

华南理工大学
2009 年攻读硕士学位研究生入学考试试卷

(请在答题纸上做答, 试卷上做答无效, 试后本卷必须与答题纸一同交回)

科目名称: 电子技术基础(含数字与模拟电路)

适用专业: 声学, 光学, 微电子学与固体电子学, 生物医学工程

共 5 页

第一部分: 模拟电路

一、(10 分) 如图 1 所示电路, 设电流源 $I=0.5 \text{ mA}$, $V_{DD}=V_{SS}=5 \text{ V}$, $R_d=9 \text{ k}\Omega$, C_s 很大, 对信号可视为短路。场效应管参数 $V_T=0.8 \text{ V}$, $K_n=1 \text{ mA/V}^2$, 输出电阻 r_{ds} 为无穷大。

试求电路的小信号电压增益 A_v 。($K_n = \frac{W\mu_n C_{ox}}{2L}$)

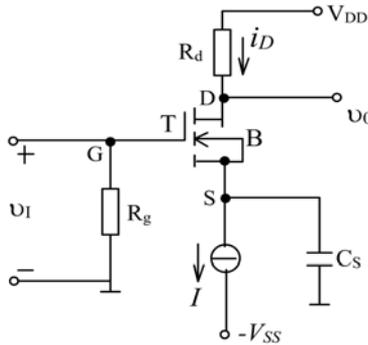


图 1

二、(10 分) 由一理想运放构成的电路如图 2 (a) 所示, 已知初始状态时 $v_c(0)=0$, 试回答下列问题: (1) 当 $R=100 \text{ k}\Omega$, $C=2 \text{ }\mu\text{F}$ 时, 若突然加入 $v_1(t)=1 \text{ V}$ 的阶跃电压, 求 1 秒后输出电压的大小; (2) 当 $R=100 \text{ k}\Omega$, $C=0.047 \text{ }\mu\text{F}$ 时, 输入电压波形如图 2(b) 所示, 试画出输出电压 v_o 的波形, 计算并标出 v_o 的幅值和回零时间。

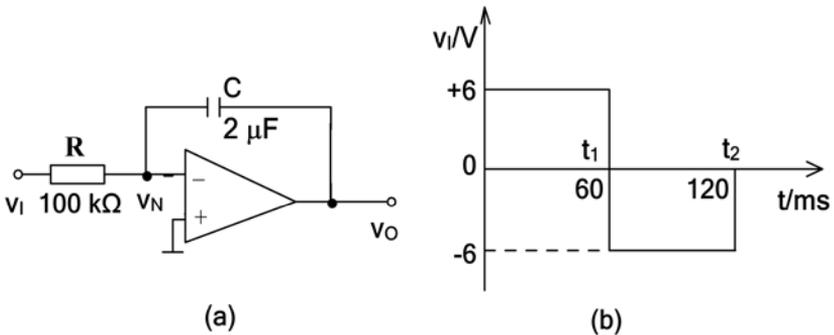


图 2

三、(15 分) 如图 3 所示放大电路，设 A_1 、 A_2 为理想运算放大器， $R_2=R_3$ ， $R_4=2R_1$ ，试：(1) 分析放大电路反馈网络的构成及反馈类型；(2) 写出输出电压与输入电压之间的关系式；(3) 推导电路输入电阻 R_i 与电路参数的关系式，并定性说明该电路能获得高输入电阻的原理。

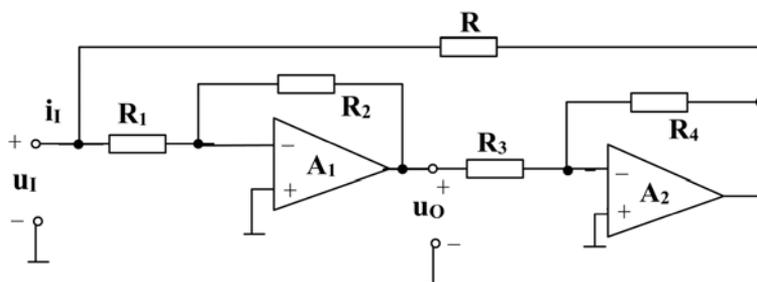


图 3

四、(12 分) 互补对称功率放大电路如图 4 所示，设 T_1 、 T_2 管的特性完全对称， u_i 为正弦波， $V_{CC}=12\text{V}$ ， $R_L=8\Omega$ ，试回答下列问题：

(1) 按功放分类（甲类、乙类、甲乙类、丙类、……），该功放电路 T_1 、 T_2 管的工作方式属于哪一类？

(2) 电阻 R_2 与二极管 D_1 、 D_2 的作用是什么？静态时，电容 C_2 两端的电压应是多少？可通过调整哪个电阻来满足这一要求？

(3) 若 $R_1=R_2=1\text{ k}\Omega$ ， T_1 和 T_2 的 $\beta=40$ ， $|V_{BE}|=0.7\text{V}$ ， $P_{CM}=400\text{W}$ ，假设 R_2 、 D_1 、 D_2 中任意一个开路，将会产生什么后果？并说明理由。

(4) 若电容 C_2 足够大， T_1 、 T_2 管的饱和压降 $V_{CES}=1\text{V}$ ，则负载 R_L 上得到的最大不失真输出功率 P_{omax} 为多大？

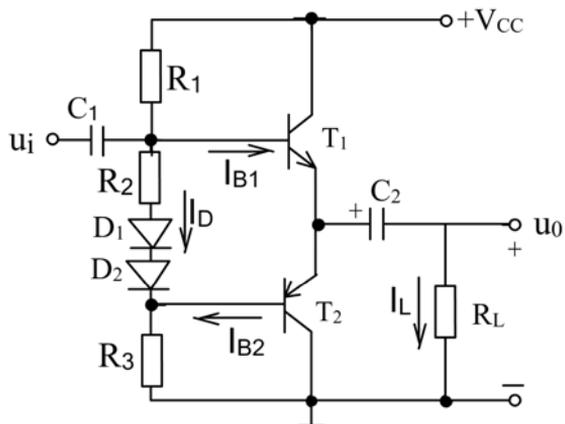


图 4

五、(8分)有温度补偿的稳压管基准电压源如图5所示,稳压管的稳定电压 $V_Z=6.3\text{ V}$, T_1 和 T_2 的 $V_{BE}=0.7\text{ V}$ 。稳压管具有正温度系数,而 T_1 的 V_{BE1} 具有负温度系数。试:(1)当输入电压 V_I 增大(或负载电阻 R_L 增大)时,说明其稳压过程;

(2)对稳压管的温度系数有何要求,并说明其温度补偿原理;

(3)基准电压 V_{REF} 为多少?

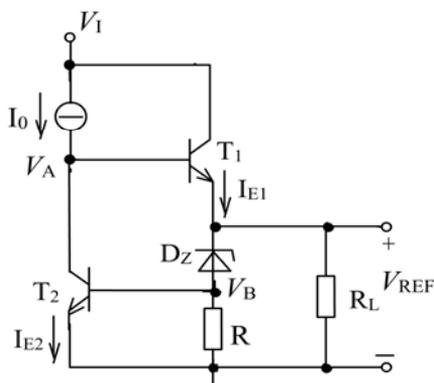


图5

六、(20分)设计题:

1、将如图6中各环节进行合理连接,组成一个正弦波振荡器。

(1)若要求 $f_0=100\text{ Hz}$,则 R 应选多大?

(2)选择合适的 R_1 值。

2、用一只理想运放设计一个能完成运算关系 $u_0=2u_{i1}-u_{i2}$ 的电路。

(1)要求画出完整的电路图;

(2)说明各相关元件参数间的关系。

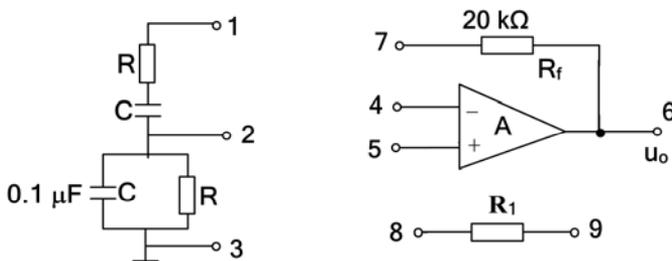


图6

第二部分：数字电路

七、(10分) 分析图7电路的逻辑功能：写出 Y_1 , Y_2 的逻辑函数式，并化简为最简与或式，列出真值表，指出电路完成什么逻辑功能。

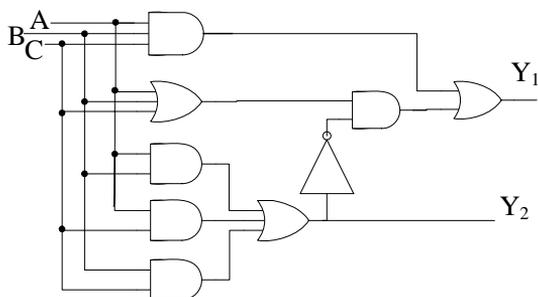


图 7

八、(10分) 给定逻辑函数 Y 的波形图如图8，写出该逻辑函数的真值表和逻辑函数，逻辑函数要求化为最简与或式。

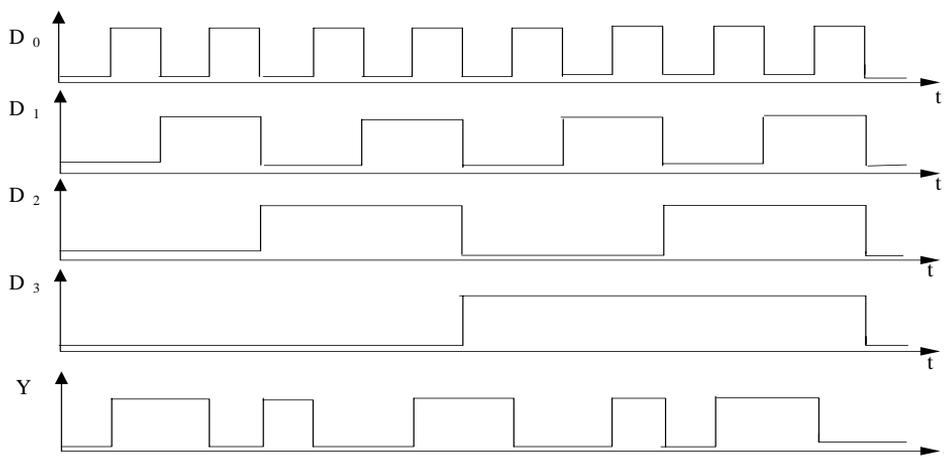


图 8

九、(15分) 分析图9的时序电路的逻辑功能，写出电路的驱动方程、状态方程和输出方程，画出电路的状态转换图，说明电路能否自启动。

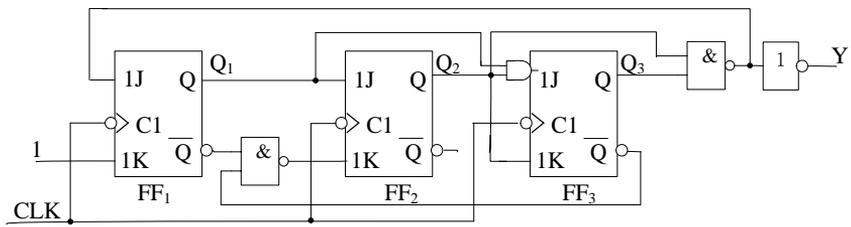


图 9

十、(15 分) 设计一个同步 8421 码的十进制加法计数器，采用 JK 触发器和基本门电路实现，并检查设计的电路能否自启动。

十一、(10 分) 用 16×4 位的 ROM 设计一个将两个 2 位二进制数相乘的乘法器电路，列出 ROM 的数据表，画出储存矩阵的点阵图。

十二、(15 分) 用两片 1024×8 位的 EPROM 接成一个数码转换器，将 10 位的二进制数转换成等值的 4 位二进制数。

(1) 画出电路接线图，标明输入和输出。

(2) 当地址输入 $A_9A_8 A_7A_6 A_5A_4 A_3A_2 A_1A_0$ 分别为 0000000000、1000000000、1111111111 时，两片 EPROM 中对应地址中的数据给为何值？