

# 华中科技大学

## 二〇〇四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: 微电子学与固体电子学、电力电子与电力传动、导航、制导与控制

(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)

### 一、选择题 (每小题 2 分, 共 16 分)

- 1、当 PN 结外加正向电压时, 扩散电流 ( ) 漂移电流, 耗尽层 ( )。  
a. 大于 b. 小于 c. 展宽 d. 变薄
- 2、差动放大电路是为 ( ) 而设置的, 它主要通过 ( ) 来实现。  
a. 展宽频带 b. 抑制零点漂移 c. 差分对电路 d. 单管电路
- 3、幅度失真和相位失真统称为 ( ) 失真, 它属于 ( ) 失真。  
a. 频率失真 b. 线形失真 c. 非线性失真
- 4、为了使高阻信号源与低阻负载能很好地配合, 可以在信号源与负载之间插入 ( )。  
a. 共射电路 b. 共基电路 c. 共集电路
- 5、放大器中干扰有很多, 消除干扰的方法有 ( )、( )、( )。  
a. 合理布局 b. 浮地 c. 屏蔽 d. 选用噪声小的放大器
- 6、TTL 与非门在电路中使用, 多余输入端的处理一般是 ( )。  
a. 悬空 b. 通过一合适电阻接地 c. 通过一合适电阻接电源
- 7、欲用两输入与非门构成一个二—十进制译码器, 最少要用 ( ) 两输入与非门。  
a. 16 b. 20 c. 28 d. 44
- 8、用六管静态存储单元构成 1024bit 的 RAM, 如果输出为  $Y_1Y_2$ , 则地址为 ( ), MOS 管的个数为 ( )。  
a.  $A_0 \sim A_7$  b.  $A_0 \sim A_8$  c.  $A_0 \sim A_9$  d. 4096 e. 6144 f. 8192

二、(20 分) 多级放大器如图 1, 设电路中的  $r_{be1}$ 、 $r_{be2}$ 、 $\beta_1$ 、 $\beta_2$ 、 $\beta_3$  已知。

(1) 判断电路中  $T_1$ 、 $T_2$ 、 $T_3$  各组成什么组态的电路; (2) 画出放大器的微变等效电路; (3) 求电路的静态工作点; (4) 推导  $\dot{A}_u$ 、 $R_i$ 、 $R_o$  的表达式。

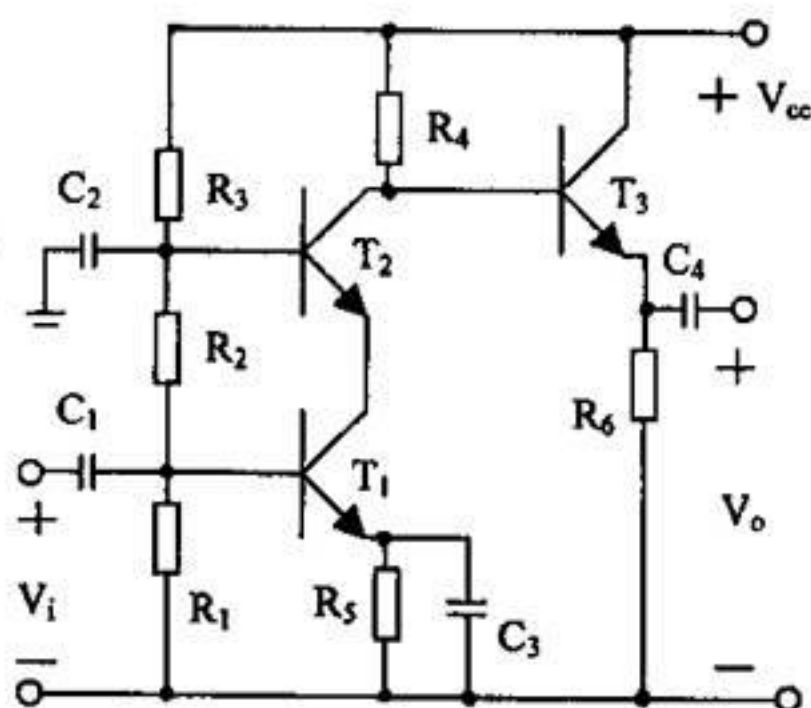


图 1

三、(15 分) 一恒流源电路及参数如图 2 所示, 设运放的开环电压增益  $A_{V0}$  和输入电阻  $r_i$  均为  $\infty$ , 输出电阻  $r_o$  为 0,  $T_1$  和  $T_2$  的  $V_{BE}=0.7V$ , 管子的  $\beta$  很大。

(1) 计算电路中的  $I_0$  及  $V_0$  值; (2) 从反馈角度说明电路为什么恒流? ( $R_{c1}=5k\Omega$ ,  $R_{e1}=3k\Omega$ ,  $R_{e2}=2k\Omega$ ,  $V_{CC}=+10V$ ,  $V_{EE}=-10V$ )

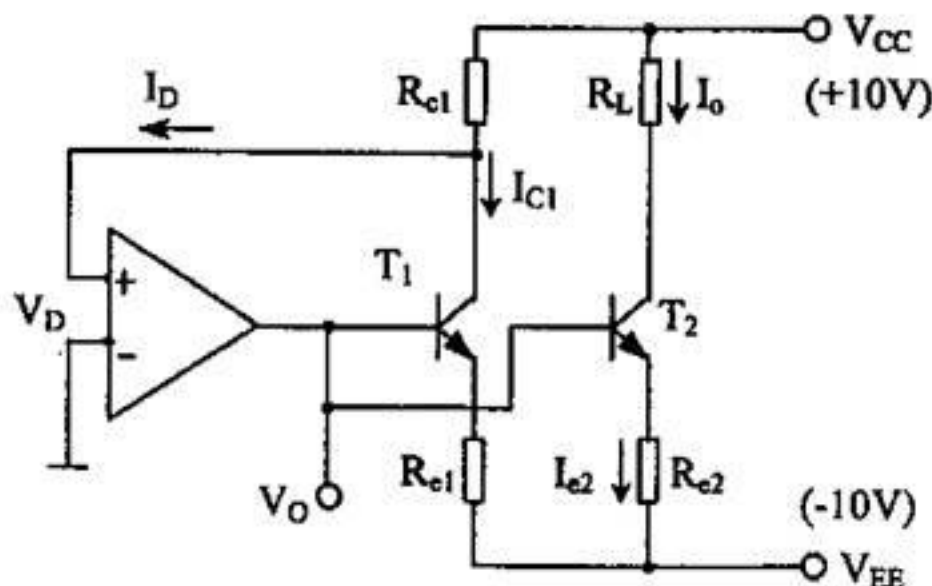


图 2

四、(15 分) 某集成电路的输出级 OCL 功放电路如图 3 所示 ( $T_1$  的偏置电路未画出) (1) 为了克服交越失真, 采用了由  $R_1$ 、 $R_2$  和  $T_4$  组成的电路, 试分析其工作原理; (2) 为了对输出级进行过载保护, 图中接有  $T_5$ 、 $T_6$ 、 $R_3$  和  $R_4$ , 试说明进行过载保护的原理。  
( $R_1=4.5k\Omega$ ,  $R_2=10k\Omega$ ,  $R_3=R_4=30\Omega$ ,  $R_L=8\Omega$ )

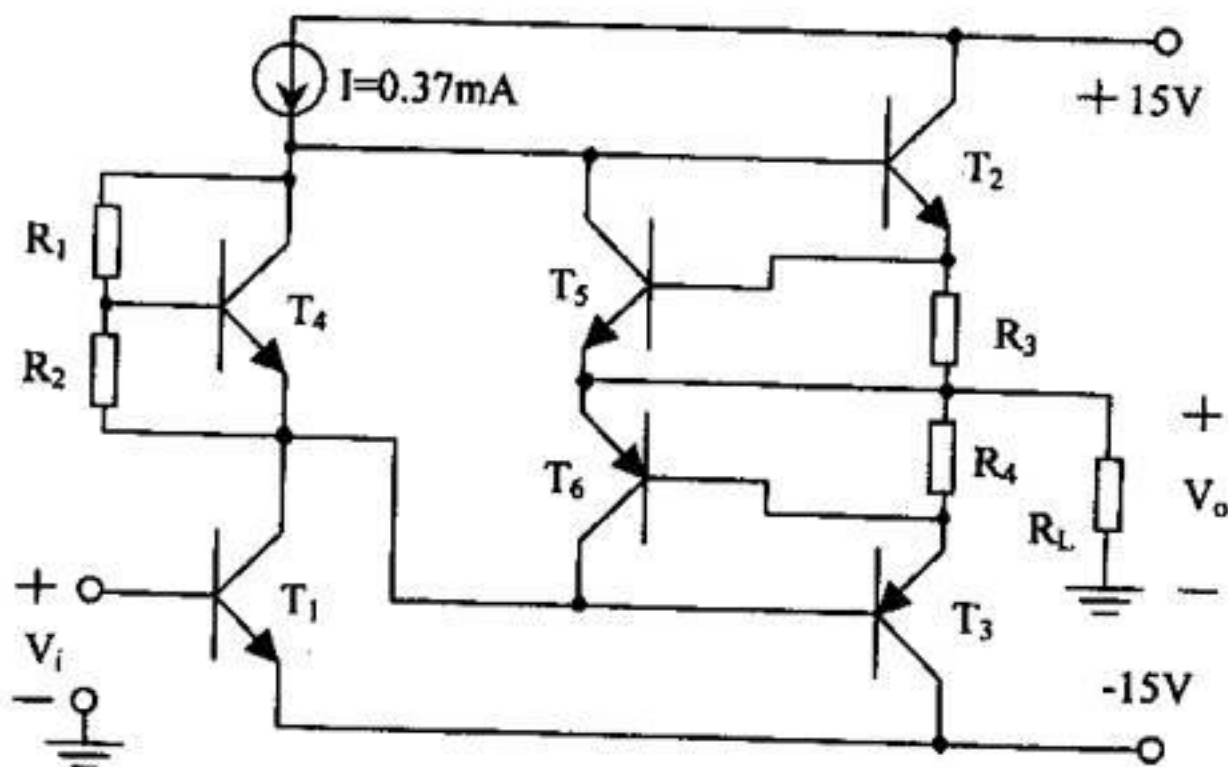


图 3

五、(20 分) 正弦波振荡电路如图 4 所示, (1) a, b 两个输入端哪一个同相端, 哪一个反相端; (2) 该电路的振荡频率是多少; (3)  $R_t$  是具有正温度系数还是具有负温度系数; (4) 在理想情况下的最大输出功率是  $P_{omax}$  多少。  
( $R=3.9k\Omega$ ,  $C=0.01\mu F$ )

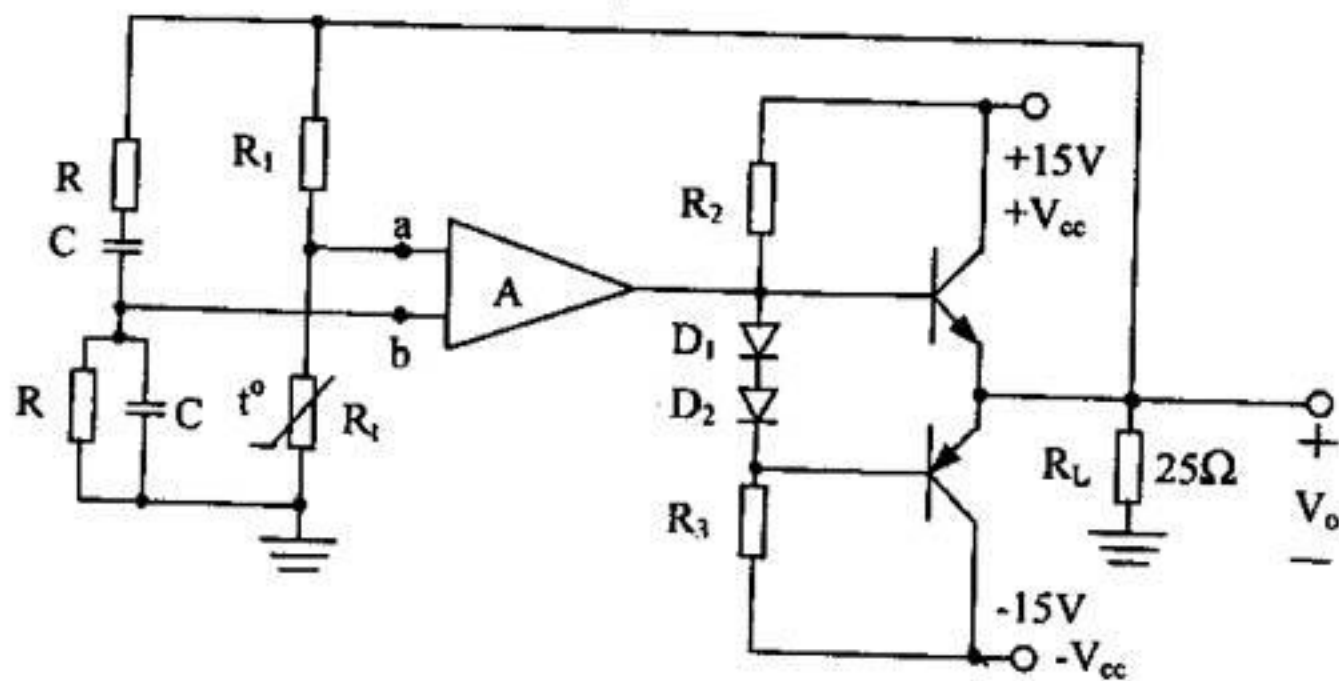


图 4

六、(14 分) 三端集成稳压器组成的稳压电路如图 5 所示。(1) 此电路能实现输出电压可调吗? 说明理由;(2) 如可调, 求出输出电压的调节范围。

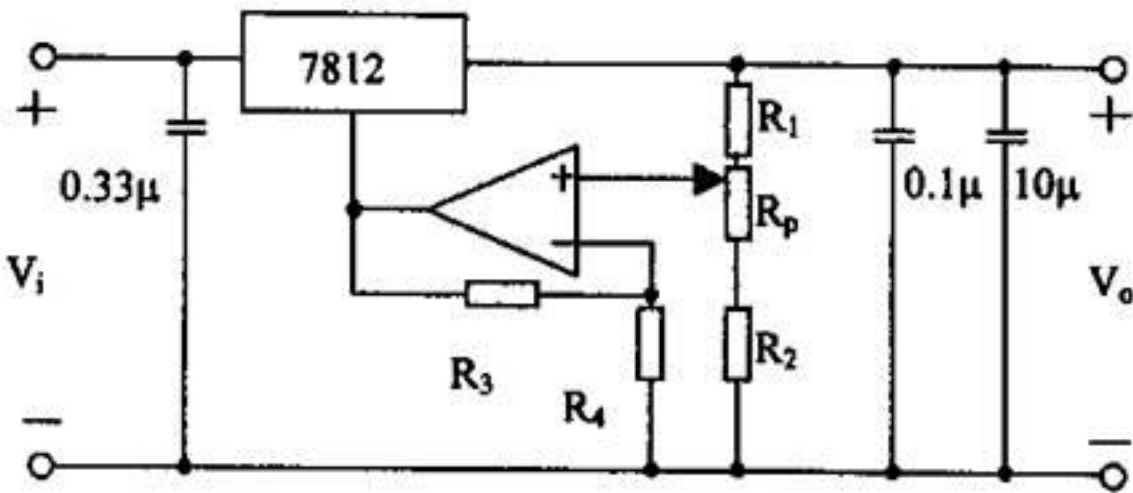


图 5

七、(15 分) 设计一个将余 3 BCD 码转换为余 3 循环 BCD 码（修改的格雷码，“0”的码组为“0010”）的码制变换电路。画出用与非门组成的逻辑电路图。

八、(15 分) 试用 40161 和尽量少的门电路设计一个秒计数器，（在 60 秒时产生分进位信号）。（40161 的结构如图 6，工作状态如表 1）

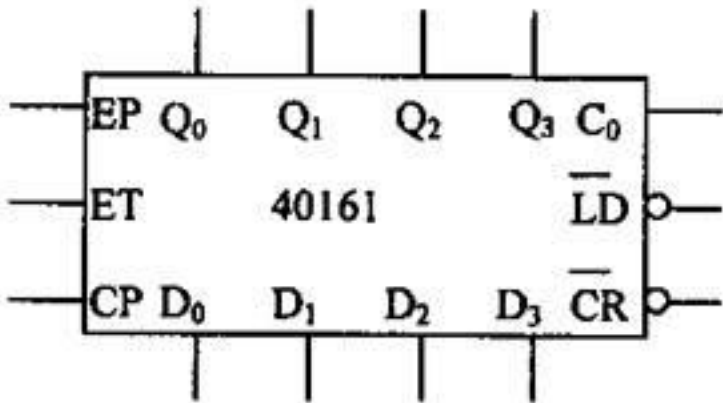


图 6

表 1

CP	$\overline{CR}$	$\overline{LD}$	EP	ET	工作
↑	1	0	×	×	同步预置
↑	1	1	0	×	保持
↑	1	1	×	0	保持
↑	1	1	1	1	计数
×	0	×	×	×	异步清除

九、(20 分) 具有 RC 电路的 TTL 与非门环形多谐振荡器如图 7, (1) 画出电容 C 冲放电的回路; (2) 画出 a、b、c、 $V_o$  的波形; (3) 推导出振荡周期 T 的计算公式; (4) 若要使电路的振荡频率减少 10 倍, 在电容 C 不变的情况下, 有何办法。

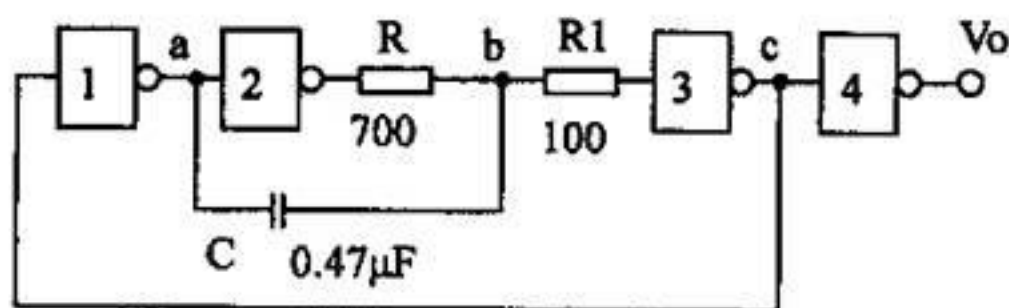


图 7