

## 华南理工大学 2018 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(试卷上做答无效, 请在答题纸上做答, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 电子技术基础(含数字与模拟电路)

适用专业: 声学; 光学; 物理电子学; 微电子学与固体电子学; 生物医学工程;  
集成电路工程(专硕); 生物医学工程(专硕)

共 6 页

一、(10 分) 电路如图 1 所示, 已知各晶体管的  $\beta$  都相等,  $U_{BE}$  均等于  $0.7\text{ V}$ , 试求  $I_{C2}$  的值。

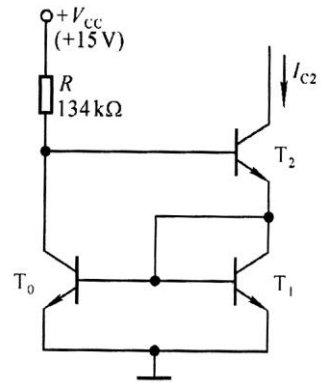


图 1

二、(15 分) 电路如图 2 所示,  $T_1$  与  $T_2$  管的特性相同, 所有晶体管的  $\beta$  均相同,  $R_{C1}$  远大于二极管  $D$  的正向电阻  $r_d$ 。当  $u_{i1}=u_{i2}=0\text{ V}$  时,  $u_o=0\text{ V}$ 。

- (1) 求解电压放大倍数的表达式;
- (2) 当有共模输入电压时,  $u_o=?$
- (3) 有无共模抑制作用? 请简述理由。

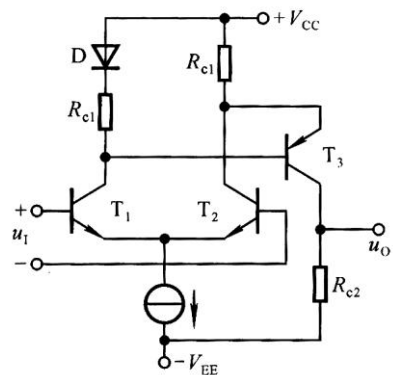


图 2

三、(15分) 电路如图3所示, 试定性分析如下问题, 并简述理由。

(1) 若要改善电路的低频性能, 应首先改变哪一个电容的容量, 如何改(增大还是减小)? 为什么?

(2) 若 T1 和 T2 静态时发射极电流相等, 且  $r_{bb'}$  和  $C'_\pi$  相等, 哪一级的上限频率更低?

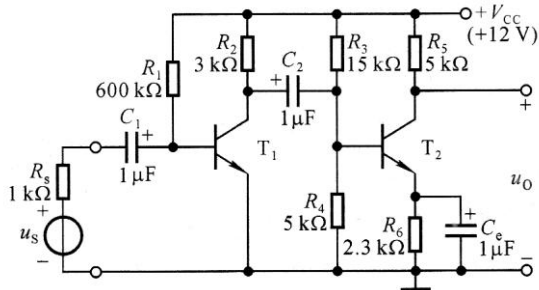


图3

四、(15分) 电路如图4。设集成运放为理想运放。

(1) 说明以集成运放为核心器件组成的基本运算电路的名称, 即 A1, A2 分别组成的是什么电路?

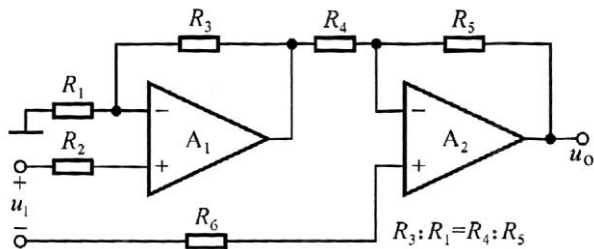


图4

(2) 求解电路的运算表达式?

(3) 该电路等效成差分放大电路中四种接法中的哪一种?

(4) 输入电阻和输出电阻各为多少?

五、(20分) 电路如图5, 已知集成运放为理想运放, 输出电压最大值为  $\pm 12\text{V}$ , 输入电压为  $0.1\text{V}$ 。

(1) A1 和 A2 分别引入什么组态的交流负反馈?

(2) 写出  $U_{o1}$  和  $U_{o2}$  以及  $U_o$  的表达式并计算

- (3) 计算输入和输出电阻?
- (4) 当电阻  $R_1$  开路 and 短路时的  $U_o$ ?
- (5) 当电阻  $R_4$  开路 and 短路时的  $U_o$ ?

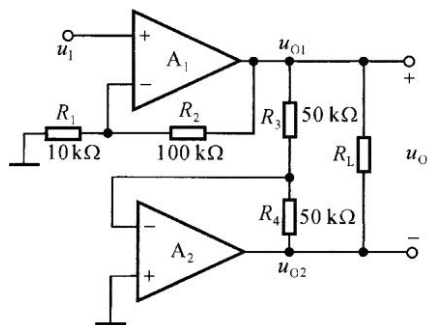


图 5

六、(5 分) 写出图 6 所示电路输出  $Y_1$ 、 $Y_2$  的函数式，并化简为最简与或式。

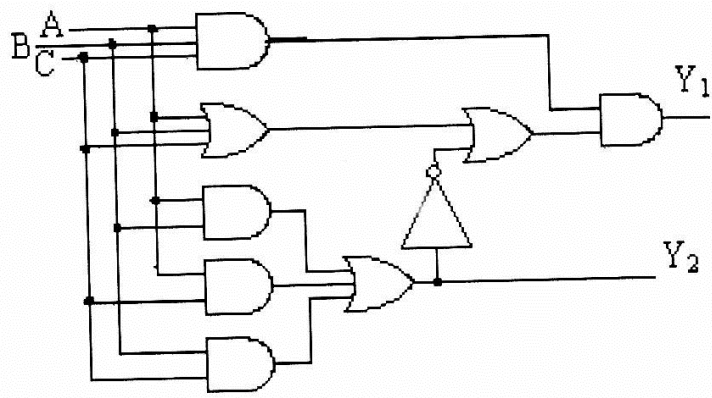


图 6

七、(10 分) 用卡诺图化简法将下列逻辑函数化为最简与或形式，根据化简结果画出用与非门实现的逻辑电路图。

$$(1) Y_1 = AD' + A'B'D' + A'B'C'D + AB'C'D + A'BC'D$$

$$(2) Y_2(A, B, C, D) = \sum m(2, 3, 5, 7, 8, 11) + d(0, 1, 10, 15)$$

八、(12 分) 图 7 是两片十进制计数器 74160 组成的计数器，分析这是几进制计数器，



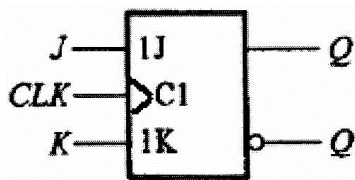


图 9 (a)

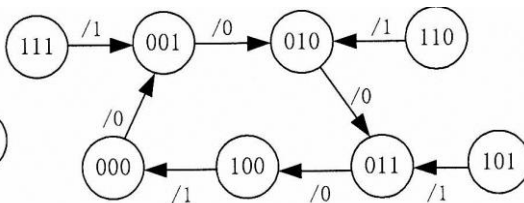


图 9 (b)

十一、(12分) 用 8 选 1 数据选择器 74HC151 产生逻辑函数  $Z = AC + BD$ 。74HC151 的图形符号如图 10。在控制输入端  $S' = 0$  时，74HC151 的输出如下：

$$\begin{cases} Y = D_0(A_2'A_1'A_0') + D_1(A_2'A_1'A_0) + D_2(A_2'A_1A_0') + D_3(A_2'A_1A_0) + \\ \quad D_4(A_2A_1'A_0') + D_5(A_2A_1'A_0) + D_6(A_2A_1A_0') + D_7(A_2A_1A_0) \\ W = Y' \end{cases}$$

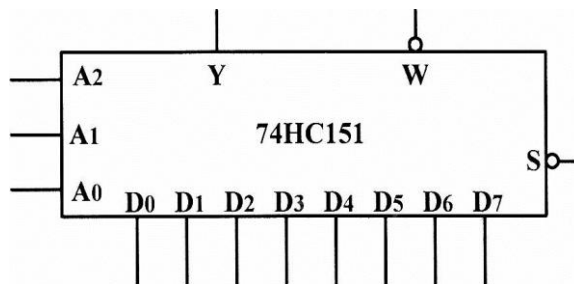


图 10

十二、(12分) 图 11 是 555 定时器接成的延时报警器。当开关 S 断开后，经过一定延迟时间后扬声器开始发出声音。如果在延迟时间内 S 重新闭合，扬声器不会发出声音。图中的  $G_1$  是 CMOS 反相器，输出的高低电平分别为  $V_{OH} = 12\text{V}$ ， $V_{OL} = 0\text{V}$ 。555 定时器功能如题 12 表所示。请回答以下问：

- (1) 说明以上工作原理，图中两个 555 定时器分别接成了何种电路？
- (2) 在图中给定的参数下，求延迟时间的具体数值和扬声器发出声音的频率。

表 2: 555 定时器功能表

$R_D'(4)$	TH(6)	TR'(2)	$V_O(3)$	DISC(7)
0	×	×	低	导通
1	$> \frac{2}{3}V_{CC}$	$> \frac{1}{3}V_{CC}$	低	导通
1	$< \frac{2}{3}V_{CC}$	$> \frac{1}{3}V_{CC}$	不变	不变
1	$< \frac{2}{3}V_{CC}$	$< \frac{1}{3}V_{CC}$	高	截止
1	$> \frac{2}{3}V_{CC}$	$< \frac{1}{3}V_{CC}$	高	截止

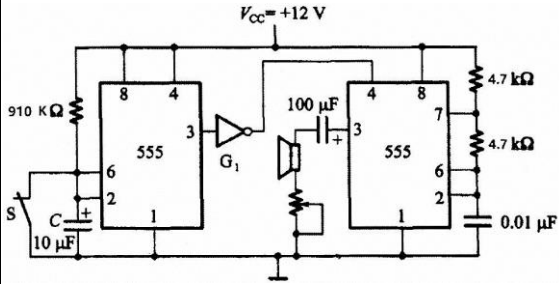


图 11