

华中科技大学

二〇〇五年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 电子技术基础

适用专业: 光学工程、物理电子学、光电信息工程
机械学院各专业

(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

1. 电路如图 1 所示, D 为硅二极管, $V_{REF} = 8V$,

(1) 根据恒压降模型绘出电路的传输特性 $v_o = f(v_i)$

(2) 当 $v_i = 12\sin(\omega t)V$ 时, 绘出 v_i, v_o 一个周期的波形。(12 分)

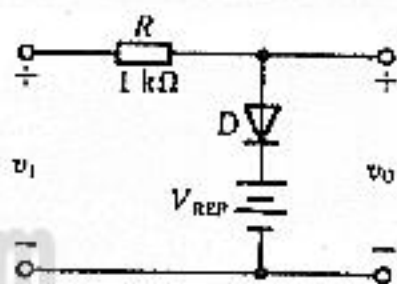


图 1

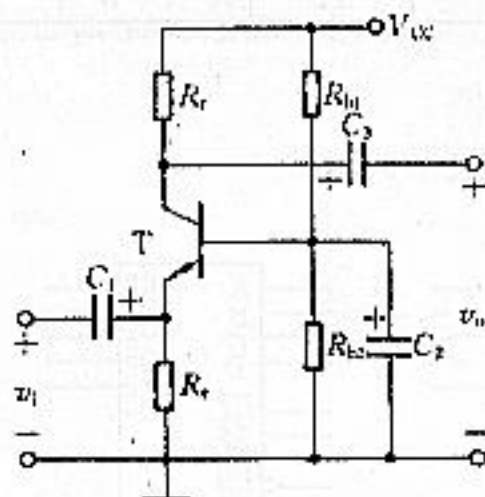


图 2

2. 电路如图 2 所示, 已知电路参数为: $V_{CC} = 16V$, $R_{b1} = 60K\Omega$, $R_{b2} = 20K\Omega$, $R_c = 3K\Omega$, $R_e = 2K\Omega$, T 为硅三极管, $\beta = 70$, $C_1 = C_3 = 30\mu F$, $C_2 = 50\mu F$; (1) 求 Q 点; (2) 画小信号等效电路; (3) 求电压增益 A_v , 输入电阻 R_i , 输出电阻 R_o 。(15 分)

3. 电路如图 3 所示, 设 $V_{CC} = 12V$, $R_L = 8\Omega$; (1) 求电路的最大输出功率; (2) 确定两 BJT 的极限参数 I_{CM} , P_{CM} , $|V_{(BR)CEO}|$; (3) 当效率 $\eta = 0.5$ 时输出功率 P_o 为多大? (12 分)

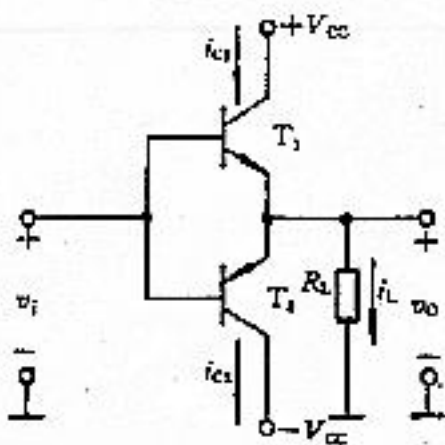


图 3

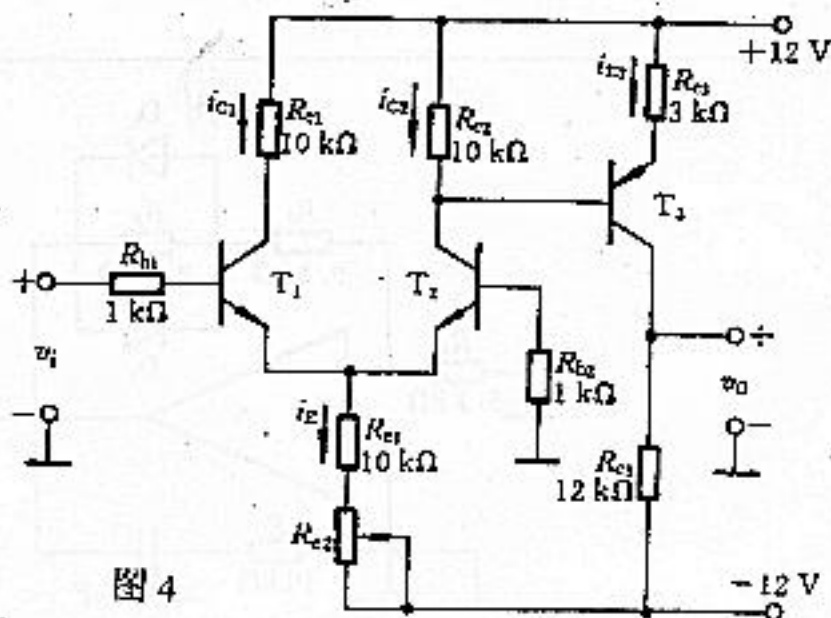


图 4

4. 电路如图 4 所示。\$T_1, T_2, T_3\$ 均为硅管，且 \$\beta_1 = \beta_2 = 50, \beta_3 = 80\$，各级静态电流

\$I_{C_2} = I_{C_1} = 0.37mA, I_{C_3} = 1mA\$，(1) 求空载时电压增益 \$\dot{A}_v = \frac{\dot{V}_o}{\dot{V}_i}\$；(2) 当电路输出

端接一负载 \$R_L = 12K\Omega\$ 时的电压增益 \$\dot{A}'_v = ?\$ (12 分)

5. 由理想运放组成的滤波电路如图 5 所示，(1) 求出三个传输函数 \$A_1(s) = \frac{V_{o1}(s)}{V_i(s)}\$，

\$A_2(s) = \frac{V_{o2}(s)}{V_i(s)}\$，\$A_3(s) = \frac{V_{o3}(s)}{V_i(s)}\$；(2) 分析三个输出端 \$v_{o1}, v_{o2}, v_{o3}\$ 各具有何种滤波

功能。(12 分)

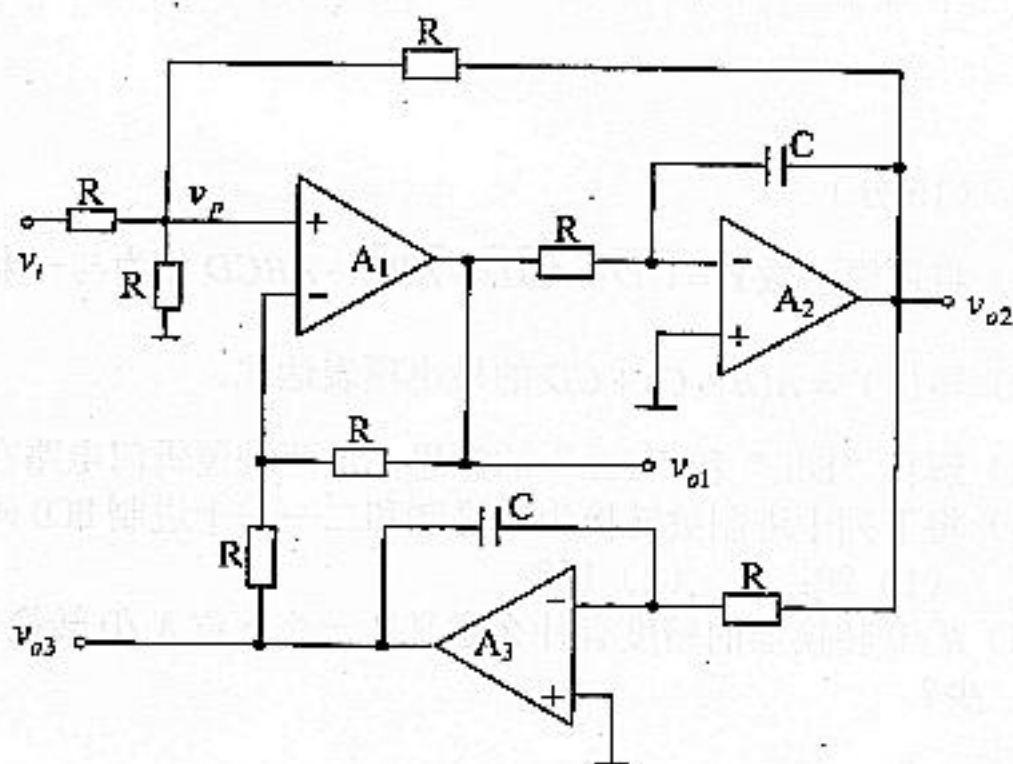


图 5

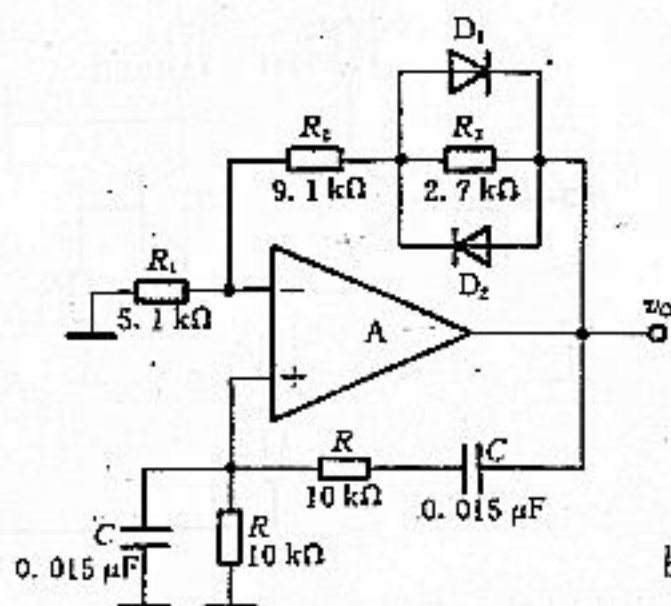


图 6

6. RC 桥式振荡电路如图 6 所示。运放 A 最大输出电压为 $\pm 14V$ ，二极管 D_1, D_2 为自动稳幅元件。(1) 求振荡频率 f_0 ；(2) 分析稳幅原理；(3) 设输出电压达到正弦波峰值时二极管的正向压降为 $0.68V$ ，求输出电压峰值 V_{om} ；(4) 当 D_1 短路时将出现什么现象；(5) 当 D_1 开路时将出现什么现象。(12 分)

7. (15 分)

- 1) 将逻辑函数 $Y = \overline{C}\overline{D} + A\overline{B}\overline{D} + \overline{A}B\overline{C} + ABCD$ 化为与非-与非形式；
- 2) 写出 $Y = A(B + C) + CD$ 的最小项表达式。
- 3) 解释“ECL”和“TTL”的意思，这两种逻辑门电路在工作方式上有何差别？
- 4) 将下列十进制数转换为二进制和二进制——十进制 BCD 码。：
 - (1) 20；
 - (2) 168；
- 5) A/D 转换器的精度有什么意义？一个 n 位 A/D 转换器，可以达到的精度为多少？

8、(12 分)

设计一个 2 位相同数值比较器，当两数相等时，输出 $L=0$ ，否则为 1。

9、(12 分)

十进制计数器 74161 的功能表如表 1 所示，逻辑图见图 1， T_c 是进位输出端。

表 1 74161 功能表

| 时钟 CP | 清零 RD | 预置 LD | 使能 | | 预置数据输入 | | | | 输出 | | | |
|---|----------|----------|----|----|--------|---|---|---|-------|-------|-------|-------|
| | | | EP | ET | A | B | C | D | Q_A | Q_B | Q_C | Q_D |
| × | L | × | × | × | × | × | × | × | L | L | L | L |
|  | H | L | × | × | A | B | C | D | A | B | C | D |
| × | H | H | L | 1 | × | × | × | × | 保 | | | 持 |
| × | H | H | × | L | × | × | × | × | 保 | | | 持 |
|  | H | H | H | H | × | × | × | × | 计 | | | 数 |

试分别用反馈清零法和反馈置数法用 74161 构成

1) 5 进制计数器

2) 168 进制计数器。

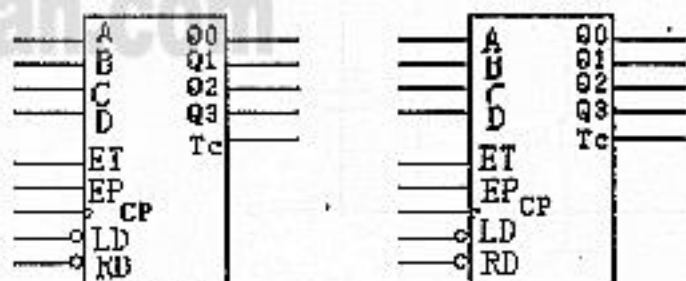


图 1 74161 逻辑图

题 9 图

10、(12 分)

集成数据选择器 74151 的功能表如表 2 所示。

表 2 74151 功能表

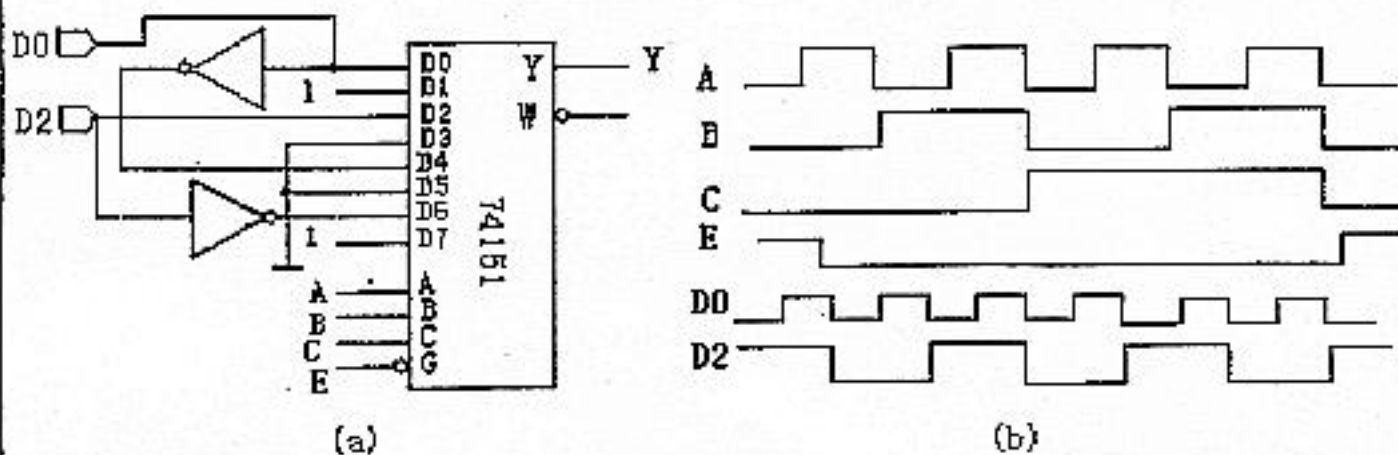
| 输 入 | | | 输 出 | |
|----------|--------------|---|-----|------------------|
| 使 能 G | 选 择 C B A | | | W |
| H | × | × | × | H |
| L | L | L | L | $\overline{D_0}$ |
| L | L | L | H | $\overline{D_1}$ |
| L | L | H | L | $\overline{D_2}$ |
| L | L | H | H | $\overline{D_3}$ |
| L | H | L | L | $\overline{D_4}$ |
| L | H | L | H | $\overline{D_5}$ |
| L | H | H | L | $\overline{D_6}$ |
| L | H | H | H | $\overline{D_7}$ |

74151 输出端 Y 的表达式为

$$Y = \sum_{i=0}^7 m_i D_i \quad \text{式中, } m_i \text{ 是 CBA 的最小组。}$$

1) 将 74151 按题 10 图 (a) 电路连接, 各输入端波形如题 10 图 (b), 画出输出端 Y 的波形;

2) 用 74151 实现逻辑功能 $Y = \overline{A}BC + A\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C}$ 。



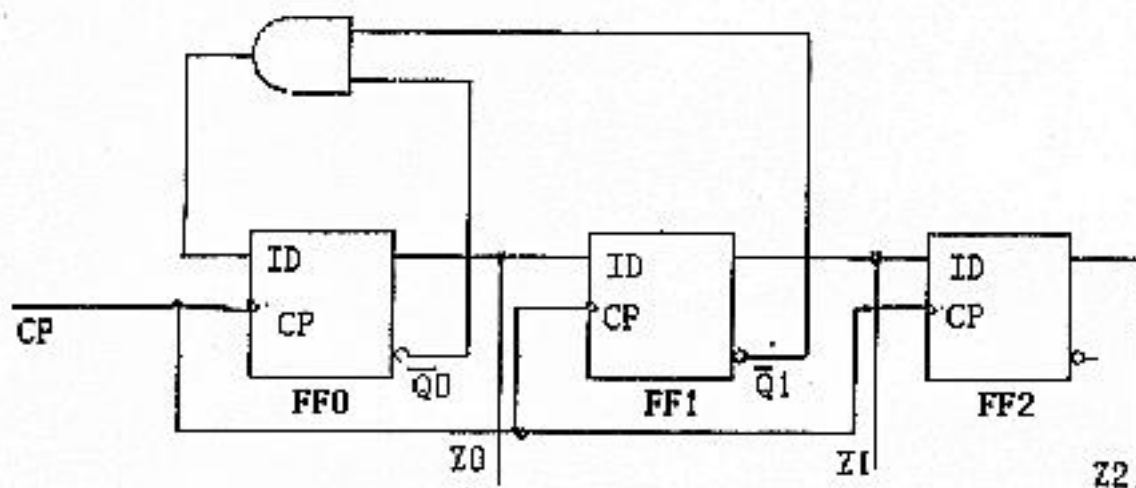
题 10 图

11、(12分)

按时序逻辑电路的一般分析方法，分析题 11 图所示电路：

- 1) 写出各触发器的逻辑方程；
- 2) 列出状态表、画出状态图和时序图；
- 3) 分析该电路的功能。

提示：可设初态 $Q_2Q_1Q_0=000$ 。

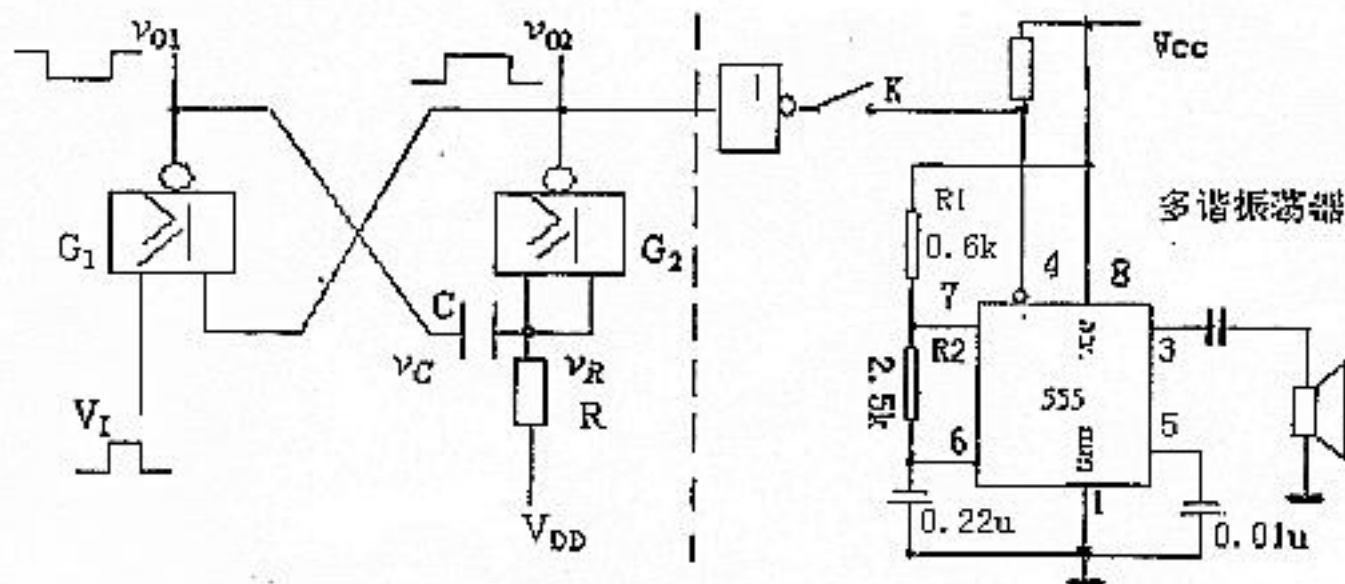


题 11 图

12、(12分)

电路如图所示，图中虚线左边为由 CMOS 组成的单稳电路，右边是 555 组成的 1.2kHz 多谐振荡器，可驱动扬声器发声。

- 1) 叙述单稳电路由稳态——暂稳态——稳态的工作过程；
- 2) 合上开关 K，如要扬声器发声停止 5 秒，确定单稳电路中 C 的值（设 $R=5k$ ）。



题 12 图

试题编号：448

共 6 页
第 6 页