

华中科技大学

二〇〇六年招收硕士研究生入学考试试题

考试科目: 电子技术基础

电力电子与电力传动、微电子学与固体电子学、半导体芯

适用专业: 片系统设计与工艺、模式识别与智能系统

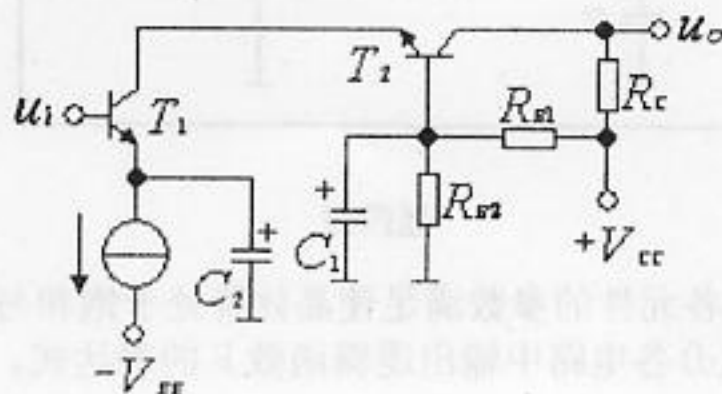
(除画图题外, 所有答案都必须写在答题纸上, 写在试题上及草稿纸上无效, 考完后试题随答题纸交回)

一、填空题 (每小题 2 分, 共 30 分)

- 1、PN 结外加正向电压时, 扩散电流_____漂移电流, 空间电荷区是由_____构成的;
- 2、利用 PN 结在某种掺杂条件下, 反向击穿特性陡直的特点而制成的二极管, 称为_____二极管;
- 3、晶体管具有电流放大作用, 对制造工艺的要求包括: _____区掺杂浓度高, _____区很薄;
- 4、MOS 管按导电沟道分为_____和_____两类;
- 5、造成晶体管放大电路静态工作点不稳定的因素很多, 其中影响最大的是_____;
- 6、共模抑制比定义为_____, 共模抑制比越_____则差动放大电路的质量越好;
- 7、判断反馈极性的方法是_____;
- 8、集成运算放大电路的输入级通常采用_____电路;
- 9、整流电路的核心元器件是_____, 滤波电路一定包含_____元件;
- 10、使用 CMOS 门时, 多余的输入端不能_____;
- 11、4K 字节的 EPROM 有_____根地址变量输入线, _____根数据线;
- 12、A/D 转换一般包括四个步骤, 它们分别是采样、保持、_____和_____;
- 13、影响二极管开关速度的主要因素是由于_____时间的存在;
- 14、4 级触发器组成的十进制计数器, 其无效状态数为_____个;
- 15、如果逻辑电路在较慢速度下工作, 为了消除竞争冒险, 可以在输出端并联_____。

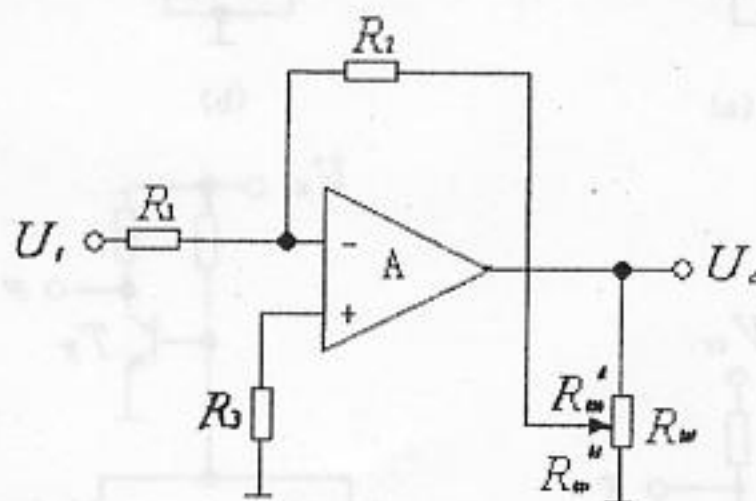
二、(15 分)放大电路如图所示,晶体管 T_1 、 T_2 的电流放大系数分别为 β_1 和 β_2 , 试求:

1. 画出该电路的微变等效电路图;
2. 推导电压增益 \dot{A}_u 的表达式。



题二图

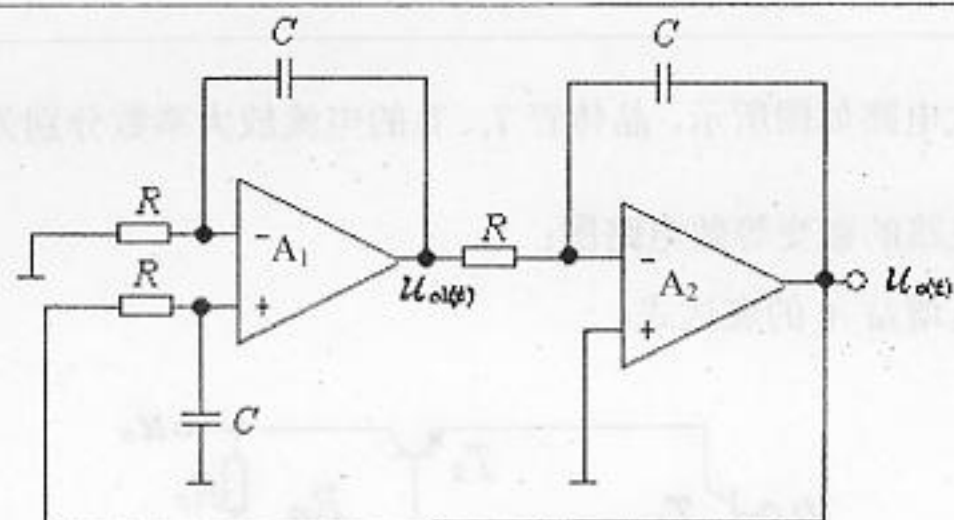
三、(15 分) 如图所示的电路中, A 为理想运算放大器, 已知 $R_1=R_2=10\text{K}\Omega$, $R_3=20\text{K}\Omega$, $U_i=1\text{V}$, 输出电压的最大值为 $\pm 12\text{V}$, 试分别求出当电位器 R_w 的滑动端移到最上端、中间位置和最小端时的输出电压 U_o 的值。



题三图

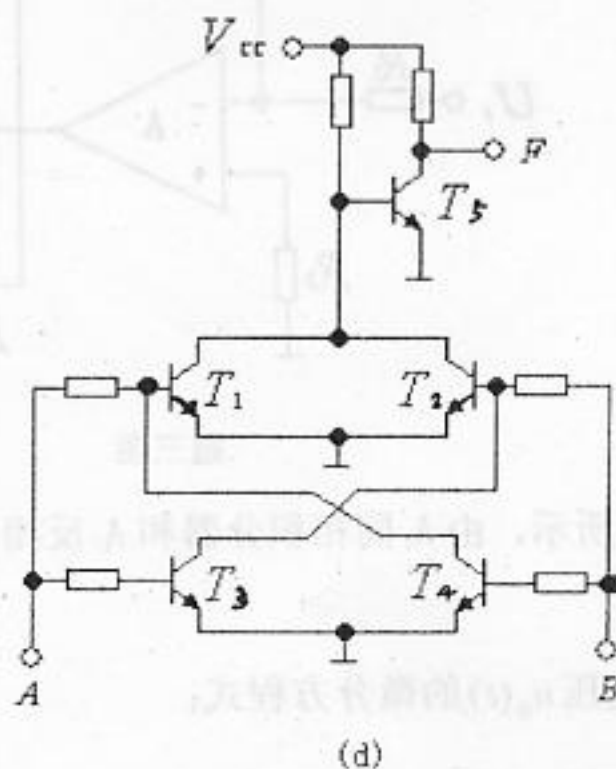
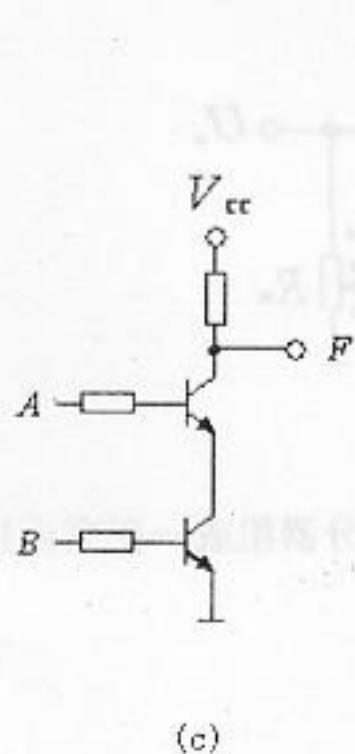
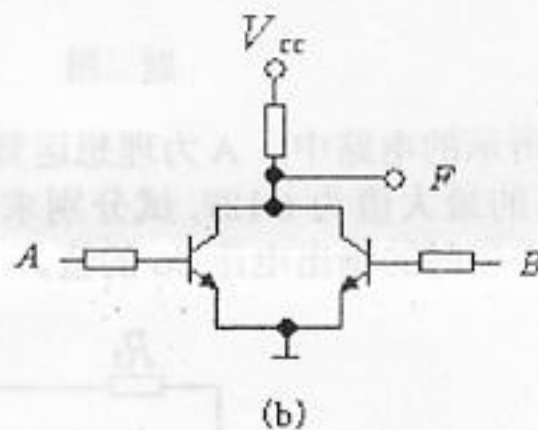
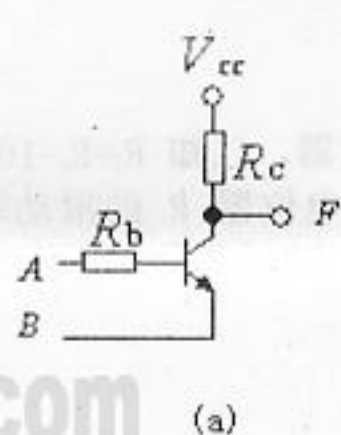
四、(15 分) 如图所示, 由 A_1 同相积分器和 A_2 反相积分器组成一正交正弦波振荡电路, 试求:

1. 关于输出电压 $u_o(t)$ 的微分方程式;
2. 振荡频率 f_0 的表达式。



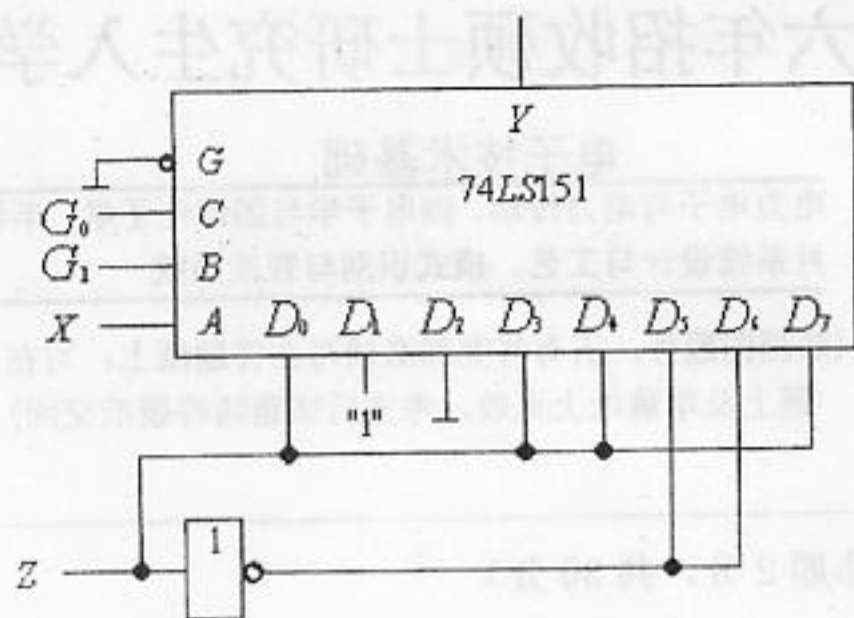
题四图

五、(20 分) 设电路中各元件的参数满足使晶体管处于饱和与截止的条件, 试分别写出(a)、(b)、(c)和(d)各电路中输出逻辑函数 F 的表达式。



题五图

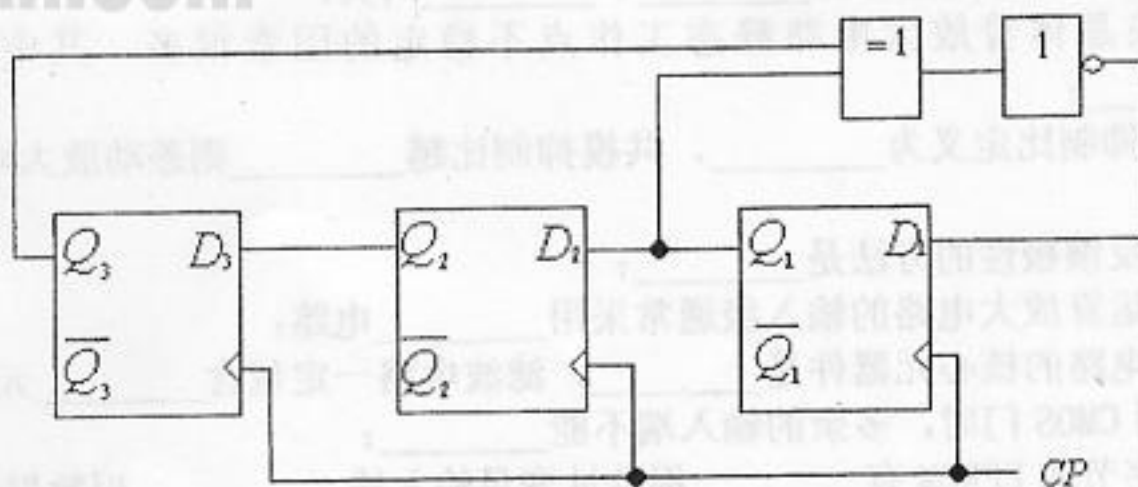
六、(15 分) 采用八选一数据选择器 74LS151 接成的多功能组合逻辑电路如图所示， G_0 、 G_1 为功能选择输入信号， X 、 Z 为输入逻辑变量， Y 为输出信号。试求该电路在不同的选择信号下 Y 的逻辑函数表达式。



题六图

七、(20 分) 同步时序逻辑电路如图所示，设初始状态 $Q_3Q_2Q_1=100$ ，试求：

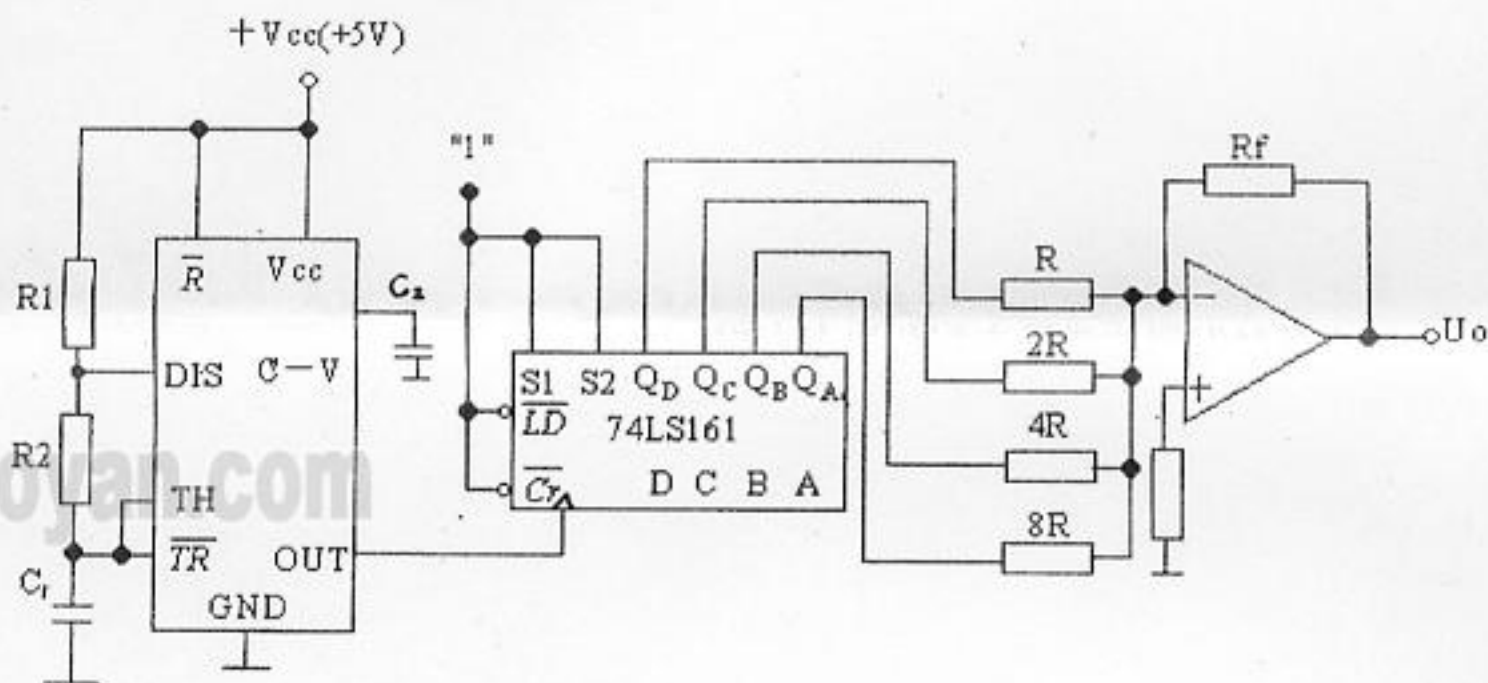
1. 写出各触发器的激励方程和次态方程；
2. 列出 $Q_3Q_2Q_1$ 的状态转换真值表，并画出 $Q_3Q_2Q_1$ 的状态转换图；
3. 描述该电路的功能，并检查能否自启动。



题七图

八、(20 分) 555 定时器、同步十六进制计数器 74LS161 和运算放大器组成如图所示的电路。试问：

1. 555 定时器构成什么电路？若已知 $R_1=20K\Omega$ ， $R_2=15K\Omega$ ， $C_1=0.02\mu F$ ，求输出 OUT 波形的周期 T 和占空比 Q？
2. 画出 74LS161 在 CP 作用下，输出 $Q_DQ_CQ_BQ_A$ 的状态转换图？
3. 若已知 $Q_DQ_CQ_BQ_A$ 输出高电平为 3.6V，低电平为 0V，且 $R=10K\Omega$ ， $R_f=20K\Omega$ ，求运放输出 U_o 的变化范围和在触发脉冲作用下的变化步长？



题八图