

青岛科技大学 2006 年研究生入学考试 (A)

考试科目: 电子技术 (答案全部写在答题纸上)

一、填空题 (20 分, 每空 1 分)

1. 判断下列说法是否正确

在答题纸上写明题号, 用“√”和“×”表示判断结果。

- (1) 在 P 型半导体中如果掺入足够量的五价元素, 可将其改型为 N 型半导体。()
- (2) 电路中各电量的交流成份是交流信号源提供的;()
- (3) 现测得两个共射放大电路空载时的电压放大倍数均为 -100, 将它们连成两级放大电路, 其电压放大倍数应为 10000。()
- (4) 运放的输入失调电压 U_{IO} 是两输入端电位之差。()
- (5) 运放的输入失调电流 I_{IO} 是两输入端电流之差。()
- (6) 若放大电路的放大倍数为负, 则引入的反馈一定是负反馈。()
- (7) 负反馈放大电路的放大倍数与组成它的基本放大电路的放大倍数量纲相同。()
- (8) 若放大电路引入电压负反馈, 则负载电阻变化时, 输出电压基本不变。()
- (9) 在运算电路中, 集成运放的反相输入端均为虚地。()
- (10) 凡是运算电路都可利用“虚短”和“虚断”的概念求解运算关系。()
- (11) 只要电路引入了正反馈, 就一定会产生正弦波振荡。()
- (12) 若 U_2 为电源变压器副边电压的有效值, 则半波整流电容滤波电路和全波整流电容滤波电路在空载时的输出电压均为 $\sqrt{2}U_2$ 。()

2. 在图 1 所示电路中, 已知 $V_{CC}=12V$, 晶体管的 $\beta=100$, $R'_b=100k\Omega$ 。

填空:

要求先填文字表达式后填得数。

(1) 当 $\dot{U}_i=0V$ 时, 测得 $U_{BEQ}=0.7V$, u_i 极电流 $I_{BQ}=20\mu A$, 则 R'_b 和 R_w 之和

$R_b=(\quad)\approx(\quad)k\Omega$;

而若测得 $U_{CEQ}=6V$,

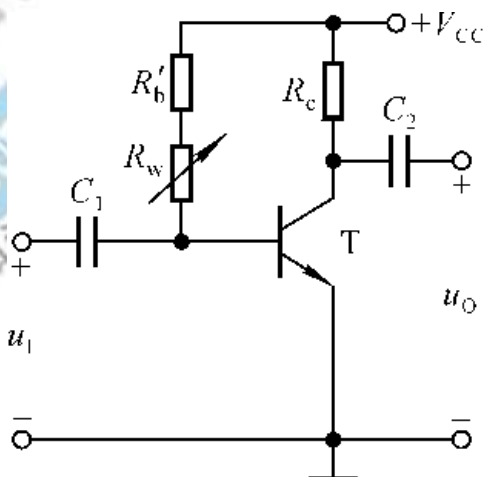


图 1

若要基

则 $R_c = (\quad) \approx (\quad) \text{ k}\Omega$ 。

(2) 若测得输入电压有效值 $U_i = 5\text{mV}$ 时，输出电压有效值 $U_o' = 0.6\text{V}$ ，则电压放大倍数 $\dot{A}_u = (\quad) \approx (\quad)$ 。

若负载电阻 R_L 值与 R_c 相等，则带上负载后输出电压有效值

$U_o = (\quad) = (\quad) \text{ V}$ 。

二、综合题

1. 基本放大电路 (15 分，每项 7.5 分)

已知图 2 所示电路中晶体管的 $\beta = 100$ ， $r_{be} = 1\text{k}\Omega$ 。

(1) 若测得 \dot{U}_i 和 \dot{U}_o 的有效值分别为 1mV 和 100mV ，则负载电阻 R_L 为多少千欧？

(2) 若 R_c 和 R_L 都取 $2.5\text{k}\Omega$ ， C_2 取 $1\mu\text{F}$ ， C_1 足够大，其容抗可以忽略，试求本电路的下限截止频率。

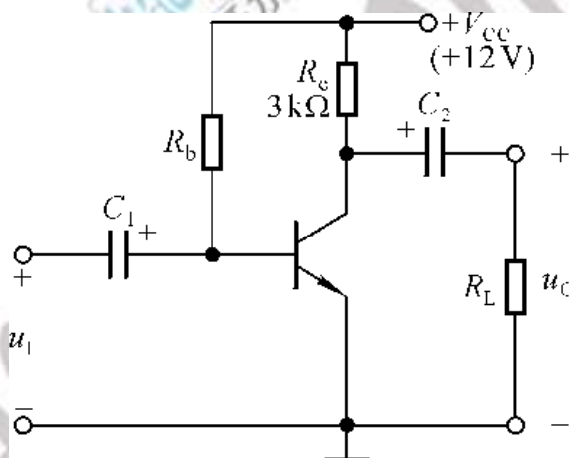


图 2

2. 多级放大电路 (15 分)

在图 3 电路中，设晶体管 T_1 和 T_2 的 β 都是 100， r_{be} 都是 $1\text{k}\Omega$ ，电容器足够大，容抗可以忽略。 $R_1 = 51\text{k}\Omega$ ， $R_2 = 10\text{k}\Omega$ ， $R_3 = 510\text{k}\Omega$ ， $R_4 = 3\text{k}\Omega$ 。求：

(1) 多级放大电路的电压放大倍

数 $A_u = \frac{U_o}{U_i}$ ；

(2) 输入电阻 R_i ；

(3) 输出电阻 R_o 。

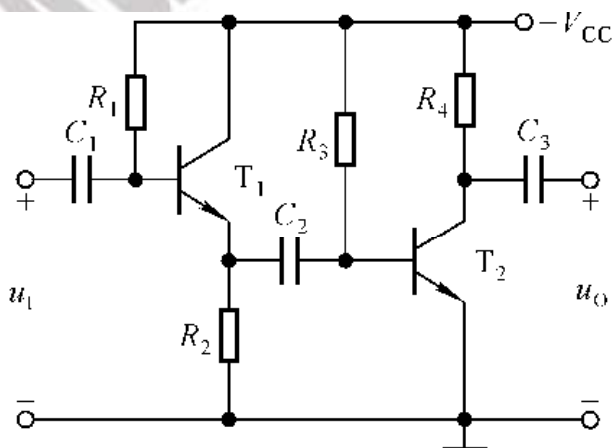


图 3 多级放大电路

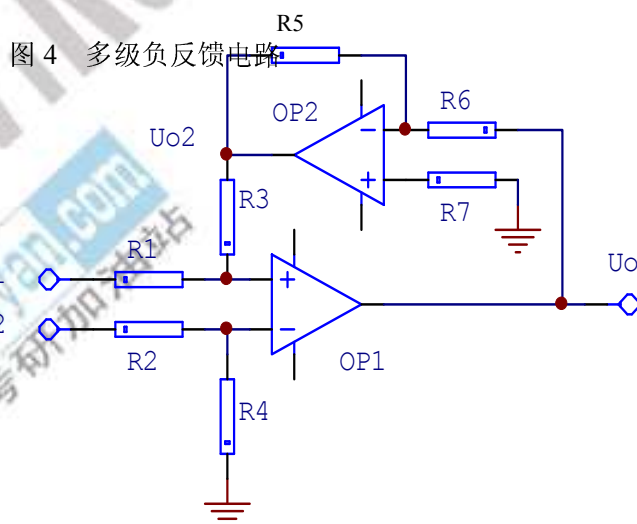
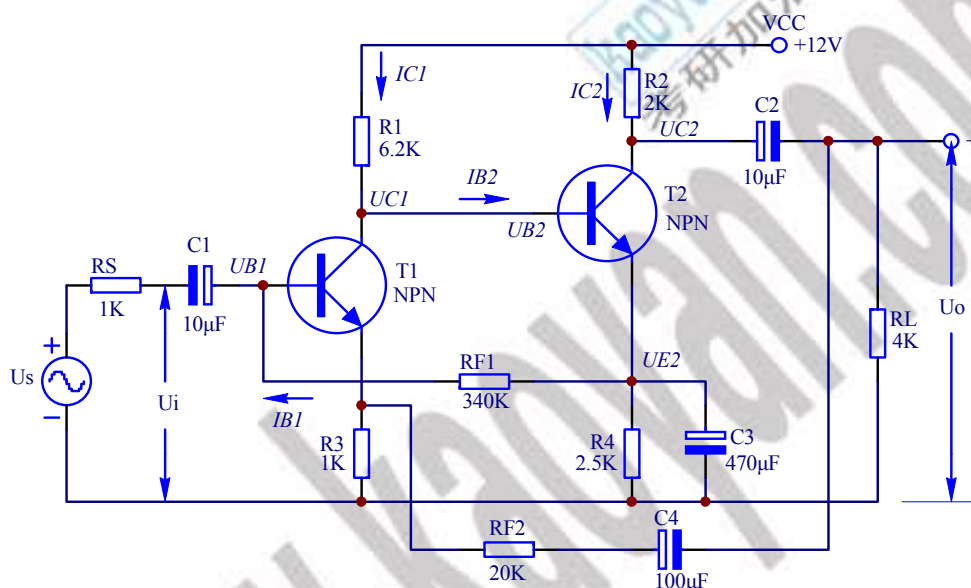
3. 负反馈放大电路分析 (15 分) (前 3 项每项 3 分, 第 4 项 6 分)

(1) 写出图 4 电路里 **级间反馈** 的反馈通路, 反馈元件。指明反馈极性和交直流。(注意: 只写级间反馈)

(2) 写出级间**交流**负反馈的反馈组态。

(3) 分析级间交流负反馈对输入电阻、输出电阻的影响。

(4) 估算电路的闭环电压放大倍数 $A_{uuf} = \frac{U_o}{U_i} = ?$



4. 运算放大器应用 (10 分)

求图 5 中所示电路的输入
算关系。写出推导步骤。

已知: 见图中 NOTE。

NOTE: In this figure,

$$R_1=R_2 \quad R_3=R_4 \quad R_5=R_6$$

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>

输出运

5. 振荡电路分析 (10 分)

(1) 在图 6 电路中, 为使电路产生自激振荡, 线圈 L_1 的上端与线圈 L_2 上端应为同名端还是异名端?

(2) $L_1=100\mu\text{H}$, $C_3=300\text{PF}$, 计算振荡频率。(设 L_1 的电感远大于 L_2 , L_2 的影响可以忽略)

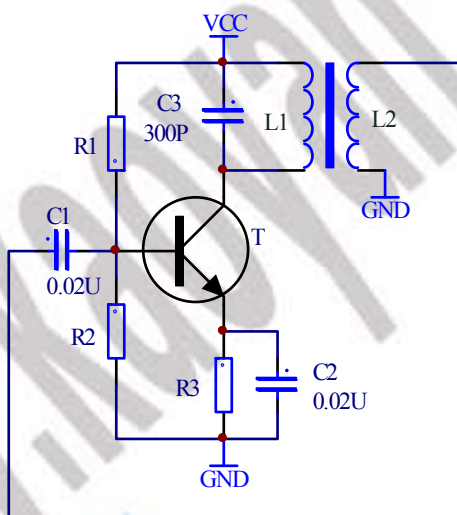


图 6 LC 振荡电路

6. 功率放大电路分析 (10 分)

在图 7 所示电路中, 已知 $V_{CC}=15\text{V}$, T_1 和 T_2 管的饱和管压降 $|U_{CES}|=1\text{V}$, 集成运放的最大输出电压幅值为 $\pm 13\text{V}$, 二极管的导通电压为 0.7V 。

- (1) 分析图 7 电路，指明三极管 T_1 、 T_2 的极性（NPN 还是 PNP）和三极管的发射极，画在答题纸上。
- (2) 若输入电压幅值足够大，则电路的最大输出功率为多少？
- (3) 为了提高输入电阻，稳定输出电压，且减小非线性失真，应引入哪种组态的交流负反馈？指明联接的方法。
- (4) 若 $U_i=0.1V$ 时， $U_o=5V$ ，则反馈网络中电阻的取值约为多少？
- (5) 指明 $RW1$ 和 $RW2$ 的作用。

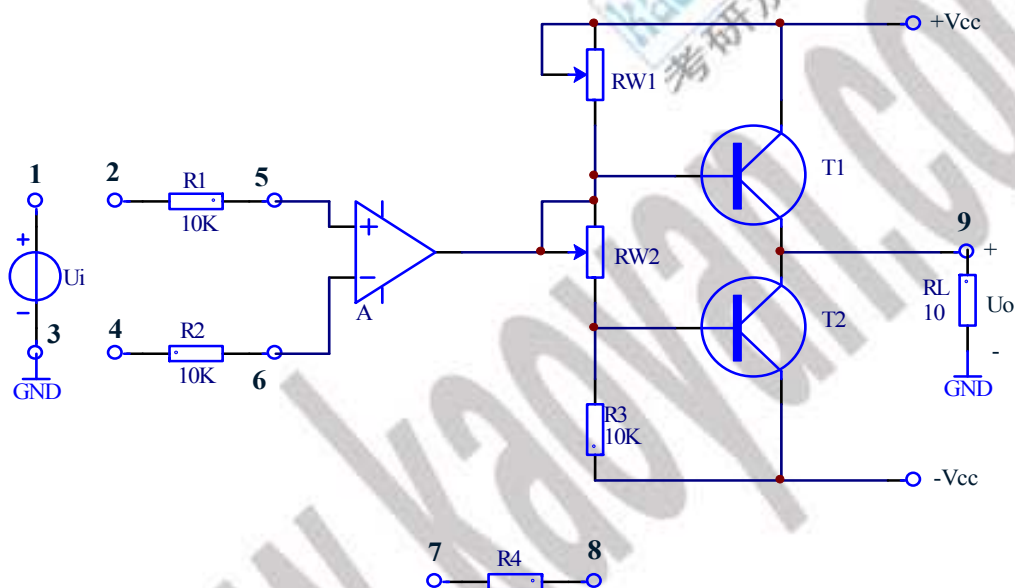


图 7 反馈电路与功放

7. 电源 (5 分)

电路如图 8 所示。已知 u_2 的有效值足够大，合理连线，构成输出 5V 的直流稳压电源。

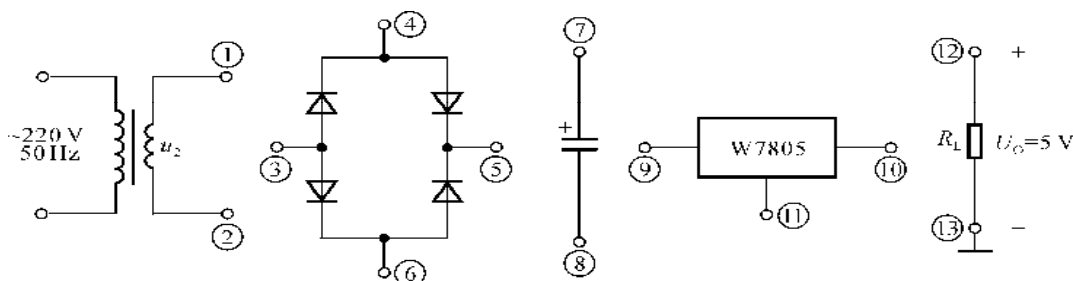


图 8 直流电源

8、设计题（共 50 分）

① 采用 8 选 1 数据选择器 74LS151 实现函数（15 分）

$$Y(A, B, C, D) = \sum m(0, 3, 4, 5, 9, 10, 11, 12, 13) \quad \text{画出逻辑图。}$$

（74LS151 功能见后图 9.A）

② 采用 3-8 译码器 74LS138（74LS138 功能见后图 9.B）设计一个举重裁判表决电路。设举重比赛有 3 个裁判：一个主裁判和两个副裁判。杠铃完全举上的裁决由每一个裁判按一下自己面前的按钮来确定。只有当两个或两个以上裁判判定成功，并且其中有一个为主裁判时，表明成功的灯才亮。写出设计过程，画出逻辑图。（15 分）

③ 采用上升沿 D 触发器设计一个串行数据检测电路，当连续输入 3 个或 3 个以上 1 时，电路的输出为 1，其它情况下输出为 0。写出全部设计过程，画出逻辑图。（20 分）

附：

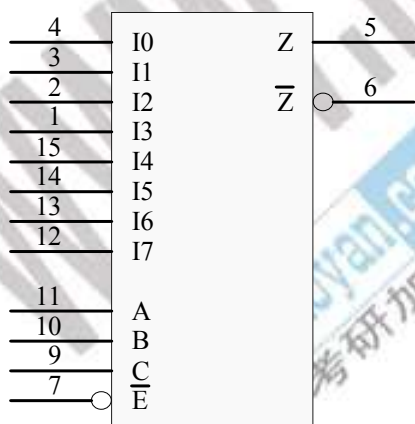


图 9.A 74LS151

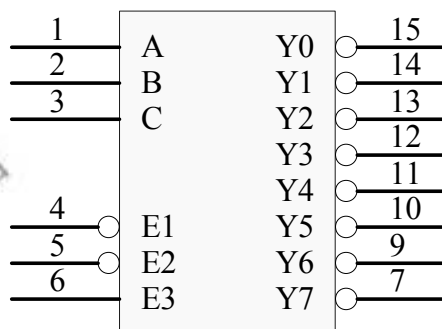


图 9.B 74LS138

图 9.A 为 74LS151，它的输出与输入的关系为：

$$Z = \overline{E}((\overline{C} \overline{B} \overline{A})I_0 + (\overline{C} \overline{B} A)I_1 + (\overline{C} B \overline{A})I_2 + (\overline{C} B A)I_3 + (C \overline{B} \overline{A})I_4 + (C \overline{B} A)I_5 + (C B \overline{A})I_6 + (C B A)I_7)$$

图 9.B 为 74LS138,它的功能如下

输 入			输 出							
E3	E1+E2	C B A	\overline{Y}_0	\overline{Y}_1	\overline{Y}_2	\overline{Y}_3	\overline{Y}_4	\overline{Y}_5	\overline{Y}_6	\overline{Y}_7
0	X	X X X	1	1	1	1	1	1	1	1
X	1	X X X	1	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0 0 0	0	1	1	1	1	1	1	1
1	0	0 0 1	1	0	1	1	1	1	1	1
1	0	0 1 0	1	1	0	1	1	1	1	1
1	0	0 1 1	1	1	1	0	1	1	1	1
1	0	1 0 0	1	1	1	1	0	1	1	1
1	0	1 0 1	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1 1 0	1	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1 1 1	1	1	1	1	1	1	1	0