,24 \text{ } [\Omega]$$

$$Z_2 = \sqrt{R_2^2 + (2\pi f L_2)^2} = \sqrt{7,5^2 + (2 \cdot 3,14 \cdot 50 \cdot 0,01)^2} =$$

$$= \sqrt{7,5^2 + 3,14^2} = \sqrt{66,11} = 8,13 \text{ } [\Omega]$$

$$I_1 = \frac{U}{Z_1} = \frac{12}{5,24} = 2,29 \text{ } [\text{A}] \quad I_2 = \frac{U}{Z_2} = \frac{12}{8,13} = 1,475 \text{ } [\text{A}]$$

Celkový proud  $I$  (podle diagramu na obr. VI-23b) vypočteme užitím kosinové věty:  $I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2 - 2 \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi}$ .

117. V obvodu střídavého proudu je zapojen činný odpor  $R = 50 \Omega$  a kapacitní odpor  $X_C = 53 \Omega$ . Vypočítejte fázový posun  $\varphi$  mezi proudem a napětím, jsou-li odpory spojeny paralelně.
118. Při paralelním spojení činného odporu a kondenzátoru v obvodu střídavého proudu je zdánlivá vodivost (admittance)  $Y = 0,125 \text{ S}$ . Jaký proud  $I$  teče obvodem při napětí zdroje  $U = 12 \text{ V}$ ?
119. Jaký proud  $I$  teče obvodem, v němž jsou na střídavé napětí  $U = 60 \text{ V}$  paralelně zapojeny odpory  $R = 30 \Omega$  a  $X_C = 60 \Omega$ ?
120. V obvodu střídavého proudu jsou paralelně zapojeny odpory  $R$  a  $X_C$ . Jak velké jsou odpory  $R$  a  $X_C$  a jaký celkový proud  $I$  teče obvodem, jestliže na odporu  $R$  je proud  $I_R = 0,416 \text{ A}$  a na odporu  $X_C$  je proud  $I_C = 1,25 \text{ A}$ ?
121. Kondenzátor s kapacitním odporem  $X_C = 6 \Omega$  a činný odpor  $R = 2 \Omega$  jsou paralelně zapojeny na zdroj střídavého napětí  $U = 100 \text{ V}$ . Jaký proud  $I$  teče každým odporem a jaký je celkový proud?
122. Efektivní hodnota proudu tekoucího kondenzátorem  $I_C = 1,5 \text{ A}$ . Jakou efektivní hodnotu má výsledný proud  $I$  a jaká je impedance  $Z$  obvodu, je-li kondenzátor spolu s činným odporem  $R = 200 \Omega$  paralelně připojen na střídavé napětí  $U = 220 \text{ V}$ ?
123. Činný odpor  $R = 12 \Omega$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 50 \mu\text{F}$  jsou paralelně napojeny na zdroj střídavého napětí s kmitočtem  $f = 10^3 \text{ Hz}$ . Vypočítejte fázový posun  $\varphi$  mezi proudem a napětím, jestliže platí:  $\text{tg } \varphi = \frac{I_C}{I_R} = R \cdot \omega \cdot C = \frac{R}{X_C}$  (obr. VI-22b). (Uvažujte o znaménku vypočteného úhlu  $\varphi$ .)
124. Na zdroj střídavého napětí  $U = 220 \text{ V}$  jsou paralelně zapojeny činný odpor  $R = 5 \Omega$  a kapacitní odpor  $X_C = 8 \Omega$ . Jaká je impedance  $Z$  obvodu a jaký celkový proud  $I$  teče obvodem?
125. Vypočítejte proud na odporu  $R = 2 \Omega$  a proud na odporu  $X_C = 4 \Omega$ , jestliže jsou paralelně zapojeny na zdroj střídavého napětí  $U = 12 \text{ V}$ . Jaký je celkový proud  $I$  obvodu? Vypočítejte účinník  $\cos \varphi$  a fázový posun  $\varphi$  obvodu.
126. Podle diagramu na obr. VI-23b vypočítejte výsledný proud  $I$  dvou paralelně zapojených cívek s činnými odpory  $R_1 = 30 \Omega$ ,  $R_2 = 80 \Omega$  a s indukčnostmi  $L_1 = 40 \text{ mH}$ ,  $L_2 = 60 \text{ mH}$ , jestliže jsou připojeny ke zdroji střídavého napětí  $U = 120 \text{ V}$ ,  $f = 10^3 \text{ Hz}$ . Jaké proudy tečou cívkami a jaký je celkový proud  $I$ ? (Platí vztah  $\text{tg } \varphi = \frac{\omega L}{R}$ , pro výpočet celkového proudu  $I$  dosadte  $\cos(\varphi_2 - \varphi_1)$ .)

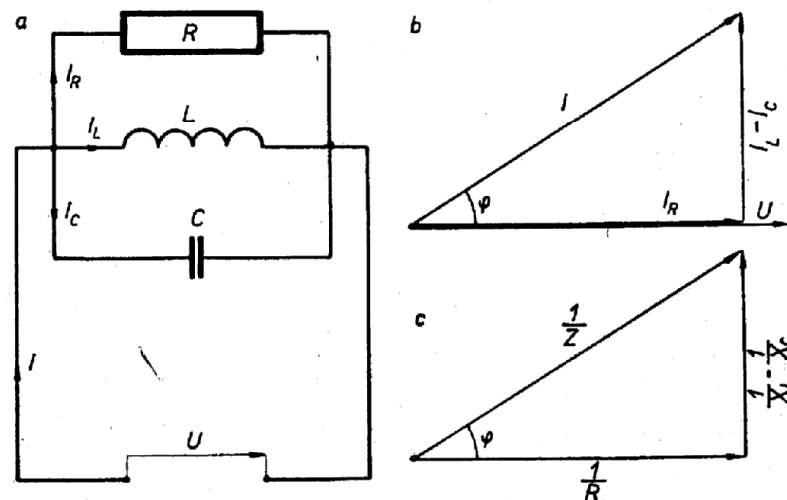
**Příklad 32.** Na zdroj střídavého napětí  $U = 100 \text{ V}$  jsou paralelně zapojeny činný odpor  $R = 8 \Omega$ , indukční odpor  $X_L = 12 \Omega$  a kapacitní odpor  $X_C = 20 \Omega$ . Jaký je zdánlivý odpor (impedance)  $Z$  obvodu a jaký proud  $I$  teče obvodem?

*Řešení.* Paralelní spojení daných odporů je znázorněno na obr. VI-24a, diagramy proudů a odporů jsou na obr. VI-24b, c. Podle diagramu na obr. VI-24c můžeme zapsat:

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{R}\right)^2 + \left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{8}\right)^2 + \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{20}\right)^2}$$

$$\frac{1}{Z} = \sqrt{\left(\frac{1}{8}\right)^2 + \left(\frac{1}{12} - \frac{1}{20}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{1}{64} + \frac{1}{900}\right)} = \sqrt{\frac{964}{57600}} = \frac{31,05}{240}$$

$$Z = \frac{240}{31,05} = 7,74 [\Omega], \quad I = \frac{U}{Z} = \frac{100}{7,74} = 12,9 [\text{A}]$$



Obr. VI-24

**Příklad 33.** V proudovém obvodu podle obr. VI-24a jsou paralelně zapojeny odpory  $R = 20 \Omega$ ,  $X_L = 25 \Omega$  a  $X_C = 13,75 \Omega$ . Máme vypočítat proudy v jednotlivých větvích a celkový proud obvodu, je-li připojen na střídavé napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ .

*Řešení.* Proudů na jednotlivých odporech vypočteme podle Ohmova zákona.

Pro výpočet celkového proudu obvodu platí vztahy:

$$I = \frac{U}{Z} = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2} \quad (\text{obr. VI-24b})$$

$$I_R = \frac{U}{R} = \frac{220}{20} = 11 \text{ [A]} \quad \text{— je ve fázi s napětím}$$

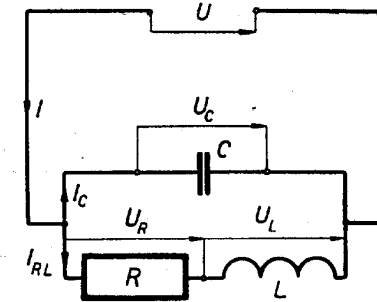
$$I_L = \frac{U}{X_L} = \frac{220}{25} = 8,8 \text{ [A]} \quad \text{— je zpožděn } 90^\circ \text{ za napětím}$$

$$I_C = \frac{U}{X_C} = \frac{220}{13,75} = 16 \text{ [A]} \quad \text{— předbíhá napětí o } 90^\circ$$

$$I = \sqrt{11^2 + (16 - 8,8)^2} = \sqrt{121 + 51,84} = \sqrt{172,84} = 13,15 \text{ [A]}$$

127. V obvodu střídavého proudu je paralelně zapojen činný odpor  $R = 20 \Omega$ , indukční odpor  $X_L = 25 \Omega$  a kapacitní odpor  $X_C = 13,75 \Omega$ . Vypočítejte celkovou zdánlivou vodivost (admitanci)  $Y$  a celkový zdánlivý odpor  $Z$  (impedanci) obvodu (obr. VI-24).
128. Na střídavý zdroj s napětím  $U = 220 \text{ V}$  jsou paralelně zapojeny: činný odpor  $R = 1,52 \Omega$ , indukční odpor  $X_L = 2,75 \Omega$  a kapacitní odpor  $X_C = 3,5 \Omega$  (obr. VI-24). Jak velký proud  $I$  teče každým odporem?
129. Jaká je admitance  $Y$ , vodivost  $G$  a jak velký je zdánlivý odpor (impedance)  $Z$ , jestliže na zdroj střídavého proudu o kmitočtu  $f = 6 \cdot 10^5 \text{ Hz}$  jsou paralelně zapojeny: činný odpor  $R = 5 \text{ k}\Omega$ , cívka s indukčností  $L = 50 \mu\text{H}$  a kondenzátor s kapacitou  $C = 2 \text{ nF}$ ?
130. Na střídavé napětí  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$  jsou paralelně zapojeny odpory: činný  $R = 20 \Omega$ , indukční  $X_L = 40 \Omega$  a kapacitní  $X_C = 30 \Omega$ . Vypočítejte proudy na jednotlivých odporech a celkový proud obvodu.
131. V obvodu střídavého proudu je paralelně zapojen činný odpor  $R = 5 \Omega$ , kapacitní odpor  $X_C = 3 \Omega$  a indukční odpor  $X_L = 2 \Omega$ . Jak velký proud  $I$  teče obvodem, jestliže napětí zdroje  $U = 6 \text{ V}$ ?
132. V obvodu střídavého proudu je zapojena cívka s činným odporem  $R = 0,5 \Omega$  a indukčností  $L = 500 \mu\text{H}$ . Paralelně připojený kondenzátor má kapacitu  $C = 300 \mu\text{F}$ . Jaký proud teče vinutím cívky a jaký kondenzátorem, jestliže napětí zdroje  $U = 6 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ ? Schéma je na obr. VI-25.

133. Pro zapojení na obr. VI-25 vypočítejte proud ve vinutí cívky a proud kondenzátoru, jestliže činný odpor cívky  $R = 100 \Omega$ , indukčnost cívky  $L = 1 \text{ H}$ , kapacita kondenzátoru  $C = 10 \mu\text{F}$  a napětí střídavého zdroje  $U = 220 \text{ V}$ ,  $f = 50 \text{ Hz}$ .



Obr. VI-25

54.  $80 \text{ V}$  55.  $144 \mu\text{F}$  56.  $1 \text{ k}326 \text{ Hz}$  57.  $530,8 \text{ V}$  58.  $39,8 \Omega$ ,  $5,52 \text{ A}$  59. Vypočítejte  $f$ .  $E = U = 637 \text{ V}$  60.  $72 \text{ V}$  61.  $0,6$ ,  $53^\circ$  62.  $0,5 \Omega$  63.  $66,3 \text{ V}$  64.  $0,267 \Omega$  65.  $6,28 \Omega$  66.  $2,5 \Omega$  67.  $73,9 \text{ V}$  68.  $2,15 \Omega$  69.  $184,3 \text{ V}$  70.  $96,9 \text{ V}$  71.  $9,825 \Omega$  72.  $\cos \varphi = 0,617$  6,  $51^\circ 50'$  73. Vypočítejte  $X_L$  a  $Z$ , pak  $U = 15,7 \text{ V}$  74. Vypočítejte  $Z$ ,  $I = 0,348 \text{ A}$  75.  $220 \text{ V}$  76.  $120 \text{ V}$  77.  $188,4 \text{ V}$  78.  $93,7 \text{ V}$  79.  $1,59 \text{ H}$  80.  $0,267 \text{ A}$  81.  $471 \Omega$ ,  $533 \Omega$  82.  $60 \text{ Hz}$  83.  $240 \text{ Hz}$  84.  $0,048 \text{ H}$ ,  $0,6$  85.  $2,2 \text{ A}$ ,  $1,18 \text{ A}$  86.  $298 \text{ V}$  (kosinovou větou), zkontrolujte grafickým řešením 87.  $276 \text{ V}$  88.  $251 \text{ V}$  89.  $214 \text{ V}$  90.  $24,85 \text{ A}$  91.  $0,484$ ,  $61^\circ$  92.  $215 \text{ V}$  93. Vypočítejte  $X_C$ ,  $593 \Omega$  94.  $821 \Omega$ ,  $0,268 \text{ A}$  95.  $3,97 \Omega$  96. Vypočítejte  $Z$ ,  $49^\circ$  97. Vypočítejte  $Z$ ,  $0,425$ ,  $65^\circ$  98.  $629 \Omega$ ,  $943 \text{ V}$ ,  $1 \text{ k}590 \text{ V}$  99.  $0,69 \text{ A}$  100.  $0,427 \text{ A}$  101. Vypočítejte  $Z$ ,  $0,308 \text{ A}$  102.  $48,2 \Omega$ ,  $24 \text{ V}$ ,  $795 \text{ V}$  103. Vypočítejte  $Z$  a  $X_C$ ,  $0,444 \mu\text{F}$  104.  $3,8 \Omega$  105. Určete  $Z$ ,  $0,707 \text{ A}$ ,  $0,08$  106.  $0,88$ ,  $28^\circ 20'$ ,  $0,97 \text{ A}$  107.  $437 \Omega$ ,  $1,061$  108.  $84 \text{ V}$ ,  $132 \text{ V}$  109.  $0,446$ ,  $63^\circ 30'$  110.  $0,795 \text{ A}$ ,  $38^\circ 30'$  111.  $1,375 \text{ A}$  112.  $22 \text{ A}$ ,  $11 \text{ A}$  113.  $17,9 \Omega$ ,  $6,7 \text{ A}$  114.  $12,3 \text{ A}$  115.  $12 \text{ A}$  116.  $12,7 \Omega$ ,  $0,472 \text{ A}$  117.  $0,943 \text{ A}$ ,  $43^\circ 20'$  118.  $1,5 \text{ A}$  119.  $2,24 \text{ A}$  120.  $1,32 \text{ A}$ ,  $28,9 \Omega$ ,  $9,6 \Omega$  121.  $52,6 \text{ A}$ ,  $50 \text{ A}$ ,  $16,7 \text{ A}$  122.  $1,86 \text{ A}$ ,  $118 \Omega$  123.  $3,768$ ,  $-75^\circ$  (záporný, proud předbíhá napětí) 124.  $4,24 \Omega$ ,  $51,9 \text{ A}$  125.  $6 \text{ A}$ ,  $3 \text{ A}$ ,  $6,7 \text{ A}$ ,  $0,895 \text{ A}$ ,  $-26^\circ 30'$  126.  $2,4 \text{ A}$ ,  $1,2 \text{ A}$ ,  $3,6 \text{ A}$  127.  $0,059 \text{ A}$ ,  $16,75 \Omega$  128.  $145 \text{ A}$ ,  $80 \text{ A}$ ,  $62,9 \text{ A}$  129.  $2,22 \cdot 10^{-3} \text{ S}$ ,  $2 \cdot 10^{-4} \text{ S}$ ,  $451 \Omega$  130.  $11 \text{ A}$ ,  $5,5 \text{ A}$ ,  $7,33 \text{ A}$ ,  $11,16 \text{ A}$  131.  $3,85 \Omega$ ,  $1,56 \text{ A}$  132.  $11,45 \text{ A}$ ,  $0,565 \text{ A}$  133.  $0,667 \text{ A}$ ,  $0,69 \text{ A}$  134.  $80 \text{ A}$  135.  $0,68$  136.  $4,5 \text{ kVAr}$  137.  $19,26 \text{ A}$  138.  $0,75$  139.  $0,809 \text{ A}$ ,  $0,98$  140.  $3,5 \text{ A}$  141.  $12,96 \text{ A}$  142.  $165 \text{ W}$ ,  $1,32 \text{ k}\Omega$  143.  $37,5 \Omega$ ,  $128 \text{ mH}$  144.  $1,76 \text{ kW}$ ,  $1,32 \text{ kVAr}$  145.  $1,725 \text{ A}$ ,  $379,5 \text{ VA}$  146.  $36,2 \mu\text{F}$  147.  $144 \mu\text{F}$  148.  $70 \text{ kVAr}$  149. zmenšení o  $10 \text{ A}$  150.  $115,6 \mu\text{F}$  151.  $146 \text{ kW}$  152.  $2,27 \text{ kVAr}$  153.  $144 \text{ kVAr}$  154. Jalová složka proudu se zmenšila z  $52,8 \text{ A}$  na  $18,7 \text{ A}$  . 139 - 0,902