

中国科学院大学
2013 年招收攻读硕士学位研究生入学统一考试试题
科目名称：电子线路

考生须知：

1. 本试卷满分为 150 分，全部考试时间总计 180 分钟。
2. 所有答案必须写在答题纸上，写在试题纸上或草稿纸上一律无效。

一、填空题（每空 2 分， 共 42 分）

- 1) 电路中自激振荡的平衡条件有两个，分别是____和____。
- 2) 当信号频率等于放大电路的 f_l 或 f_h 时，放大电路的放大倍数下降到中频时的____倍，及增益下降____dB。
- 3) 晶体管的 h 参数模型与混合 π 模型的主要区别是：前者多用来分析____，而后者主要用于____。
- 4) 在共射（共源）放大电路中，使用电流源电路的目的有两个，分别是____和____。
- 5) 稳压管的动态电阻是其端电压的变化量与其电流变化量之比，其值越____（填“大”，“小”或“无联系”），稳压管的稳压特性越好。
- 6) 场效应管与晶体管相比，前者的温度特性比后者____，前者的放大倍数比后者____。（填“好”、“坏”、“大”、“小”）。
- 7) 差分放大器的基本特点是放大____、抑制____。
- 8) 十六进制数 $(9A7B.6C)_{16}$ 的十制表示形式是____（精确到小数点后三位）。
- 9) 十进制数 5 的余 3 码 BCD 编码为____。
- 10) $f(A, B, C, D) = ABC + ABD + \overline{A}BC + CD + B\overline{D}$ 化简为最简的积之和形式为____。
- 11) 五位（级）m 序列信号发生器，其一个序列周期中含有____个“1”。
- 12) 三态门的输出端具有三种可能的状态，除了实现高电平和低电平状态外，还有第三种状态，称为____。
- 13) 对于 T 触发器，若现态 $Q^n = 0$ ，欲使次态 $Q^{n+1} = 1$ ，输入 $T = \underline{\hspace{1cm}}$ 。

- 14) 如图 1, 由 TTL 门电路组成微分型_____触发器, 若其输出脉冲宽度为 $T_w = 4\mu s$, 恢复时间为 $1\mu s$, 则其输出信号最高频率为_____KHz。

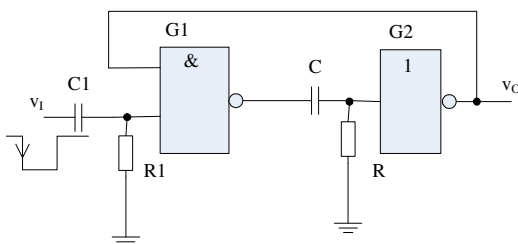


图1

二、选择题（每题 2 分，共 28 分）

- 1) 差动放大电路是为了_____而设置的, 主要是通过_____来实现的。()
(A) 稳定放大倍数; 恒流源做负载 (B) 抑制温漂; 差分对管
(C) 提高输入阻抗; 增加一级放大电路 (D) 扩展带宽; 采取两个输入端
- 2) 由于电路中存在非线性器件, 会有非线性失真, 当引入适当的负反馈后, 会_____非线性失真, _____信噪比。()
(A) 不改变; 不改变 (B) 剔除; 提高 (C) 减小; 不改变 (D) 减小; 提高
- 3) 当 PN 结未加外部电压时, 扩散电流_____漂移电流; 当 PN 结外加正向电压时, 此时耗尽层_____。()
(A) 小于; 变窄 (B) 等于; 变窄 (C) 等于; 不变 (D) 大于; 变窄
- 4) 电流源常用于放大电路, 作为_____, 使得放大倍数_____。()
(A) 电源; 稳定 (B) 负载; 稳定 (C) 信号源; 提高 (D) 负载; 提高
- 5) 稳压管是_____, 它工作在_____状态。()
(A) 二极管; 正向导通 (B) 特殊的二极管; 反向击穿
(C) 特殊的晶体管; 反向截止 (D) 三级管; 反向击穿
- 6) 晶体管电流由_____组成, 而场效应管的电流由_____组成。因此晶体管电流受温度影响比场效应管_____。()
(A) 两种载流子; 多子; 大 (B) 少子; 多子; 大
(C) 两种载流子; 多子; 小 (D) 多子; 两种载流子; 大
- 7) 通用集成运放适合放大 ()。
(A) 高频信号 (B) 低频信号 (C) 任何频率信号 (D) 大信号
- 8) 下列逻辑电路中, 不是时序逻辑电路的有 ()。
(A) 计数器; (B) 触发器; (C) 寄存器; (D) 译码器;

9) 设计一个带进位输出端的二十三进制计数器, 如果选用 D 触发器实现, 需要几个 D 触发器。()

(A) 13 个; (B) 3 个; (C) 4 个; (D) 5 个;

10) 图 2 电路实现的是 ()。

(A) 非门; (B) 与门; (C) 或门; (D) 三态门

11) 下列逻辑电路中, 不是组合逻辑电路的有 ()。

(A) 编码器; (B) 序列发生器; (C) 加法器; (D) 数据选择器;

12) 逐次渐近式 A/D 转换器的转换速度比计数式 A/D 转换器____, 而其电路的复杂程度比并联比较式 A/D 转换器____。()

(A) 高, 高; (B) 低, 低; (C) 高, 低; (D) 低, 高

13) 设 ROM 的地址为 $A_7A_6 \cdots A_0$, 输出为 $Y_0 \sim Y_3$, 则其容量为 () bit。

(A) 32; (B) 256; (C) 1024; (D) 512;

14) 滞回特性是_____的基本特性。

(A) T 触发器 (B) 施密特触发器 (C) 单稳态触发器 (D) 多谐振荡器

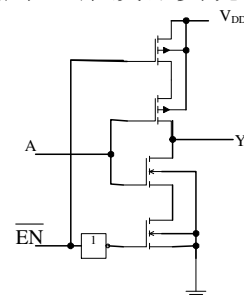


图2

三. (18 分) 自举射随电路如图 3 所示。图中电容容值取无穷大, 求:

(1) 发射极电流 I_E 和小信号模型参数 g_m , r_e 及 $r_{b'e}$ 的大小; (4 分)

(2) 用混合型等效电路分析计算电路的输入电阻 R_i 与电压增益 A_{us} ; (7 分)

(3) 图中电容 C_B 开路时, 计算电路的输入电阻 R_i 与电压增益 A_{us} 。(7 分)

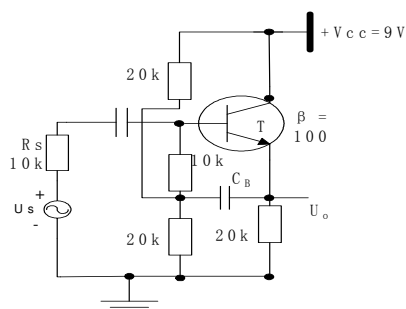


图 3

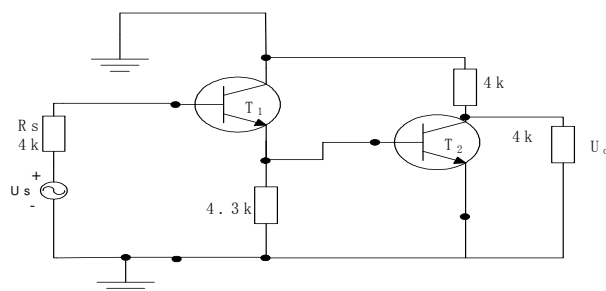


图 4

四. (10 分) 共集-共发组合放大的交流电路如图 4 所示。已知 T_1 , T_2 管的参数: $C_{b'c}=2\text{pF}$, $g_m=40\text{mS}$, $r_{b'e}=2.5\text{k}\Omega$, $r_{bb}=0\Omega$, $f_T=400\text{MHz}$ 。试求该电路增益带宽积。

五. (6 分) 如图 5 所示失调电流补偿电路。当 $I_{BN}=I_1+I_F=100\text{nA}$, $I_{BP}=80\text{nA}$, 使输出误差电压 $U_o=0\text{V}$ 时, 求: 1) 平衡电阻 R_2 的值是多少? 2) 运放输入端的电压 U_p , U_n 。

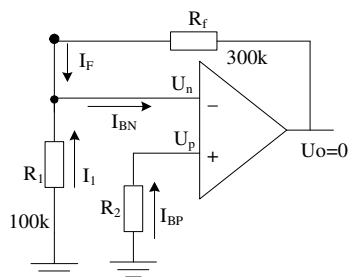


图 5

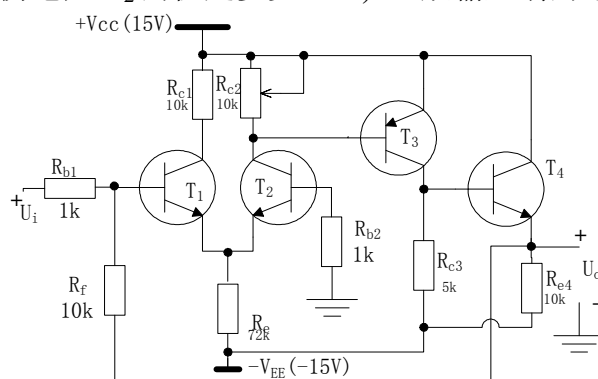


图6

六. (12 分) 如图 6 所示电路。(1)指出由 R_f 引入了什么类型的反馈; (2)若要求既提高该电路的输入电阻又降低输出电阻, 图中的连线应作哪些变动? (3)连线变动前后的闭环电压增益 A_{UF} 是否相同? 估算其数值。

七. (18 分) 用 JK 触发器和门电路设计带进位端同步十四进制计数器。要求给出详细设计过程并分析设计结果的自启动性。

八. (10 分) 用适当的门电路设计一个能通过控制实现两个一位二进制数全加或全减运算的逻辑电路。

九. (6 分) D/A 转换器如图 7 所示, 求:

(1) 从 V_{REF} 提供的电流 I ;

(2) 当 $D_i=1$ 时, 对应的开关 S_i 置于 2 位; 当 $D_i=0$ 时, S_i 置于 1 位。试写出当 $D_3=1$, 其余各位为 0 时的输出电压 V_o 的表达式。

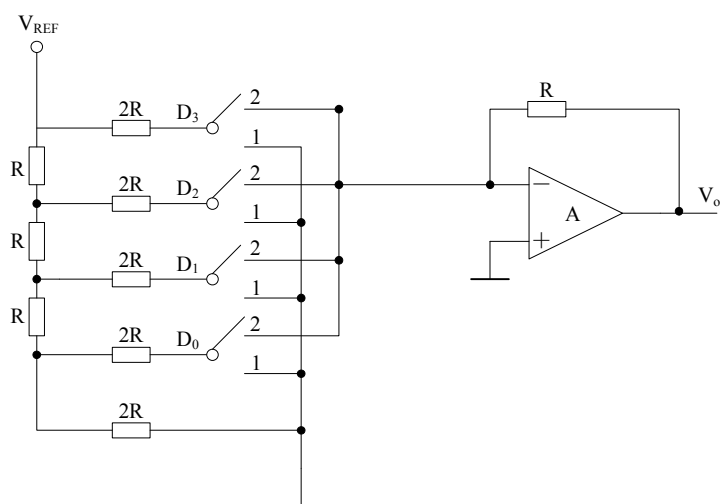


图 7