

# 山东轻工业学院

## 2007 年攻读硕士学位研究生入学考试试题

(答案一律写在答题纸上, 答在试题上无效, 试题附在答卷内交回)

考 试 科 目: 电子技术

试题适用专业: 制浆造纸工程、检测技术与自动化装置、

控制理论与控制工程

A 卷共 5 页

一、(16 分) 在图一所示放大电路中,  $R_{B1}=80K\Omega$ ,  $R_{B2}=20 K\Omega$ ,  $R_E=3.3K\Omega$ ,  $R_C=$

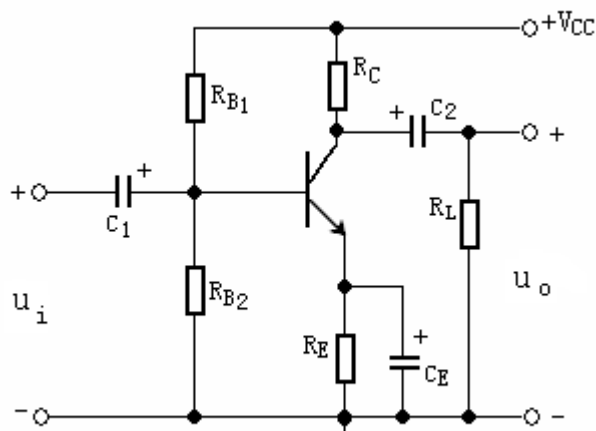
$R_L=10K\Omega$ ,  $V_{CC}=20V$ , 三极管的  $\beta=30$ ,  $U_{BEQ}=0.7V$ ,  $r_{bb}'=200\Omega$ ,

1. 画出直流通路, 求三极管的静态工作点  $I_{BQ}$ ,  $I_{CQ}$  和  $U_{CEQ}$ ;
2. 画出微变等效电路, 求电压放大倍数  $A_u$ , 输入电阻  $R_i$ , 输出电阻  $R_o$ ;
3. 估算最大不失真输出电压的幅值  $U_{om}$  (忽略三极管的  $U_{CES}$ );
4. 若不断增加输入信号  $u_i$  的幅值, 则输出波形首先出现什么失真? 为什么?

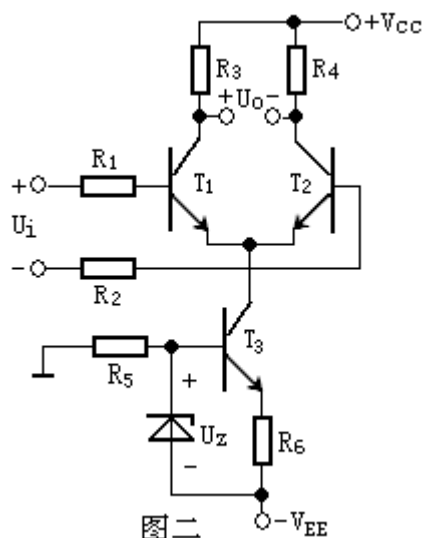
二、(14 分) 电路如图二所示。已知  $R_1=R_2=1 K\Omega$ ,  $R_3=R_4=10 K\Omega$ ,  $R_5=1 K\Omega$ ,  $R_6=6$

$K\Omega$ , 稳压管稳压值  $U_Z=6.7V$ ,  $T_1$ 、 $T_2$  特性一致, 所有三极管  $\beta$  均为 100,  $U_{BE}$  均为  $0.7V$ ,  $r_{bb}'$  均为  $250\Omega$ ,  $+V_{CC}=+12V$ ,  $-V_{EE}=-12V$ , 试求:

1.  $T_1$ 、 $T_2$  静态时的  $I_{CQ}$ 、 $U_{CQ}$  的值;
2. 求差分放大电路的差模输入电阻  $R_{id}$ ;
3. 求电路的差模放大倍数。



图一

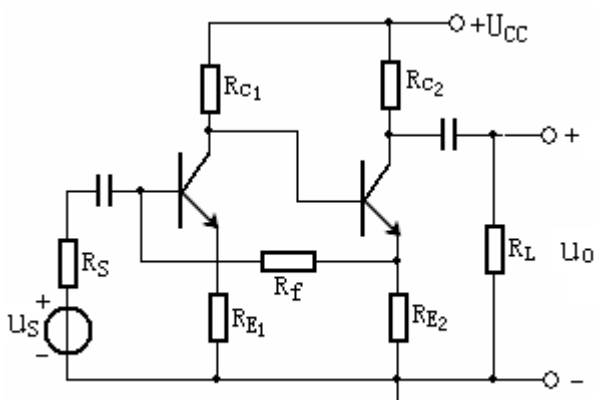


图二

三、(18 分) 1. 判断图示电路中是否存在反馈？若存在反馈，指出反馈元件，并判断反馈类型（对多级反馈，只判断级间反馈）

2. 对图 (a) 所示电路，若要增大输入电阻，提高带负载能力，应将原反馈改成何种级间反馈？如何改？（画出改后的电路）

3. 对图 (a) 改后的电路，若满足深负反馈的条件，试估算闭环放大倍数  $A_{uf} = \frac{U_o}{U_i}$ 。



图(a)

图三

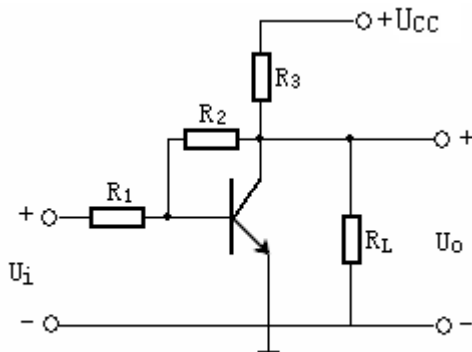
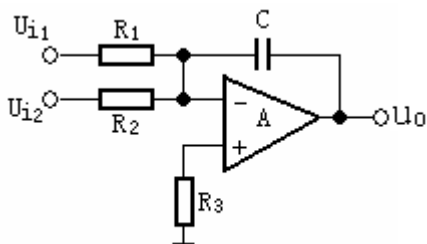


图 (b)

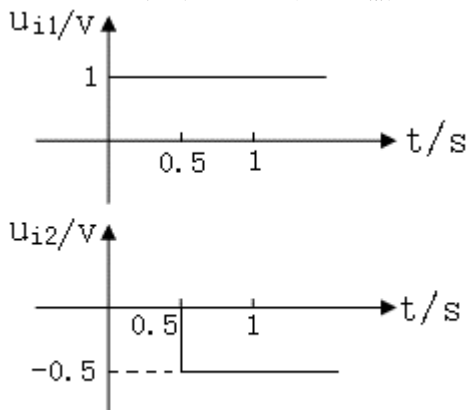
四、(14 分) 电路如图四 (a) 所示。已知  $R_1=20\text{ K}\Omega$ ,  $R_2=10\text{ K}\Omega$ ,  $R_3=6.8\text{ K}\Omega$ ,  $C=10\text{ }\mu\text{F}$ , 设集成运算放大器性能理想。

1. 求输出电压  $u_o$  的表达式；

2. 当  $u_{i1}$ 、 $u_{i2}$  均为阶跃信号，波形如图四 (b) 所示时，试画出输出电压的波形。



图四(a)



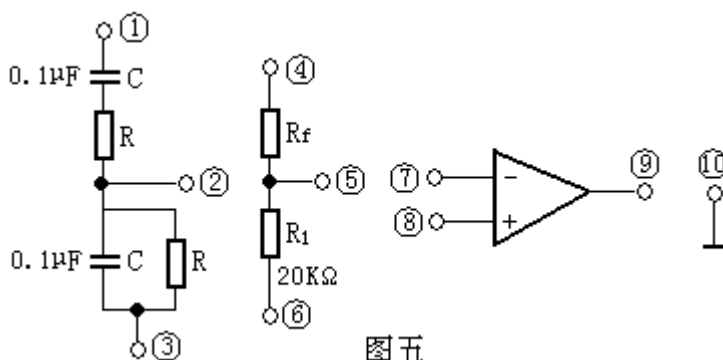
图四(b)

五、(13 分) 图五是一个尚未完成的文氏电桥振荡电路。

1. 为了使电桥满足振荡的相位平衡条件，各点之间应如何连接？请画出连接好的电路。

2. 为了使电路满足起振的幅值条件， $R_f$  应如何选择？

3. 为了使电路产生 100Hz 的正弦波振荡，电阻 R 应选多大？
4. 现在有一个具有正温度系数的热敏电阻，为了稳幅，可将它替换哪个电阻（假设阻值与被替换电阻相同）？简单说一下稳幅原理。



图五

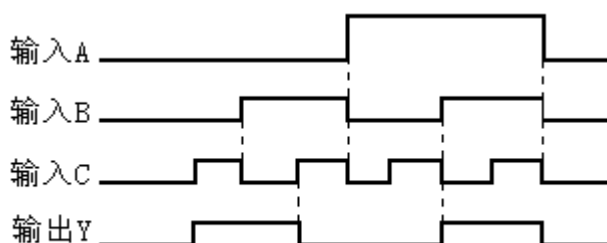
六、（16 分）将下列逻辑函数化简为最简与或式：

1.  $F_1 = DEFG + \overline{B}EF + ACEF + BD + \overline{A}C + AD + \overline{A}B + AB$ （用公式法）
2.  $F_2 = \overline{A}D + \overline{B}C\overline{D} + A\overline{B}C\overline{D}$ ，约束条件为： $AB + AC = 0$ 。（用卡诺图法化简）

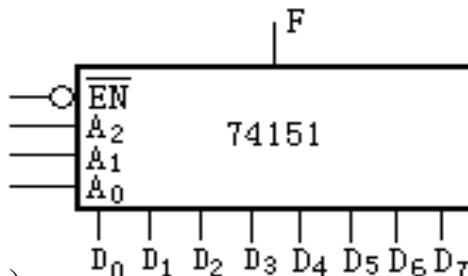
七、（15 分）假设已知电路的输入波形 A、B、C 如图七（a）所示，其输出波形如图七(a)中的 Y 所示，

1. 试用最少的门电路实现输出函数 Y（可选用任意门电路，但要求电路最简）；
2. 试用一片八选一数据选择器 74LS151 实现，可附加必要的门电路。八选一数据选择器管脚图及功能表见图七（b）。

$\overline{EN}$	$A_2A_1A_0$	F
1	× × ×	0
0	0 0 0	$D_0$
0	0 0 1	$D_1$
0	0 1 0	$D_2$
0	0 1 1	$D_3$
0	1 0 0	$D_4$
0	1 0 1	$D_5$
0	1 1 0	$D_6$
0	1 1 1	$D_7$



图七（a）



图七（b）

八、(14 分) 1. 指出图 8.1 中各电路输出电平的高低。

2. 试画出图 8.2 所示电路的输出 ( $Q_1$ 、 $Q_2$ 、和  $Z$ ) 的时序波形图, 设初态  $Q_1=Q_2=0$ 。(要求有适当的步骤)

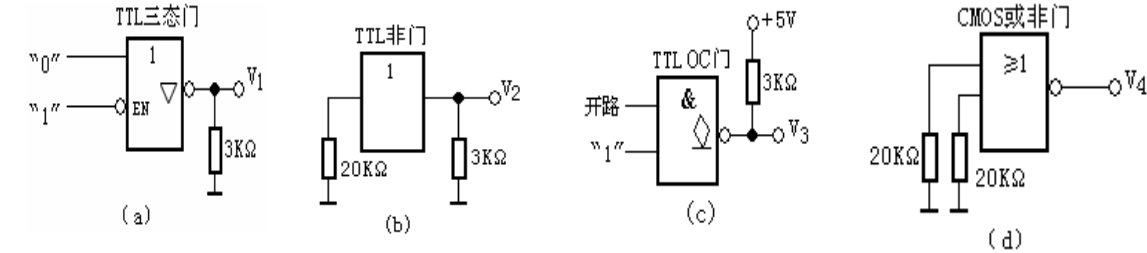
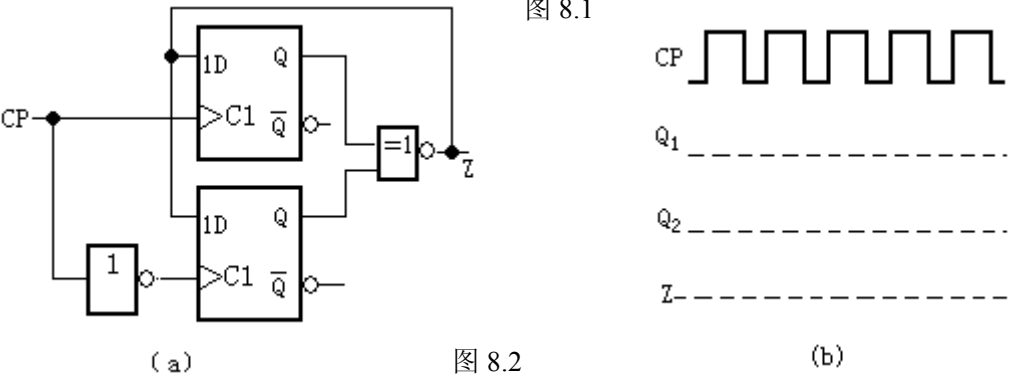


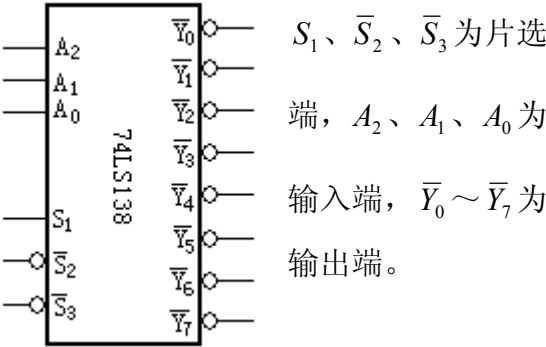
图 8.1



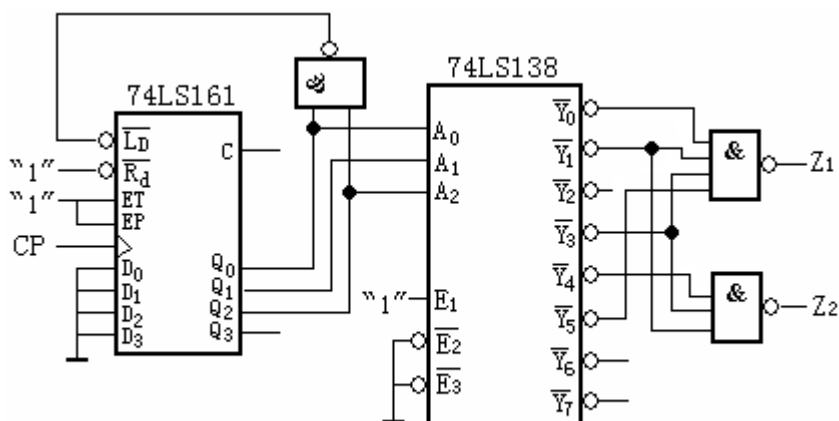
九、(16 分) 由四位二进制加法计数器 74LS161、3/8 线译码器 74LS138 及门电路组成的电路如图九 (b) 所示, 74LS161 功能表和 74LS138 管脚图如图九 (a) 所示, 试分析:

- 161 芯片组成几进制计数器? 画出有效状态转换图。
- 求  $Z_1$ 、 $Z_2$  表达式。
- 至少画出在六个 CP 时钟脉冲的作用下  $Z_1$ 、 $Z_2$  的输出波形。(假设计数器初态全为 0 态)

74LS161功能表					
CP	$\overline{LD}$	$\overline{RD}$	ET	EP	工作状态
×	×	0	×	×	清 零
	0	1	×	×	预置数据
×	1	1	1	0	保 持
×	1	1	0	×	保持(但C=0)
	1	1	1	1	计 数



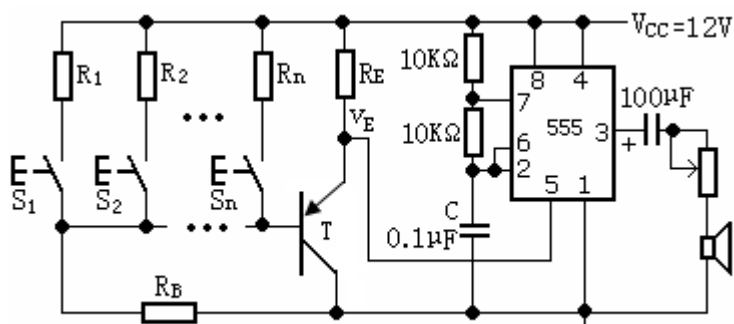
图九 (a)



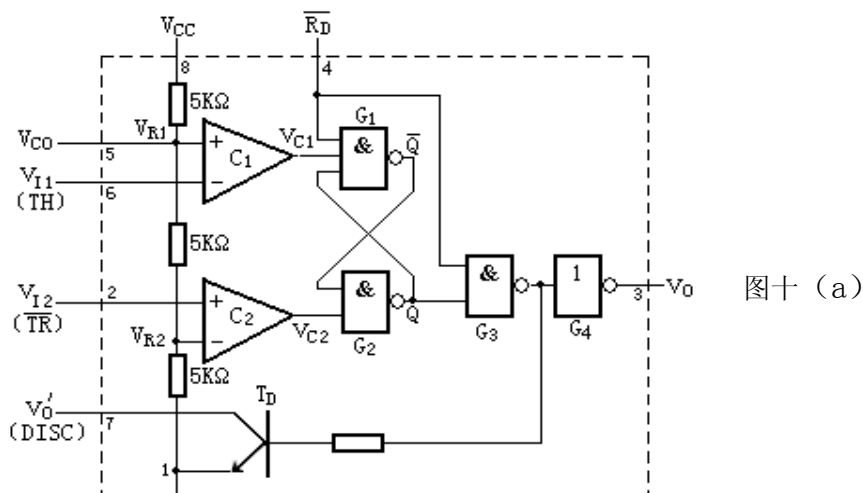
图九(b)

十、(14 分) 图十是一个简易电子琴电路，当琴键  $S_1 \sim S_n$  均未按下时，三极管 T 接近饱和导通， $v_E$  约为 0V，使 555 定时器组成的振荡器停振。当按下不同琴键时，因  $R_1 \sim R_n$  的阻值不同，扬声器发出不同的声音。

若  $R_B = 20\text{ K}\Omega$ ， $R_1 = 10\text{ K}\Omega$ ， $R_E = 2\text{ K}\Omega$ ，三极管的电流放大系数  $\beta = 150$ ， $|V_{BE}| = 0.3\text{V}$ ， $V_{CC} = 12\text{V}$ ，振荡器外接电阻、电容参数如图所示，试计算按下琴键  $S_1$  时，扬声器发出声音的频率。555 定时器的内部结构及管脚如图十(a)所示。



图十



图十(a)