8-1 将下列复数化为极坐标形式：

(1)$F_1=-5-\mathrm{j}5$；(2)$F_2=-4+\mathrm{j}3$；(3)$F_3=20+\mathrm{j}40$；(4)$F_4=\mathrm{j}10$；(5)$F_5=-3$；(6)$F_6=2.78+\mathrm{j}9.20$.

解 (1)$F_1=-5-\mathrm{j}5=\sqrt{(-5)^2+(-5)^2}\,\underline{/\arctan(-5/-5)}$

$=5\sqrt{2}\,\underline{/-135^\circ}$ （F_1 在第三象限）

(2)$F_2=-4+\mathrm{j}3=\sqrt{(-4)^2+3^2}\,\underline{/\arctan[3/(-4)]}$

$=5\,\underline{/143.13^\circ}$ （F_2 在第二象限）

(3)$F_3=20+\mathrm{j}40=\sqrt{20^2+40^2}\,\underline{/\arctan(40/20)}$

$=44.72\,\underline{/63.43^\circ}$ （F_3 在第一象限）

(4)$F_4=\mathrm{j}10=10\,\underline{/90^\circ}$

(5)$F_5=-3=3\,\underline{/180^\circ}$

(6)$F_6=2.78+\mathrm{j}9.20=\sqrt{2.78^2+9.20^2}\,\underline{/\arctan(9.20/2.78)}$

$=9.61\,\underline{/73.19^\circ}$

8-2 将下列复数化为代数形式：

(1)$F_1=10\,\underline{/-73^\circ}$；(2)$F_2=15\,\underline{/112.6^\circ}$；(3)$F_3=1.2\,\underline{/152^\circ}$；(4)$F_4=10\,\underline{/-90^\circ}$；(5)$F_5=5\,\underline{/-180^\circ}$；(6)$F_6=10\,\underline{/-135^\circ}$.

解 (1)$F_1=10\,\underline{/-73^\circ}=10\cos(-73^\circ)+\mathrm{j}10\sin(-73^\circ)$

$=2.92-\mathrm{j}9.56$

(2)$F_2=15\,\underline{/112.6^\circ}=15\cos112.6^\circ+\mathrm{j}15\sin112.6^\circ$

$=-5.76+\mathrm{j}13.85$

(3)$F_3=1.2\,\underline{/152^\circ}=1.2\cos152^\circ+\mathrm{j}1.2\sin152^\circ$

$=-1.06+\mathrm{j}0.56$

(4)$F_4=10\,\underline{/-90^\circ}=10\cos(-90^\circ)+\mathrm{j}10\sin(-90^\circ)=-\mathrm{j}10$

(5)$F_5=5\,\underline{/-180^\circ}=5\cos(-180^\circ)+\mathrm{j}5\sin(-180^\circ)=-5$

(6)$F_6=10\,\underline{/-135^\circ}=10\cos(-135^\circ)+\mathrm{j}10\sin(-135^\circ)$

$=-7.07-\mathrm{j}7.07$

8-3 若 $100\,\underline{/0^\circ}+A\,\underline{/60^\circ}=175\,\underline{/\psi}$. 求 A 和 ψ.

解 原式左边 $=100+A\cos60^\circ+\mathrm{j}A\sin60^\circ$

原式右边 $=175\cos\psi+\mathrm{j}175\sin\psi$

根据复数相等的定义，应有实部和实部相等且虚部和虚部相等，即

下式成立

$$\begin{cases}100+A\cos60^\circ=175\cos\psi\\A\sin60^\circ=175\sin\psi\end{cases}$$

将上述两式平方相加并整理得

$$A^2+100A-20625=0$$

解之得　$A=102.07$(另有一解 $A=-202.069$ 不合题意，舍去).

所以　$\sin\psi=\dfrac{A\sin60^\circ}{175}=\dfrac{102.07\times\frac{\sqrt{3}}{2}}{175}=0.505$

$\psi=30.34^\circ$

8-4 求 8-1 题中的 $F_2\cdot F_6$ 和 F_2/F_6.

解　$F_2\cdot F_6=(-4+\mathrm{j}3)\times(2.78+\mathrm{j}9.20)$

$=5\underline{/143.13^\circ}\times9.61\underline{/73.19^\circ}=48.05\underline{/216.32^\circ}$

$=48.05\underline{/-143.68^\circ}$

$$F_2/F_6=\frac{-4+\mathrm{j}3}{2.78+\mathrm{j}9.20}=\frac{5\underline{/143.13^\circ}}{9.61\underline{/73.19^\circ}}=0.52\underline{/69.94^\circ}$$

8-5 求 8-2 题中的 F_1+F_5 和 F_1/F_5.

解　$F_1+F_5=10\underline{/-73^\circ}+5\underline{/-180^\circ}$

$=10\cos(-73^\circ)+\mathrm{j}10\sin(-73^\circ)-5$

$=-2.08-\mathrm{j}9.56=9.78\underline{/-102.27^\circ}$

$$F_1/F_5=\frac{10\underline{/-73^\circ}}{5\underline{/-180^\circ}}=2\underline{/-73^\circ-(-180^\circ)}=2\underline{/107^\circ}$$

8-6 若已知 $i_1=-5\cos(314t+60^\circ)\mathrm{A}$，$i_2=10\sin(314t+60^\circ)\mathrm{A}$，$i_3=4\cos(314t+60^\circ)\mathrm{A}$. (1) 写出上述电流的相量，并绘出它们的相量图；(2) i_1 与 i_2 和 i_1 与 i_3 的相位差；(3) 绘出 i_1 的波形图；(4) 若将 i_1 表达式中的负号去掉将意味着什么？(5) 求 i_1 的周期 T 和频率 f.

解　提示　要准确地确定初相位，将函数形式与正弦量的一般表达式相比较.

(1) $i_1=-5\cos(314t+60^\circ)=5\cos(314t+60^\circ-180^\circ)$

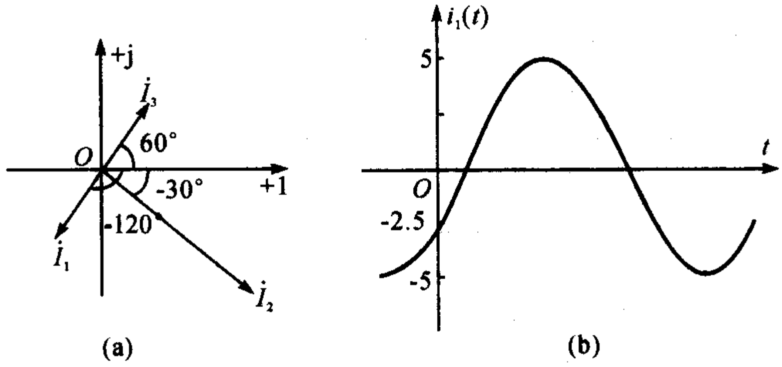
$=5\cos(314t-120^\circ)$

$$i_2 = 10\sin(314t + 60^\circ) = 10\cos(314t + 60^\circ - 90^\circ)$$
$$= 10\cos(314t - 30^\circ)$$

故各相量分别为

$$\dot{I}_1 = \frac{5}{\sqrt{2}}\underline{/-120^\circ}\text{A},\ \dot{I}_2 = \frac{10}{\sqrt{2}}\underline{/-30^\circ}\text{A},\ \dot{I}_3 = \frac{4}{\sqrt{2}}\underline{/60^\circ}\text{A}$$

它们的相量图如题解 8－6 图(a) 所示.



题解 8－6 图

(2) i_1 与 i_2 的相位差 $\varphi_{12} = \varphi_1 - \varphi_2 = -120^\circ - (-30^\circ) = -90^\circ$

i_1 与 i_3 的相位差 $\varphi_{13} = \varphi_1 - \varphi_3 = -120^\circ - 60^\circ = -180^\circ$

(3) i_1 的波形图见题解 8－6 图(b) 所示.

(4) 若将 i_1 表达式中的负号去掉，意味着 i_1 的参考方向反向.

(5) $T = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\pi}{314} = 0.02\text{s}$，　　$f = \dfrac{1}{T} = \dfrac{\omega}{2\pi} = \dfrac{1}{0.02} = 50\text{Hz}$

8－7 若已知两个同频正弦电压的相量分别为 $\dot{U}_1 = 50\underline{/30^\circ}\text{V}$，$\dot{U}_2 = -100\underline{/-150^\circ}\text{V}$，其频率 $f = 100\text{Hz}$. 求：(1) 写出 u_1，u_2 的时域形式；(2) u_1 与 u_2 的相位差.

解 (1) $\omega = 2\pi f = 2\times 314\times 100 = 628\ \text{rad/s}$

$$u_1(t) = 50\sqrt{2}\cos(628t + 30^\circ)\text{V}$$
$$\dot{U}_2 = -100\underline{/-150^\circ} = 100\underline{/-150^\circ + 180^\circ} = 100\underline{/30^\circ}(\text{V})$$
$$u_2(t) = 100\sqrt{2}\cos(628t + 30^\circ)\text{V}$$

(2) u_1 与 u_2 的相位差

$\varphi = 30^\circ - 30^\circ = 0^\circ$，即二者同相.

8-8 已知：

$$u_1 = 220\sqrt{2}\cos(314t - 120^\circ)\text{V}$$
$$u_2 = 220\sqrt{2}\cos(314t + 30^\circ)\text{V}$$

(1) 画出它们的波形图，求出它们的有效值、频率 f 和周期 T；

(2) 写出它们的相量和画出其相量图，求出它们的相位差；

(3) 如把电压 u_2 的参考方向反向，重新回答(1)，(2).

解 (1) 波形如题解 8-8 图(a) 所示.

有效值为 $U_1 = 220\text{V},\ U_2 = 220\text{V}$

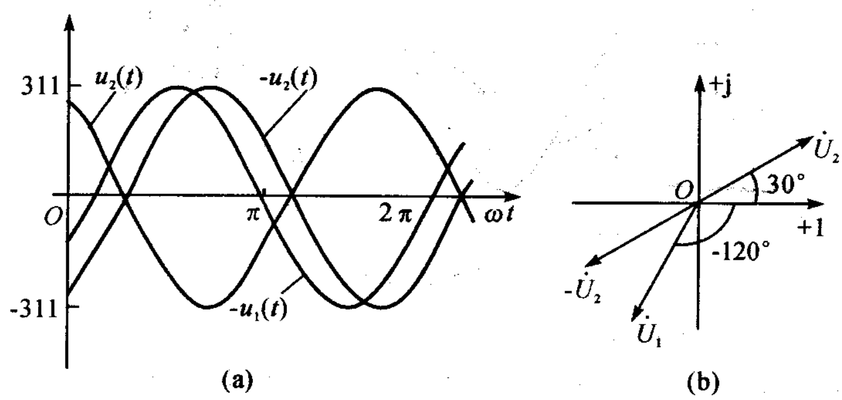
频率为 $f_1 = f_2 = \dfrac{\omega}{2\pi} = \dfrac{314}{2\times 3.14} = 50\text{Hz}$

周期为 $T_1 = T_2 = \dfrac{2\pi}{\omega} = \dfrac{2\times 3.14}{314} = 0.02\text{s}$

(2) u_1 和 u_2 的有效值相量分别为

$$\dot{U}_1 = 220\angle -120^\circ\text{V},\ \dot{U}_2 = 220\angle 30^\circ\text{V}$$

它们的相量图如题解 8-8 图(b) 所示.



题解 8-8 图

u_1 和 u_2 的相位差为

$$\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = -120^\circ - 30^\circ = -150^\circ$$，即 u_1 滞后 u_2 150°.

(3) u_2 的参考方向反向，则其有效值、频率和周期均不会发生改变.

$$u_2(t) = -220\sqrt{2}\cos(314t + 30^\circ) = 220\sqrt{2}\cos(314t - 150^\circ)(\text{V})$$

此时 u_2 的有效值相量为 $\dot{U}_2 = 220\angle -150^\circ\text{V}$.

而 u_1 和 u_2 的相位差为

$$\varphi = \varphi_1 - \varphi_2 = -120^\circ - (-150^\circ) = 30^\circ$$，即 u_1 超前 u_2 30°.

波形和相量图参见题解 8－8 图(a) 和图(b).

8－9 已知一段电路的电压、电流为：

$$u = 10\sin(10^3 t - 20^\circ)\text{V}$$
$$i = 2\cos(10^3 t - 50^\circ)\text{A}$$

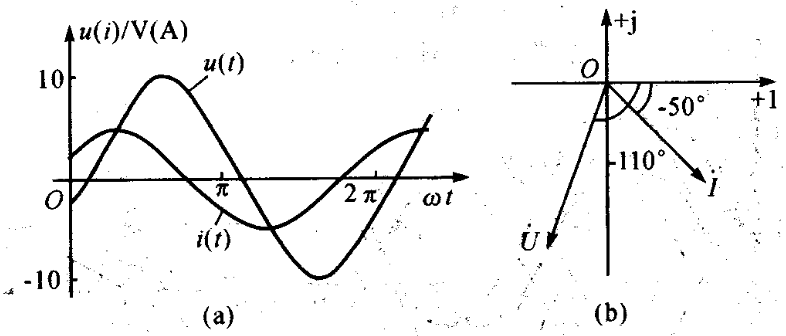
(1) 画出它们的波形图和相量图；

(2) 求它们的相位差.

解 (1) $u(t) = 10\sin(10^3 t - 20^\circ) = 10\cos(10^3 t - 20^\circ - 90^\circ) = 10\cos(10^3 t - 110^\circ)\text{V}$，则各相量分别为

$$\dot{U} = \frac{10}{\sqrt{2}}\angle -110^\circ \text{V}, \dot{I} = \frac{2}{\sqrt{2}}\angle -50^\circ \text{A}$$

它们的波形图和相量图分别如题解 8－9 图(a) 和图(b) 所示.



题解 8－9 图

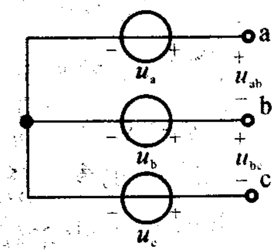
(2) u 和 i 的相位差为

$\varphi = \varphi_u - \varphi_i = -110^\circ - (-50^\circ) = -60^\circ$，即电压滞后电流 60°.

8－10 已知图示 3 个电压源的电压分别为：

$$u_a = 220\sqrt{2}\cos(\omega t + 10^\circ)\text{V}$$
$$u_b = 220\sqrt{2}\cos(\omega t - 110^\circ)\text{V}$$
$$u_c = 220\sqrt{2}\cos(\omega t + 130^\circ)\text{V}$$

求：(1)3 个电压的和；(2)u_{ab}，u_{bc}；(3) 画出



题 8－10 图

它们的相量图.

解 提示 可利用相量进行相应运算.

u_a, u_b, u_c 的有效值相量分别为

$$\dot{U}_a = 220\angle 10^\circ \text{V},\ \dot{U}_b = 220\angle -110^\circ \text{V},\ \dot{U}_c = 220\angle 130^\circ \text{V}$$

(1) 因为 $\dot{U}_a + \dot{U}_b + \dot{U}_c = 220\angle 10^\circ + 220\angle -110^\circ + 220\angle 130^\circ = 0$

所以 $$u_a + u_b + u_c = 0$$

(2) 因为 $\dot{U}_{ab} = \dot{U}_a - \dot{U}_b = 220\angle 10^\circ - 220\angle -110^\circ = 220\sqrt{3}\angle 40^\circ \text{V}$

所以 $u_{ab} = u_a - u_b = (220\sqrt{3})\cdot\sqrt{2}\cos(\omega t + 40^\circ)(\text{V})$

$= 380\sqrt{2}\cos(\omega t + 40^\circ)\text{V}$

同理 $\dot{U}_{bc} = \dot{U}_b - \dot{U}_c$

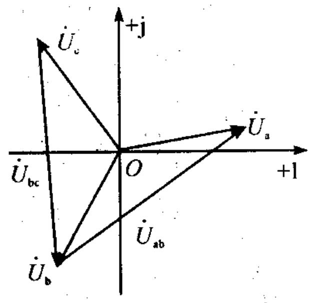
$= 220\angle -110^\circ - 220\angle 130^\circ$

$= 220\sqrt{3}\angle -80^\circ(\text{V})$

所以 $u_{bc} = u_b - u_c$

$= (220\sqrt{3})\cdot\sqrt{2}\cos(\omega t - 80^\circ)$

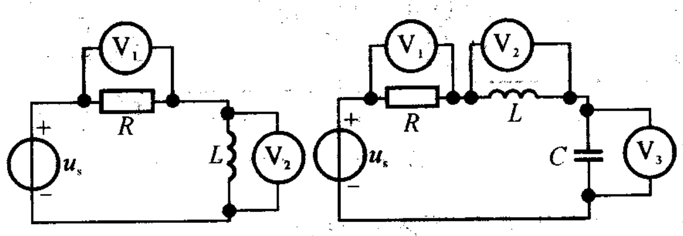
$= 380\sqrt{2}\cos(\omega t - 80^\circ)(\text{V})$



题解 8-10 图

(3) 它们的相量图如题解 8-10 图所示.

8-11 已知图(a)中电压表读数为 V_1：30V；V_2：60V；图(b)中的 V_1：15V；V_2：80V；，V_3：100V.（电压表的读数为正弦电压的有效值）. 求图中电压 U_s.



(a) (b)

题 8-11 图

解 提示 注意弄清楚 R, L, C 元件上电压与电流之间的相量关系，包括有效值关系和相位关系. 这是分析正弦稳态电路的基础. 有时

候利用相量图进行分析会有事半功倍的效果.

解法 Ⅰ

(a) 图:设回路中电流 $\dot{I} = I\angle 0^\circ$A(参考相量),方向如题解 8-11 图 (a) 所示.则

$$\dot{U}_R = R\dot{I} = RI\angle 0^\circ = 30\angle 0^\circ \text{V}$$

$$\dot{U}_L = \text{j}\omega L \cdot \dot{I} = \omega LI\angle 90^\circ = 60\angle 90^\circ \text{V}$$

$$\dot{U}_s = \dot{U}_R + \dot{U}_L = 30\angle 0^\circ + 60\angle 90^\circ = (30 + \text{j}60)\text{V}$$

所以 u_s 的有效值为 $U_s = \sqrt{30^2 + 60^2}\text{V} = 67.08\text{V}$

(b) 图:设回路中电流 $\dot{I} = I\angle 0^\circ$A(参考相量),方向如题解 8-11 图 (b) 所示,则

$$\dot{U}_R = R\dot{I} = RI\angle 0^\circ = 15\angle 0^\circ \text{V}$$

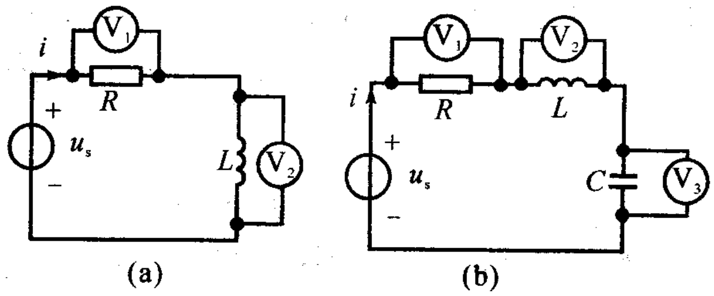
$$\dot{U}_L = \text{j}\omega L\dot{I} = \omega LI\angle 90^\circ = 80\angle 90^\circ \text{V}$$

$$\dot{U}_C = \frac{1}{\text{j}\omega C}\dot{I} = \frac{I}{\omega C}\angle -90^\circ = 100\angle -90^\circ \text{V}$$

所以 $\dot{U}_s = \dot{U}_R + \dot{U}_L + \dot{U}_C = (15\angle 0^\circ + 80\angle 90^\circ + 100\angle -90^\circ)\text{V}$

$= (15 + \text{j}80 - \text{j}100)\text{V} = (15 - \text{j}20)\text{V}$

u_s 的有效值为 $U_s = \sqrt{15^2 + (-20)^2}\text{V} = 25\text{V}$



题解 8-11 图

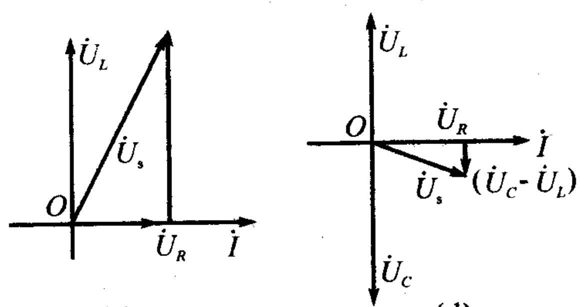
解法 Ⅱ 利用相量图求解.

设回路中电流 $\dot{I} = I\angle 0^\circ$ 为参考相量,则由元件电压电流关系可知,在关联参考方向下,电阻电压 $\dot{U}_R$ 与 $\dot{I}$ 同相,电感电压 $\dot{U}_L$ 超前 $\dot{I}\,90^\circ$,电容电压 $\dot{U}_C$ 滞后 $\dot{I}\,90^\circ$,据此可分别画出两电路的相量图如题解 8-11 图 (c) 和图 (d) 所示.由题解 8-11 图 (c) 可得

$$U_s = \sqrt{U_R^2 + U_L^2} = \sqrt{30^2 + 60^2}\text{V} = 67.08\text{V}$$

由题解 8－11 图(d) 可得

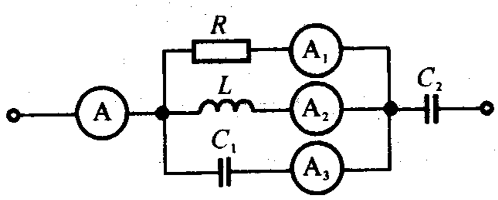
$$U_s=\sqrt{U_R^2+(U_C-U_L)^2}=\sqrt{15^2+(100-80)^2}=25\text{V}$$



(c) (d)

题解 8－11 图

8－12 已知图示正弦电流电路中电流表的读数分别为 A_1：5A；A_2：20A；A_3：25A. 求：(1) 图中电流表A的读数；(2) 如果维持 A_1 的读数不变，而把电源的频率提高一倍，再求电流表 A 的读数.



题 8－12 图

解 提示 在正弦交流电路稳态分析时参考相量的选取十分重要. 一般地，对于串联电路宜选取电流作参考相量，而对于并联电路宜选取电压作为参考相量. 合理利用相量图中的几何关系可能使问题得到很大简化.

解法 Ⅰ

(1) 设电路中并联部分的电压为 $\dot{U}=U\angle 0^\circ$V(参考相量)，电源频率为 ω，根据元件电压、电流的相量关系，有

$$\dot{I}_R=\frac{\dot{U}}{R}=\frac{U}{R}\angle 0^\circ=5\angle 0^\circ\text{A}=5\text{A}$$

$$\dot{I}_L=\frac{\dot{U}}{\text{j}\omega L}=\frac{U}{\omega L}\angle -90^\circ=20\angle -90^\circ\text{A}=\text{j}20\text{A}$$

$$\dot{I}_C=\text{j}\omega C\cdot\dot{U}=\omega CU\angle 90^\circ=25\angle 90^\circ\text{A}=\text{j}25\text{A}$$

根据 KCL 定律的相量形式，有总电流相量

$$\dot{I}=\dot{I}_R+\dot{I}_L+\dot{I}_C=5-\text{j}20+\text{j}25=5+\text{j}5=5\sqrt{2}\angle 45^\circ(\text{A})$$

则电流表 A 的读数为　$I = 5\sqrt{2} = 7.07(\mathrm{A})$

(2) 还设电路中并联部分的电压为 $\dot{U} = U\angle 0^\circ$，但此时电源频率为 2ω，因此感抗及容纳都会发生相应的变化，由于

$\dot{I}_R = \dfrac{\dot{U}}{R} = \dfrac{U}{R}\angle 0^\circ = 5\angle 0^\circ = 5\mathrm{A}$ 维持不变，故 U 维持不变，则参照问题(1) 中的关系式可得电源频率为 2ω 时，

$$\dot{I}_L = \frac{\dot{U}}{\mathrm{j}(2\omega)L} = \frac{1}{2}\cdot\frac{\dot{U}}{\mathrm{j}\omega L} = \frac{1}{2}\times 20\angle -90^\circ\mathrm{A} = 10\angle -90^\circ\mathrm{A} = -\mathrm{j}10\mathrm{A}$$

$$\dot{I}_C = \mathrm{j}(2\omega)C\cdot\dot{U} = 2\cdot\mathrm{j}\omega C\cdot\dot{U} = 2\times 25\angle 90^\circ\mathrm{A} = 50\angle 90^\circ\mathrm{A} = \mathrm{j}50\mathrm{A}$$

则　$\dot{I} = \dot{I}_R + \dot{I}_L + \dot{I}_C = 5 - \mathrm{j}10 + \mathrm{j}50 = 5 + \mathrm{j}40(\mathrm{A})$

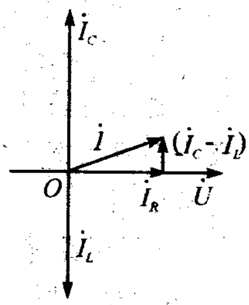
所以电流表 A 的读数为　$I = \sqrt{5^2 + 40^2}\mathrm{A} = 40.31\mathrm{A}$

解法 Ⅱ　利用相量图求解.

设电路中并联部分的电压为 $\dot{U} = U\angle 0^\circ$(参考相量)，则依据元件特性可知 $\dot{I}_R$ 与 $\dot{U}$ 同相，$\dot{I}_L$ 滞后 $\dot{U}90^\circ$，$\dot{I}_C$ 超前 $\dot{U}90^\circ$，且总电流

$$\dot{I} = \dot{I}_R + \dot{I}_L + \dot{I}_C,$$

依题意作出相量图如题解 8－12 图所示，则由图中直角三角形可得 $I = \sqrt{I_R^2 + (I_C - I_L)^2}$，此即为电流表 A 的读数.



题解 8－12 图

(1) $I_R = 5\mathrm{A}$，$I_L = 20\mathrm{A}$，$I_C = 25\mathrm{A}$，则电流表 A 的读数为 $I = \sqrt{5^2 + (25-20)^2}\mathrm{A} = 7.07\mathrm{A}$.

(2) $I_R = 5\mathrm{A}$ 不变，电源频率为 2ω，则

$$I_L = \frac{U}{2\omega L} = \frac{1}{2}\times 20\mathrm{A} = 10\mathrm{A},$$

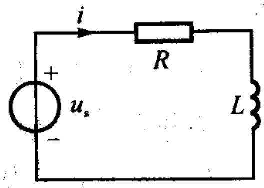
$$I_C = 2\omega C\cdot U = 2\times 25\mathrm{A} = 50\mathrm{A},$$

所以此时电流表 A 的读数为 $I = \sqrt{5^2 + (50-10)^2}\mathrm{A} = 40.31\mathrm{A}$.

8－13 对 RL 串联电路作如下 2 次测量：(1) 端口加 90V 直流电压($\omega = 0$) 时，输入电流为 3A；(2) 端口加 $f = 50\mathrm{Hz}$ 的正弦电压 90V 时，输

入电流为 1.8A. 求 R 和 L 的值.

解　电路如题解 8－13 图所示.



题解 8－13 图

(1) u_s 为 90V 直流电压时，电感 L 对直流短路，则有 $R=\frac{u_s}{i}=\frac{90}{3}\Omega=30\Omega$.

(2) u_s 为 90V 正弦电压时，$\omega=2\pi f=2\pi\times 50=314$ rad/s，回路阻抗为 $Z=R+j\omega L=|Z|\underline{/\varphi}$，由于 $|Z|=\sqrt{R^2+(\omega L)^2}$，而

$$|Z|=\frac{U}{I}=\frac{90}{1.8}=50(\Omega)$$

因此有
$$\sqrt{R^2+(\omega L)^2}=\sqrt{30^2+(314L)^2}=50$$

解得
$$314L=40$$

故
$$L=\frac{40}{314}\text{H}=0.127\text{H}$$

8－14 某一元件的电压、电流（关联方向）分别为下述 4 种情况时，它可能是什么元件？

(1) $\begin{cases}u=10\cos(10t+45°)\text{V}\\ i=2\sin(10t+135°)\text{A}\end{cases}$；

(2) $\begin{cases}u=10\sin(100t)\text{V}\\ i=2\cos(100t)\text{A}\end{cases}$；

(3) $\begin{cases}u=-10\cos t\text{V}\\ i=-\sin t\ \text{A}\end{cases}$；

(4) $\begin{cases}u=10\cos(314t+45°)\text{V}\\ i=2\cos(314t)\text{A}\end{cases}$.

解　直接利用公式

(1) 因为 $i=2\sin(10t+135°)=2\cos(10t+135°-90°)$
$=2\cos(10t+45°)\text{A}$，则

$$\dot{U}=\frac{10}{\sqrt{2}}\underline{/45°}\text{V},\ \dot{I}=\frac{2}{\sqrt{2}}\underline{/45°},\ \omega=10\ \text{rad/s}$$

有 $$\frac{\dot{U}}{\dot{I}}=\frac{\frac{10}{\sqrt{2}}\angle 45^\circ}{\frac{2}{\sqrt{2}}\angle 45^\circ}=5\angle 0^\circ\Omega$$

由于电压、电流同相位，则该元件为电阻，且阻值为 5Ω.

（2）因为 $u=10\sin(100t)=10\cos(100t-90^\circ)\text{V}$，则

$$\dot{U}=\frac{10}{\sqrt{2}}\angle -90^\circ\text{V},\ \dot{I}=\frac{2}{\sqrt{2}}\angle 0^\circ\text{A},\ \omega=100\ \text{rad/s}$$

有 $$\frac{\dot{U}}{\dot{I}}=\frac{\frac{10}{\sqrt{2}}\angle -90^\circ}{\frac{2}{\sqrt{2}}\angle 0^\circ}=5\angle -90^\circ\Omega$$

由于电流超前电压 90°，则该元件为电容，且$\frac{1}{\omega C}=5$，即

$$C=\frac{1}{5\omega}=2\times 10^{-3}\text{F}$$

（3）因为 $$u=-10\cos t=10\cos(t+180^\circ)\text{V}$$
$$i=-\sin t=\cos(t+90^\circ)\text{A}$$

则 $$\dot{U}=\frac{10}{\sqrt{2}}\angle 180^\circ\text{V},\quad \dot{I}=\frac{1}{\sqrt{2}}\angle 90^\circ\text{A}$$

有 $$\frac{\dot{U}}{\dot{I}}=\frac{\frac{10}{\sqrt{2}}\angle 180^\circ}{\frac{1}{\sqrt{2}}\angle 90^\circ}=10\angle 90^\circ\Omega$$

由于电压超前电流 90°，则该元件为电感，且 $\omega L=10$，$\omega=1\text{rad/s}$，即

$$L=\frac{10}{\omega}=10\text{H}$$

（4）依题意，有 $\dot{U}=\frac{10}{\sqrt{2}}\angle 45^\circ\text{V}$，$\dot{I}=\frac{2}{\sqrt{2}}\angle 0^\circ\text{A}$，$\omega=314\ \text{rad/s}$，

则 $$\frac{\dot{U}}{\dot{I}}=\frac{\frac{10}{\sqrt{2}}\angle 45^\circ}{\frac{2}{\sqrt{2}}\angle 0^\circ}=5\angle 45^\circ=\frac{5}{\sqrt{2}}+\text{j}\frac{5}{\sqrt{2}}\Omega=R+\text{j}\omega L$$

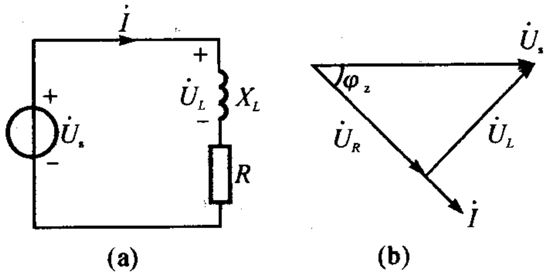
由于电压超前电流 45°，则为感性负载，可以看作是电阻 R 与电感

L 的串联组合，其中 $R=\frac{5}{\sqrt{2}}\Omega$，$\omega L=\frac{5}{\sqrt{2}}\Omega$，即

$$L=\frac{5}{\sqrt{2}\omega}=\frac{5}{\sqrt{2}\times 314}=0.0113(\mathrm{H})$$

8-15 电路由电压源 $u_s=100\cos(10^3t)\mathrm{V}$ 及 R 和 $L=0.025\mathrm{H}$ 串联组成，电感端电压的有效值为 25V. 求 R 值和电流的表达式.

解 依题意可做出其电路图及相量图如题解 8-15 图所示，则



题解 8-15 图

$$\dot{U}_s=\frac{100}{\sqrt{2}}\underline{/0^\circ}\ \mathrm{V}$$

$$X_L=\omega L=10^3\times 0.025=25(\Omega)$$

故
$$I=\frac{U_L}{X_L}=\frac{25}{25}=1(\mathrm{A})$$

由相量图中的直角三角形可得

$$U_s=\sqrt{U_R^2+U_L^2}$$

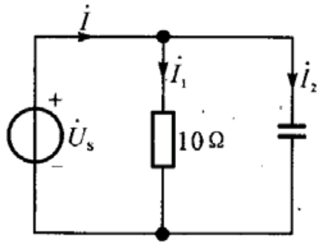
有
$$U_R=\sqrt{U_s^2-U_L^2}=\sqrt{(\frac{100}{\sqrt{2}})^2-25^2}=66.144(\mathrm{V})$$

则电阻为
$$R=\frac{U_R}{I}=\frac{66.144}{1}=66.144(\Omega)$$

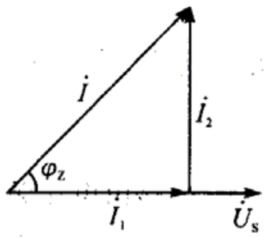
又
$$\dot{I}=\frac{\dot{U}}{R+\mathrm{j}\omega L}=\frac{\frac{100}{\sqrt{2}}\underline{/0^\circ}}{66.144+\mathrm{j}25}=1\underline{/-20.70^\circ}(\mathrm{A})$$

则
$$i(t)=\sqrt{2}\cos(10^3t-20.70^\circ)\mathrm{A}$$

8-16 已知图示电路中 $I_1=I_2=10\mathrm{A}$. 求 $\dot{I}$ 和 $\dot{U}_s$.



题 8－16 图



题解 8－16 图

解　设 $\dot{U}_s = U\angle 0^\circ$V 为参考相量，则依题意有 $\dot{I}_1$ 与 $\dot{U}_s$ 同相而 $\dot{I}_2$ 超前 $\dot{U}_s 90^\circ$，且 $\dot{I} = \dot{I}_1 + \dot{I}_2$，做相量图如题解 8－16 图所示，则由相量图可知

$$I = \sqrt{I_1^2 + I_2^2} = \sqrt{10^2 + 10^2} = 10\sqrt{2}(\mathrm{A})$$

$$\varphi_Z = \arctan\frac{I_2}{I_1} = \arctan 1 = 45^\circ$$

故　　$\dot{I} = 10\sqrt{2}\angle 45^\circ \mathrm{A}$

由电路图可知　$U_s = RI_1 = 10 \times 10 = 100\mathrm{V}$

则　　$\dot{U}_s = 100\angle 0^\circ \mathrm{V}$

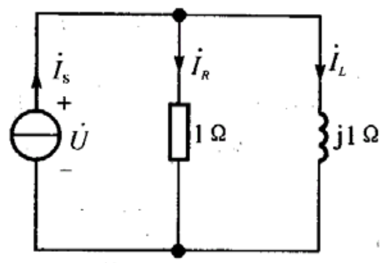
8－17　图示电路中 $\dot{I}_s = 2\angle 0^\circ$A. 求电压 $\dot{U}$.

解　$\dot{I}_s = \dot{I}_R + \dot{I}_L = \dfrac{\dot{U}}{R} + \dfrac{\dot{U}}{\mathrm{j}X_L}$

因此有　$\dot{U} = \dfrac{\dot{I}_s}{\dfrac{1}{R} + \dfrac{1}{\mathrm{j}X_L}} = \dfrac{2\angle 0^\circ}{1 + \dfrac{1}{\mathrm{j}}}$

$$= \frac{2\angle 0^\circ}{1 - \mathrm{j}} = \frac{2\angle 0^\circ}{\sqrt{2}\angle -45^\circ}$$

$$= \sqrt{2}\angle 45^\circ(\mathrm{V})$$



题 8－17 图