习 题 课

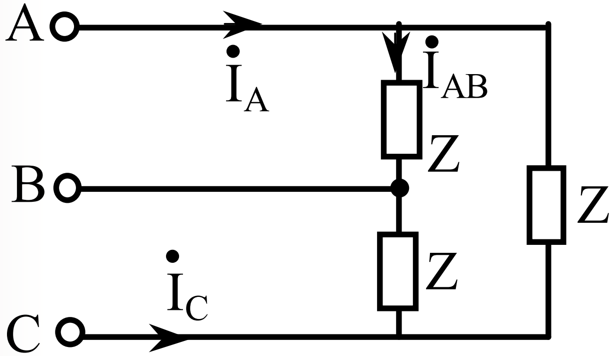
1． 如图所示对称三相电路中，已知 $\dot{U}_{AB}=220\angle 0° V$

$$Z=30+j40\ \Omega$$

求线电流 $\dot{I}_C$。

解

$$\dot{I}_{AB}=\frac{\dot{U}_{AB}}{Z}=\frac{220\angle 0°}{30+j40}=4.4\angle -53.1 A$$

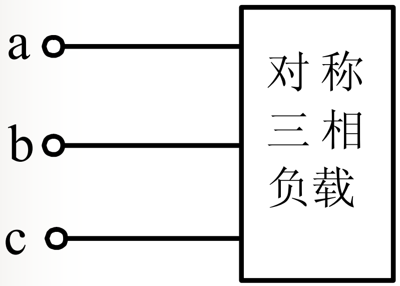


$$\dot{I}_A=\sqrt{3}\dot{I}_{AB}\angle -30°$$
$$=4.4\sqrt{3}\angle -83.1° A$$

利用对称性

$$\dot{I}_C=4.4\sqrt{3}\angle(-83.1°+120°)$$
$$=4.4\sqrt{3}\angle 36.9°=7.62\angle 36.9° A$$

2．如图所示电路为对称三相电感性负载与线电压为380V的供电系统相联，其中，有功功率为2.4 kW，功率因数为0.6。求



(1) 线电流；

(2) 若负载为星形联接，求相阻抗Z_Y；

(3) 若负载为三角形联接，则相阻抗Z_Δ应为多少？

解　(1) 求线电流

由　$P=\sqrt{3}U_l I_l\cos\phi$，得 $I_l=\dfrac{P}{\sqrt{3}U_l\cos\phi}$，代入数据，有

$$I_l=\frac{2.4\times10^3}{\sqrt{3}\times380\times0.6}=6.077\text{A}$$

(2) 若负载为星形联接，$U_p = \dfrac{380}{\sqrt{3}} = 220\,V, I_p = I_l = 6.077\,A$

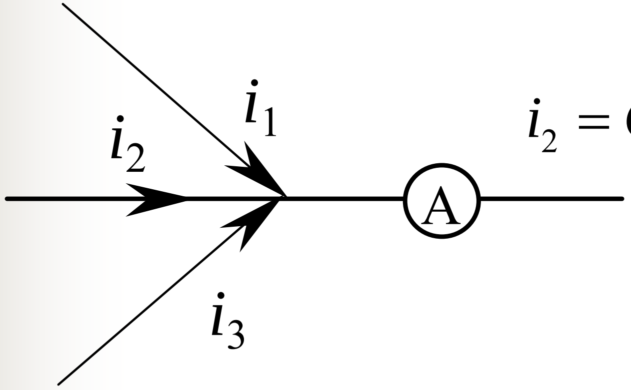
所以，$Z_Y = \dfrac{U_p}{I_p}\angle\phi = 36.1\angle 53.1°\Omega$

(3) 若负载为三角形联接，$I_p = \dfrac{1}{\sqrt{3}} I_l = 3.51A, U_p = U_l = 380\,V$

所以，$Z_\Delta = \dfrac{U_p}{I_p}\angle\phi = 108.6\angle 53.1°\Omega$

3 .如图所示，已知 $i_1 = 9\sqrt{2}\cos(\omega t + 120°)\,\text{A}$，$i_2 = 6\sqrt{2}\sin(\omega t + 30°)\,\text{A}$，$i_3 = 4\sqrt{2}\cos(2\omega t + 30°)\,\text{A}$ 。求电流表 Ⓐ 的读数。

解　求有效值时，注意同次谐波。



$$i_2 = 6\sqrt{2}\sin(\omega t + 30°) = 6\sqrt{2}\cos(\omega t - 60°)\text{A}$$

可见，i_2与i_1为同次谐波。

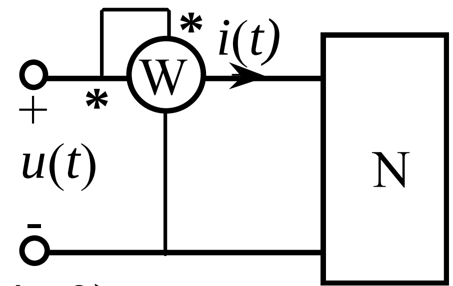
由KCL知，$i = i_1 + i_2 + i_3$，所以，其有效值为

$$I = \sqrt{(9-6)^2 + 4^2} = 5\,\text{A}$$

4 .如图所示电路 $i(t)=5+\sqrt{2}\cos(t+45°)+\sqrt{2}\cos(t-45°)$ A 中，$u(t)=-10+3\sin t+4\cos t$ V 求功率表 W 的读数。

解 $u(t)=-10+3\sin t+4\cos t$

$=-10+5\cos(t-36.9°)$V



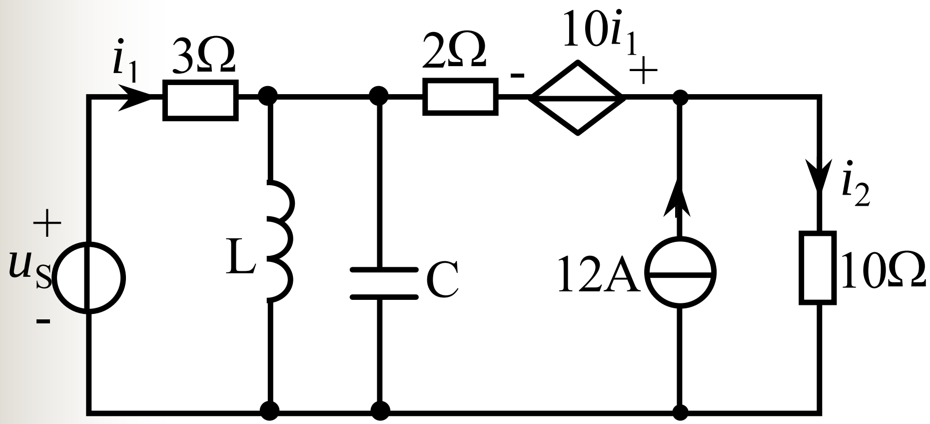
$i(t)=5+\sqrt{2}\cos(t+45°)+\sqrt{2}\cos(t-45°)$

$=5+2\cos t$ A

P=-10×5+(1/2) ×5 ×2cos(-36.9^0)=-46 W

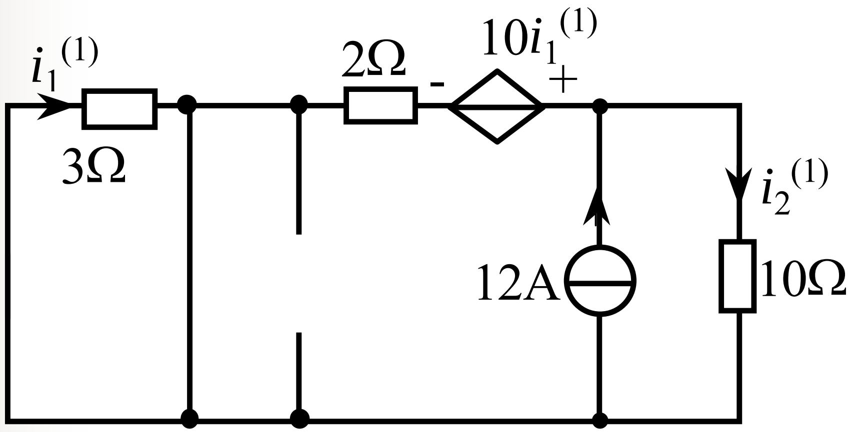
功率表 W 的读数为**46W**。

5．如图所示电路中，已知u_s=10cos1000t V, L=5mH，C=200μF,试求i_2(t)及其有效值。



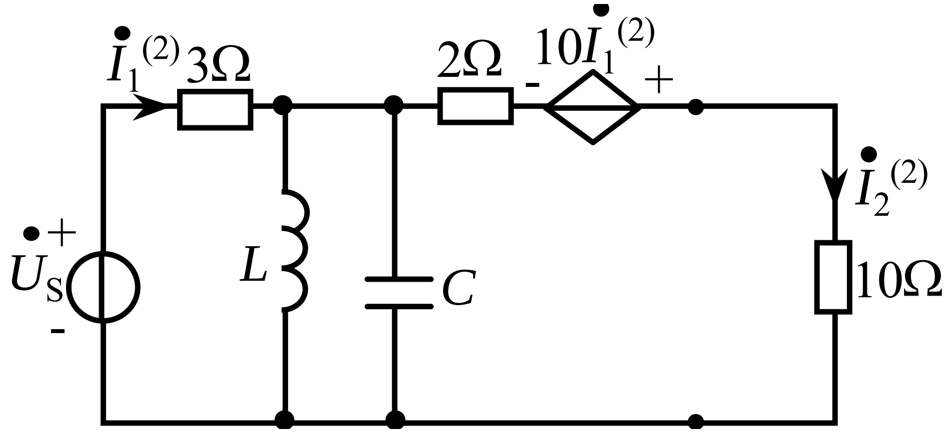
(1) 12A直流电流源单独作用时

$i_1^{(1)}=0$



$$i_2^{(1)}=\frac{2}{10+2}\times 12=2\ \text{A}$$

(2) u_S电压源单独作用时



$$\omega L = 5\Omega \qquad \frac{1}{\omega C} = 5\Omega$$

所以，*L*、*C*发生并联谐振

$$\dot{I}_1^{(2)} = \dot{I}_2^{(2)} \qquad \dot{U}_S = \frac{10}{\sqrt{2}}\angle 0^\circ\ \text{V} = 5\sqrt{2}\angle 0^\circ\ \text{V}$$

列，KVL方程

$$15\dot{I}_2^{(2)} - 10\dot{I}_2^{(2)} = \dot{U}_S$$

从而，得

$$\dot{I}_2^{(2)} = \frac{\dot{U}_S}{5} = \sqrt{2}\angle 0° \text{ A}$$

所以，有

$$i_2 = I_2^{(1)} + \sqrt{2} \cdot \sqrt{2}\cos 1000t$$

$$= 2 + 2\cos 1000t \text{ A}$$

$$I_2 = \sqrt{2^2 + (\sqrt{2})^2} = \sqrt{6} \text{ A}$$