

一、填空题: (每空 1 分, 共 30 分)

1. 一个二端元件上的电压 u 、电流 i 取关联参考方向, 已知 $u=10\text{V}$, $i=2\text{A}$, 则该二端元件产生_____W 的电功率。
2. 在时域内, 线性电容和线性电感的 VCR 关系式分别为 $i_C=$ _____, $u_L=$ _____, 相应的相量形式为 $I_C=$ _____, $U_L=$ _____。
3. 一个含有 9 条支路、5 个节点的电路, 其独立的 KCL 方程有_____个, 独立的 KVL 方程有_____个; 若用 2b 方程法分析, 则应有_____个独立方程。
4. 有一 $C=100\ \mu\text{F}$ 的电容元件, 已知其两端电压 $u=100\sqrt{2}\cos(1000t-30^\circ)\text{V}$, 则该电容元件的容抗为_____, 容纳为_____, 阻抗为_____, 导纳为_____, 流过电容的电流 $i=$ _____。
5. 某一正弦交流电流的解析式为 $i=14.14\cos(100\pi t+60^\circ)\text{A}$, 则该正弦电流的有效值 $I=$ _____, 频率为 $f=$ _____, 初相 $\phi=$ _____。当 $t=0.1\text{s}$ 时, 该电流的瞬时值为_____。
6. 已知交流电压的解析式: $u_1=\cos(100\pi t-120^\circ)\text{V}$, $u_2=3\cos(100\pi t+130^\circ)\text{V}$, 则 u_1 超前 u_2 _____。
7. 在正弦激励下, 含有 L 和 C 的单口网络的端口电压与电流同相时, 称电路发生了_____。
8. 有一理想变压器, 已知原边线圈的匝数 N_1 , 电压有效值为 U_1 , 电流有效值为 I_1 , 副边线圈匝数 N_2 , 电压有效值为 U_2 , 电流有效值为 I_2 , 则 U_1

$U_2 =$ _____，

$I_1 / I_2 =$ _____，如在副边接上阻抗 Z_L ，则从原边视入的阻抗为 $Z_{in} =$ _____。

9. 线性一阶动态电路的全响应，从响应与激励在能量方面的关系来分析，可分解为

_____与_____之和。

10. 在二阶 RLC 串联电路的零输入响应中，当电路参数满足 $R > 2\sqrt{L/C}$ 时，储能元件的放电过程表现为_____放电，这种情况称为_____；反之，当 $R < 2\sqrt{L/C}$ 时，表现为_____放电，这种情况称为_____。

11. 在互易二端口网络的各种参数中，只有_____个是独立的，对称二端口网络的各种参数中，只有_____是独立的。

二、 计算填空题：（每空 2 分，共 20 分）

1. 在图 1 中，电流 $i =$ _____。

2. 在图 2 中，电压 $U_{ab} =$ _____。

3. 在图 3 中的入端电阻 $R_{ab} =$ _____。

4. 一有源二端网络，在其端口接入电压表时，读数为 100V，接入电流表时读数为 10A，

在端口接上 $10\ \Omega$ 电阻时，流过 $10\ \Omega$ 电阻的电流为_____。

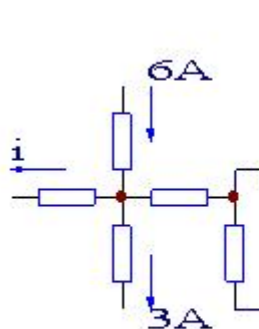


图1

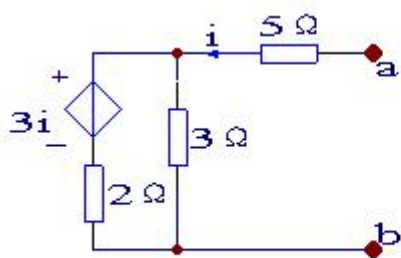


图3

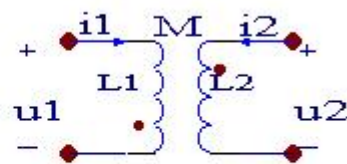


图4

5. 一无源二端网络，其上电压 u 、电流 i 取关联参考方向，已知 $u=60\sin(314t+58^\circ)\text{V}$ ， $i=10\cos(314t+28^\circ)\text{A}$ ，则该二端网络吸收的平均功率为_____，无功功率为_____，视在功率为_____。

6. 在图 4 电路中， $u_2=_____$ 。

7. 在图 5 中，电路原处于稳态， $t=0$ 时开关断开，则 $i_c(0^+)=_____$ 。

8. 图 6 所示二端口网络的 Z 参数 $Z_{12}=_____$ 。

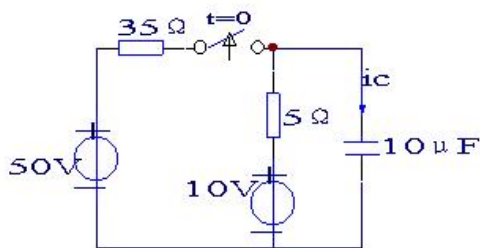


图5

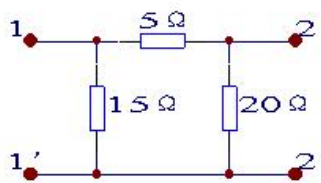
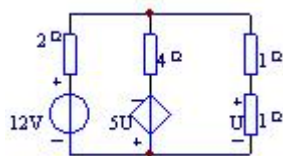


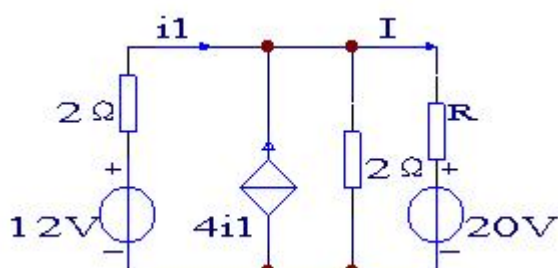
图6

三、分析计算题: (共 50 分)

1. 试求电路各支路的电流。 (8 分)



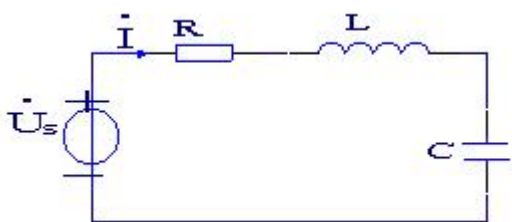
2. 试求当 R 分别为 1Ω , 3Ω , 8Ω 时的电流 I 。 (8 分)



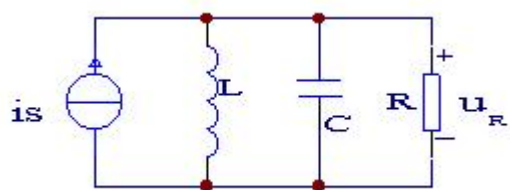
3. 在如图电路中, $R=4\Omega$, $L=40\text{mH}$, $C=0.25\mu\text{F}$, $U_s=2\angle 20^\circ\text{V}$ 。

求: 1) 谐振频率 f_0 , 品质因数 Q ;

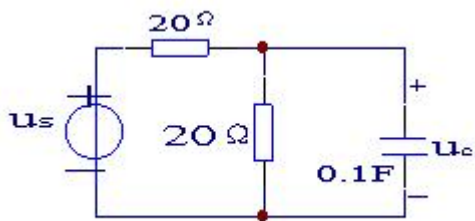
2) 谐振时电路中的电流 I 及电容两端的电压 U_C 。(10 分)



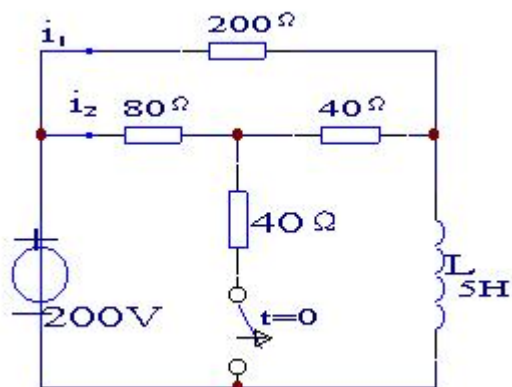
4. 在如图电路中，已知： $i_s = 0.5 + 0.25\sin(\omega t + 30^\circ) + 0.15\sin 3\omega t$ (A)，基波感抗 $\omega L = 30\Omega$ ，基波容抗 $1/\omega C = 270\Omega$ ， $R = 3000\Omega$ 。试求电阻两端的电压 u_R 及其有效值 U_R 。（8分）



5. 电容器原未充电，计算当 u_s 分别为 (1) $u_s = 10\varepsilon(t)$ V，(2) $u_s = \delta(t)$ V 时， u_C 的响应。（8分）



6. 电路原已达到稳态, $t=0$ 时, 开关打开, 计算 i_1 、 i_2 的全响应。
(8 分)



电路基础参考答案及评分标准

一 填空题: (每空 1 分, 共 30 分)

1. -20 2. Cdu/dt 、 Ldi/dt 、 $j\omega CU$ 、 $j\omega LI$ 3. 4、5、18
4. 10Ω 、 $0.1S$ 、 $-j10\Omega$ 、 $j0.1S$ 、 $10\sqrt{2}\cos(1000t+60^\circ)$ A
5. $10A$ 、 $50H_z$ 、 60° 、7. $0.7A$ 6. 110° 7. 谐振
8. N_1/N_2 、 N_2/N_1 、 $(N_1/N_2)^2 Z_L$ 9. 零状态响应、零输入响应
10. 非振荡、过阻尼、振荡、欠阻尼 11. 3、2

二 计算填空题: (每空 2 分, 共 20 分)

1. $-1A$ 2. $10V$ 3. 7Ω 4. $5A$ 5. $150W$ 、 $-260Var$ 、

300VA

6. $L_2 di_2/dt - M di_1/dt$ 7. $-1A$ 8. 7.5Ω

三分析计算题: (共 50 分)

1. (8 分) 节点法: 设置参考节点、节点序号及支路电流 (1 分)

列节点方程 $(1/2 + 1/4 + 1/2) U_n + 5U/4 = 12/2$ (2 分)

$U = 1/2 U_n$ (1 分)

$U_n = 3.2V$ (1 分)

$I_1 = (U_n - 12)/2 = -4.4A$ (1 分)

$I_2 = (U_n + 5/2 U_n)/4 = 2.8A$ (1 分)

$I_2 = U_n/2 = 1.6A$ (1 分)

2. (8 分) $2i_1 + 10i_1 = 12$ $i_1 = 1A$ (1 分) $U_{OC} = 10i_1 - 20 = -10V$ (2 分)

$I = 3U$ (1 分) $R_O = U/I = 1/3\Omega$ (1 分)

$R = 1\Omega$ $I = (U_{OC}/(R_O + R)) = -7.5A$ (1 分)

$R = 3\Omega$ $I = (U_{OC}/(R_O + R)) = -3A$ (1 分)

$R = 8\Omega$ $I = (U_{OC}/(R_O + R)) = -1.2A$ (1 分)

3. (10 分)

1) $f_0 = 1/2\pi \sqrt{LC} = 1592Hz$ (2 分) $Q = 1/R \sqrt{L/C} = 100$ (2 分)

2) $I = U_S/Z = U_S/R = 0.5A$ (2 分) $X_C = 1/\omega C = 400\Omega$ (2 分)

$U_C = I \cdot X_C = 200V$ (2 分)

4. (8 分)

$U_{R0} = 0$

$I_{S1m} = 0.25 \angle 30^\circ A$ (1 分)

$Y_1 = 1/R + j(\omega C - 1/\omega L) = 1/3000 - j4/135 = 2.96 \times 10^{-2} \angle -89.36^\circ$

S (1 分)

$U_{R1m} = I_{S1m}/Y_1 = 8.45 \angle 119.36^\circ V$ (1 分)

$I_{S3m} = 0.15 \angle 0^\circ A$ (1 分)

$Y_3 = 1/R + j(3\omega C - 1/3\omega L) = 1/3000 S$ (1 分)

$U_{R3m} = I_{S3m}/Y_3 = 450 \angle 0^\circ V$ (1 分)

$u_R = 8.45 \sin(\omega t + 119.36^\circ) + 450 \sin(3\omega t) V$ (1 分)

$U_R = \sqrt{[(8.45)^2/2 + (450)^2/2]} = 318.25V$ (1 分)

5. (8 分)

1) $u_C(0^+) = 0$ $u_C(\infty) = 5V$ $\tau = (20 // 20) \cdot 0.1 = 1s$

$$u_C(t) = 5(1 - e^{-t}) \varepsilon(t) \text{ V} \quad (\text{每项 1 分 共 4 分})$$

$$2) u_C(t) = 1/10[5(1 - e^{-t}) \varepsilon(t)]' \quad (2 \text{ 分})$$

$$= 0.5[(1 - e^{-t}) \delta(t) + e^{-t} \varepsilon(t)] \quad (1 \text{ 分})$$

$$= 0.5 e^{-t} \varepsilon(t) \quad (1 \text{ 分})$$

6. (8 分)

$$i_1(0^-) = 1\text{A} \quad i_2(0^-) = 2\text{A} \quad i_3(0^-) = 1\text{A} \quad i_L(0^+) = i_L(0^-) = 2\text{A} \quad (1 \text{ 分})$$

$$R_{eq} = 200 // 120 = 75 \Omega \quad \tau = L/R = 1/15 \text{ s} \quad (1 \text{ 分})$$

$$i_1(0^+) = 2 \times 120 / (200 + 120) = 0.75\text{A} \quad i_1(\infty) = 1\text{A}$$

$$i_1(t) = 1 - 0.25e^{-15t} \text{ A} \quad (t \geq 0^+) \quad (\text{每项 1 分 共 3 分})$$

$$i_2(0^+) = 2 \times 200 / (200 + 120) = 1.25\text{A} \quad i_2(\infty) = 200/120 = 1.67\text{A}$$

$$i_2(t) = 1.67 - 0.42e^{-15t} \text{ A} \quad (t \geq 0^+) \quad (\text{每项 1 分 共 3 分})$$