电工学

习题解答

樊西汉编

泰安师范专科学校

说　明

本书的习题全部取自84年10月山东省师专统用《电工学》教材修订一书，本人对这些习题做了详解，以便为使用该教材的教师和学生提供参考。题目的编排按教材的分章顺序。

鉴于目前不少院校选用华南《电工学》和华中、湖南、天津师院、安徽教育学院四校合编《电工学》作为教学、参考用书。为便于教学参考本人按教育部颁发的师专、教育学院《电工学及实验》教学大纲的要求将有关章节的全部习题也作了解答，并集中排放于山东省合编《电工学》一书题解之后以便供使用本书的同志参考。为巩固基础知识、基本概念的学习最后选编了与教材内容相关的思考题。

需要说明的一点，对一题多解的题考虑到篇幅所限只取了其中一种，至于是否是较简便解法本人也没来得及寻求。

山东师大物理系张西钧老师细致审阅了全部题解的初稿。赵汝俭同志为本书的编写做了一些工作。物理系、校印刷厂的领导同志对本书的铅印给予了大力支持。在此深表谢意。

由于本人水平不高，加之编写时间仓促、错误和不妥之处肯定不少，敬请使用本书的各位老师和读者提出批评指正。

编　者

1985、1月

目　　录

第一章　常用公式

1．周期、频率和角频之间的关系：

$$\omega=\frac{2\pi}{T}=2\pi f$$

式中：T—周期，单位为秒（S）；f—频率，单位周/秒或赫兹（H_Z）〔1千赫（KH_Z）$=10^3$赫；1兆赫（MH_Z）$=10^6$赫〕；ω—角频率，单位为弧度/秒（rad/s）。

2．有效值和最大值之间的关系：

$$E=\frac{E_m}{\sqrt{2}}\approx0.707E_m;\quad U=\frac{U_m}{\sqrt{2}}\approx0.707U_m;$$

$$I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}\approx0.707I_m$$

3．相位、初相位、相位差：

$$\varphi=(\omega t+\varphi_1)-(\omega t+\varphi_2)=\varphi_1-\varphi_2$$

式中：$\omega t+\varphi_1$或$\omega t+\varphi_2$称为正弦量的相位角(简称相位)。φ_1或φ_2称为初相位（简称初相）其值可正可负。φ—相位差。

讨论：$\varphi=\varphi_1-\varphi_2>0$时，在变化上前者领先后者，即前者相位超前于后者或者说后者落后于前者。

$\varphi=\varphi_1-\varphi_2=0$（即$\varphi_1=\varphi_2$）二者变化一致这称为同相。

$\varphi=\varphi_1-\varphi_2=180°$二者称为反相。

4．正弦量和相量之间的对应关系：

$$u=\sqrt{2}U\sin(\omega t+\varphi_u) \longleftrightarrow \dot{U}=Ue^{j\varphi_u}=U\angle\varphi_u$$

$$i=\sqrt{2}I\sin(\omega t-\varphi_i) \longleftrightarrow \dot{I}=Ie^{-j\varphi_i}=I\angle-\varphi_i$$

5．纯电阻电路中电压和电流间的关系：

大小关系：$I=\frac{U_R}{R}$或$U_R=IR$　称为交流电路的欧姆定律。大小及相位关系：$\dot{I}=\frac{\dot{U}_R}{R}$或$\dot{U}_R=\dot{I}R$　此式为欧姆定律的复数形式。

6．纯电感电路中电压和电流间的关系：

大小关系：$I=\frac{U_L}{X_L}$或$U_L=IX_L$ 称为交流电路的欧姆定律。

大小及相位关系：$\dot{I}=\frac{\dot{U}_L}{jX_L}$或$\dot{U}_L=j\dot{I}X_L$　此式为欧姆定律的复数形式。

式中：X_L—线圈的电感抗(简称感抗)，单位为欧姆(Ω)。

$$X_L=\omega L=2\pi fL$$

式中：L—电感量，单位享利简称享(H)。为计算上的方便常采用毫享(mH)、微享(μH)，它们之间的关系是：$1mH=10^{-3}H$；$1\mu H=10^{-6}H$；ω—角频率，单位弧度/秒(rad/s)；f—频率，单位赫(H_z)。

7．纯电容电路中电压和电流间的关系：

大小关系：$I=\frac{U_c}{X_c}$或$U_c=IX_c$ 称为交流电路的欧姆定律。

大小及相位关系：$\dot{I}=\frac{\dot{U}_c}{-jX_c}$或$\dot{U}_c=-j\dot{I}X_c$　此式为欧姆

定律的复数形式。

式中：X_c——电容器的电容抗（简称容抗），单位欧姆（Ω）。

$$X_C=\frac{1}{\omega C}=\frac{1}{2\pi fC}$$

式中：C—电容器的容量，单位法拉（F）实际电容器的电容往往比一法拉小得多，通常采用微法（μF）和皮法(pF)作为电容的单位。它们之间的关系是：$1\mu F=10^{-6}F$；$1PF=10^{-12}F$。

8．R、L、C串联电路中的总电压和总电流间的关系：

$$U=\sqrt{U_R^2+(U_L-U_C)^2}=I\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}$$
$$=I\sqrt{R^2+X^2}=Iz$$

上式中：$z=\sqrt{R^2+(X_L-X_c)^2}$—电路的阻抗，单位欧姆（Ω）；$X=X_L-X_c$——电抗，单位同上。

$$\dot{U}=\dot{U}_R+\dot{U}_L+\dot{U}_c=\dot{I}[R+j(X_L-X_c)]$$
$$=\dot{I}(R+jX)=\dot{I}Z \qquad \text{欧姆定律的一般式。}$$

上式中：$Z=R+j(X_L-X_c)=R+jX=$

$\sqrt{R^2+(X_L-X_c)^2}e^{jtg^{-1}\frac{X_L-X_c}{R}}=\sqrt{R^2+X^2}\angle tg^{-1}\frac{X}{R}$

$=z\angle\varphi$是一个复数。其中：$\varphi=tg^{-1}\frac{X_L-X_c}{R}=tg^{-1}\frac{X}{R}$

讨论：当$X_L>X_C$或$X>0$时总电流$\dot{I}$落后于总电压$\dot{U}$（$\varphi>0$），电路呈电感性。

当$X_L<X_C$或$X<0$时总电流$\dot{I}$超前于总电压$\dot{U}$（$\varphi<0$），电路呈电容性。

由公式　$Z=R+j(X_L-X_C)$可知：

①对于R、L串联电路（$X_C=0$）

$$Z=R+jX_L$$

②对于R、C串联电路（$X_L=0$）

$$Z=R-jX_C$$

9．R、L、C并联电路中总电流和总电压间的关系：

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

$$=\sqrt{g^2+(b_L-bc)^2}U=yU$$

其中：$$y=\sqrt{g^2+(b_L-b_C)^2}=\sqrt{g^2+b^2}$$

式中：y—导纳；$g=\frac{1}{R}$—电导；$b_L=\frac{1}{X_b}=\frac{1}{\omega L}$—感纳；$b_C=\frac{1}{X_C}=\omega C$—容纳；$b=b_L-b_C=\frac{1}{\omega L}-\omega C$—电纳。上述各物理量的单位均为西门子（$S$）

$$\dot{I}=\dot{I}_R+\dot{I}_L+\dot{I}_C=\left[\frac{1}{R}-j\left(\frac{1}{X_L}-\frac{1}{X_C}\right)\right]\dot{U}$$

$$=[g-(b_L-b_C)]\dot{U}=(Y_R+Y_L+Y_C)\dot{U}=Y\dot{U}$$

其中：$$Y=g-jb=\sqrt{g^2+b^2}e^{-j\mathrm{tg}^{-1}\frac{b}{g}}=ye^{-j\varphi}$$

上式中：$$\varphi=\mathrm{tg}^{-1}\frac{b_L-bc}{g}=\mathrm{tg}^{-1}\frac{b}{g}$$

讨论：当$b_L>b_C$ 或 $b>0$时总电流$\dot{I}$ 落后于总电压$\dot{U}$（$\varphi<0$），电路呈电感性。

当$b_L<b_C$或$b<0$时，总电流$\dot{I}$ 超前于总电压 $\dot{U}$（$\varphi>0$），电路呈电容性。

当$b_L=b_C$ 或 $b=0$时，总电 流$\dot{I}$ 与总电压$\dot{U}$同相，电路呈电阻性。

10．交流电路的功率和功率因数：

$p=iu$——瞬时功率。

$P=UI\cos\varphi=U_RI=I^2R$—— 一周期内的平均功率又称有功功率，单位瓦（$W$）。

$Q=UI\sin\varphi=(U_L-U_C)I=I^2(X_L-X_C)=I^2X$——无功功率，单位乏耳（$Var$）简称乏。

$S=UI=I^2z$——视在功率或表观功率，单位伏安（VA）、千伏安。〔1千伏安$=10^3$伏安〕。

P、Q、S三者间的关系为： $S^2=P^2+Q^2$

$$\cos\varphi=\frac{P}{S}=\frac{P}{UI}=\frac{R}{z}$$——交流电路的功率因数。

φ—功率因数角其值可正可负〔即能表明电路阻抗的性质是容性还是感性〕。

11．提高功率因数所需并联电容值的计算：

$$C=\frac{P}{2\pi fU^2}(\mathrm{tg}\varphi-\mathrm{tg}\varphi')$$

式中：P—电路的有功功率，单位瓦(W)；U—电源电压，单位伏（V）；f—电源频率（工频=50赫）；φ—未并电容器前电压与电流的相位差；φ'—并上电容器后电压与电流的相位差。

12．谐振电路：

$$\omega_0=\frac{1}{\sqrt{LC}}$$—谐振角频率。

$$f_0=\frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$—谐振频率。

$$Q=\frac{\omega_0 L}{R}=\frac{\sqrt{\frac{L}{C}}}{R}$$——电路的品质因数。

习　题　一

上述公式中： L—线圈的电感量，单位享（H）；C—电容的电容量，单位法拉（F）。

1-1　已知$f_1=50$赫，$f_2=1000$千赫，试求它们的角频率和周期。

解　$f_1=50$赫（即工频）时：

$\omega_1=2\pi f_1=2\times3.14\times50=314$弧度/秒；

$$T_1=\frac{1}{f_1}=\frac{1}{50}=0.02\text{秒。}$$

$f_2=1000$千赫时：

$\omega_2=2\pi f_2=2\times3.14\times10^6=6.28\times10^6$弧度/秒；

$$T_2=\frac{1}{f_2}=\frac{1}{10^6}=1\text{微秒。}$$

1-2　已知$e=200\sin(100\pi t+\pi/3)$伏，求$e$的极大值，有效值、周期、频率、初相位。

解　将题中所给出的正弦电动势的表示式和正弦电动势的一般表达式：$e=E_m\sin(\omega t+\varphi_0)$相比较可知：

最大值　$E_m=200$伏

有效值　$E=\frac{E_m}{\sqrt{2}}=\frac{220}{\sqrt{2}}\approx141.4$伏。

角频率　$\omega=100\pi$弧度/秒

频率　$\because\ \omega=2\pi f\ \therefore\ f=\frac{\omega}{2\pi}=\frac{100\pi}{2\pi}=50$赫。

周期　　$T=\frac{1}{f}=\frac{1}{50}=0.02$秒。

初相位　　$\varphi_0=\frac{\pi}{3}$弧度。

1-3　已知一正弦电流的振幅$I_m=2$安，频率$f=50$赫，初相位$\varphi_0=\frac{\pi}{6}$试写出它的瞬时值函数式，并绘出它的波形图。

解　根据所给数据，电流的瞬时值函数式是：

$$i=I_m\sin(\omega t+\varphi_0)$$

$$=2\sin\left(2\pi\times50t+\frac{\pi}{6}\right)$$

$$=2\sin\left(314t+\frac{\pi}{6}\right)\text{安}$$

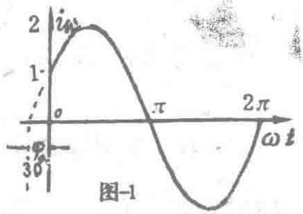


图-1

其波形图如图-1所示。

*波形图画得正确与否可以这样简单地检验一下：当$t=0$时，由上式得：$i=2\sin\frac{\pi}{6}=1$，即为正值，与波形图上相符。

1-4　设正弦电动势和电流的最大值以及它们的初相位如下：

$E_m=24$伏，$\varphi_e=\frac{\pi}{3}$，$I_m=10$毫安，$\varphi_i=-\frac{\pi}{4}$，试写出它们的瞬时值表达式，画出波形图。

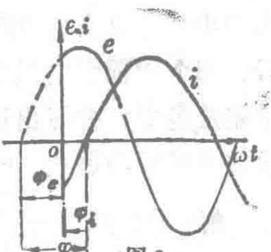


图-2

解　根据所给数据可写出：

$$e=E_m\sin(\omega t+\varphi_0)=24\sin\left(\omega t+\frac{\pi}{3}\right)V$$

$$i=\dot{I}_m\sin(\omega t+\varphi_i)=10\sin\left(\omega t-\frac{\pi}{4}\right)mA$$

它们的波形图如图-2所示。

1-5 下面两个正弦量，哪个超前？它们之间的相位差是多少？

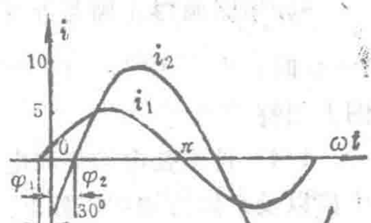
$$\begin{cases} u=311\sin\left(314t+\frac{\pi}{6}\right)\text{伏} \\ i=5.2\sin\left(314t-\frac{\pi}{4}\right)\text{安} \end{cases}$$

解 u和i为同频正弦量，$\varphi_u=\frac{\pi}{6}$；$\varphi_i=-\frac{\pi}{4}$。

其相位差$\varphi=\varphi_u-\varphi_i=\frac{\pi}{6}-\left(-\frac{\pi}{4}\right)=\frac{5\pi}{12}>0$

$\varphi>0$，说明$\varphi_u>\varphi_i$，即电压超前电流$\frac{5\pi}{12}$（或$\frac{5}{12}\times180°=75°$）。

1-6 图1-6示出了两个同频率正弦交变电流的波形图。试求：（1）当周期$T=0.02$秒时，它们的频率和角频率各为多少？（2）它们哪个滞后，哪个超前？它们之间的相位差是多少？并写出这两个电流的瞬时值函数式。（I_{1m}、I_{2m}及φ_1、φ_2已在图上标出）。



题1-6的图

解 （1）$\because T=\frac{1}{f}$ $\quad\therefore f=\frac{1}{T}=\frac{1}{0.02}=50$赫。

$\omega=2\pi f=2\pi\times50=314$弧度/秒

（2）从图中可看出$\varphi_1=+15°$，$\varphi_2=-30°$，故它们

之间的相位差为：

$$\varphi=\varphi_1-\varphi_2=15^\circ-(-30^\circ)=45^\circ>0$$

从波形图和计算结果均可看出电流i_1超前电流$i_2$45°。

又根据图示$I_{1m}=5$安；$I_{2m}=10$安，可写出电流的瞬时值函数式分别为：

$$i_1=5\sin(314t+15^\circ)A$$

$$i_2=10\sin(314t-30^\circ)A$$

1-7　已知某正弦电流，当$t=0$时的瞬时值$i(0)=0.5$安，并已知其初相位为30°，试求其有效值是多少？

解　根据题意该正弦电流的瞬时值函数式可写出为：

$$i=I_m\sin(\omega t+30^\circ)$$

而当$t=0$时，$i(0)=I_m\sin30^\circ=0.5$安，所以，

$$I_m=\frac{0.5}{\sin30^\circ}=1A;\quad I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}=0.707A$$

1-8　(a)把下列复数化为指数式和三角式：

①$-5.7+j16.9$　②$0.135-j0.045$　③$-87-j94$

(b)把下列复数化为代数式：

①$41.5e^{-j185^\circ}$　②$1.235e^{j134^\circ}$　③$91.3e^{-j78^\circ}$

解　(a)①$|a|=\sqrt{5.7^2+16.9^2}=\sqrt{318.1}=17.8$

$$\varphi=tg^{-1}\frac{16.9}{-5.7}=-71.4^\circ\text{或}288.6^\circ$$

$$-5.7+j16.9=17.8[\cos(-71.4^\circ)+j\sin(-71.4^\circ)]=17.8\angle-71.4^\circ$$

②　$|a|=\sqrt{0.135^2+0.045^2}=\sqrt{0.0203}\approx0.1425$

$$\varphi=\mathrm{tg}^{-1}\frac{-0.045}{0.135}=-18.4^\circ$$

$0.135-j0.045=0.1425[\cos(-18.4^\circ)+j\sin$
$(-18.4^\circ)]=0.1425\angle-18.4^\circ$

③ $|a|=\sqrt{(-8)^2+94^2}=\sqrt{16405}=128$

$$\varphi=\mathrm{tg}^{-1}\frac{-94}{-87}=47.2^\circ \text{ 或} -313.8^\circ$$

$-87-j94=128(\cos47.2^\circ+j\sin47.2^\circ)$
$=128\angle47.2^\circ$

(b) ① $41.5e^{-j185^\circ}=41.5[\cos(-185^\circ)+j\sin$
$(-185^\circ)]=-41.5+j3.62$

② $1.235e^{j134^\circ}=1.235(\cos134^\circ+j\sin134^\circ)$
$=-0.858+j0.889$

③ $91.3e^{-j78^\circ}=91.3[\cos(-78^\circ)+j\sin$
$(-78^\circ)]=18.98-j89.3$

1-9 已知正弦量 $\begin{cases} u=311\sin(\omega t+60^\circ)\text{伏} \\ i_1=20\sin(\omega t+45^\circ)\text{安} \\ i_2=10\sin(\omega t-30^\circ)\text{安} \end{cases}$

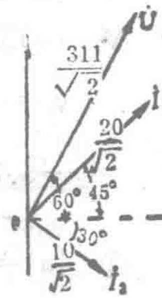
（1）写出它们的对应相量式；（2）作出它们的相量图。

解 （1）u、i_1、i_2所对应的相量式分别为：

$$\dot{U}=\frac{311}{\sqrt{2}}e^{j60^\circ}=219.9\angle60^\circ V$$

$$\dot{I}_1=\frac{20}{\sqrt{2}}e^{j45^\circ}=14.2\angle45^\circ A$$

$$\dot{I}_2=\frac{10}{\sqrt{2}}e^{-j30^\circ}=7.1\angle-30^\circ A$$



图—3

（2）它们的相量图如图－3所示。

1-10 已知两个频率为50赫的正弦电流表示它们的相量分别为：$\dot{I}_1=10e^{j\frac{\pi}{3}}=10\angle\frac{\pi}{3}$；$\dot{I}=3e^{-j\frac{\pi}{6}}=3\angle-\frac{\pi}{6}$，写出相应电流的瞬时值表达式。

解 $\because \omega=2\pi f$ $\therefore \omega_1=\omega_2=2\pi\times50=314$弧度/秒

$\dot{I}_1$ 和$\dot{I}_2$ 所对应的瞬时值表达式分别为：

$$i_1=10\sqrt{2}\sin(314t+\frac{\pi}{3})A$$

$$i_2=3\sqrt{2}\sin(314t-\frac{\pi}{6})A$$

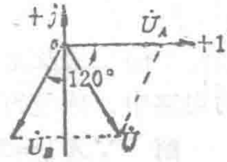
1-11 已知$u_A=220\sqrt{2}\sin314t$伏，$u_B=220\sqrt{2}\sin(314t-120^\circ)$伏，试用相量法和相量图解法计算两正弦电压之和，并用三角函数表示计算结果。

解 u_A、u_B的相应相量式分别为：

$$\dot{U}_A=220e^{j0^\circ}=220\angle0^\circ V；\dot{U}_B=220e^{-j120^\circ}$$
$$=220\angle-120^\circ V$$
$$\dot{U}=\dot{U}_A+\dot{U}_B=220\angle0^\circ+220\angle-120^\circ$$
$$=220-110-j110\sqrt{3}=110-j110\sqrt{3}$$
$$=220\angle-60^\circ V$$

故有 $$u=220\sqrt{2}\sin(314t-60^\circ)V$$

相量图解法：首先沿水平方向作相量$\dot{U}_A$，然后作相量$\dot{U}_B$使其落后于$\dot{U}_A$ 120°。利用平行四边形法则求$\dot{U}_A$与$\dot{U}_B$的几何和就可得到总相量$\dot{U}$即图－4中的对角线。由该图形易证出$\triangle U_0U_A$为一等边三角形，因此



图－4

有$U=U_A$，$\angle U_\theta U_A=60°$

故有 $u=220\sqrt{2}\sin(314t-60°)V$

1-12 设电流$\dot{I}_1=11-j24$安；$\dot{I}_2=7.2+j3.8$安；$\dot{I}_3=8.6e^{j120°}$安。求$\dot{I}=\dot{I}_1+\dot{I}_2-\dot{I}_3$

解 $\dot{I}=\dot{I}_1+\dot{I}_2-\dot{I}_3=11-j24+7.2+j3.8-8.6e^{j120°}$
$=22.5-j27.64=35.6\angle-50.9°A$

1-13 一个电阻值恒定的电阻炉，其额定电压$U_e=220$伏，额定功率$P_e=800$瓦，接于电压为220伏频率为50赫的电源上。求电阻炉在额定情况下的电阻和电流，并写出电压和电流的瞬时值。

解
$$R=\frac{U^2}{P}=\frac{220^2}{800}=60.5\Omega$$

$$I_e=\frac{P}{U}=\frac{800}{220}=3.64A$$

电压的最大值：$U_m=\sqrt{2}U_e=\sqrt{2}\times220=311V$

电流的最大值：$I_m=\sqrt{2}I_e=\sqrt{2}\times3.64=5.15A$

角频率：$\omega=2\pi f=2\times3.14\times50=314$弧度/秒

电压与电流同相，取$t=0$时，$u=0$ 所以

$u=311\sin314tV$

$i=5.15\sin314tA$

1-14 有一线圈，其电阻可忽略不计，电感$L=25$毫享，接在$f=50$赫，电压$U=220$伏的电源上，求线圈的感抗，电路中的电流及无功功率为多少？此线圈若接在$f=5000$赫的电路中，感抗为多少？

解 $\because X_L=2\pi fL$ $\therefore X_L=2\times3.14\times50\times25\times10^{-3}=7.85\Omega$。。

$$I=\frac{U}{X_L}=\frac{220}{7.85}=28A;$$

$$Q_L=IU_L=220\times7.85=6160\text{乏耳。}$$

$$X_L'=2\pi fL=2\times3.14\times5\times10^3\times25\times10^{-3}$$
$$=785\Omega$$

由此可知，同一线圈，随着频率的不同，感抗也不同，低频时感抗小，高频时感抗大，电感线圈的这种特性在电子线路中应用很广泛。

1-15　纯电感电路中，已知电流瞬时值 $i=1.75\sqrt{2}\sin\omega t$安，电感$L=0.4$享，试求电压瞬时值（用三角函数表示），有效值及电压、电流的相位差。

解　瞬时值：$u=L\frac{di}{dt}=L\frac{d(1.75\sqrt{2}\sin314t)}{dt}$

$$=0.4\times1.75\sqrt{2}\times314\cdot\cos314t$$

$$=220\sqrt{2}\sin(314t+\frac{\pi}{2})V$$

有效值：　$U=\frac{U_m}{\sqrt{2}}=220V$

相位差：　$\varphi=\varphi_i-\varphi_u=0-\frac{\pi}{2}=-\frac{\pi}{2}$即电流比电压落后$\frac{\pi}{2}$。

1-16　一个电容器的电容$C=80$微法，接在220伏，50赫的电源上，求电路中的电流。若将此电容器接到220伏，1000赫的电源上再求电流。

解　当$f=50$赫时：

$$X_C=\frac{1}{2\pi fC}=\frac{1}{2\pi\times50\times80\times10^{-6}}=40\Omega;$$

$$I=\frac{U}{X_C}=\frac{220}{40}=5.5A$$

当 $f=1000$赫时：

$$X_C=\frac{1}{2\pi\times10^3\times80\times10^{-6}}=2\Omega;$$

$$I=\frac{U}{X_C}=\frac{220}{2}=110A$$

计算结果表明，电容电路中当电压值不变时，如果频率增加20倍则电流的有效值也增加20倍。

1-17 纯电容电路中，已知电压的瞬时值为 $u=220\sqrt{2}\sin 314t$，电容量$C=20$微法，求电流的瞬时值，有效值以及电压、电流的相位差。

解 $i=C\frac{du}{dt}=C\frac{d(220\sqrt{2}\sin 314t)}{dt}$

$$=2\times10^{-5}\times220\sqrt{2}\times314\cos 314t$$

$$=1.38\sqrt{2}\sin(314t+\frac{\pi}{2})A$$

有效值：$I=\frac{I_m}{\sqrt{2}}=\frac{1.38\sqrt{2}}{\sqrt{2}}=1.38A$

相位差：$\varphi=\varphi_i-\varphi_u=90°-0°=90°$，即电流比电压超前90°。

1-18 把电阻$R=6$欧，电感$L=25.5$毫享的线圈接在频率为50赫、电压为220伏的电源上，试求X_L、z、I、U_R、U_L各为多少。

解 $X_L=2\pi fL=2\pi\times50\times25.5\times10^{-3}\approx8\Omega$

$$z=\sqrt{R^2+X_L^2}=\sqrt{6^2+8^2}=10\Omega;$$

$$I=\frac{U}{z}=\frac{220}{10}=22A$$