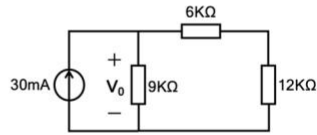


## 一、电路基础 (共 60 分)

1、求 (1)  $V_0$ 。(2 分)

(2) 电流源提供的功率。(2 分)

(3) 每个电阻上消耗的功率。(6 分)



1、解：(1)  $\therefore V_0 = 9K \times I_1 = 9K \times 20mA = 180V$

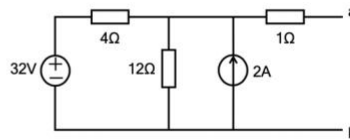
(2) 电流源的功率  $P_0 = V_0 I_0 = 180V \times 30mA = 5.4W$

(3)  $12K\Omega$  电阻吸收的功率  $P_{12K} = I_2 \cdot I_2 \cdot R_{12K} = 10 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-3} \times 12 \times 10^3 = 1.2W$

$6K\Omega$  :  $P_{6K} = I_2 \cdot I_2 \cdot R_{6K} = 10 \times 10^{-3} \times 10 \times 10^{-3} \times 6 \times 10^3 = 0.6W$

$9K\Omega$  :  $P_{9K} = I_1 \cdot I_1 \cdot R_{9K} = 20 \times 10^{-3} \times 20 \times 10^{-3} \times 9 \times 10^3 = 3.6W$

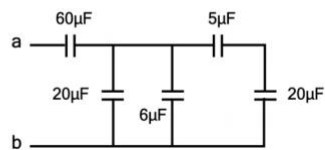
2、求图中两端有源网络的戴维南等效电阻和等效电动势。(6 分)



2、解：  $R_{TH} = 4 // 12 + 1 = 4\Omega$

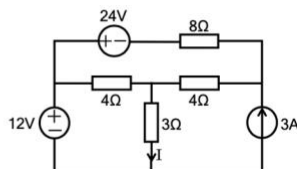
$V_{TH} = 30V$

3、求 a、b 端的等效电容  $C_{ab}$ 。(4 分)



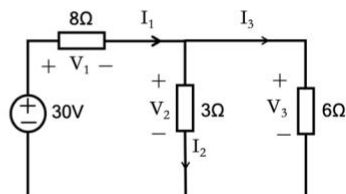
3、  $\therefore C_{ab} = \frac{30 \times 60}{30 + 60} = 20\mu F$

4、求电流  $I$ 。(6 分)



4、  $\therefore I = I_1 + I_2 + I_3 = 2 + (-1) + 1 = 2A$

5、计算  $I_1$ 、 $I_2$ 、 $I_3$  和  $V_1$ 、 $V_2$ 、 $V_3$ 。(12 分)



5、  $I_1 = 3A$ ,  $I_2 = 2A$ ,  $I_3 = 1A$ ,  $V_1 = 24V$ ,  $V_2 = V_3 = 6V$

6、一个功率因数是 0.856 的 12KVA 的正弦交流电源，其输出电压有效值是 120V，设负载为  $Z$ ，试求：

(1)  $Z$  上的平均功率和无功功率分别是多少？(4 分)

(2)  $Z$  上流过的电流的有效值是多少？(2 分)

(3)  $Z$  的复阻抗值。(2 分)

6、解：(1) 平均功率  $P = S \cdot \cos \theta = 10.272KW$

无功功率  $Q = S \cdot \sin \theta = 6.204KVar$

(2) 电流有效值  $I = \frac{S}{V} = \frac{10.272 + j6.204}{120 \angle 0^\circ} = 85.6 + j51.7 = 100 \angle -31.13^\circ A$

(3)  $Z$  的复阻抗

$$Z = \frac{V}{I} = \frac{120 \angle 0^\circ}{100 \angle -31.13^\circ} = 1.2 \angle 31.13^\circ \Omega$$

是感性负载

7、计算电流  $i_1 = 4 \sin(\omega t + 30^\circ)A$  与  $i_2 = 5 \cos(\omega t - 20^\circ)A$  的和。(4 分)

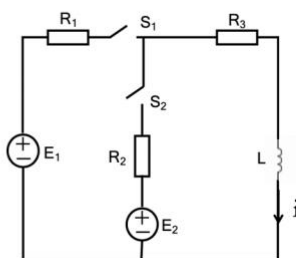
7、解：  $I_1 = 4 \angle 30^\circ A$

$I_2 = 5 \angle 70^\circ A$

$i_2 = 5 \sin(\omega t + 70^\circ) A$ .

$$\begin{aligned} \dot{I} &= \dot{I}_1 + \dot{I}_2 = 4 \angle 30^\circ + 5 \angle 70^\circ = 3.464 + j2 + 1.717 + j4.698 = 5.181 + j6.698 \\ &= 8.47 \angle 52.28^\circ A \end{aligned}$$

8、所示电路中，已知 $R_1 = 4\Omega$ ， $R_2 = 2\Omega$ ， $R_3 = 6\Omega$ ， $L = 5H$ ， $E_1 = 40V$ ， $E_2 = 10V$ 。电路处于稳定状态。在 $t = 0$ 时，开关 $S_1$ 闭合； $t = 4s$ 时，开关 $S_2$ 闭合。试写出电流 $i(t)$  ( $t > 0$ )的表达式，并计算 $t = 2s$ 和 $t = 5s$ 时电流 $i$ 的值。(10分)



8、解：

$$\therefore i(t) = \begin{cases} 0 & , t \leq 0 \\ 4(1 - e^{-2t}) & , 0 \leq t \leq 4s \\ 2.727 + 1.273e^{-1.467(t-4)} & , t \geq 4s \end{cases}$$

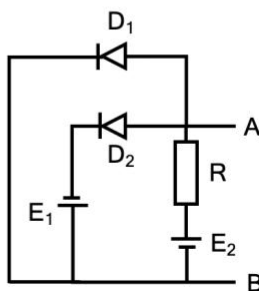
$$i(2) = 3.93A \quad , \quad i(5) = 3.02A$$

## 二、电子技术基础。(共 40 分)

9、已知 $E_1 = 6V$ ， $E_2 = 12V$ ， $R = 2K\Omega$ ，二极管的正向导通电压降为 $0.7V$ ，

试 (1) 判断 $D_1$ ， $D_2$ 的工作状态。(4 分)

(2) 计算A，B两端电压。(4 分)



9、(1) 设 $D_1$ ， $D_2$ 均截止，此时 $V_{D_1} = 12V$ ， $V_{D_2} = 12 - (-6) = 18V$ 。

$\therefore$ 先设 $D_2$ 导通， $D_1$ 仍截止。

此时， $V_{AB} = -6V + 0.7V = -5.3V$

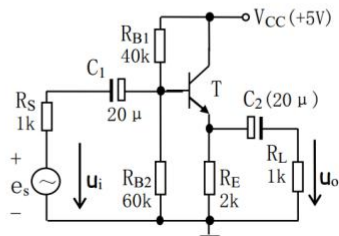
$\therefore D_1$ 截止。

故 $D_1$ 截止， $D_2$ 导通。

(2)  $V_{AB} = -6V + 0.7V = -5.3V$

10、射极输出器电路如图所示，其中晶体管的 $\beta = 60$ ， $V_{BE} = 0.7V$ 。

- (1) 计算放大器的静态工作点。(6 分)
- (2) 作出放大器的微变等效电路。(4 分)
- (3) 计算放大器的 $A_u$ ， $r_i$ ， $r_o$ 。(6 分)



$$(1) V_B = \frac{60K}{60K+40K} \cdot V_{CC} = 3V, I_E = \frac{V_B - V_{BE}}{R_E} = 1.15mA, V_E = V_B - V_{BE} = 3V - 0.7V = 2.3V,$$

$$V_{CE} = V_{CC} - V_E = 5V - 2.3V = 2.7V$$

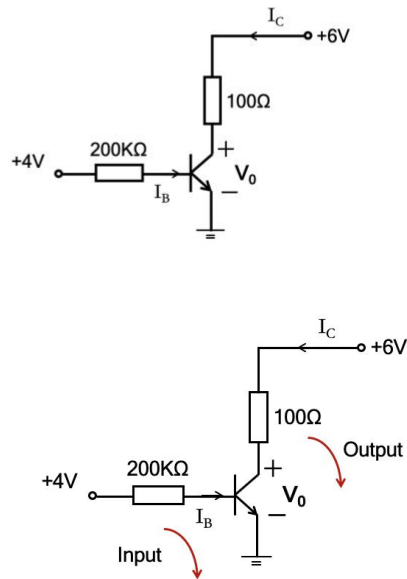
(2)

$$(3) r_{be} = 200 + (1 + \beta) \frac{26mV}{I_E} = 1579\Omega, \quad A_u = \frac{u_o}{u_i} = \frac{(1+\beta)R_L'}{r_{be} + (1+\beta)R_L'} = \frac{(1+\beta)(R_E // R_L)}{r_{be} + (1+\beta)(R_E // R_L)} \approx 1$$

$$r_i = R_{B1} // R_{B2} // \beta(R_E // R_L) = 15.3K\Omega. \quad \text{外加 } u_o, \quad i_o \circ \begin{cases} (1 + \beta)I_B + i_o = \frac{u_o}{R_E} \\ u_o = -I_B(R_{B1} // R_{B2} // R_S + r_{be}) \end{cases}$$

$$r_o = 41\Omega$$

11、设二极管 $\beta = 50$ ，且工作于放大状态，计算 $I_B$ ， $I_C$ 和 $V_0$ （设发射结导通电压降为 $0.7V$ ）。（6分）



11、对于 input 回路，根据 KVL 可有：

$$I_B \cdot 200K + V_{BE} = 4V$$

$$I_B \cdot 200K + 0.7V = 4V \quad I_B = 16.5\mu A \quad \because \text{三极管放大状态}$$

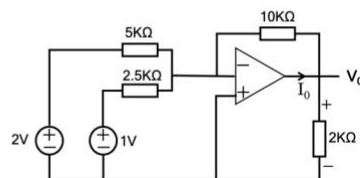
$$\therefore I_C = \beta I_B = 50 \times 16.5 = 0.825mA$$

对 output 回路，根据 KVL 有

$$6 - 100I_C - V_0 = 0$$

$$V_0 = 6 - 100I_C = 6 - 100 \times 0.825 \times 10^{-3} = 5.917V$$

12、计算 $I_0$ 和 $V_0$ 。（4分）



$$12、V_0 = - \left[ \frac{10K}{5K} \times 2V + \frac{10K}{2.5K} \times 1V \right] = -8V$$

By KCL:

$I_0$ 应是  $10K\Omega$ 和  $2K\Omega$ 电阻上的电流之和。

$$\therefore I_0 = \frac{V_0 - 0}{10K} + \frac{V_0 - 0}{2K} = -4.8mA$$

13、设计一个运算放大电路，当输入分别为 $V_1$ 和 $V_2$ 时，输出电压是 $V_0 = 3V_2 - 5V_1$ 。（6分）

13、略