

2016 年硕士学位研究生入学考试试题

科目代码: 823 科目名称: 电子技术基础 满分: 150 分
 注意: ①认真阅读答题纸上的注意事项; ②所有答案必须写在答题纸上, 写在本试题纸或草稿纸上均无效; ③本试题纸须随答题纸一起装入试题袋中交回!

一、(共 25 分) 1. 电路如图 1.1 (a) 所示, 设二极管 D 是理想的, 已知输入信号是图 1.1 (b) 所示幅值为 15V 的方波, 请画出电路稳态时输出电压 u_o 的波形图。
 2. 电路如图 1.2 所示, 已知 u_i 为单一频率标准正弦波, 三极管 T 的 $\beta = 140$, $U_{BE} = -0.6V$, 饱和管压降 $U_{CES} = -0.8V$ 。若 u_o 不失真且幅度最大, 则电路静态工作点 I_B 、 I_C 和 U_{CE} 的值为多少; R_b 的取值低于多少时, u_o 会出现饱和失真?



图 1.1 (a) 图 1.1 (b)

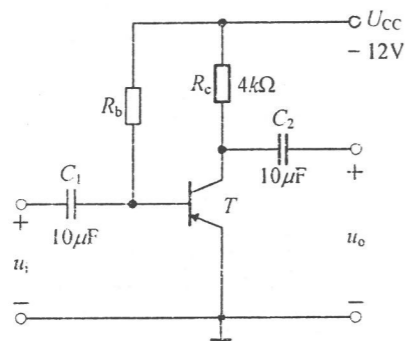


图 1.2

二、(共 25 分) 电路如图 2(a) 所示, 设各级电路的静态工作点合适, 三极管 T_1 、 T_2 的性能理想对称, 它们的电流放大系数和交流输入电阻分别为 β_1 和 r_{be1} , 三极管 T_3 的电流放大系数和交流输入电阻分别为 β_2 和 r_{be2} 。
 1. 求输入为差模信号时, 电路总的电压放大倍数 A_u 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o ;
 2. 若要增大电路的输入电阻, 需要引入何种类型的负反馈, 图 2(b) 的两个端点 A、B 应接入电路的何处?

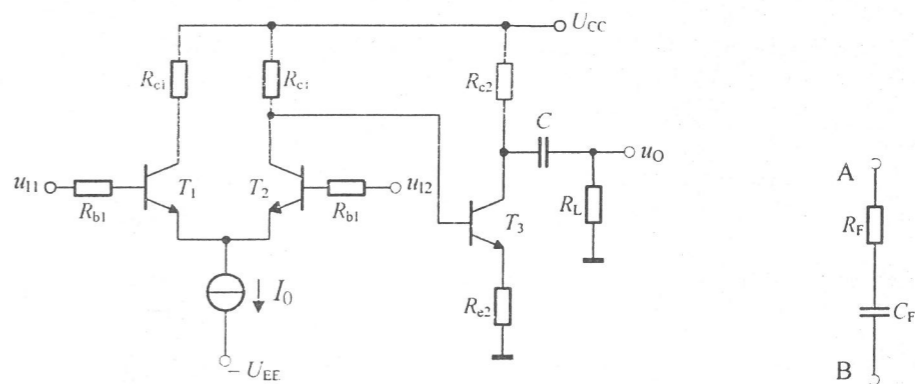


图 2 (a) 图 2 (b)

三、(共 25 分) 电路如图 3(a) 所示, 设集成运放 A_1 、 A_2 、 A_3 为理想运放, 供电电源均为 $\pm 15V$, 电容 C 上的初始电压为 0, u_{i1} 、 u_{i2} 的波形如图 3(b) 所示。
 1. 请用四个理想二极管和一个 $U_Z = 5V$ 的稳压管设计一个桥式电路, 放在图 3(a) 所示虚线框中, 确保 u_{o3} 的输出电压为 $\pm 5V$;
 2. 试画出 u_{o1} 、 u_{o2} 、 u_{o3} 在 $0 < t < 5ms$ 范围内的波形图。

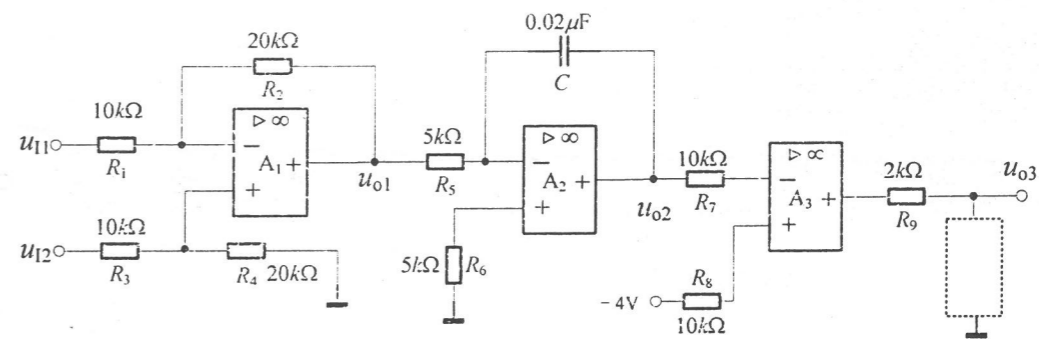


图 3(a)

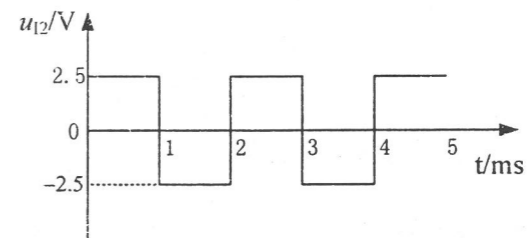
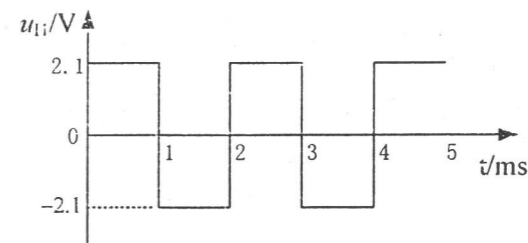


图 3(b)

四、(共 25 分) 一个多功能组合逻辑电路的功能见表 1。

1. 试用双四选一数据选择器 74153 (功能表及逻辑符号见图 4) 和少量门, 完成表 1 的逻辑功能, 列出真值表, 绘制电路连接图 (要求双四选一数据选择器的地址信号端与控制信号相连):

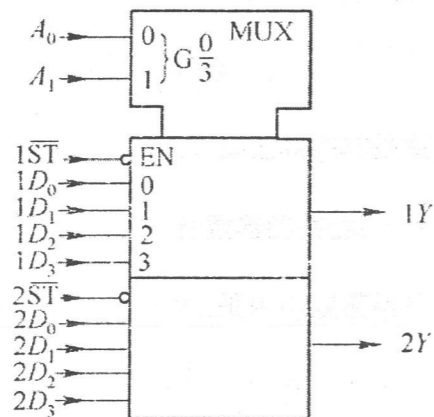
2. 用最少的与非门电路实现上述逻辑功能。

表 1

控制信号		逻辑功能
S_A	S_B	
0	0	两个 1 位二进制码进行半加
0	1	两个 1 位二进制码进行半减
1	0	两个 1 位二进制变量进行同或运算
1	1	两个 1 位二进制变量进行异或运算

输入			输出
A_1	A_0	\overline{ST}	Y
×	×	1	0
0	0	0	D_0
0	1	0	D_1
1	0	0	D_2
1	1	0	D_3

(a) 真值表 (单路)



(b) 符号

图 4 74153 功能表及逻辑符号图

五、(共 25 分) 图 5 所示电路中 F_1 为维持阻塞 D 触发器, F_2 为上升沿触发的边沿 JK 触发器。

1. 若输入 X 为串行序列 $(ABC)_H$, 则输出 Z 的二进制序列是什么? 试绘制时钟脉冲作用下 Q_1 、 Q_2 的输出波形 (设两触发器初态均为零, 要求标注对应的时钟脉冲序号)。

2. 将 F_1 换为上升沿触发的边沿 JK 触发器, F_2 换为维持阻塞 D 触发器, 如果要实现完全相同的逻辑功能, 试画出电路连接图 (要求写出必要的过程)。

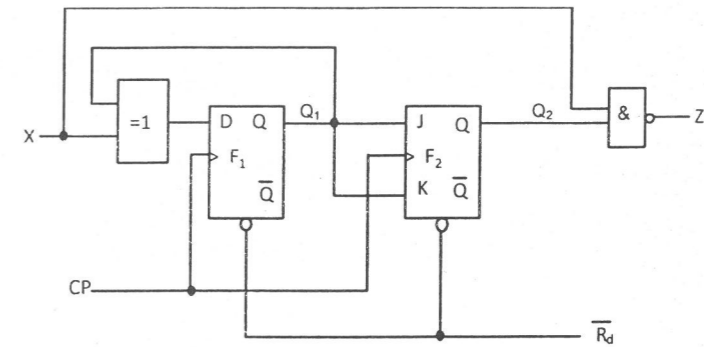


图 5

六、(共 25 分) 在某同步时序电路的输出端观察到的周期性变化波形如图 6 (a) 所示。

1. 画出状态转换图 (要求画成 $Q_2Q_1Q_0 \rightarrow$)。若该电路为一计数器电路, 请确定该计数器的模值;

2. 采用中规模组件 74161 (逻辑符号图及功能表见图 6 (b)) 及必要的门使计数器状态输出 $Q_2Q_1Q_0$ 满足图 6 (a) 所示的波形变化。1. 画出状态转换图 (要求画成 $Q_2Q_1Q_0 \rightarrow$)。若该电路为一计数器电路, 请确定该计数器的模值;

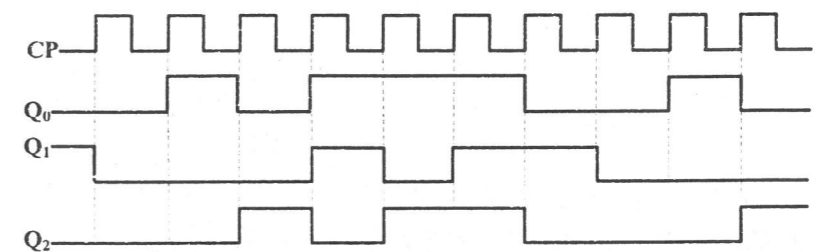


图 6 (a)

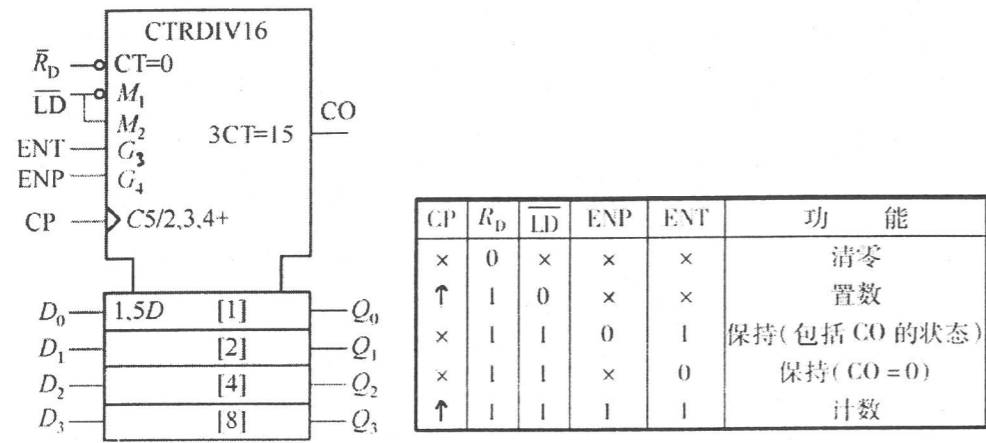


图 6 (b) 74161 的逻辑符号图及功能表

