

山东大学

二〇一七年招收攻读硕士学位研究生入学考试试题

科目代码 848 科目名称 电子技术基础（模拟与数字）

（答案必须写在答卷纸上，写在试题上无效）

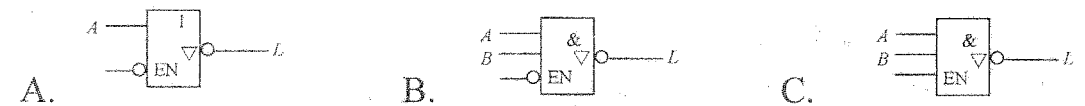
一、填空（共 10 分，每空 1 分）

- N 型半导体中的多数载流子为_____，P 型半导体中的少数载流子为_____。
- 放大器中的电容决定其上、下限截止频率，放大器中的耦合电容决定_____，放大器中三极管的极间电容决定了_____。
- 差动放大器对共模信号的抑制能力反映了其对_____的抑制能力。
- 串联式稳压电路能够稳定输出电压的本质是利用_____来实现的。
- 同步计数器的工作速度要比异步计数器的_____。
- 请问下列电路属于组合电路还是时序电路，编码器属于_____，全加器属于_____，计数器属于_____。

二、选择填空（每空 2 分，共 10 分）

- 测得一个工作在放大状态的三极管的三端相对于地端的电压分别为 6V, 3V, 3.7V, 则此三极管对应的三端分别为_____。
A. c, b, e B. c, e, b C. b, c, e
- 用电流源电路代替共射放大器中的集电极电阻，可以提高电路的_____。
A. 穿透电流 B. 电压放大倍数 C. 输入电阻
- 反馈放大器的类型不同，其反馈系数的具体含义是不同的，现有一个电压串联负反馈放大器，它的反馈系数是_____。
A. $F_{\text{uf}} = \frac{i_f}{u_o}$ B. $F_{\text{uf}} = \frac{u_f}{u_o}$ C. $F_{\text{uf}} = \frac{i_f}{i_o}$
- 下列表达式中，是同或关系的是_____。
A. $\overline{AB + AB}$ B. $\overline{AB + \overline{AB}}$ C. $\overline{AB} + \overline{AB}$

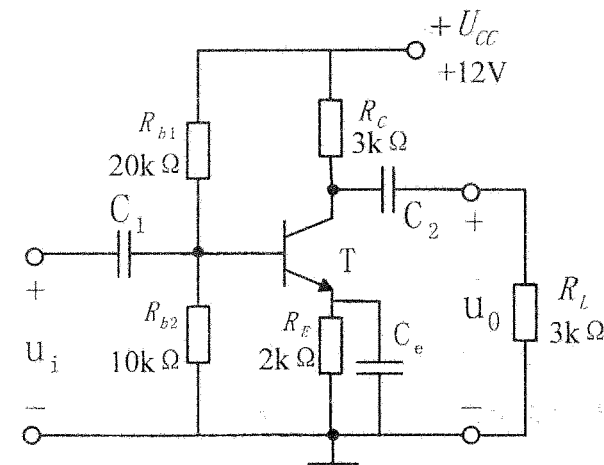
5. 三态门如图所示，在 EN=1 时，能实现 $L = \overline{AB}$ 的三态门是_____。



三、（共 20 分）

晶体管组成的基本放大器如题三图所示，已知 $\beta=80$, $U_{BE}=0.7V$ 。试求：

- 估计电路的静态工作点 Q。（4 分）
- 画出该放大器的微变等效电路图。（4 分）
- 计算放大器的输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。（4 分）
- 计算放大器的电压放大倍数 A_u 。（3 分）
- 若电路中 C_e 开路，分析放大器的电压放大倍数、输入电阻、输出电阻有何变化？（3 分）
- 在输入正弦波信号 u_i 幅值不变的情况下，逐渐提高输入信号 u_i 的频率 f ，发现输出信号 u_o 的幅值减小，你认为正确吗？为什么？（2 分）

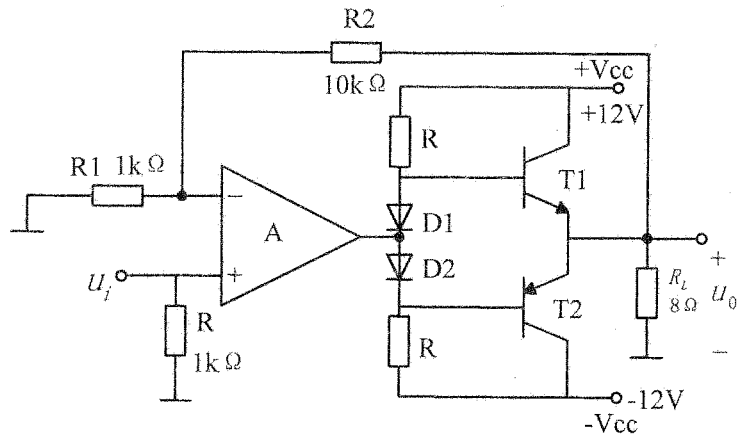


题三图

四、(共 15 分)

由集成运算放大器组成的功率放大电路如图所示，试分析：

- 1、判定该电路引入的负反馈组态。(3 分)
- 2、估算该放大电路的输入电阻 R_{if} 和输出电阻 R_{of} 。(4 分)
- 3、假设输入信号 $u_i = 0.5 \sin \omega t$ (V)，试估算该电路的输出功率 P_0 及效率 η 。(4 分)
- 4、假设 T_1 、 T_2 晶体管的饱和压降 $U_{CES}=0V$ ，试估算流过晶体管 T_1 及 T_2 的最大电流 I_{0max} 及施加在 c、e 之间的最大电压 U_{CEmax} 。(4 分)

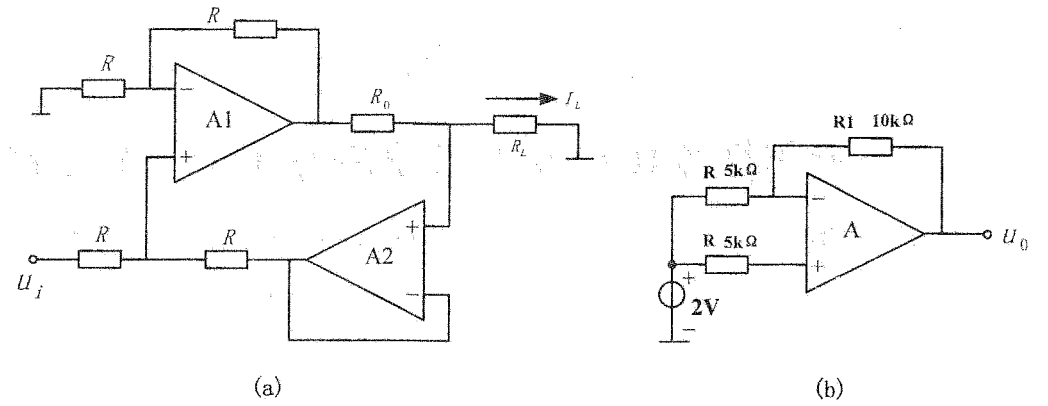


题四图

五、(共 15 分)

由理想运算放大器组成的电路如图所示，试求：

- 1、写出图 (a) 电路中的 i_L 与输入电压 u_i 的关系式。(10 分)
- 2、求出图 (b) 电路的输出电压 u_0 的值。(5 分)

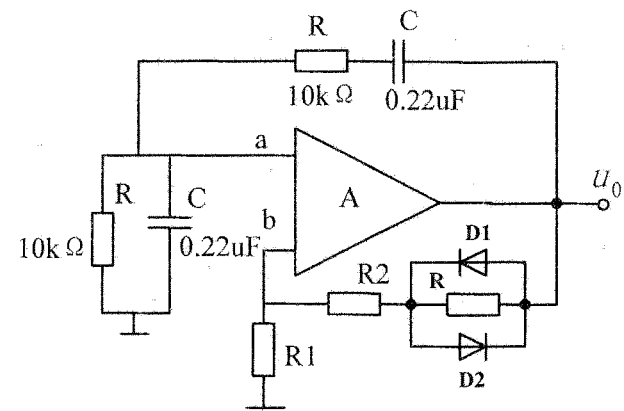


题五图

六、(共 13 分)

RC 正弦波信号产生电路如图所示，已知运算放大器的最大输出电压 $U_{om}=\pm 12V$ ，试分析：

- 1、若要使该电路能正常振荡，试正确标注出运算放大器的“+”端和“-”端的位置。(3 分)
- 2、指出电路中 D_1 、 R 、 D_2 元件的作用。(3 分)
- 3、估算该电路输出正弦波信号的频率 f_0 。(4 分)
- 4、如果将电阻 R_1 开路，则输出 u_0 有何变化？(3 分)

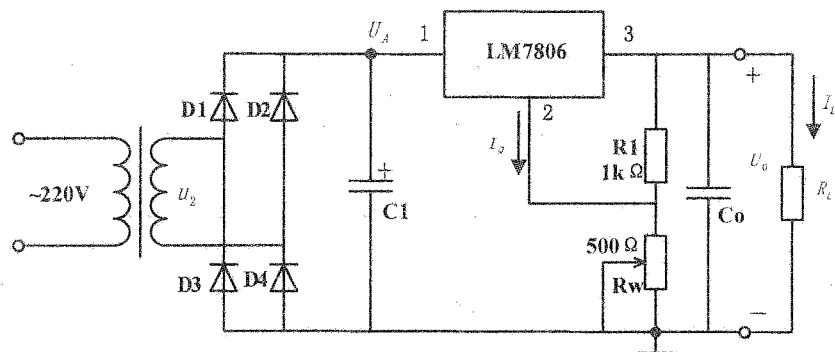


题六图

七、(共 12 分)

由集成稳压器 LM7806 组成的稳压电源如图所示, 已知变压器的副边电压 $U_2=12V$, 集成稳压器的静态电流 $I_Q \approx 0$ 。试分析:

- 1、估算电路中 U_A 的电位。(3 分)
- 2、估算该稳压电源输出电压 U_0 的调节范围。(5 分)
- 3、若最大负载电流 $I_{Lmax}=0.6A$, 求消耗在 LM7806 上的最大功耗是多少? (4 分)



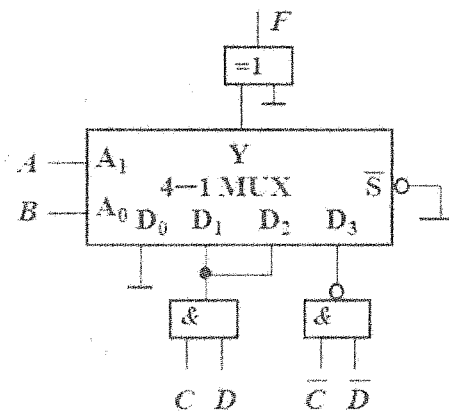
题七图

八、解答下列各题。(每小题 4 分, 共 16 分)

1. 用卡诺图化简逻辑函数 F , 并要求用与非门实现该函数。

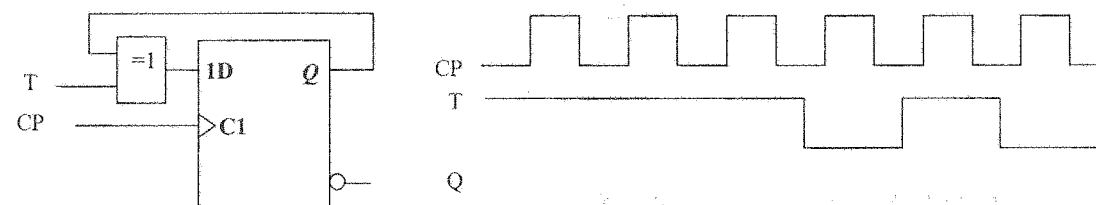
$$F(A, B, C, D) = \sum m(1, 3, 4, 7, 13, 14) + \sum d(2, 5, 12, 15)$$

2. 四选一数据选择器组成电路如本题图 1 所示, 写出 F 的逻辑表达式并化简。



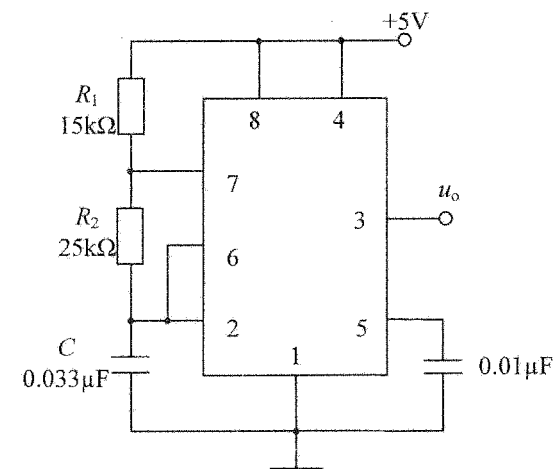
题八图 1

3. 如本题图 2 所示, 据输入波形画输出状态波形 (设触发器的初始状态为 0)。



题八图 2

4. 如本题图 3 所示, 555 定时器构成什么应用电路? 输出 u_0 频率为多少? 若 5 脚改接为 4V 的参考电压, 则输出波形的频率将如何变化?

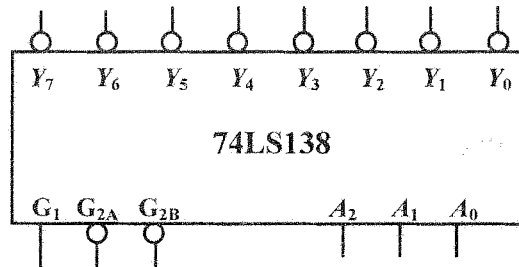


题八图 3

九、组合逻辑电路设计。(共 12 分)

1. 某同学参加三类课程考试，规定如下：文化课程 (A) 及格得 2 分，不及格得 0 分；专业理论课程 (B) 及格得 3 分，不及格得 0 分；专业技能课程 (C) 及格得 5 分，不及格得 0 分。若总分大于 6 分则可顺利过关 (Y)，试用门电路设计上述功能的逻辑电路。(7 分)。

2. 试用译码器 74LS138 实现上述电路，74LS138 示意图见本题图。(5 分)

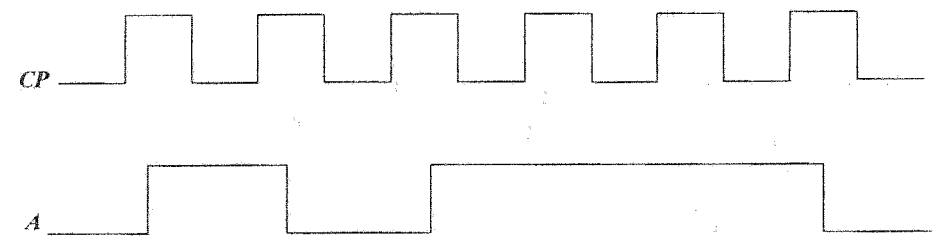
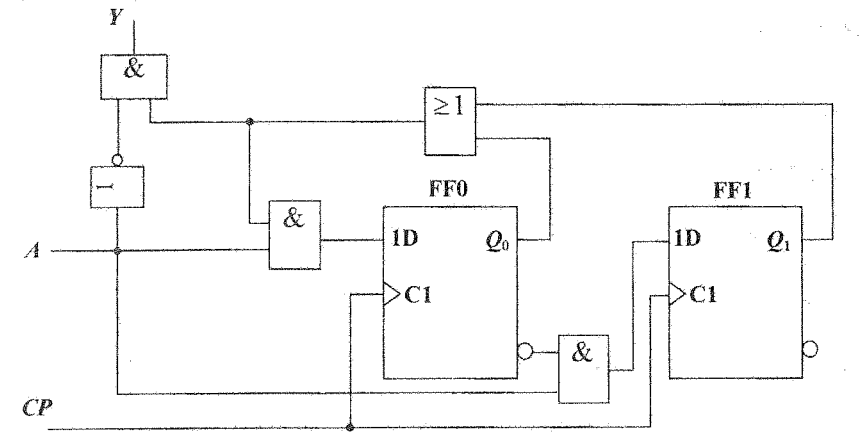


题九图

十、时序逻辑电路分析。(共 15 分)

分析本题图所示时序逻辑电路。

1. 写出各触发器的驱动方程、状态方程和输出方程。(6 分)
2. 列出状态表、画出状态转换图。(6 分)
3. 设初始状态为 $Q_1Q_0 = 00$ ，依据本题图输入波形，画出时序图。(3 分)

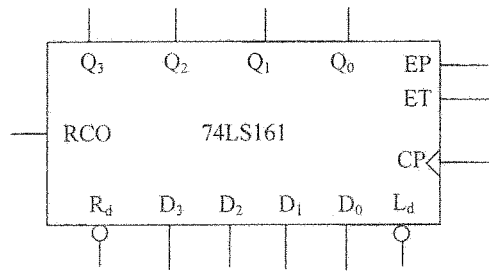


题十图

十一、综合题。(共 12 分)

某交通灯控制器由一个十进制的计数器和组合逻辑电路构成，计数器的输出经过组合逻辑电路产生控制红 (R)、绿 (G)、黄 (Y) 三个交通灯的信号。要求一个工作循环为：红灯亮 40S → 绿灯亮 50S → 黄灯亮 10S。试完成下列问题。

1. 试用四位二进制加法计数器 74LS161 (74LS161 的示意图和功能表如下) 和逻辑门电路设计一个十进制计数器。(要有设计过程) (5 分)
2. 试用较少“与非”逻辑门 (两输入端) 设计出控制黄色 (Y) 交通灯信号的逻辑电路。(要有设计过程) (5 分)
3. 若要该控制器准确地完成定时工作，计数器 CP 脉冲频率应是多少? (2 分)



74LS161功能表

| 清零 | 预置 | 使能 | 时钟 | 预置数据输入 | 输出 |
|-------|-------|-------|----|-------------------|-------------------|
| R_D | L_D | EP ET | CP | $D_3 D_2 D_1 D_0$ | $Q_3 Q_2 Q_1 Q_0$ |
| 0 | × | × × | × | × × × × | 0 0 0 0 |
| 1 | 0 | × × | ↑ | $d_3 d_2 d_1 d_0$ | $d_3 d_2 d_1 d_0$ |
| 1 | 1 | 0 × | × | × × × × | 保持 |
| 1 | 1 | × 0 | × | × × × × | 保持 |
| 1 | 1 | 1 1 | ↑ | × × × × | 16进制加计数 |