

北京科技大学

2012 年硕士学位研究生入学考试试题

试题编号: 817 试题名称: 模拟电子技术与数字电子技术基础 (共 7 页)

适用专业: 物理电子学

说明: 所有答案必须写在答题纸上, 做在试题或草稿纸上无效。

一、(本题 6 分) 电路如图 1, 二极管为理想元件, 其中 $E = 2V$, 试画出输出电压 u_O 波形, 写出简要的分析过程。

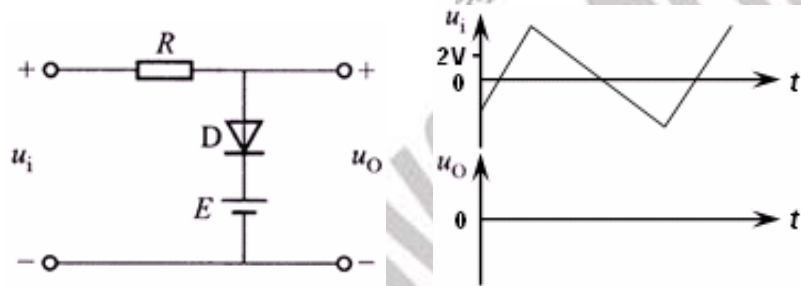


图 1 第一题图

二、(本题 15 分) 电路如图 2, 已知 V_{CC} , R_{b1} , R_{b2} , R_e , R_s 及晶体管的电流放大倍数 β 和动态电阻 r_{be} 。试求:

- 1) 画出电路的直流通路, 并计算静态工作点: I_B , I_E , U_{CE} 。
- 2) 静态时 ($u_i=0$) C_1 和 C_2 上的电压各为多少? 并说明极性。
- 3) 画出电路的微变等效电路, 并标明必要的参考方向。
- 4) 计算电压放大倍数 A_u , 输入电阻 r_i 和输出电阻 r_o 。

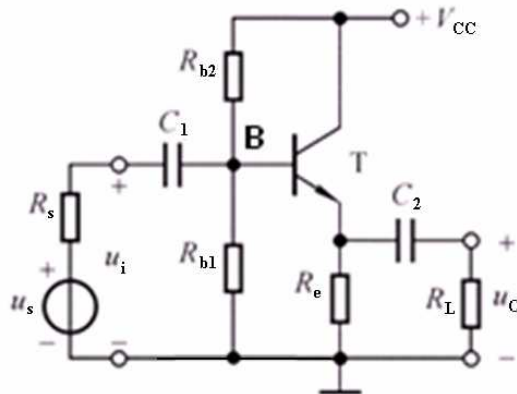


图 2 第二题图

三、(本题 8 分)假设某单管共射放大电路的对数幅频特性如图 3。

- 1) 求出该放大电路的中频电压放大倍数 A_{um} ，下限频率 f_L 和上限频率 f_H ；
- 2) 说明该放大电路的耦合方式；
- 3) 画出相应的对数相频特性。

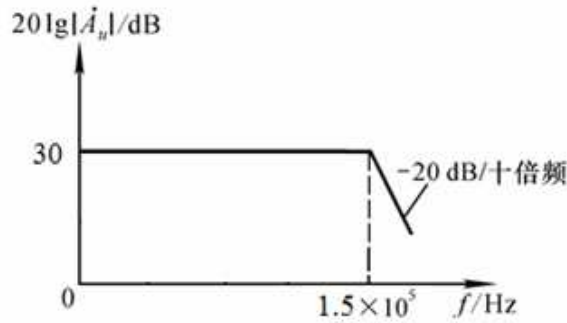


图 3 第三题图

四、(本题 12 分)分析图 4 所示电路中的反馈。

- 1) 判断电路中是否引入了反馈（指出哪些器件构成了该反馈）？
- 2) 是直流反馈还是交流反馈？并使用瞬时极性法判断是正反馈还是负反馈（在图中标注判断过程）。
- 3) 如果存在交流负反馈，请判断其组态。
- 4) 估算在理想运放条件下整个电路的电压放大倍数 A_{uf} 。

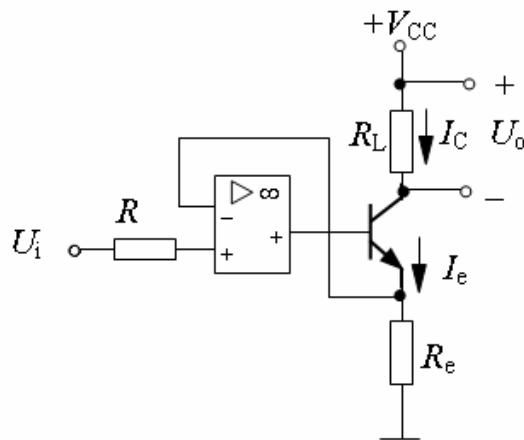


图 4 第四题图

五、(本题 5 分)直流稳压电源电路如图 5 所示。已知： $R=2\text{ K}\Omega$ ， $C=0.1\mu\text{F}$ ， $R_1=15\text{ K}\Omega$ 。

- 1)标出集成运放的同相输入端与反相输入端。
- 2)写出输出电压的表达式。

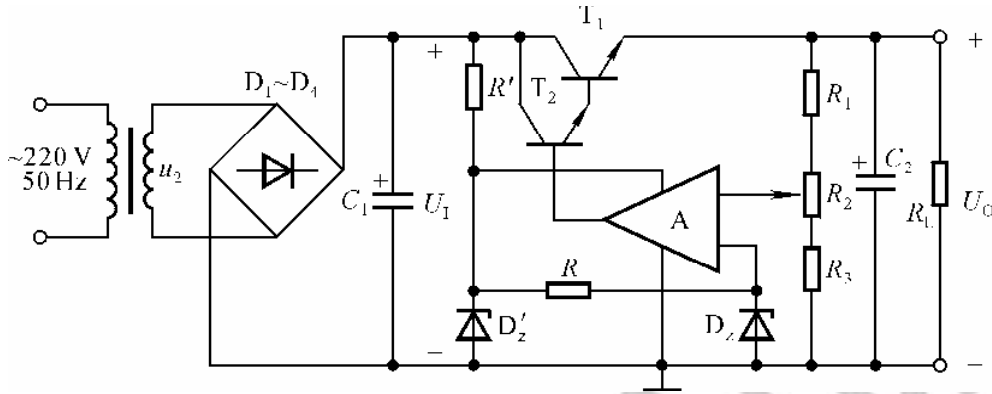


图 5 第五题图

六、(本题 9 分)电路如图 6 所示，分析电路，回答问题。

- 1)说明该电路是几级放大电路，各级分别是哪种形式的放大电路（共射、共集、差放……）；
- 2)分别说明各级采用了哪些措施来改善其性能指标（如增大放大倍数、输入电阻……）。

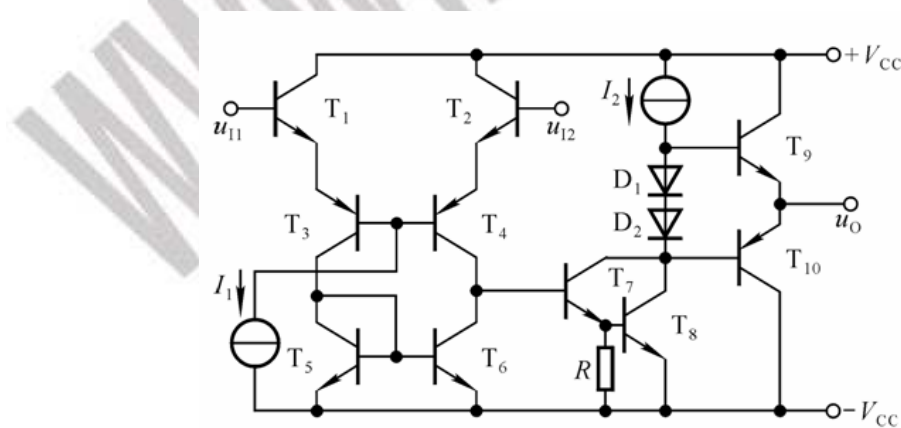


图 6 第六题图

七、(本题 15 分)波形发生电路如图 7 所示，设振荡周期为 T ，在一个周期内， $u_{O1}=U_Z$ 的时间为 T_1 ，则占空比为 T_1 / T ；在电路某一参数变化时，其余参数不

变。回答下列问题：

1) 设 R_{w1} 、 R_{w2} 在未调整前滑动端均处于中点，选择①增大、②不变或③减小填入空内：

当 R_1 增大时， u_{O1} 的占空比将_____，振荡频率将_____， u_{O2} 的幅值将_____；若 R_{w1} 的滑动端向上移动，则 u_{O1} 的占空比将_____，振荡频率将_____， u_{O2} 的幅值将_____；若 R_{w2} 的滑动端向上移动，则 u_{O1} 的占空比将_____，振荡频率将_____， u_{O2} 的幅值将_____。

2) 已知 R_{w1} 的滑动端在最上端，试分别定性画出 R_{w2} 的滑动端在最上端和最下端时 u_{O1} 和 u_{O2} 的波形。

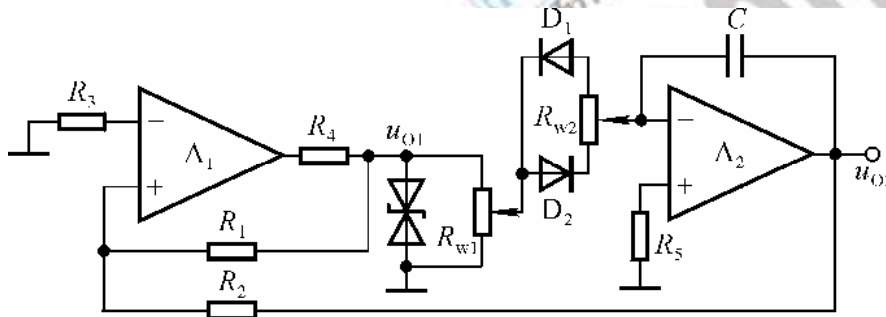


图 7 第七题图

八、(本题 5 分) 使用理想运放设计一个满足下列关系式的单运放运算电路，并计算各电阻的阻值，括号中的反馈电阻 R_F 是已知值。

$$u_o = 2u_{i2} - u_{i1}; \quad (R_F = 10k\Omega)$$

九、(本题 9 分) 简答：

- 1) 在模拟量到数字量的转换过程中，采样保持电路的作用是什么？
- 2) 为实现一个模 6 的环形计数器，最少需要几个 D 触发器？
- 3) 某 DRAM 有 10 根地址线和 8 个 I/O 端口，其存储容量是多少？

十、(本题 7 分) 将该逻辑函数化为最简与或式：

$$F = (\bar{A} + B)(\bar{A} + \bar{B} + \bar{C})(B + \bar{C} + D)(A + \bar{B} + C + \bar{D})$$

十一、(本题 8 分)已知 A、B 是输入，X 是输出，下列波形所表明的函数关系是什么？分别用真值表、最简表达式和最简电路表示之。

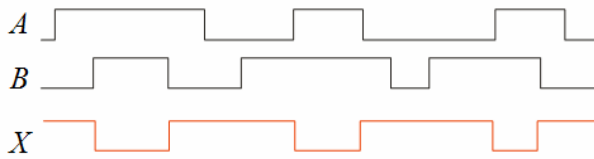


图 8 第十一题图

十二、(本题 15 分)有一 T 形走廊，在相会处有一路灯，在进入走廊的 A、B、C 三地各有灯开关，都能独立进行开闭。任意闭合一个开关，灯亮；任意闭合两个开关，灯灭；三个开关同时闭合，灯亮。设 A、B、C 代表三个开关（输入变量），开关闭合其状态为 1，断开其状态为 0；灯亮 Y（输出变量）为 1，灯灭为 0。试设计该电路，并画出最简的门电路。（注意要有充分的设计过程）

十三、(本题 6 分)图 9a 中的移位寄存器具有如图 9b 所示的移位/置数 ($\overline{SHIFT/LOAD}$) 和时钟输入。串行数据输入 (SER) 为 0。并行数据输入为 $D_0 = 1$ 、 $D_1 = 0$ 、 $D_2 = 1$ 和 $D_3 = 0$ ，如图所示。请画出对应于输入的数据输出波形。

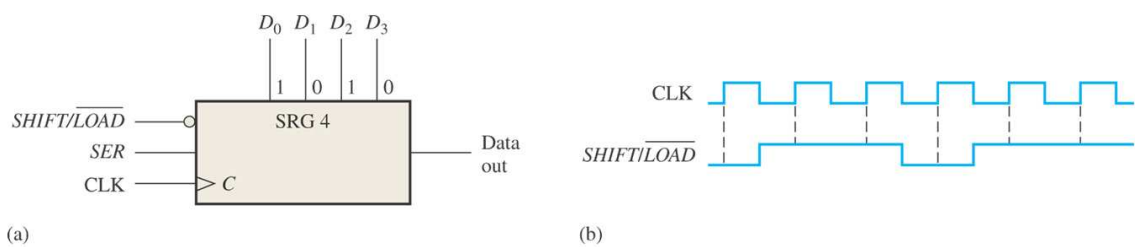


图 9 第十三题图

十四、(本题 15 分)某数字系统的部分电路如图 10 所示，试分析该电路的逻辑功能，说明该电路的应用。其中 74F162 芯片是同步的 BCD 码十进制计数器，具有异步清零和同步预置数功能。

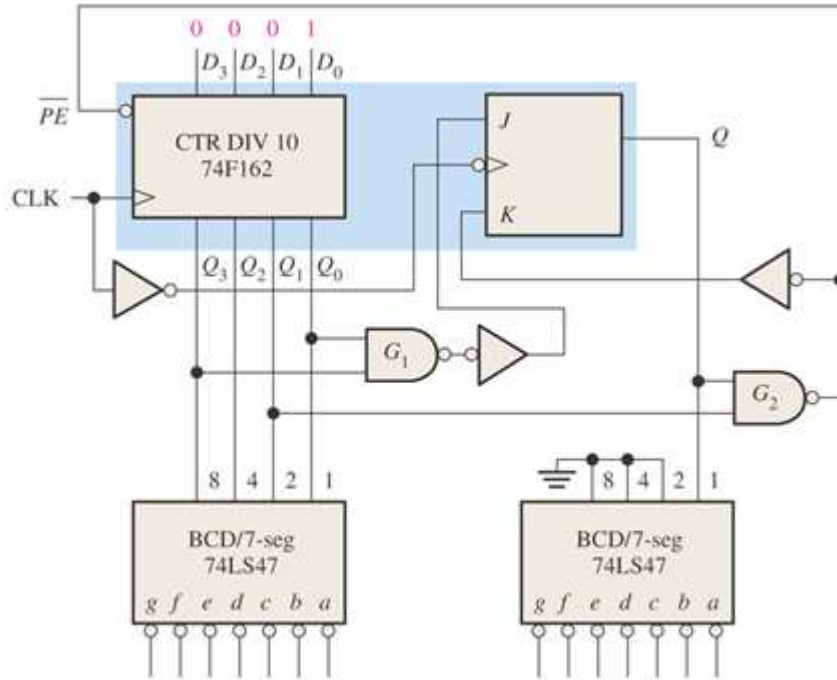


图 10 第十四题图

十五、(本题 15 分)若电路如图 11，74LS161 的功能表及输入脉冲波形如下，试求：

- 1) 电路是多少进制计数器？并画出电路完整的状态转换关系。
- 2) 若电路初态为： $Q_3Q_2Q_1Q_0=0000$ ，请画出 Q_3 、 Q_2 、 Q_1 、 Q_0 在脉冲作用下的输出波形；
- 3) 请利用 74LS161 的置零端 \overline{R}_D 及必要的门电路设计一个 11 进制计数器，并画出电路图。

四位同步二进制计数器 74LS161 功能表

CP	\overline{R}_D	\overline{LD}	EP	ET	工作状态
x	0	x	x	x	置零
↑	1	0	x	x	预置数
x	1	1	0	1	保持
x	1	1	x	0	保持(C=0)
↑	1	1	1	1	计数

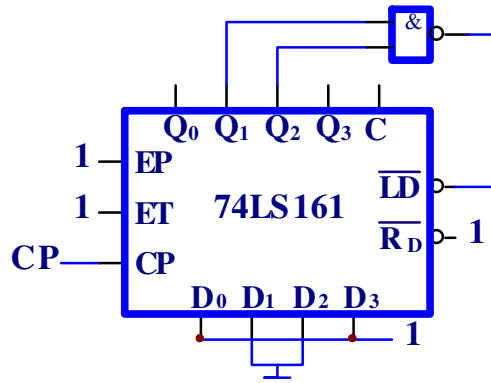


图 11 第十五题图