

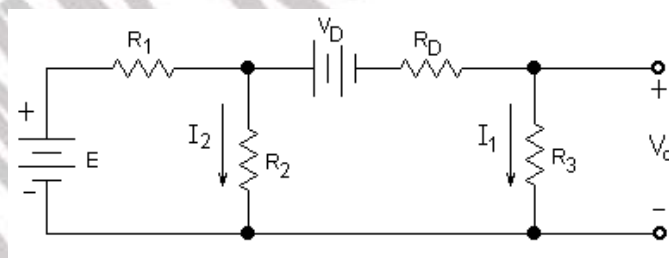
武汉科技大学 2007 年硕士研究生入学考试试题答案

课程名称: 电子技术 418

一、填空题: (共 30 分, 每空 1 分)

1. 单向导电, 反向击穿。
2. 电流, 电压。
3. 结, 绝缘栅。
4. 小于 1 (但接近于 1)、高、低。
5. ∞ , ∞ , 0。
6. 10mV, 20mV。
7. 电流串联负反馈。
8. $(64)_{16}$ 。
9. 0。
10. $\overline{BC} + D$ 。
11. 逻辑功能。
12. 边沿。
13. 时序。
14. 1, 多。
15. 1, 1, 定时、延时和整形。0, 2。
16. 施密特触发器。
17. 1.31V。

二、(10 分)



$$\begin{cases} 9 = (I_1 + I_2)R_1 + I_2R_2 \\ I_2R_2 = V_D + I_1(R_D + R_3) \end{cases}$$

解得: $I_1 = 0.075 \text{ mA}$, $I_2 = 9.95 \text{ mA}$, $V_o = 0.03 \text{ V}$ 。

三、(20 分)

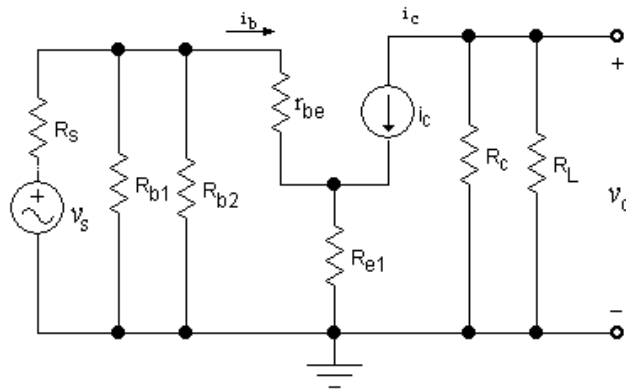
$$(1) V_B = \frac{10}{10 + 33} \times (-10) = -2.3 \text{ V};$$

$$I_{CQ} \approx I_{EQ} = \frac{|V_B| - 0.2}{1.3 + 0.2} = 1.4 \text{ mA};$$

您所下载的资料来源于 kaoyan.com 考研资料下载中心
获取更多考研资料, 请访问 <http://download.kaoyan.com>

$$V_{CEQ} = -10 + 1.4 \times (3.3 + 1.5) = -3.3 \text{ V}$$

(2) 微变等效电路为:



$$(3) \quad r_{be} = r_{bb'} + \beta \frac{26}{I_{CQ}} = 300 + 51 \times \frac{26}{1.4} = 1.25 \text{ k}\Omega;$$

$$R_i' = r_{be} + (1 + \beta)R_{e1} = 1.25 + 51 \times 0.2 = 11.45 \text{ k}\Omega;$$

$$R_i = R_{b1} // R_{b2} // R_i' = 33 // 10 // 11.45 = 4.6 \text{ k}\Omega;$$

$$\dot{A}_v = \dot{V}_o / \dot{V}_s = \frac{R_i}{R_i + R_s} \left(\frac{-\beta R_L'}{R_i} \right) = \frac{4.6}{4.6 + 0.6} \times \frac{-50 \times (3.3 // 5.1)}{11.45} = -7.7$$

四、(30 分)

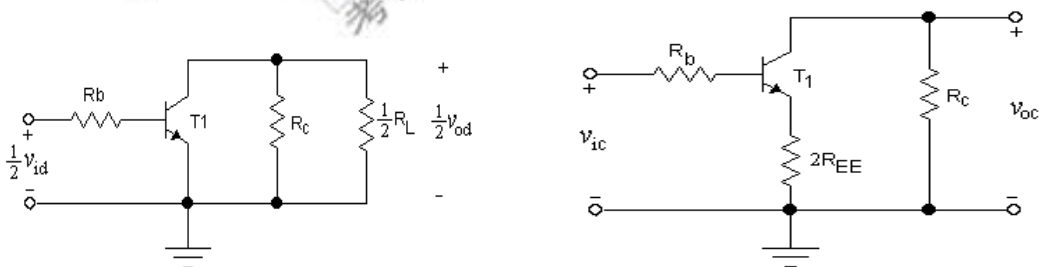
(1) 因电路对称, 所以 $I_{C1} = I_{C2} = \frac{1}{2} I_{EE} = I_{CQ}$

$$I_{C1} = I_{C2} = \frac{6 - 0.7}{2 \times 5.1 + \frac{2}{50}} \approx 0.52 \text{ mA}$$

$$V_{C1} = V_{C2} = V_{CQ} = 6 - 0.52 \times 5.1 \approx 3.35 \text{ V}$$

$$r_{be} = r_{bb'} + \beta \frac{V_T}{I_{C1}} = 50 \times \frac{26}{0.52} = 2.5 \text{ k}\Omega$$

(2)



$$(3) \text{ 差模电压增益为: } A_{vd} = -\beta \frac{R_c // \frac{1}{2} R_L}{R_b + r_{be}} = -50 \times \frac{5.1 // (\frac{1}{2} \times 5.1)}{2 + 2.5} \approx -19$$

差模输入电阻为: $R_{id} = 2(R_b + r_{be}) = 2(2 + 2.5) = 9 \text{ k}\Omega$

差模输出电阻为: $R_{od} = 2R_C = 2 \times 5.1 = 10.2 \text{ k}\Omega$

(4) 单端输出差模电压增益为: $A_{vd(\text{单})} = -\frac{1}{2} \beta \frac{R_C // R_L}{R_b + r_{be}} = -\frac{1}{2} \times 50 \times \frac{5.1 // 5.1}{2 + 2.5} \approx -14.2$

共模电压增益为:

$$A_{vc} = -\beta \frac{R_C // R_L}{R_b + r_{be} + (1 + \beta)2R_{EE}} = -50 \times \frac{5.1 // 5.1}{2 + 2.5 + 51 \times 2 \times 5.1} \approx -0.24$$

共模抑制比为: $K_{CMR} = \left| \frac{A_{vd(\text{单})}}{A_{vc}} \right| = \frac{14.2}{0.24} = 59.2$

五、(20 分)

依“虚短”，则有:

$$A_1 \text{ 的输出为: } V_{o1} = (1 + \frac{100}{20})(\frac{100}{20 + 100})V_1 = 50 \text{ mV}$$

$$A_2 \text{ 的输出为: } V_{o2} = V_2 = 10 \text{ mV}$$

$$\begin{aligned} A_3 \text{ 的输出为: } V_0 &= -\frac{60}{30}V_{o1} - \frac{60}{20}V_4 + (1 + \frac{60}{30 // 20})(\frac{15}{30 + 15})V_3 \\ &\quad + (1 + \frac{60}{30 // 20})(\frac{30}{15 + 30})V_{o2} = -70 \text{ mV} \end{aligned}$$

六、(20 分)

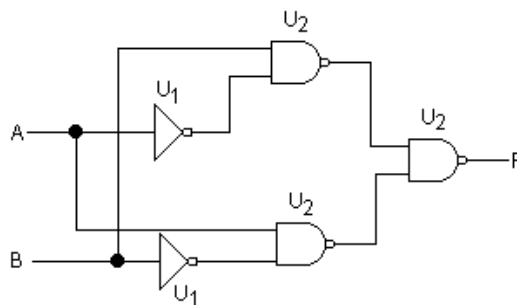
由波形可得真值表:

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

由真值表可得:

$$F = \overline{AB} + \overline{AB} = \overline{AB} \bullet \overline{AB}$$

其逻辑图为:



七、(20 分)

写出方程。

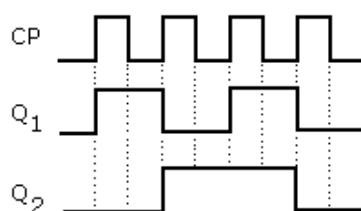
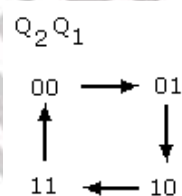
激励方程: $D_1 = \bar{Q}_1^n$; $D_2 = \bar{Q}_1^n \oplus \bar{Q}_2^n$

特征方程: $Q_1^{n+1} = \bar{Q}_1^n$; $Q_2^{n+1} = \bar{Q}_1^n \oplus \bar{Q}_2^n$

列出状态真值表:

Q_2^n	Q_1^n	Q_2^{n+1}	Q_1^{n+1}
0	0	0	1
0	1	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0

画出状态迁移图:



由图可见: 该电路为四进制加法计数器。其工作波形如图所示。