

## 北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 447 模拟电子技术

共 4 页 第 1 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

## 一、填空题(每空 3 分, 共 30 分; 答案只需写字母)

1、选用差分放大电路的原因是\_\_\_\_\_。

A. 克服温漂 B. 提高输入电阻 C. 稳定放大倍数

2、集成运放电路采用直接耦合方式是因为\_\_\_\_\_。

A. 可获得很大的放大倍数 B. 可使温漂小

C. 集成工艺难于制造大容量电容

3、对于单管共射放大电路, 当  $f = f_L$  时,  $\dot{U}_o$  与  $\dot{U}_i$  相位关系是\_\_\_\_\_。A.  $+45^\circ$ B.  $-90^\circ$ C.  $-135^\circ$ 当  $f = f_H$  时,  $\dot{U}_o$  与  $\dot{U}_i$  的相位关系是\_\_\_\_\_。A.  $-45^\circ$ B.  $-135^\circ$ C.  $-225^\circ$ 

4、直流负反馈是指\_\_\_\_\_。

A. 直接耦合放大电路中所引入的负反馈

B. 只有放大直流信号时才有的负反馈

C. 在直流通路中的负反馈

5、交流负反馈是指\_\_\_\_\_。

A. 阻容耦合放大电路中所引入的负反馈

B. 只有放大交流信号时才有的负反馈

C. 在交流通路中的负反馈

6、现有电路如下:

A. RC 桥式正弦波振荡电路; B. LC 正弦波振荡电路;

C. 石英晶体正弦波振荡电路;

选择合适答案填入空内:

①制作频率为 20Hz~20kHz 的音频信号发生电路, 应选用\_\_\_\_\_。

②制作频率为 2 MHz~20MHz 的接收机的本机振荡器, 应选用\_\_\_\_\_。

③制作频率非常稳定的测试用信号源, 应选用\_\_\_\_\_。

7、功率放大电路的转换效率是指\_\_\_\_\_。

A. 输出功率与晶体管所消耗的功率之比

B. 最大输出功率与电源提供的平均功率之比

C. 晶体管所消耗的功率与电源提供的平均功率之比

北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

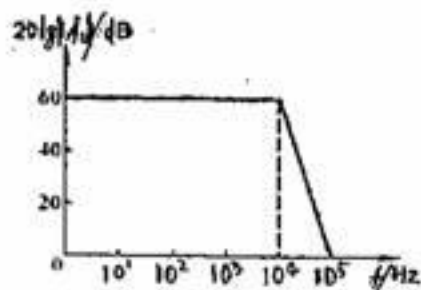
考试科目: 447 模拟电子技术

共 4 页 第 2 页

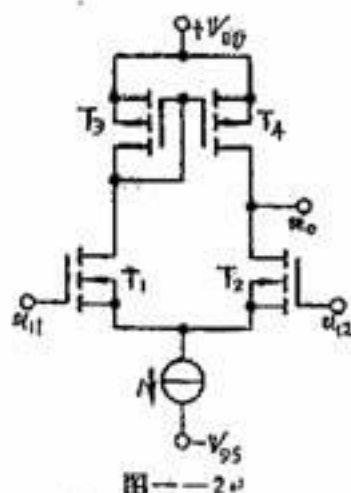
注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

二、计算题 (共 9 题, 计 120 分; 要求写出文字表达式再计算)

- 1、(10 分) 若某电路的幅频特性如图一-1 所示, 试写出  $A_v$  的表达式, 并近似估算该电路的上限频率  $f_H$ 。

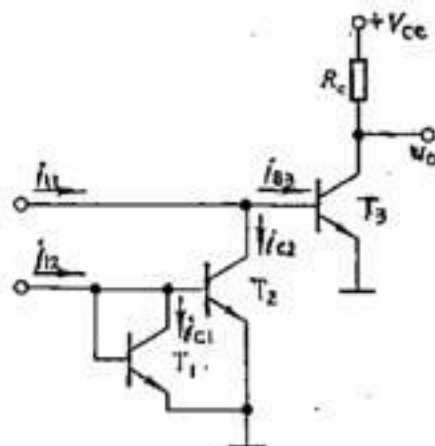


图一-1



图一-2

- 2、(15 分) 电路如图一-2 所示,  $T_1$  与  $T_2$  管特性相同, 它们的低频跨导为  $g_m$ ;  $T_3$  与  $T_4$  管特性对称;  $T_2$  与  $T_4$  管 d-s 间动态电阻为  $r_{ds2}$  和  $r_{ds4}$ 。试求出两电路的电压放大倍数  $A_v = \Delta u_O / \Delta (u_{i1} - u_{i2})$  的表达式。
- 3、(15 分) 在图一-3 所示电路中, 已知  $T_1 \sim T_3$  管的特性完全相同,  $\beta \gg 2$ ; 反相输入端的输入电流为  $i_{i1}$ , 同相输入端的输入电流为  $i_{i2}$ 。试问: (1)  $i_{C2} \approx ?$  (2)  $i_{B2} \approx ?$  (3)  $A_{vi} = \Delta u_O / (i_{i1} - i_{i2}) \approx ?$



图一-3

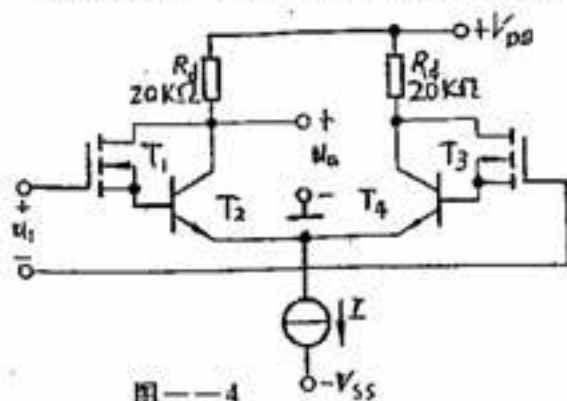
# 北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

考试科目: 447 模拟电子技术

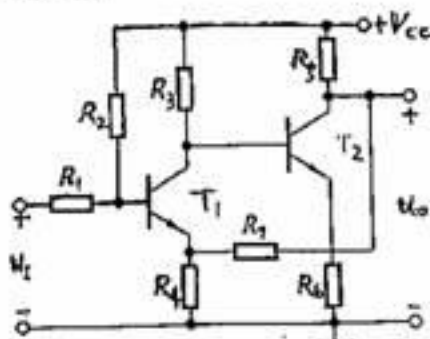
共 4 页 第 3 页

注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

4、(15 分) 试求出图—4 所示电路的  $A_d$ 。设  $T_1$  与  $T_3$  的低频跨导  $g_m$  均为  $2\text{mA/V}$ ,  $T_2$  和  $T_4$  的电流放大系数  $\beta$  均为 80。



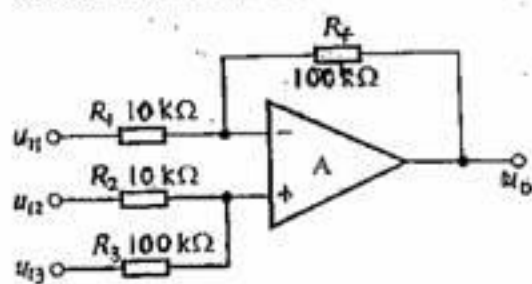
图—4



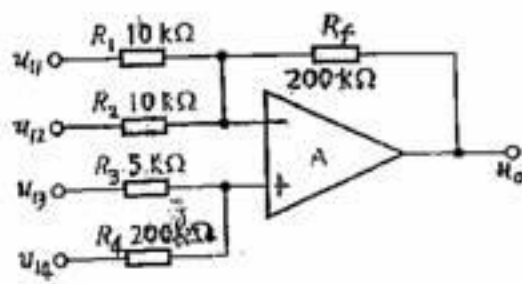
图—5

5、(10 分) 判断图—5 所示各电路中是否引入了反馈, 是直流反馈还是交流反馈, 是正反馈还是负反馈, 设图中所有电容对交流信号均可视为短路。试估算电路在深度负反馈条件下的电压放大倍数。

6、(10 分) 试求图—6 所示各电路输出电压与输入电压的运算关系式。集成运放的共模信号分别为多少? 要求写出表达式。



图—6 (a)



图—6 (b)

7、(10 分) 已知一个负反馈放大电路的  $A = 10^3$ ,  $F = 2 \times 10^{-3}$ 。  
求: (1)  $A_f = ?$  (2) 若  $A$  的相对变化率为 20%, 则  $A_f$  的相对变化率为多少?

# 北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试卷

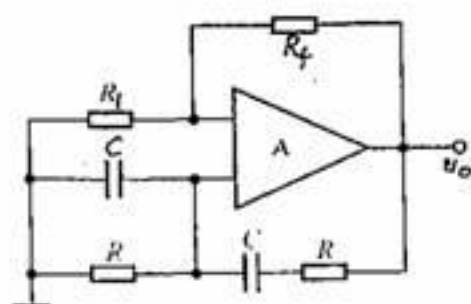
考试科目: 447 模拟电子技术

共 4 页 第 4 页

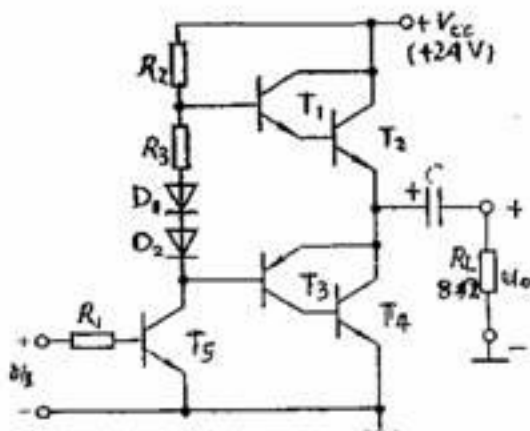
注意事项: 答案一律写在答题纸上, 写在试卷上的不予装订和评分!

8. (15 分) 电路如图—7 所示。

- (1) 为使电路产生正弦波振荡, 标出集成运放的“+”和“-”; 并说明电路是哪种正弦波振荡电路。
- (2) 若  $R_1$  短路, 则电路将产生什么现象? (3) 若  $R_1$  断路, 则电路将产生什么现象?
- (4) 若  $R_F$  短路, 则电路将产生什么现象? (5) 若  $R_F$  断路, 则电路将产生什么现象?



图—7



图—8

9. (20 分) OTL 电路如图—8 所示。

- (1) 为了使得最大不失真输出电压幅值最大, 静态时  $T_2$  和  $T_4$  管的发射极电位应为多少? 若不合适, 则一般应调节哪个元件参数?
- (2) 若  $T_2$  和  $T_4$  管的饱和管压降  $|U_{CES}| = 3V$ , 输入电压足够大, 则电路的最大输出功率  $P_{om}$  和效率  $\eta$  各为多少?
- (3)  $T_2$  和  $T_4$  管的  $I_{CM}$ 、 $U_{(BR)CEO}$  和  $P_{CM}$  应如何选。