

## 北京交通大学 2007 年硕士研究生入学考试试题

### 考试科目：电子技术（模拟、数字）

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！

### 数字电路部分（55 分）

略

### 模拟电路部分（75 分）

#### 一、 填空（15 分）

1. 在单级放大器的共射、共基、共集三种组态中，如果希望高频特性好，应选择\_\_\_\_\_组态。
2. 甲类功率放大电路效率低的原因是\_\_\_\_\_工作点；乙类功率放大电路效率高的原因是\_\_\_\_\_工作点。
3. 变容二极管在加反向电压时，PN 结的厚度变\_\_\_\_\_，电容值变\_\_\_\_\_。
4. \_\_\_\_\_电路可将方波电压转换为尖脉冲。
5. 放大器的频率特性指放大电路对正弦交流信号的\_\_\_\_\_，可分为\_\_\_\_\_响应和\_\_\_\_\_响应。
6. 电流源电路应用在集成电路中，主要作为\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_。
7. 反馈放大器中，引起自激的条件是\_\_\_\_\_
8. 测得某放大电路中三个 MOS 管的三个电极的电位如表 2 所示，开启电压表 2 中给出。试分析各管的工作状态（截止区、恒流区、可变电阻区），并填入表内。

表 2

管号	$U_{GS(th)}/V$	$U_S/V$	$U_G/V$	$U_D/V$	工作状态
$T_1$	4	-5	1	3	
$T_2$	-4	3	3	10	
$T_3$	-4	4.5	0	5	

## 二、判断下列说法是否正确（正确画“√” 错误画“×”）（5分）

1. PN 结在无光照、无外加电压时，结电流为零。（ ）
2. 处于放大状态的晶体管，集电极电流是多子漂移运动形成的。（ ）
3. 迟滞比较器中的运放，可以利用“虚短”和“虚断”来分析。（ ）
4. 共射放大电路中，输出电压的顶部失真都是截止失真。（ ）
5. 在深度负反馈的条件小， $A_f \approx \frac{1}{B}$ 。因此，不需要选择合理的电路参数。（ ）

三、简述如图 9 所示电路能够完成的功能，指出反馈组态。简述其原理并求出输出电压的变化范围。（10 分）

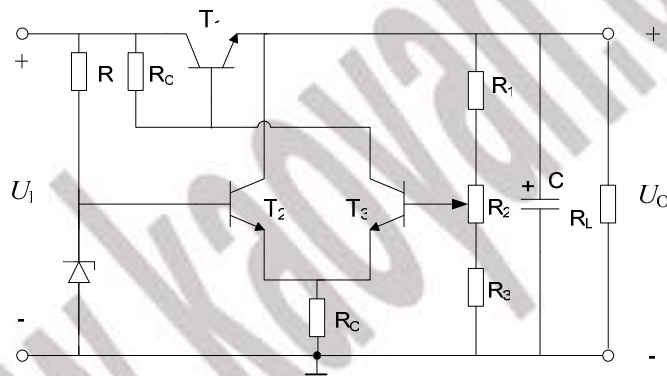


图 9

四、计算：

1. 电路如图 10 所示。设  $\beta_1=\beta_2=\beta_3=\beta$ 。

(1) 静态时，若要求  $U_o=0$ ，试估算  $I_o=?$

(2) 写出电压增益  $A_U = \frac{U_o}{U_i}$ 、输入电阻  $R_i$ 、输出电阻  $R_o$  的表达式。

(3) 如果要稳定输出电流，增加何种组态的反馈网络？并画出反馈网络。（15 分）

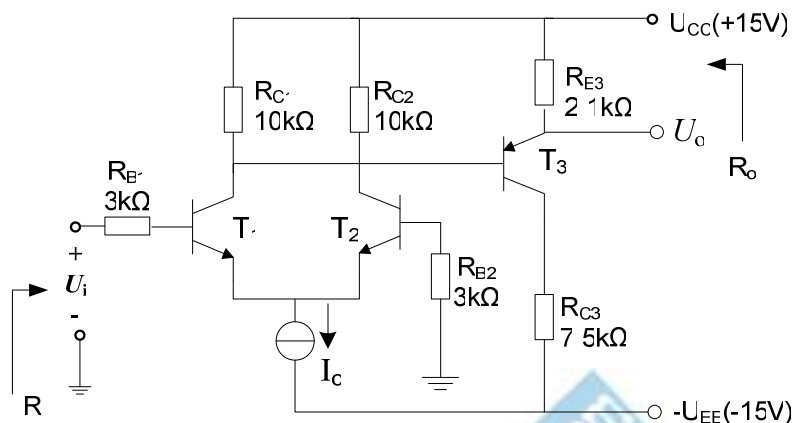


图 10

2. 如图 11 所示的电路，求解输出电压的表达式，并说明如果  $R_4$  过小，会发生何种现象？  
叙述其原因？（10 分）

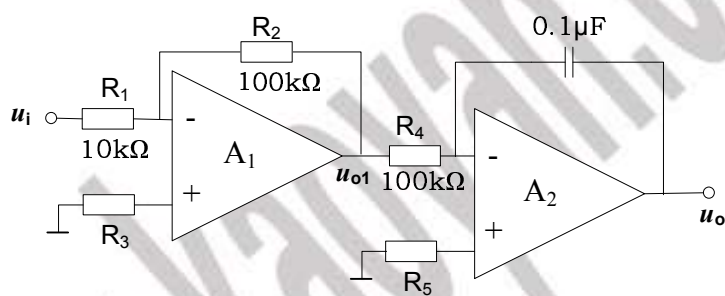


图 11

3. 电路如图 12 所示，试写出增益函数  $A(j\omega)$  以及反馈系数  $F(j\omega)$  的表达式，并画出  
电路的波特示意图（幅频特性）。（10 分）

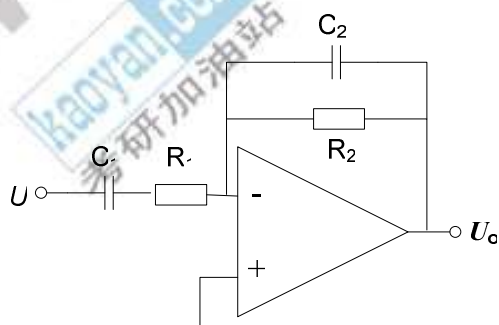


图 12

4. 在图 13 所示电路中，已知  $U_{CC} = 15V$ ， $T_1$  和  $T_2$  的饱和管压降  $|U_{CES}| = 2V$ ，输入电压足够大。

求解：（1）最大不失真输出电压的有效值；（2）负载电阻  $R_L$  上电流的最大值；（3）最大输

输出功率  $P_{om}$ 。(10 分)

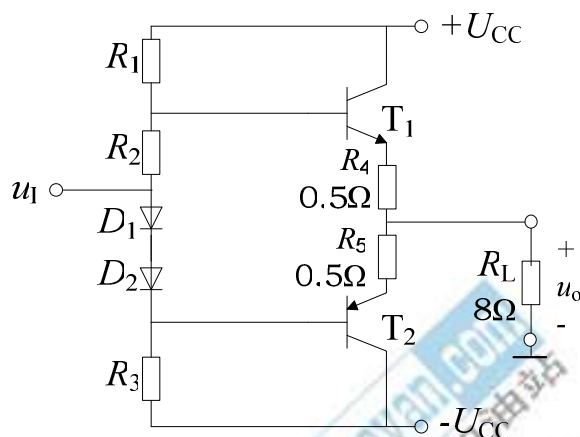


图 13

### 模拟数字综合部分（20 分）

设计一个十进制计数显示系统（最大计数为 99）。即将输入小信号正弦波（其幅度 50mV，频率 100kHz）的个数记录在两个 7 段显示发光管上。超过 99 时，计数溢出。

提供集成电路：1 片四运放的 LM324（增益带宽积 1MHz）

1 片施密特触发器

2 片 74161 计数器

2 片 7 段显示译码器和 2 片 7 段显示发光管

若干各种数值的电阻

若输入小信号正弦波频率增加到 10MHz 时还能正常计数吗？若不能，为什么？