

北京交通大学 2005 年硕士研究生入学考试试题

**考试科目：模拟电子技术**

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、判断下列说法是否正确，用“√”和“×”表示判断结果填入空内（每空 3 分，计 15 空，共 45 分）**

1. 结型场效应管外加的栅-源电压使栅-源间的耗尽层承受反向电压，才能保障其  $R_{GS}$  大的特点。（     ）
2. 若耗尽型 N 沟道 MOS 管的  $U_{GS}$  大于零，则其输入电阻会明显变小。（     ）
3. 由于放大的对象是变化量，所以当输入信号为直流信号时，任何放大电路的输出都毫无变化。（     ）
4. 只要是共射放大电路，输出电压的底部失真都是饱和失真。（     ）
5. 直接耦合多级放大电路各级的 Q 点相互影响，（     ）它只能放大直流信号。（     ）
6. 只有直接耦合放大电路中晶体管的参数才随温度而变化。（     ）
7. 有源负载可以增大放大电路的输出电流。（     ）
8. 在输入信号作用时，偏置电路改变了各放大管的动态电流。（     ）
9. 阻容耦合放大电路的耦合电容、旁路电容越多，引入负反馈后，越容易产生低频振荡。（     ）
10. 既然电流负反馈稳定输出电流，那么必然稳定输出电压。（     ）
11. 非正弦波振荡电路与正弦波振荡电路振荡条件完全相同。（     ）
12. 在运算电路中，集成运放的反相输入端均为虚地。（     ）
13. 各种滤波电路的通带放大倍数的数值均大于 1。（     ）
14. 当 OCL 电路的最大输出功率为 1W 时，功放管的集电极最大耗散功率应大于 1。（     ）

**二、简答题（每题 10 分，共 40 分）**

1. 已知几个集成运放的参数如表-1 所示，试分别说明它们各属于哪种类型的运放。

表-1

| 特性指标  | $A_{od}$ | $r_{id}$ | $U_{IO}$ | $I_{IO}$ | $I_{IB}$ | $-3dBf_H$ | $K_{CMR}$ | SR   | 单位增益带宽 |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|------|--------|
| 单位    | dB       | MΩ       | mV       | nA       | nA       | Hz        | dB        | V/μV | MHz    |
| $A_1$ | 100      | 2        | 5        | 200      | 600      | 7         | 86        | 0.5  |        |
| $A_2$ | 130      | 2        | 0.01     | 2        | 40       | 7         | 120       | 0.5  |        |
| $A_3$ | 100      | 1000     | 5        | 0.02     | 0.03     |           | 86        | 0.5  | 5      |
| $A_4$ | 100      | 2        | 2        | 20       | 150      |           | 96        | 65   | 12.5   |

2. 电路如图-1 所示, T 管的低频跨导为  $g_m$ ,  $T_1$  和  $T_2$  管的 d-s 间的动态电阻分别为  $r_{ds1}$  和  $r_{ds2}$ 。

试求解电压放大倍数  $A_u = \frac{\Delta u_O}{\Delta u_I}$  的表达式。

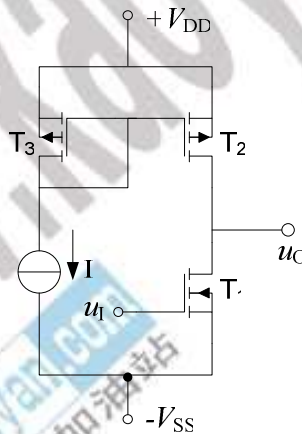


图-1

3. 已知图-2 所示电路中的集成运放均为理想运放。试求解电路的运算关系。

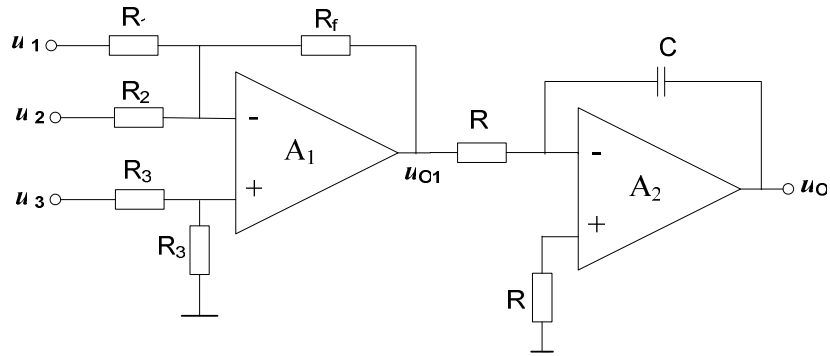


图-2

4. 在图-3 所示电路中，设静态时  $I_{CQ}=2\text{mA}$ ，晶体管饱和管压降  $U_{CES}=0.6\text{V}$ 。试问：当负载电阻  $R_L=\infty$  和  $R_L=3\text{k}\Omega$  时电路的最大不失真输出电压各为多少伏？

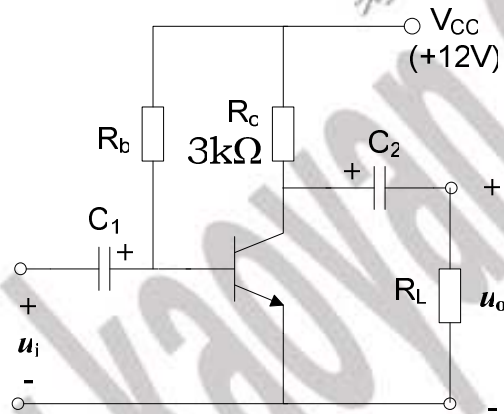


图-3

### 三、 计算题（要求先写出文字表达式后再计算，共 65 分）

1. (20 分) 电路如图-4 所示，已知  $T_1$  和  $T_2$  的饱和管压降  $|U_{CES}|=2\text{V}$ ，直流功耗可忽略不计。

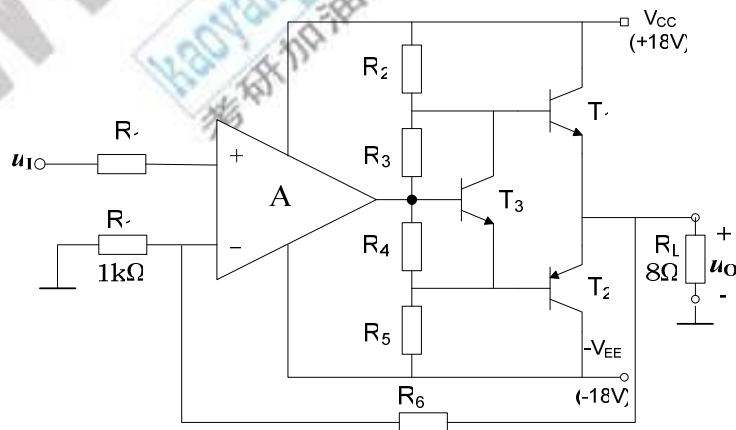


图-4

回答下列问题：

- (1)  $R_3$ 、 $R_4$  和  $T_3$  的作用是什么？
- (2) 负载上可能获得的最大输出功率  $P_{om}$  和电路的转换效率  $\eta$  各为多少？
- (3) 设最大输入电压的有效值为  $1V$ 。为了使电路的最大不失真输出电压的峰值达到  $16V$ ，电阻  $R_6$  至少应取多少千欧？

2. (15 分) 已知某共射放大电路的波特图如图-5 所示，试写出  $A_{Us}$  的表达式。

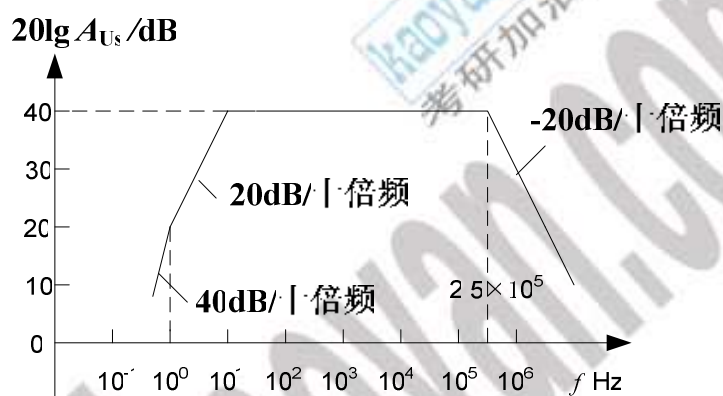


图-5

3. (15 分) 电路如图-6 所示，试求解：

- (1)  $R_W$  下限值；
- (2) 振荡频率的调节范围。

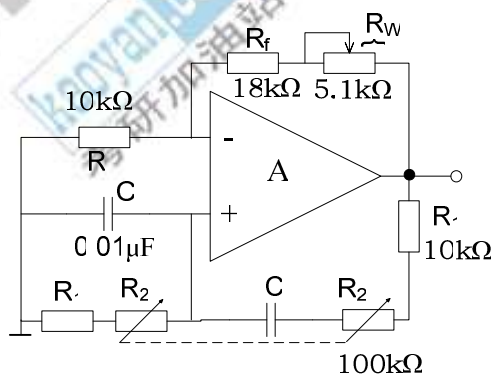


图-6

4. (15 分) 电路如图-7 所示，晶体管的  $\beta=50$ ， $r_{bb'}=100\Omega$ 。

- (1) 计算静态时  $T_1$  管  $T_2$  管的集电极电流和集电极电位；
- (2) 用直流表测得  $u_o=2V$ ,  $u_i=?$  若  $u_i=10mV$ , 则  $u_o=?$

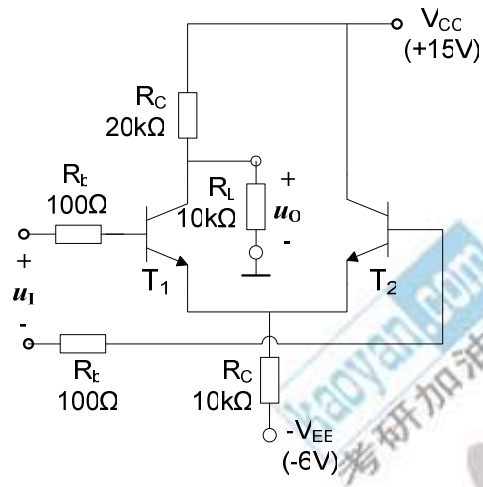


图-7