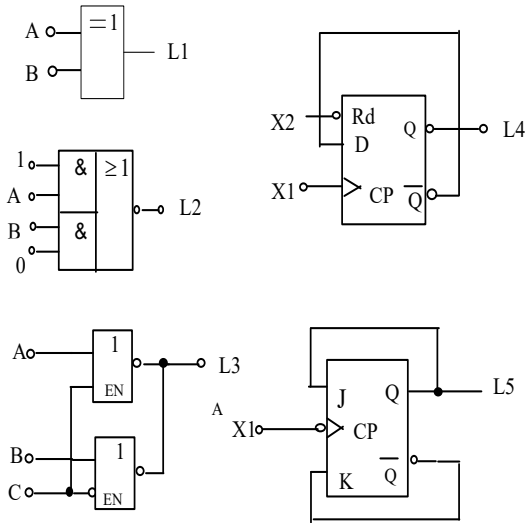


数字电子技术基础 1

一. 1. (15 分)

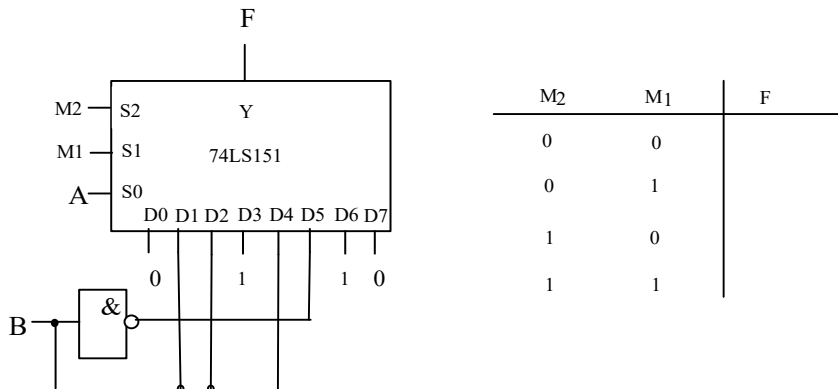
试根据图示输入信号波形分别画出各电路相应的输出信号波形 L1、L2、L3、L4、和 L5。
设各触发器初态为“0”。



二. (15 分)

已知由八选一数据选择器组成的逻辑电路如下所示。试按步骤分析该电路在 M1、M2 取不同值时 (M1、M2 取值情况如下表所示) 输出 F 的逻辑表达式。

八选一数据选择器输出端逻辑表达式为: $Y = \sum m_i D_i$, 其中 m_i 是 $S_2 S_1 S_0$ 最小项。



三. (8 分)

试按步骤设计一个组合逻辑电路, 实现语句“ $A > B$ ”, A、B 均为两位二进制数, 即 A (A_1, A_0), B (B_1, B_0)。要求用三个 3 输入端与门和一个或门实现。

四. (12 分)

试按步骤用 74LS138 和门电路产生如下多输出逻辑函数。

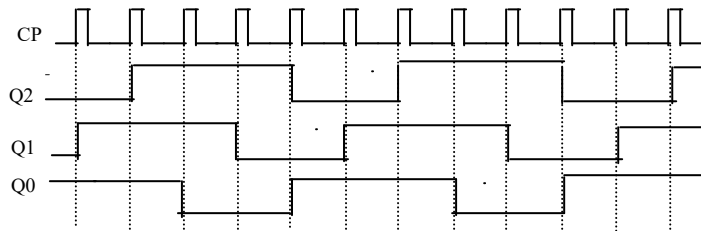
$$\begin{cases} Y_1 = AC \\ Y_2 = \overline{A}\overline{B}C + A\overline{B}\overline{C} + BC \\ Y_3 = \overline{B}\overline{C} + AB\overline{C} \end{cases}$$

74LS138 逻辑表达式和逻辑符号如下所示。

$$\begin{aligned} Y_0 &= G1 \overline{(G2A+G2B)} \overline{A2A1A0} \\ Y_1 &= G1 \overline{(G2A+G2B)} \overline{A2A1A0} \\ &\circ \\ &\circ \\ Y_7 &= G1 \overline{(G2A+G2B)} A2A1A0 \end{aligned}$$

五. (15 分)

已知同步计数器的时序波形如下图所示。试用维持-阻塞型 D 触发器实现该计数器。要求按步骤设计。



六. (18 分)

按步骤完成下列两题

1. 分析图 5-1 所示电路的逻辑功能：写出驱动方程，列出状态转换表，画出完全状态转换图和时序波形，说明电路能否自启动。
2. 分析图 5-2 所示的计数器在 $M=0$ 和 $M=1$ 时各为几进制计数器，并画出状态转换图。

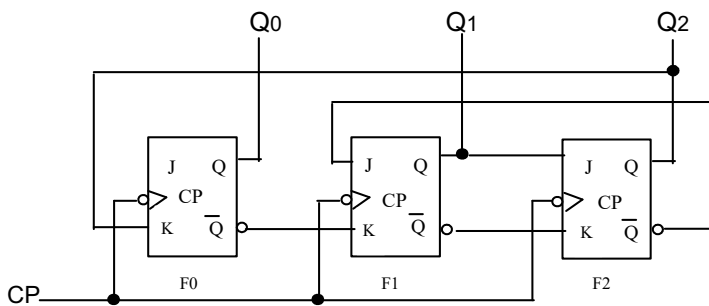


图 5-1

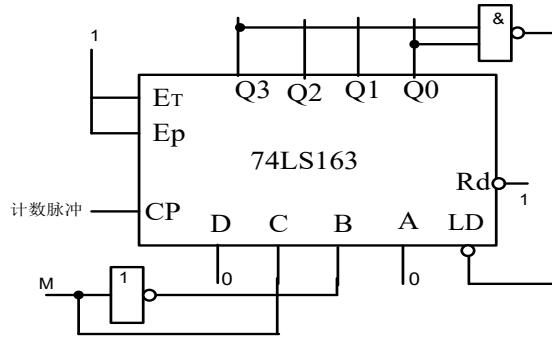
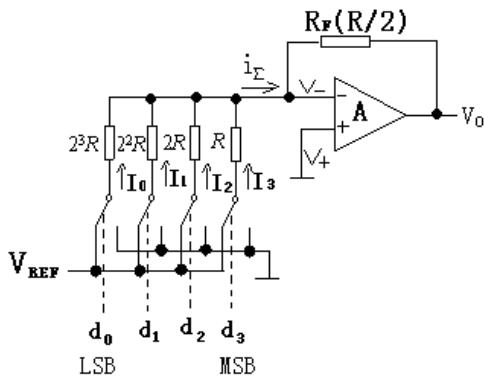


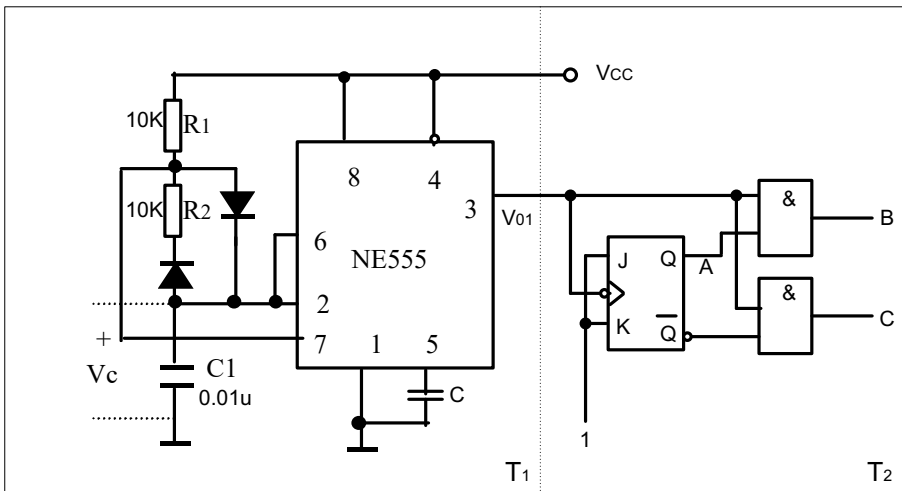
图 5-2

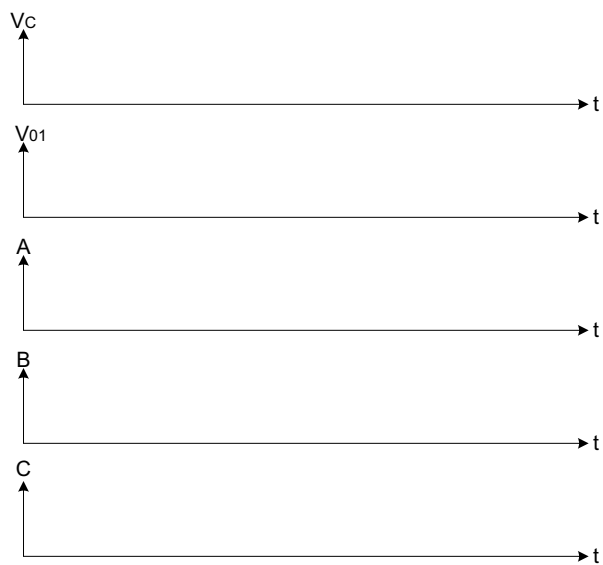
七.



八. (10 分) 电路下如图所示，按要求完成下列问题。

1. 指出虚线框 T1 中所示电路名称。
2. 对应画出 V_C 、 V_{01} 、 A 、 B 、 C 的波形。并计算出 V_{01} 波形的周期 $T=?$ 。

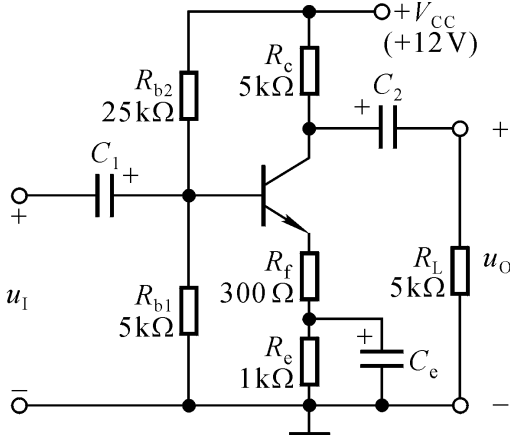




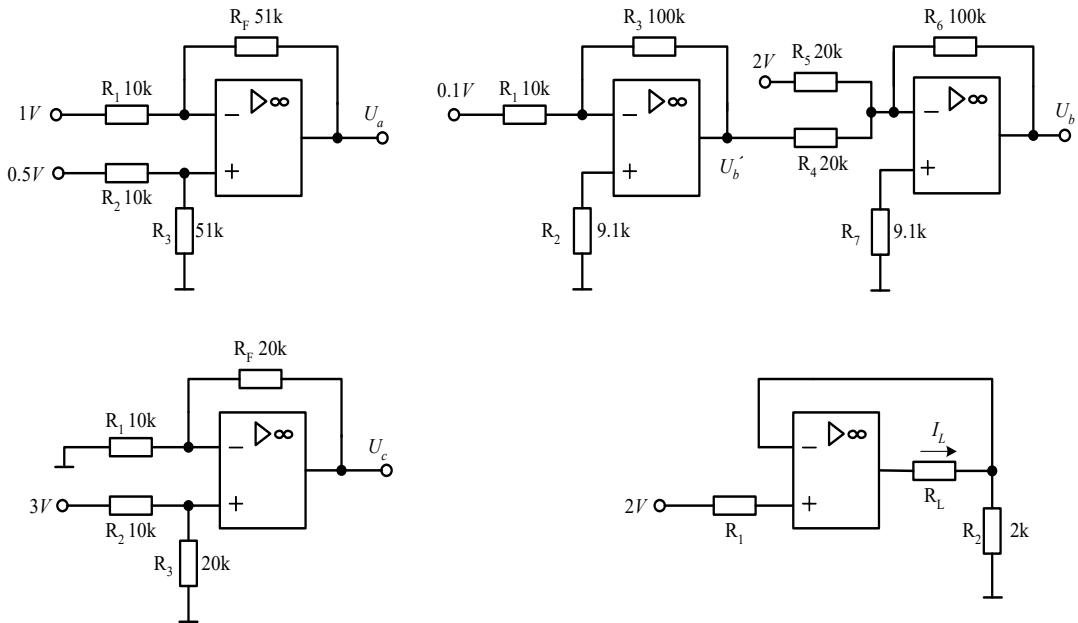
数字电子技术基础 2

一. (20 分) 电路如图所示, 晶体管的 $\beta=100, V_{be}=0.7\text{V}$ 。

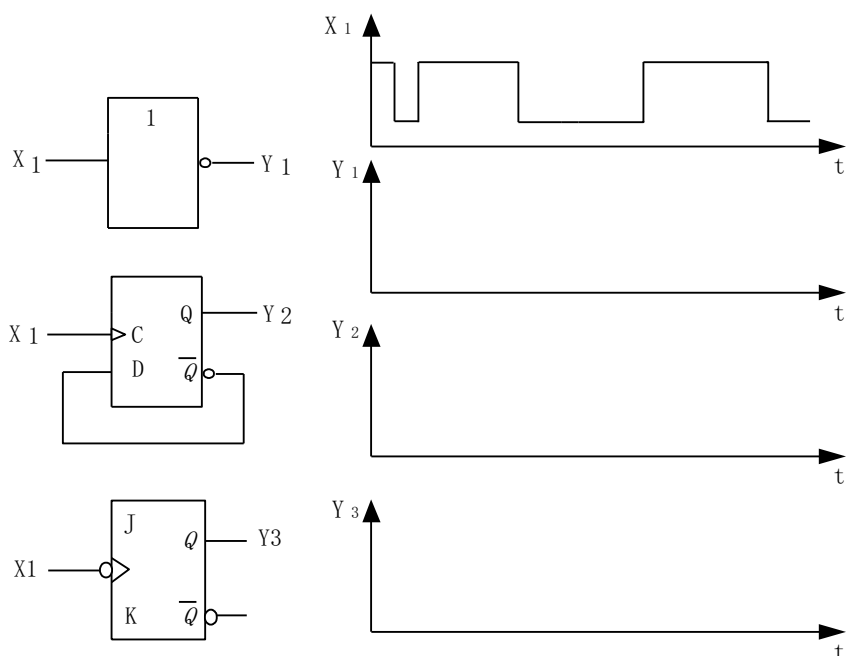
- (1) 求电路的静态工作点;
- (2) 画出微变等效电路图, 求 A_u 、 r_i 和 r_o ;
- (3) 若电容 C_e 开路, 则将引起电路的哪些动态参数发生变化? 并定性说明变化趋势。



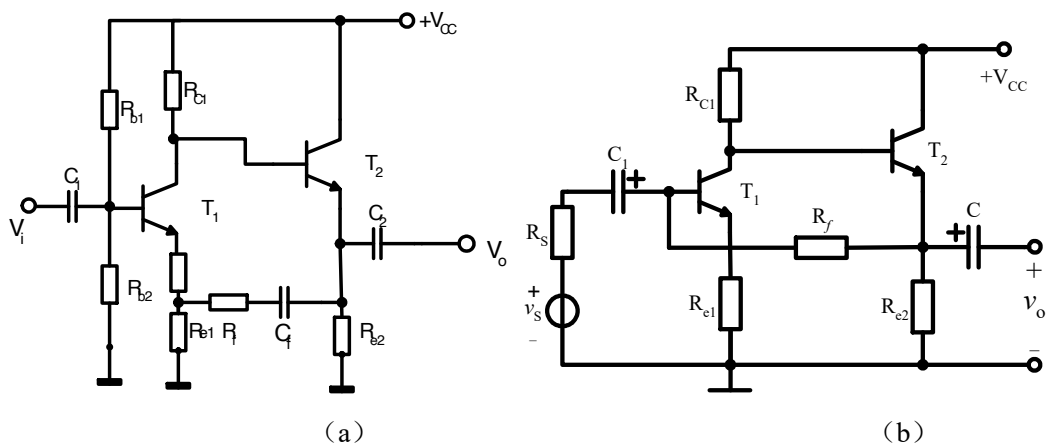
二. (15 分) 求图示电路中 U_a 、 U'_b 、 U_b 、 U_c 及 I_L 。



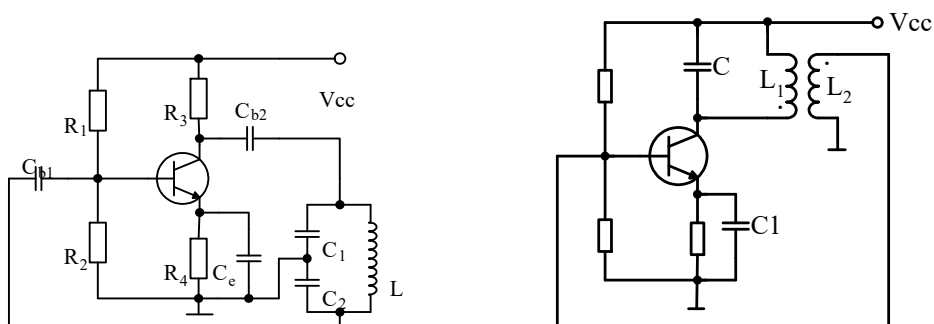
三. (8 分) 逻辑单元电路符号和具有“0”、“1”逻辑电平输入信号 X_1 如下图所示, 试分别画出各单元电路相应的电压输出信号波形 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 。设各触发器初始状态为“0”态。



四. (8 分) 判断下面电路中的极间交流反馈的极性 (要求在图上标出瞬时极性符号)。如为负反馈, 则进一步指明反馈的组态。



五. (8 分) 根据相位平衡条件判断下列各电路能否产生自激振荡 (要求在图上标出瞬时极性符号)。



(a)

(b)

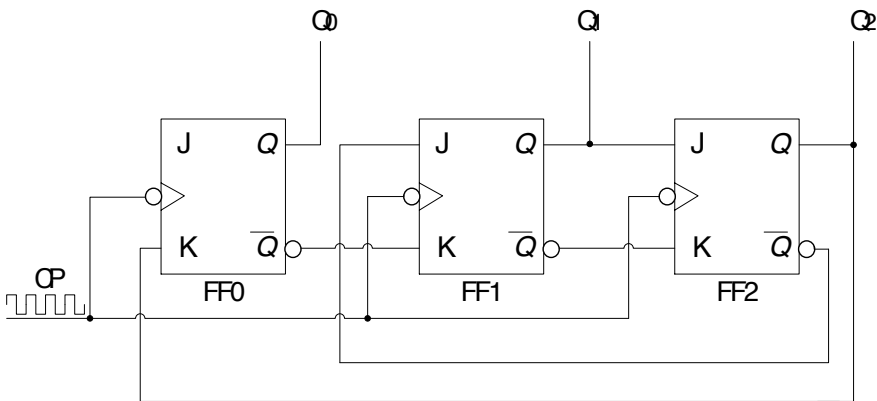
六. (12 分) 某车间有 A、B、C、D 四台电动机，今要求：

- (1) A 机必须开机；
- (2) 其他三台电动机中至少有两台开机。

如果不满足上述要求，则指示灯熄灭。设指示灯熄灭为 0 亮为 1，电动机的开机信号通过某种装置送到各自的输入端，使该输入端为 1，否则为 0。试用与非门组成指示灯亮的逻辑图。

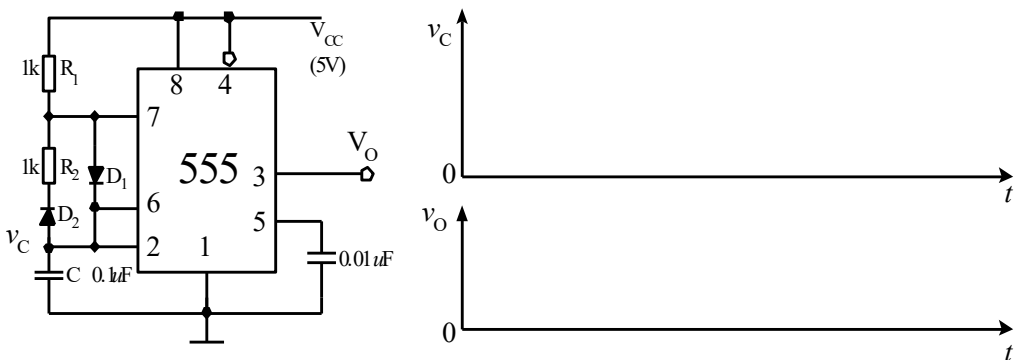
七. (16 分) 设图示电路初始状态是“000”，要求完成以下各问：

- (1) 写出各触发器的驱动方程；
- (2) 写出各触发器的状态方程；
- (3) 列出状态转换表；
- (4) 试分析图示电路是几进制计数器。



八. (12 分) 下图为由 555 定时器构成的多谐振荡器电路。

- (1) 对应画出图中 V_C 和 V_O 的波形（要求标出对应电压值）；
- (2) 设图中二极管为理想器件，计算 V_O 波形的周期 T 及占空比 q (%)。



附：

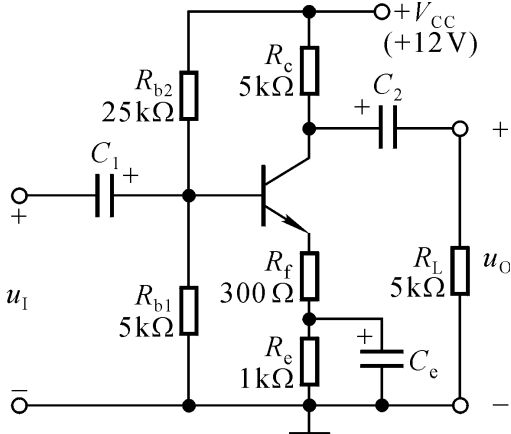
555 功能表

| 复位端 (4) | 触发端 (2) | 阈值端 (6) | 放电端 (7) | 输出端 (3) |
|------------|--------------|--------------|------------|------------|
| 0 | × | × | 对地短路 | 0 |
| 1 | $>1/3V_{cc}$ | $>2/3V_{cc}$ | 对地短路 | 0 |
| 1 | $<1/3V_{cc}$ | $<2/3V_{cc}$ | 对地开路 | 1 |
| 1 | $>1/3V_{cc}$ | $<2/3V_{cc}$ | 保持原态 | 保持原态 |

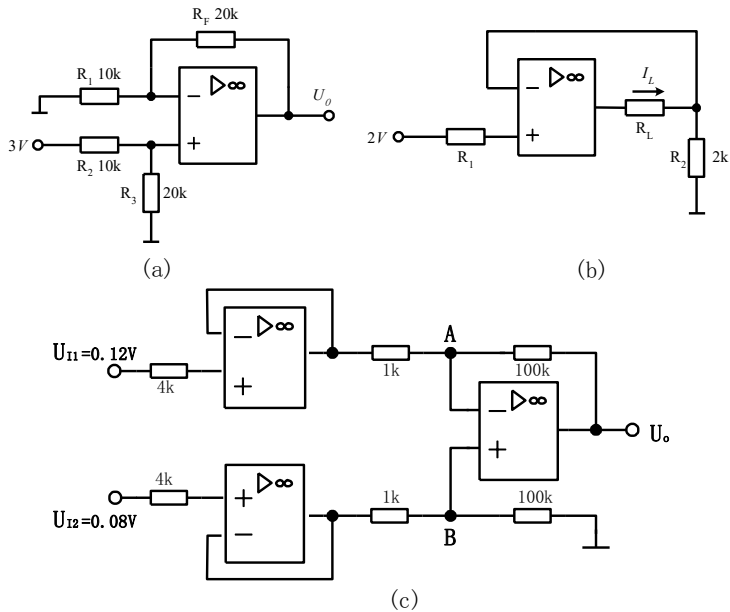
数字电子技术基础 3

一. (20 分) 电路如图所示, 晶体管的 $\beta=100, V_{be}=0.7\text{V}$ 。

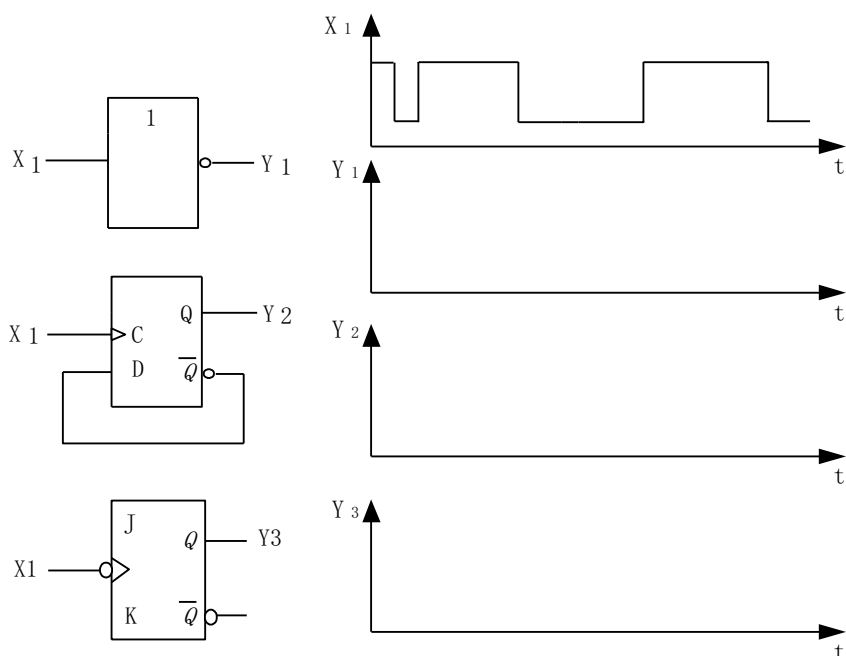
- (1) 求电路的静态工作点;
- (2) 画出微变等效电路图, 求 A_u 、 r_i 和 r_o ;
- (3) 若电容 C_e 开路, 则将引起电路的哪些动态参数发生变化? 并定性说明变化趋势。



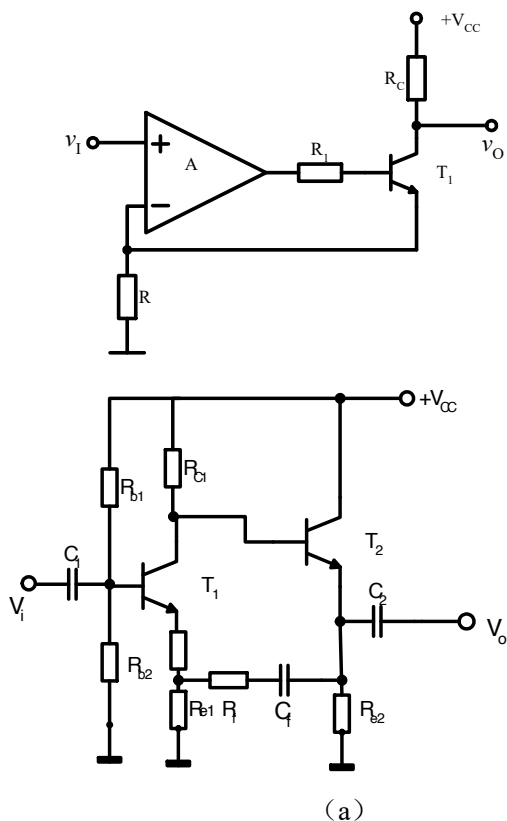
二. (15 分) 计算图 a 和图 c 中的 U_o 和图 b 中 I_L 的值, 设所有运放均为理想运算放大器。



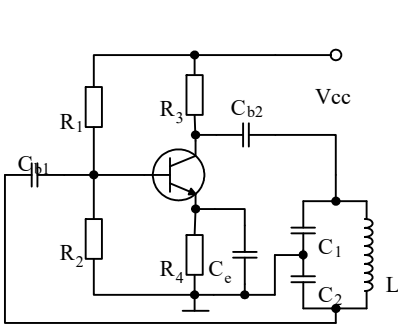
三. (9 分) 逻辑单元电路符号和具有“0”、“1”逻辑电平输入信号 X_i 如下图所示, 试分别画出各单元电路相应的电压输出信号波形 Y_1 、 Y_2 、 Y_3 。设各触发器初始状态为“0”态。



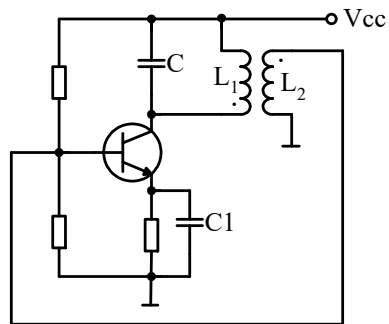
四. (8 分) 判断下面电路中的极间交流反馈的极性 (要求在图上标出瞬时极性符号)。如为负反馈, 则进一步指明反馈的组态。



五. (8 分) 根据相位平衡条件判断下列各电路能否产生自激振荡 (要求在图上标出瞬时极性符号)。



(a)

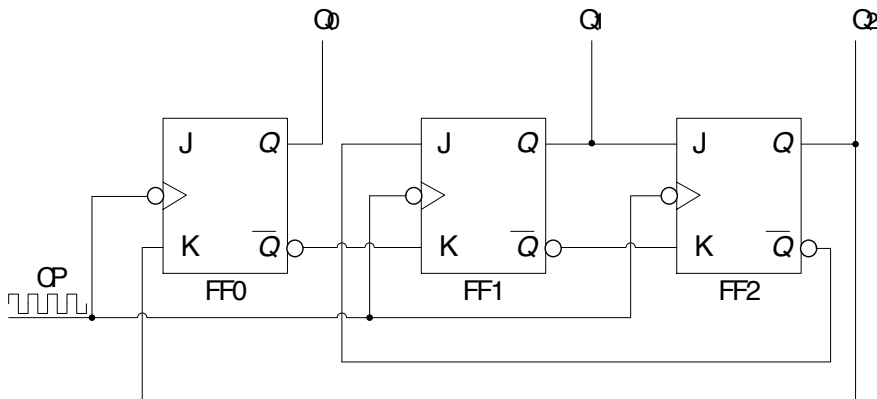


(b)

六. (12 分) 某车间有 3 台电机, 两台以上电机停机时为故障发生, 此时报警灯亮, 设计一个显示故障情况的电路, 并用与非门加以实现, 写出具体实现步骤。

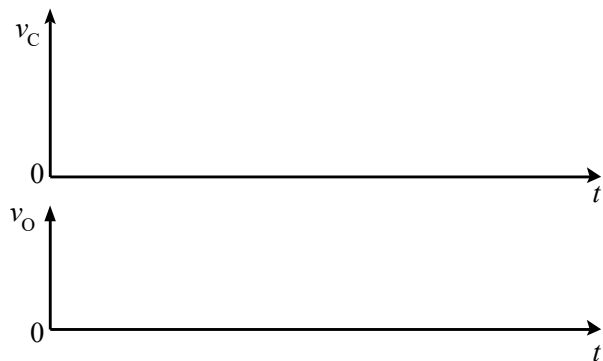
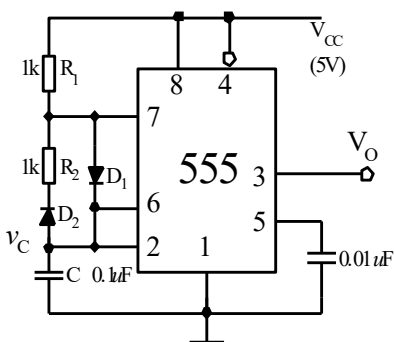
七. (16 分) 设图示电路初始状态是“000”, 要求完成以下各问:

- (5) 写出各触发器的驱动方程;
- (6) 写出各触发器的状态方程;
- (7) 列出状态转换表;
- (8) 试分析图示电路是几进制计数器。



八. (12 分) 下图为由 555 定时器构成的多谐振荡器电路。

- (1) 对应画出图中 V_C 和 V_O 的波形 (要求标出对应电压值);
- (2) 设图中二极管为理想器件, 计算 V_O 波形的周期 T 及占空比 q (%)。



附：

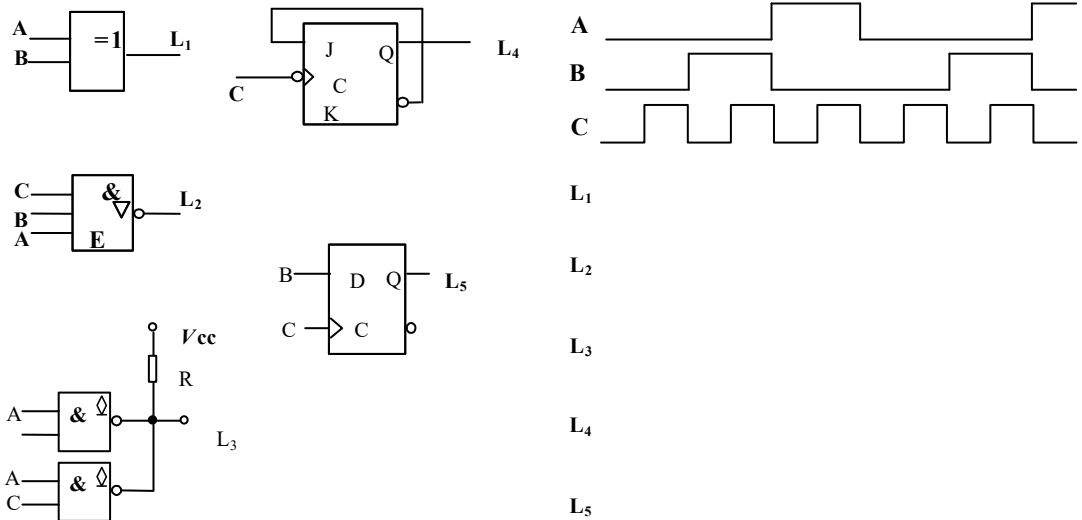
555 功能表

| 复位端 (4) | 触发端 (2) | 阈值端 (6) | 放电端 (7) | 输出端 (3) |
|------------|--------------|--------------|------------|------------|
| 0 | × | × | 对地短路 | 0 |
| 1 | $>1/3V_{cc}$ | $>2/3V_{cc}$ | 对地短路 | 0 |
| 1 | $<1/3V_{cc}$ | $<2/3V_{cc}$ | 对地开路 | 1 |
| 1 | $>1/3V_{cc}$ | $<2/3V_{cc}$ | 保持原态 | 保持原态 |

数字电子技术基础 4

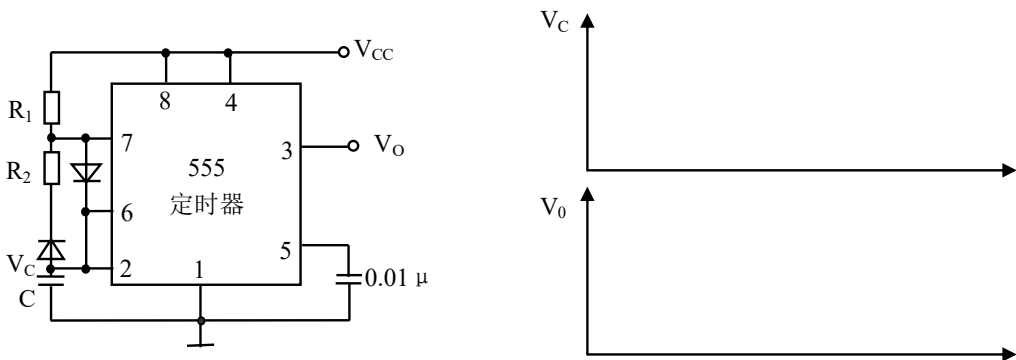
1. (20 分)

试根据图示输入信号波形分别画出下列各 TTL 电路的输出波形，设图中触发器初态为“0”。



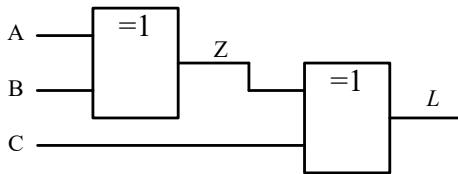
2. (15 分)

- 指出图中由 555 定时器所组成电路的名称；
- 已知 $R_1 = R_2 = 2k\Omega$, $C = 0.01\mu$ 计算的 V_O 频率以及占空比；
- 画出 V_C 和 V_O 对应波形并标出相应坐标。



3. (20 分)

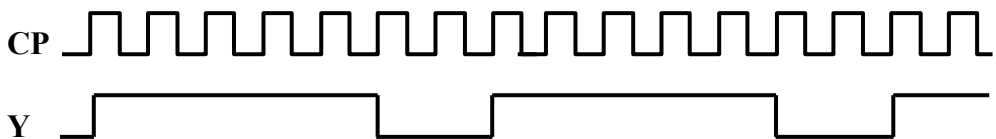
- 试通过逻辑表达式、真值表分析图示电路的逻辑功能。



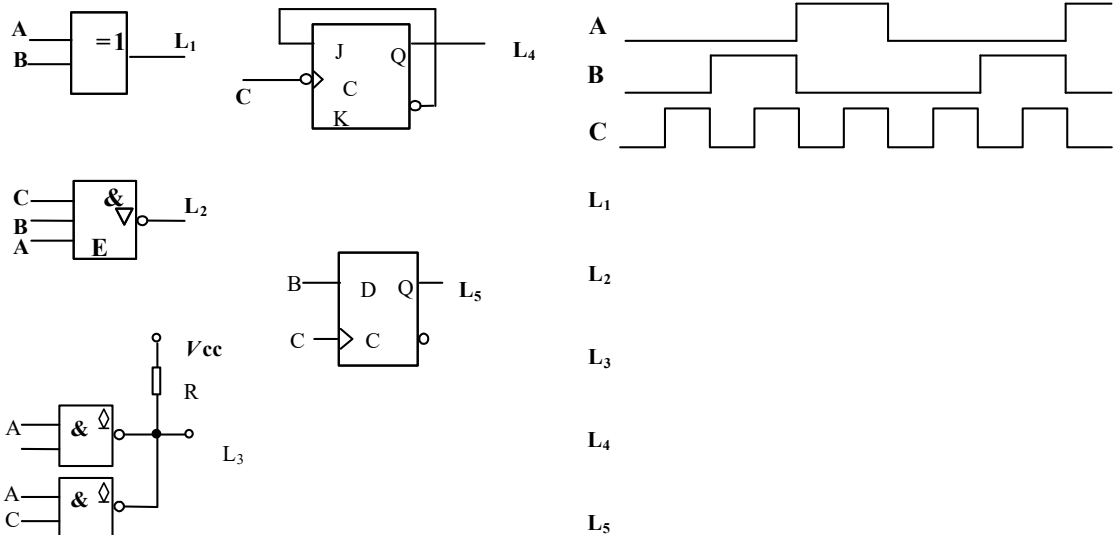
- 试用 74138 和与非门实现该电路的逻辑功能。

4. (10 分)

试用 74161 和与非门实现下列脉冲产生电路：

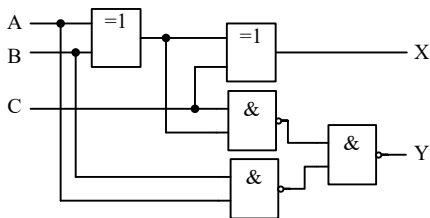


试根据图示输入信号波形分别画出下列各 TTL 电路的输出波形，设图中触发器初态为“0”。



2. (15 分)

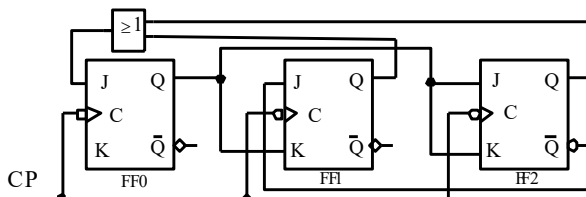
- 分析图示逻辑电路：写出输出 X、Y 的表达式，列真值表，简述逻辑功能；
- 用 3 线—8 线译码器 74138 实现该电路（允许附加与非门）。



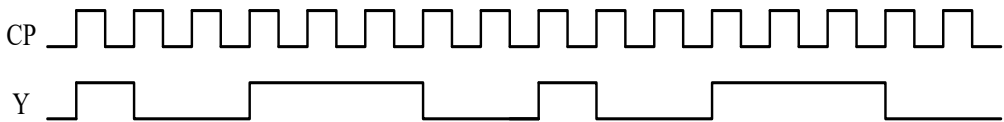
3. (15 分) 设计一裁判表决电路，一个主裁判两票，三个副裁判每人一票，多数票同意为通过。

- 画出真值表。
- 限用最少的与非门实现该电路并画出电路图。（化简时用卡诺图）。

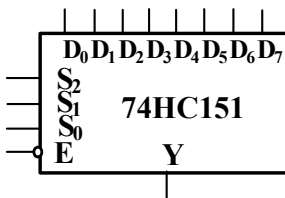
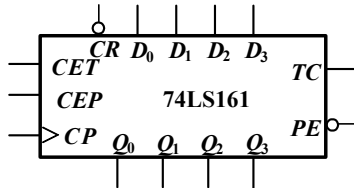
4. (20 分) 按步骤分析图示电路：写出驱动方程和状态方程，列出状态转换表，画出完全状态转换图和时序波形，说明电路能否自启动。



5. (15 分) 试用 74161、74151 和与非门实现下列脉冲产生电路：

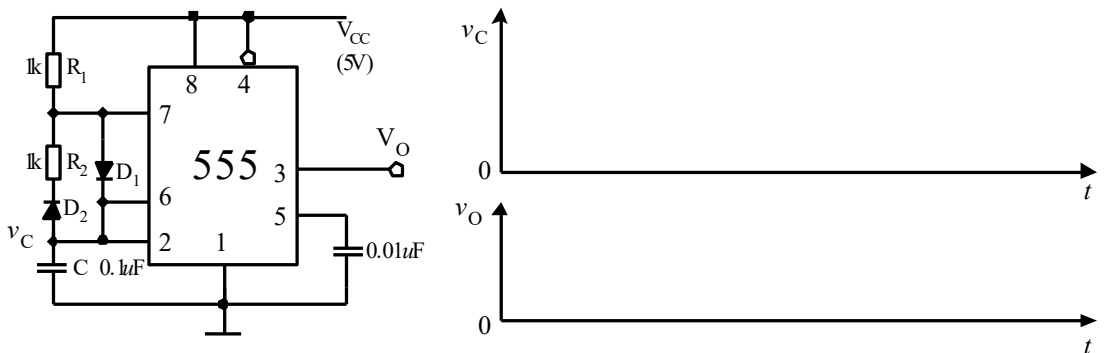


- (1) 说明 74161 实现几进制计数器，并画出状态转换图；
- (2) 根据题目中要实现的脉冲波形确定 74151 的输入；
- (3) 画出逻辑电路图。



6. (15 分) 下图为由 555 定时器构成的应用电路。

- (1) 说明该电路的名称，以及电容 C 上的充电回路和放电回路；
- (2) 对应画出图中 V_C 和 V_O 的波形（要求标出对应电压值）；
- (3) 设图中二极管为理想器件，计算 V_O 波形的周期 T 及占空比 q (%)。



数字电子技术基础 6

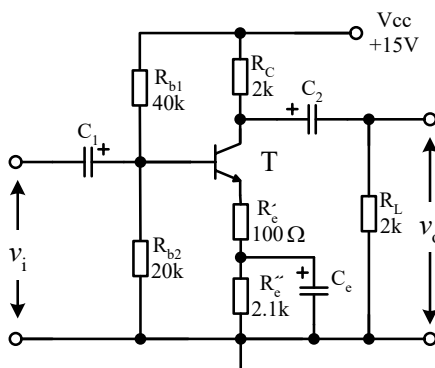
1. (20 分) 填空：

- (1) 目前,最常用的两种半导体材料是()和()。
- (2) 场效应管属于()控制器件,反映其控制能力的参数为();
双极型三极管属于()控制器件,反映其控制能力的参数为()。
- (3) 集成运放只有()截止频率,当信号频率高于此频率时,增益会显著()。
- (4) 电压放大电路共有()种组态,分别为()组态、()组态和()组态。
- (5) 理想运放只有在()应用条件下,两个输入端才同时符合虚短和虚断的原则。
- (6) 在调试共射放大电路时,输出波形同时出现了截止失真和饱和失真,为减小失真,应首先调整()。
- (7) 差放两个输入端的信号分别为 2.1V 和 2V , 差模信号为() V , 共模信号为() V 。
- (8) 功放电路效率是指()功率与()功率的比值。
- (9) 集成三端稳压器 W7805 的额定输出电压为() V ; W7912 的额定输出电压为() V 。

2. (18 分)

多级放大电路如下图所示。已知 T 的 $\beta = 100$, $V_{BE} \approx 0.6\text{V}$, C_1, C_2 的容量足够大。

- (1) 估算 T 的静态工作点并求出其 r_{be} ;
- (2) 画出该放大电路的简化微变参数等效电路;
- (3) 计算电压放大倍数 \dot{A}_v 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。

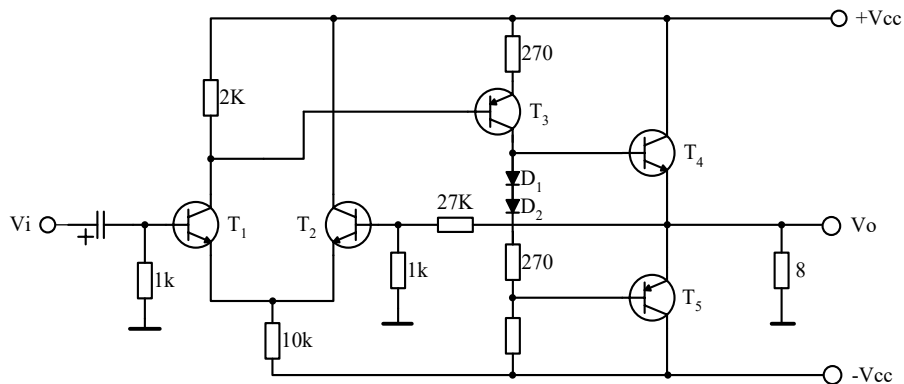


3. (12 分) 电流扩大电路如图所示。已知图示电路中各三极管的 β 均为 60, V_{BE} 均为 0.7V , 饱和压降 V_{CES} 均为 2V , 二极管的导通压降为 0.7V , $V_{CC} = 24\text{V}$ 。求:

- (1). 确定电路反馈极性及反馈类型。
- (2). 估算电路的电压放大倍数 A_{vf} 。

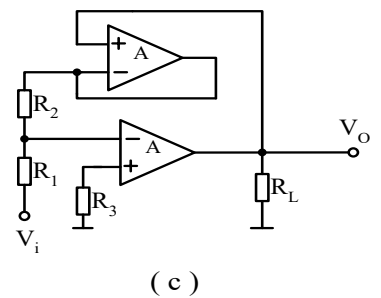
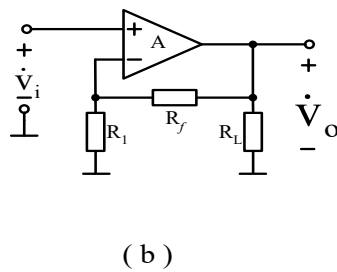
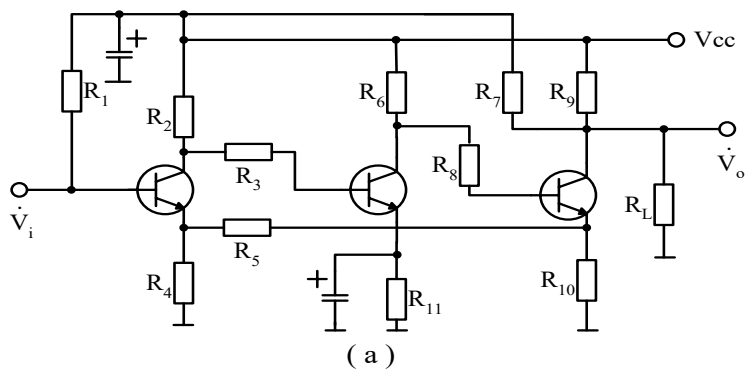
(3). 电路输出最大电压 V_{omax} 时，它的 V_i 为多大？

(4). 求电路的最大输出功率 P_{max} （设 T_1 、 T_2 的 $V_{ces}=1V$ ）。



4. (15 分)

图示各电路由无级间交流反馈，若有，则用瞬时极性法判断其反馈极性。对其中的负反馈需说明反馈类型，并按深度负反馈条件写出电路的电压放大倍数 \dot{A}_{vf} 的表达式（要求必要的步骤）；对正反馈，则只须说明反馈极性。

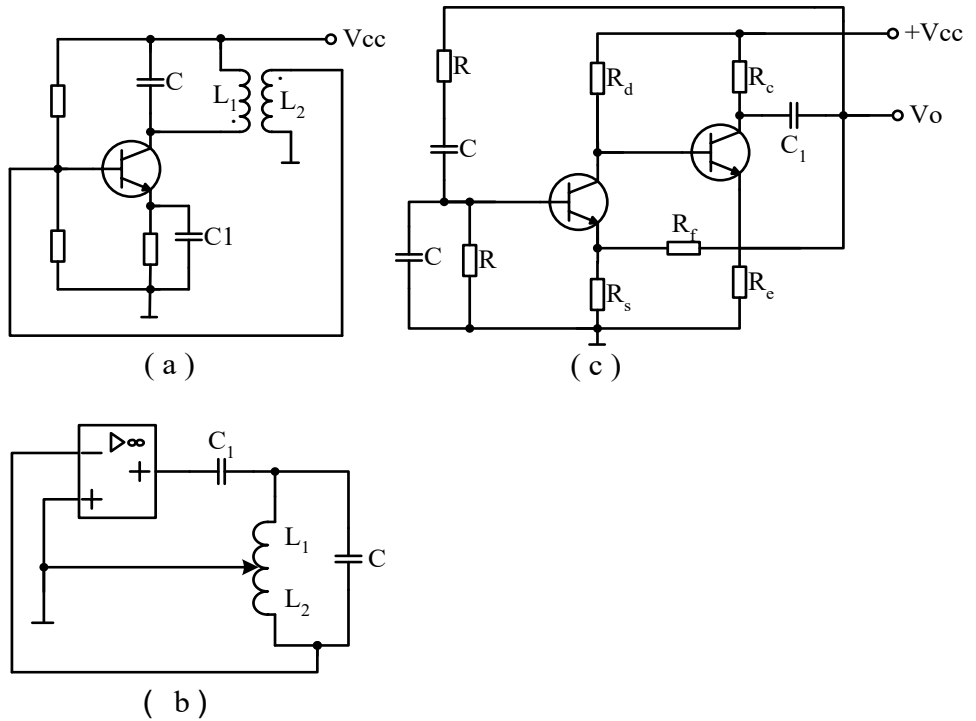


5. (10 分)

根据相位平衡条件判断下列各电路能否产生自激振荡（要求在图上标出瞬时极性符号），各图中标明 C_1 的电容为耦合电容或旁路电容。

(1) 图 (a)、(b) 电路若可振荡，试说明理由并写出其振荡频率的表达式；若不能振荡，请修改成能振荡的电路。

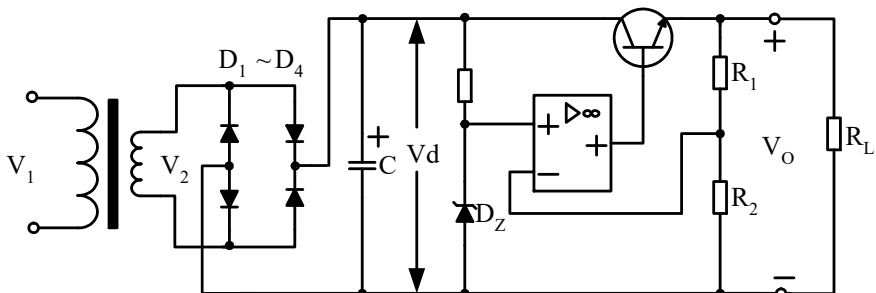
(2) 图 (c) 电路中当 $R_s = 1k\Omega$ ， R_f 取何值时才能使电路起振，写出振荡频率的表达式。



6. (10 分)

图示电路，已知变压器副边电压 $V_2 = 12V$ ，稳压管 D_Z 的稳定电压 $V_Z = 4.5V$ ， $R_1 = R_2 = 3k\Omega$ 。解答：

- (1) 说明 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 构成什么电路，其最高反向电压应不低于多少；
- (2) 简述电容 C 的作用。若 C 的容量较大， V_d 大约为多少伏？
- (3) 计算 V_o 的大小。

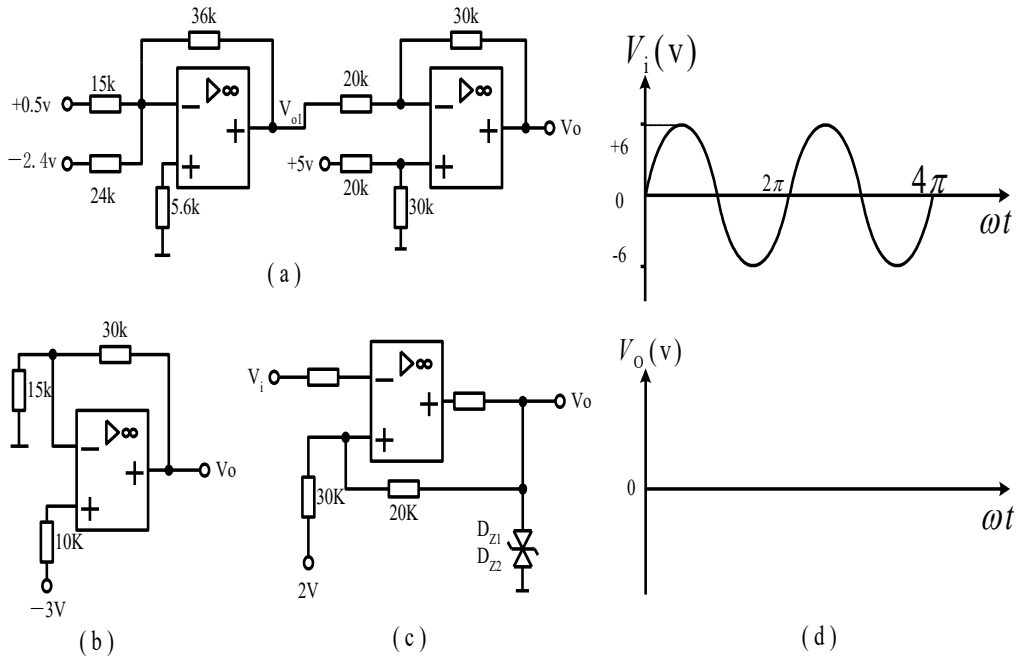


7. (15 分)

解答下列各题，设图中运放为理想器件。

1) 求图 (a)、(b) 中的输入电压 V_{o1} 、 V_{o2} 和 V_o ;

2) 已知图 (c) 中的输入电压 V_i 波形如图 (d) 所示， D_{z1} 和 D_{z2} 的稳定电压为 5.3v，正向压降为 0.7v。画出对应的 V_o 波形，设在 $t=0$ 时 $V_o=6v$ 。

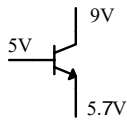


数字电子技术基础 7

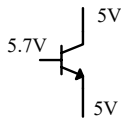
1 填空 (20 分)

(1) 双极型三极管属于 () 控制器件，反映这种控制能力的参数叫 ()。
场效应管属于 () 控制器件，反映这种控制能力的参数叫 ()。

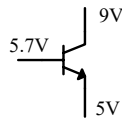
(2) 测得某 NPN 三极管各电极对地电位如下图，试将下列三种情况下管子的工作状态（即放大、截止、饱和）分别填入括号内。



()



()



()

(3) 差动放大电路对差模信号有 () 作用, 对共模信号有 () 作用; 运算放大器第一级通常采用 () 放大电路, 以克服直接耦合带来的 () 漂移。

(4) 乙类互补对称功率放大电路的输出电压波形存在 () 失真。

(5) 放大电路中引入负反馈会使放大器放大倍数 (), 放大倍数的稳定性 ()。

(6) 正弦波振荡电路要产生持续振荡, 必须同时满足 () 平衡和 () 平衡条件。

(7) 集成三端稳压器 W7805 的额定输出电压为 () V; W7912 的额定输出电压为 () V。

(8) 运算放大器只有 () 截止频率, 当信号频率高于此截止频率时, 运算放大器的增益会显

著 ()。

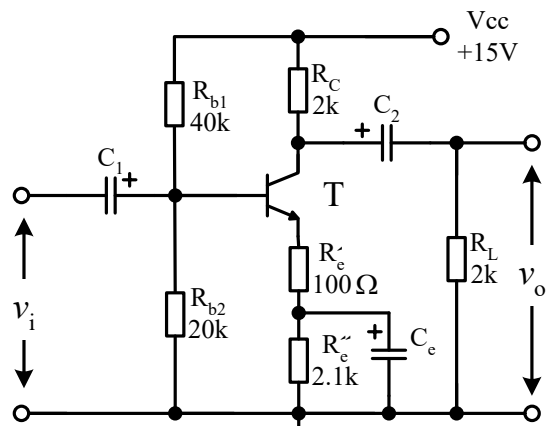
2. (18 分)

图示放大电路, 已知三极管 T 的 $\beta = 100$,

$V_{BE} = 0.6V$ 。

(1) 估算 T 的静态工作点 (I_B 、 I_C 、 V_{CE}) 并求其 r_{be} ;

(2) 画放大电路的微变等效电路;

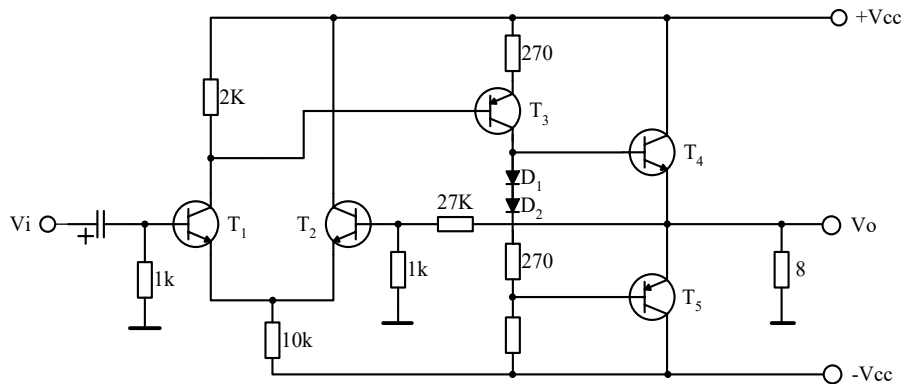


(3) 计算放大电路的电压放大倍数 \dot{A}_v 、输入电阻 R_i 和输出电阻 R_o 。

3. (12 分)

已知图示电路中各三极管的 β 均为 60, V_{BE} 均为 0.7V, 饱和压降 V_{CES} 均为 2V, 二极管的导通压降为 0.7V, $V_{CC}=24V$. 求:

- (1) 静态电流 I_{C1} 、 I_{C2} ;
- (2) 按深度反馈计算电压放大倍数;
- (3) 计算输入电压为 0.5V (有效值) 时电路的输出功率和效率。
- (4) 计算不失真最大输出功率和效率。



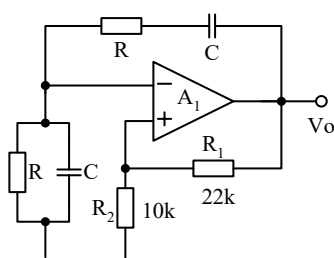
4. (10 分)

(1) 图 (a) 所示 RC 串并联正弦振荡电路接好后, 不能振荡

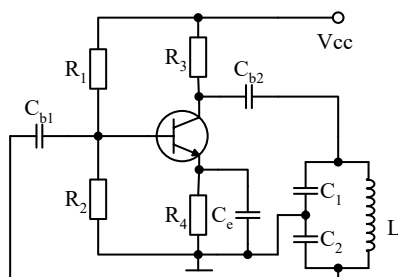
- ① 请找出图中的错误并在图中加以改正。
- ② 改正后的电路如振荡频率 $f_0=480\text{Hz}$, 试确定 R 的值 (其中 $C=0.01\mu\text{F}$)。
- ③ 若将负反馈支路上的电阻 R_1 改为可稳幅的热敏电阻, 问 R_1 应有怎样的温度

系数?

(2) 利用相位平衡条件判断图 (b) 电路能否产生振荡 (标出瞬时极性), 如能, 求振荡频率 (其中 $C_1=C_2=47\text{pF}$, $L=1.6\text{mH}$)。



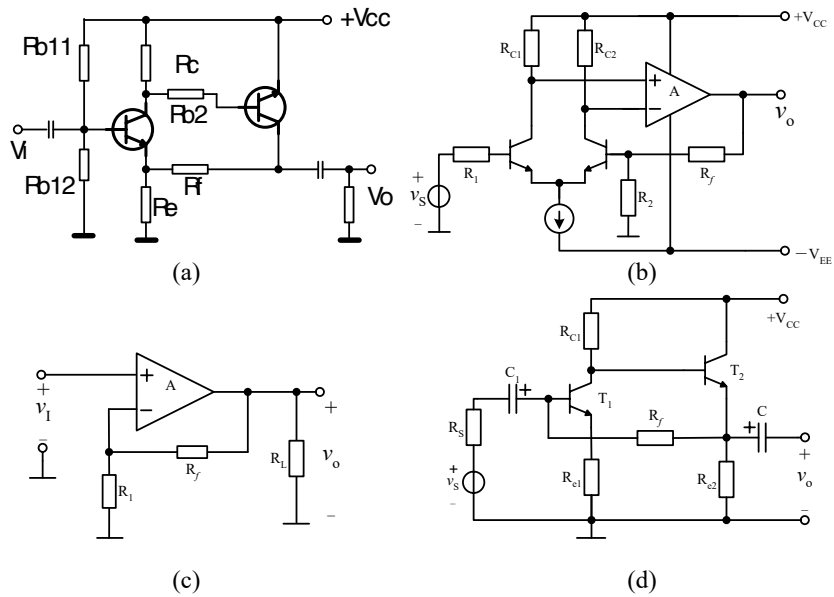
(a)



(b)

5. (12 分)

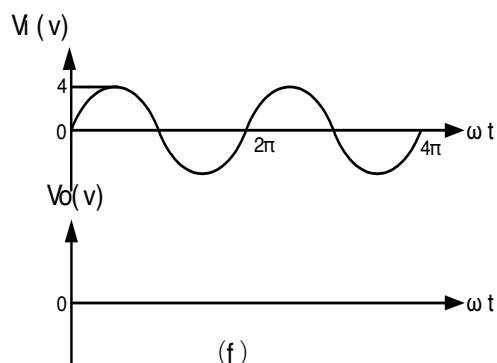
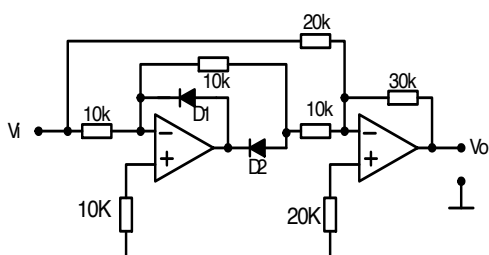
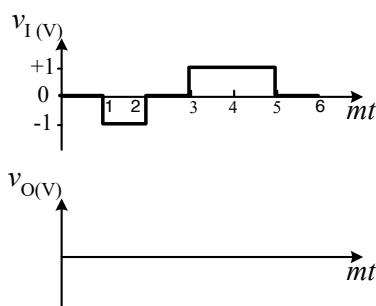
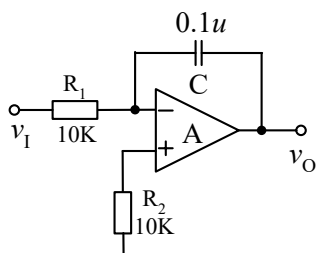
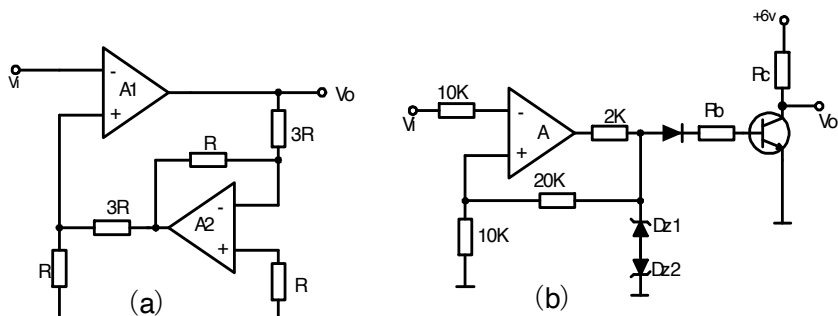
- (1) 图示各电路有无级间交流反馈，若有，则用瞬时极性法判断其反馈极性（在图上标出瞬时极性）。对其中的负反馈说明反馈类型。
- (2) 对于其中的负反馈，试分别定性说明其反馈对放大电路输入、输出电阻的影响，指出是稳定输出电压还是稳定输出电流。
- (3) 试计算其中两个负反馈放大器的电压放大倍数。



6. (20 分)

图(a)、(b)、(c) (e) 中的运放均为理想器件，试解答：

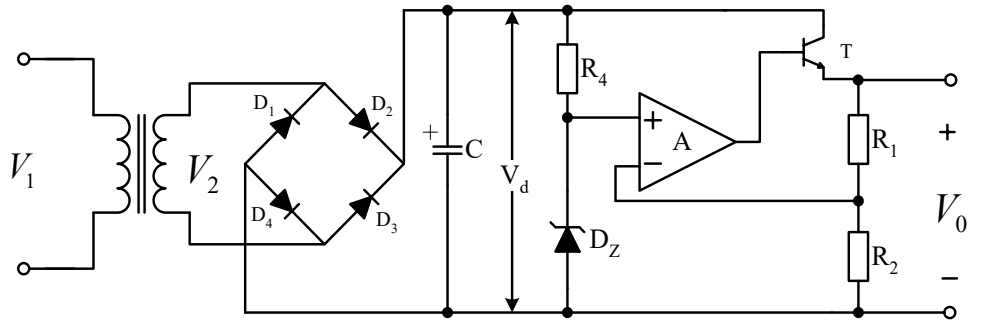
- (1) 写出图(a)中 V_o 的表达式
- (2) 图 (b) 电路中稳压管 Dz_1 、 Dz_2 稳压值为 6V（稳压管正向可忽略），求：当 $V_i=3V$ 时 $V_o=?$
- (3) 设 V_o 的初始值为 0 伏，对应图 (d) 输入波形 V_i 画输出波形 V_o ，并标出 V_o 的峰值大小。
- (4) 已知图 (e) 电路中 V_i 波形如图 (f) 所示，画出对应的 V_o 波形。



7. (8 分)

串联型稳压电路如下图所示, $V_2=12\text{V}$ (有效值), 稳压管 D_Z 的稳定电压 $V_Z=4.5\text{V}$, $R_1=R_2=3\text{k}\Omega$ 。

- 求:
- (1) 说明 D_1 、 D_2 、 D_3 、 D_4 构成什么电路?
 - (2) 当 C 足够大时, 估算整流滤波电路的输出电压 V_d ;
 - (3) 计算 V_o 的大小。



数字电子技术基础 8

一、(20 分)放大电路如图 1-1 所示, 已知三极管 $\beta = 100$, $V_{BE} = 0.6V$, $V_{CES} = 0V$, $V_i = 10\sin \omega t$ (mV)。

试求: 1. 确定当 $R_{b1}'' = 30K$ 时电路的静态工作点

2. 画出放大电路中频时微变等效电路

3. 确定当 $R_{b1}'' = 30K$ 时该电路的中频 A_v 、 R_i 、 R_o 。

4. 回答下列问题:

①当 R_{b1}'' 调至零时, 在图 1-2 中定性画出电路输出 V_o 相应的波形。

②当 $V_{im} \geq V_{CC}/A_v$ 时, 在图 1-3 中定性画出电路输出 V_o 相应的波形。

③当 $f = f_L$ 时放大倍数 $A_v = ?$

④电路中 C_e 接至三极管 T 的发射极时, 放大倍数增大还是减小?

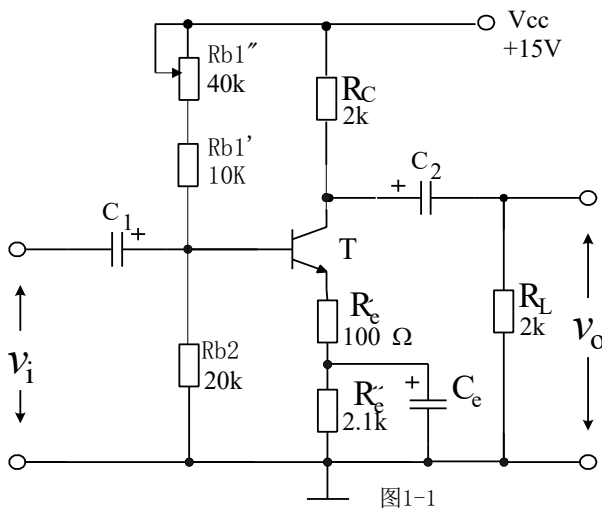


图1-1

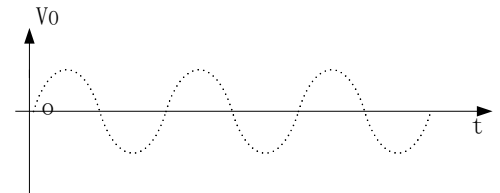


图1-2

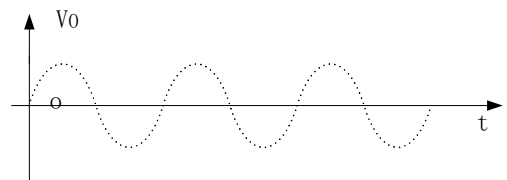


图2-3

二、(18 分) 功率放大电路如图 2-1 所示, 已知三极管的 $\beta = 100$, $V_{CES} = 0V$, T1、T2 完全对称。

试求: 1. 电路的最大输出功率 P_{om} 、效率 η 。

2. 每只功放管的最大管耗。

3. 回答下列问题:

① T5、T6 和 R3 构成什么电路? 说出它在电路中的作用。

② T3、R1 和 R2 构成的电路在该功率放大电路所起的作用是什么?

③ 若 $V_{BE3} = 0.7V$, 试确定静态时 V_{AB} 、 V_{BE1} 和 V_{BE2} 的值。

三、(18 分) 图示 3-1 是用运算放大器构成的音频信号发生器的简化电路。

试求: 1. ①判断电路是否满足振荡的相位条件?

②接通电源后，若出现如图 3-2 所示的失真应如何调整 R_1 。

图

2-1

③ R_p 为联动可调电阻，可从 0 调到 $14.4K\Omega$ ，试求振荡频率的调节范围。

④若 R_T 为可稳幅的热敏电阻，应该具有什么样的温度系数。

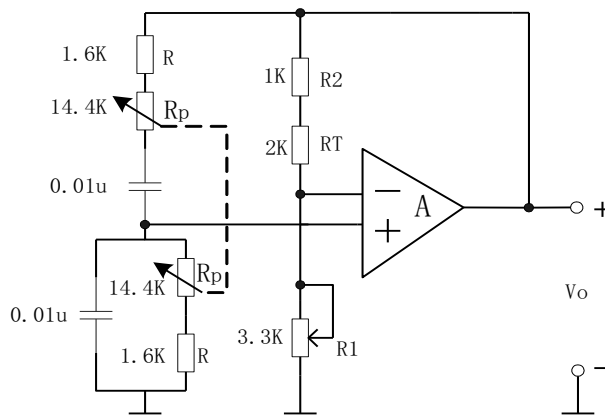


图 3-1

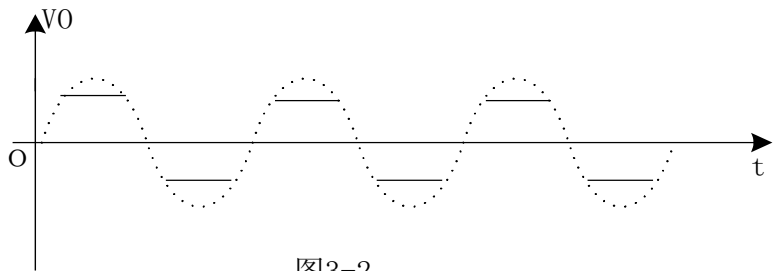
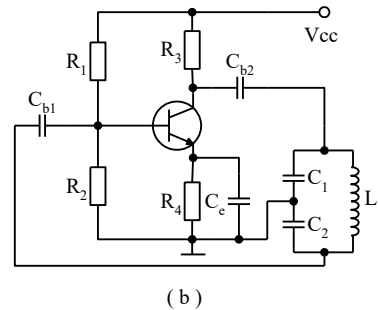
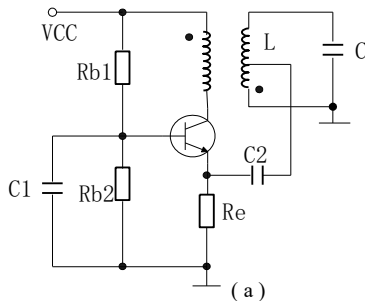


图3-2

2. 利用相位条件判断图 3-3、图 3-4 电路能否振荡。

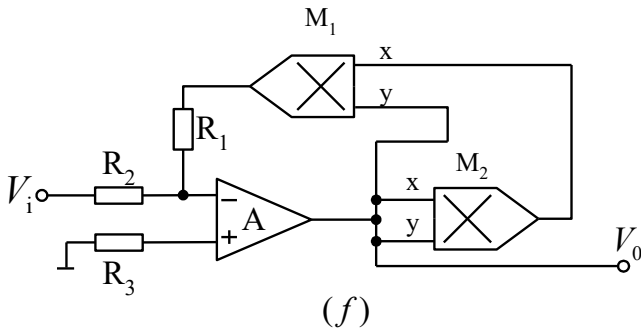
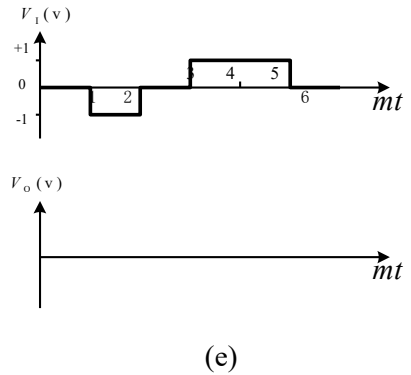
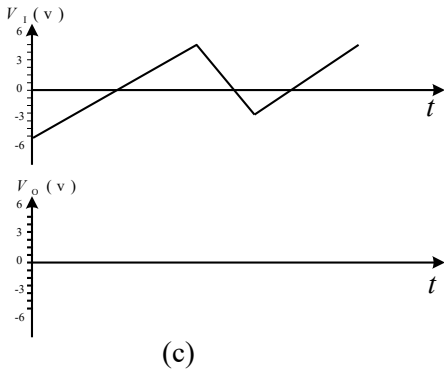
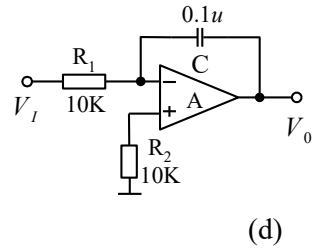
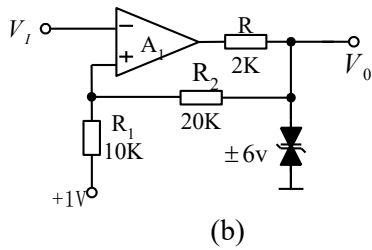
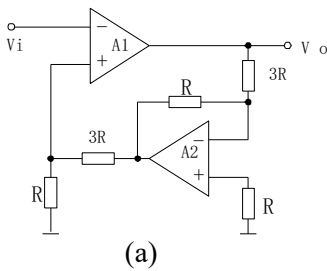


四、(20 分) 图(a)、(b)、(d)、(f) 中的运放均为理想器件，试解答：

(1) 写出图 (a)、图 (f) 电路 V_O 的表达式。

(2) 求出图 (b) 上门限触发电压 V_{T+} 和下门限触发电压 V_{T-} ；对应图 (c) 输入波形 V_I 画输出波形 V_O ，并标出 V_{T+} 、 V_{T-} 和 V_O 的幅值 V_{om} 等参数。

(3) 写出图(d) V_o 的表达式；设 V_o 的初始值为 0 伏，对应图 (e) 输入波形 V_i 画输出波形 V_o ，并标出 V_o 的峰值大小。



五、(12 分) (1) 图示各电路有无级间交流反馈，若有，则用瞬时极性法判断其反馈极性（在图上标出瞬时极性）。对其中的负反馈说明反馈类型。

(2) 对于其中的负反馈，试分别定性说明其反馈对放大电路输入、输出电阻的影响，指出是稳定输出电压还是稳定输出电流。

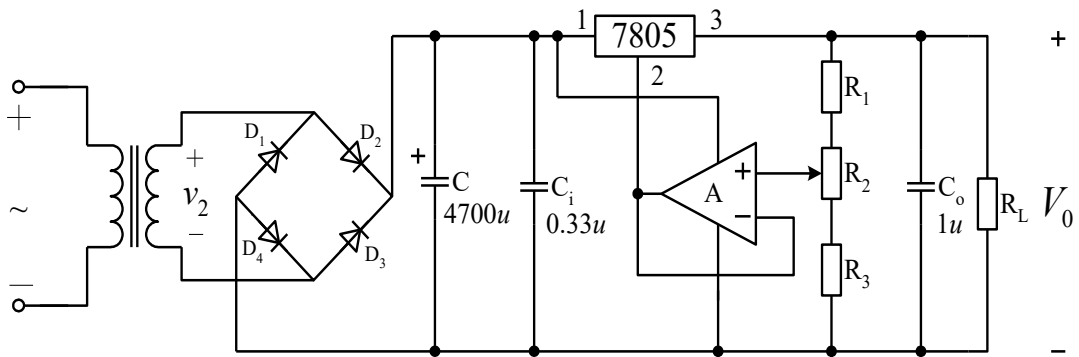
(3) 试写出两个负反馈放大器的电压放大倍数表达式。

六、(12) 如图所示桥式整流滤波及稳压电路，已知变压器副边电压有效值为 6V。

(1) 二极管 D1—D4 构成什么电路，其最高反向电压应不低于多少伏。

(2) 电容 C (已知 C 足够大) 两端的电压为多少伏？ 7805 的 3、2 端之间的电压为多少伏？

(3) 求该电路输出电压的最大值 V_{omax} 和最小值 V_{omin} 的表达式。



一、填空题：（每空 3 分，共 15 分）

1. 逻辑函数有四种表示方法，它们分别是（ 真值表、）、（ 逻辑图式 ）、（ 、逻辑表达 ）和（ 卡诺图 ）。
2. 将 2004 个“1”异或起来得到的结果是（ ）。
3. 由 555 定时器构成的三种电路中，（ ）和（ ）是脉冲的整形电路。
4. TTL 器件输入脚悬空相当于输入（ ）电平。
5. 基本逻辑运算有：（ ）、（ ）和（ ）运算。
6. 采用四位比较器对两个四位数比较时，先比较（ ）位。
7. 触发器按动作特点可分为基本型、（ ）、（ ）和边沿型；
8. 如果要把一宽脉冲变换为窄脉冲应采用（ ）触发器
9. 目前我们所学的双极型集成电路和单极型集成电路的典型电路分别是（ ）电路和（ ）电路。
10. 施密特触发器有（ ）个稳定状态.，多谐振荡器有（ ）个稳定状态。
11. 数字系统按组成方式可分为 、 两种；
12. 两二进制数相加时，不考虑低位的进位信号是（ ）加器。
13. 不仅考虑两个_____相加，而且还考虑来自_____相加的运算电路，称为全加器。
14. 时序逻辑电路的输出不仅和_____有关，而且还与_____有关。
15. 计数器按 CP 脉冲的输入方式可分为_____和_____。
16. 触发器根据逻辑功能的不同，可分为_____、_____、_____、_____等。

17. 根据不同需要, 在集成计数器芯片的基础上, 通过采用_____、_____、_____等方法可以实现任意进制的技术器。
18. 4. 一个 JK 触发器有_____个稳态, 它可存储_____位二进制数。
19. 若将一个正弦波电压信号转换成同一频率的矩形波, 应采用_____电路。
20. 把 JK 触发器改成 T 触发器的方法是_____。
21. N 个触发器组成的计数器最多可以组成_____进制的计数器。
22. 基本 RS 触发器的约束条件是_____。
23. 对于 JK 触发器, 若 $J = K$, 则可完成 _____T_____ 触发器的逻辑功能; 若 $J = \bar{K}$, 则可完成_____D_____ 触发器的逻辑功能。

二. 数制转换 (5 分):

- 1、 $(11.001)_2 = (\quad)_{16} = (\quad)_{10}$
- 2、 $(8F.FF)_{16} = (\quad)_2 = (\quad)_{10}$
- 3、 $(25.7)_{10} = (\quad)_2 = (\quad)_{16}$
- 4、 $(+1011B)_{\text{原码}} = (\quad)_{\text{反码}} = (\quad)_{\text{补码}}$
- 5、 $(-101010B)_{\text{原码}} = (\quad)_{\text{反码}} = (\quad)_{\text{补码}}$

三. 函数化简题: (5 分)

1、化简等式

$$Y = \overline{A}BC + A\overline{B}C + ABC$$

$$Y = \overline{A}\overline{B} + AC + \overline{B}C$$

$$Y = C\overline{D}(A \oplus B) + \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}C\overline{D}, \text{ 给定约束条件为: } AB + CD = 0$$

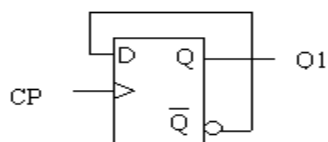
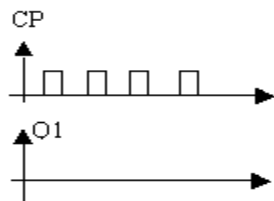
2 用卡诺图化简函数为最简单的与或式 (画图)。

$$Y = \sum m(0, 2, 8, 10)$$

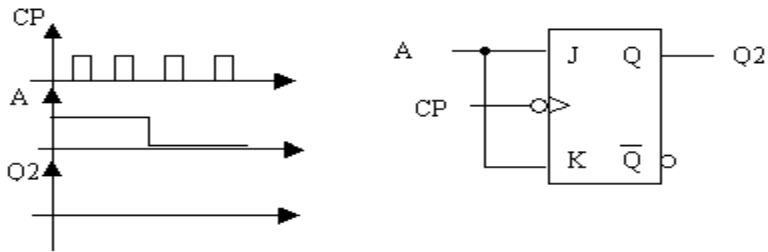
四. 画图题: (5 分)

1. 试画出下列触发器的输出波形 (设触发器的初态为 0)。 (12 分)

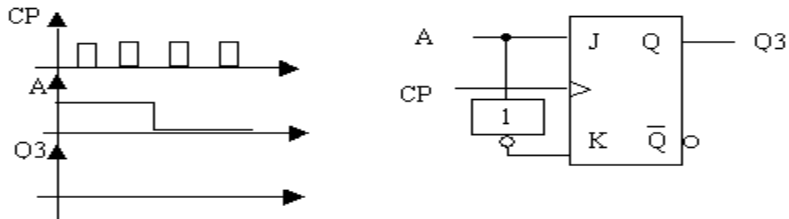
1.



2.



3.



2. 已知输入信号 X, Y, Z 的波形如图 3 所示, 试画出 $F = XYZ + \bar{X} \cdot \bar{Y}Z + \bar{X}YZ + X\bar{Y} \cdot \bar{Z}$ 的波形。

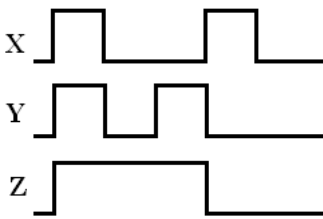
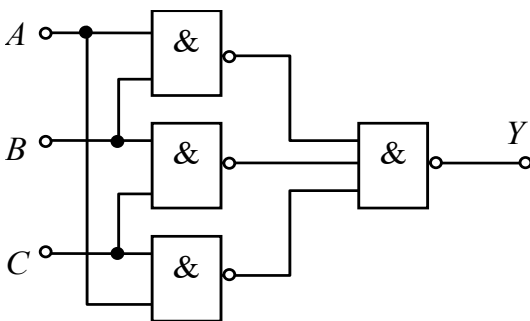


图 3 波形图

五. 分析题 (30 分)

1、分析如图所示组合逻辑电路的功能。



2. 试分析如图 3 所示的组合逻辑电路。(15 分)

- 1). 写出输出逻辑表达式;
- 2). 化为最简与或式;
- 3). 列出真值表;
- 4). 说明逻辑功能。

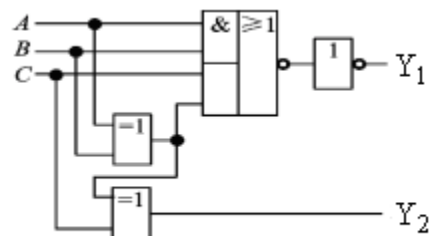


图 3

分)

七. (10 分) 试说明如图 5 所示的用 555 定时器构成的电路功能, 求出 U_{T+} 、 U_{T-} 和 ΔU_T , 并画出其输出波形。(10 分)

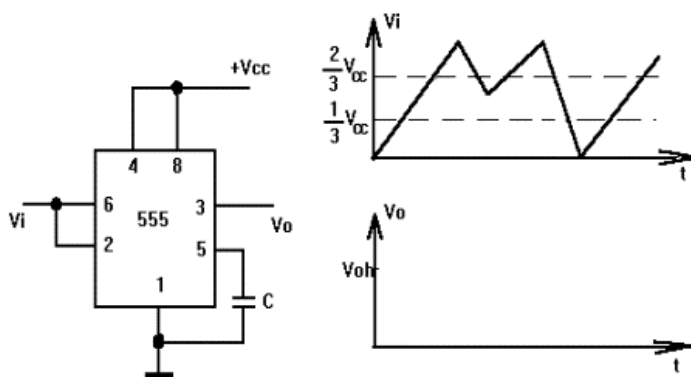


图 5

答案:

一. 填空题

1. 真值表、逻辑图、逻辑表达式、卡诺图;
2. 0;
3. 施密特触发器、单稳态触发器
4. 高
5. 与、或、非
6. 最高
7. 同步型、主从型;
8. 积分型单稳态
9. TTL、CMOS;
10. 两、0;
11. 功能扩展电路、功能综合电路;
12. 半
13. 本位(低位), 低位进位
14. 该时刻输入变量的取值, 该时刻电路所处的状态
15. 同步计数器, 异步计数器
16. RS 触发器, T 触发器, JK 触发器, T' 触发器, D 触发器
17. 反馈归零法, 预置数法, 进位输出置最小数法
18. 两, 一
19. 多谐振荡器

20. $J=K=T$ 21. 2^n 22. $RS=0$

二. 数制转换 (10):

1. $(11.001)_2 = (3.2)_{16} = (3.125)_{10}$ 2. $(8F.FF)_{16} = (10001111.11111111)_2 = (143.9960937)_{10}$ 3. $(25.7)_{10} = (11001.1011)_2 = (19.B)_{16}$ 4. $(+1011B)_{\text{原码}} = (01011)_{\text{反码}} = (01011)_{\text{补码}}$ 5. $(-101010B)_{\text{原码}} = (1010101)_{\text{反码}} = (1010110)_{\text{补码}}$

三. 化简题:

1. 利用摩根定律证明公式

$$\text{反演律 (摩根定律): } \begin{cases} \overline{A \cdot B} = \overline{A} + \overline{B} \\ \overline{A + B} = \overline{A} \cdot \overline{B} \end{cases}$$

2. 画出卡诺图

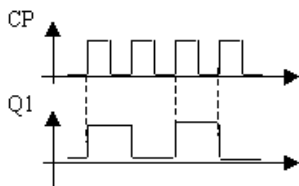
| $\begin{matrix} AB \\ \swarrow \searrow \\ CD \end{matrix}$ | | 00 | 01 | 11 | 10 |
|---|--|-------|-------|----------|----------|
| | | 00 | 01 | 11 | 10 |
| 00 | | m_0 | m_4 | m_{12} | m_8 |
| 01 | | m_1 | m_5 | m_{13} | m_9 |
| 11 | | m_3 | m_7 | m_{15} | m_{11} |
| 10 | | m_2 | m_6 | m_{14} | m_{10} |

化简得 $Y = \overline{AC} + \overline{AD}$

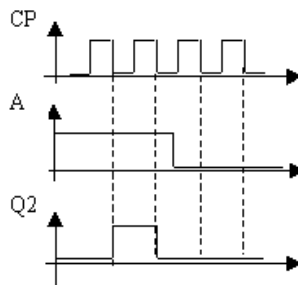
4 变量卡诺图

四. 画图题:

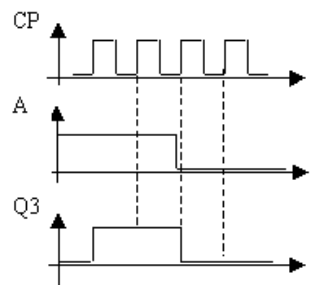
1.



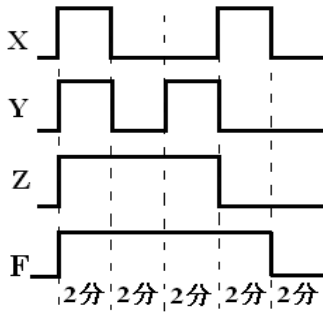
2.



3.



2.



五. 分析题 20 分)

1. 1、写出表达式

$$Y_1 = \overline{AB} \quad Y_2 = \overline{BC} \quad Y_3 = \overline{CA} \quad Y = AB + BC + CA$$

2、画出真值表

| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

3、当输入 A、B、C 中有 2 个或 3 个为 1 时，输出 Y 为 1，否则输出 Y 为 0。所以这个电路实际上是一种 3 人表决用的组合电路：只要有 2 票或 3 票同意，表决就通过。

2.

(1) 逻辑表达式

$$Y_1 = AB + (A \oplus B)C$$

$$Y_2 = A \oplus B \oplus C$$

(2) 最简与或式：

$$Y_1 = AB + AC + BC$$

$$Y_2 = \overline{A}\overline{B}C + \overline{A}B\overline{C} + A\overline{B}\overline{C} + ABC$$

(3) 真值表

| ABC | Y ₁ | Y ₂ |
|-----|----------------|----------------|
| 000 | 0 | 0 |
| 001 | 1 | 0 |
| 010 | 1 | 0 |
| 011 | 0 | 1 |
| 100 | 1 | 0 |
| 101 | 0 | 1 |
| 110 | 0 | 1 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|

(4) 逻辑功能为：全加器。

3. 1) 据逻辑图写出电路的驱动方程：

$$T_0 = 1$$

$$T_1 = Q_0$$

$$T_2 = Q_0 Q_1$$

$$T_3 = Q_0 Q_1 Q_2$$

2) 求出状态方程：

$$Q_0^{n+1} = \overline{Q_0}$$

$$Q_1^{n+1} = Q_0 \overline{Q_1} + \overline{Q_0} Q_1$$

$$Q_2^{n+1} = Q_0 Q_1 \overline{Q_2} + \overline{Q_0} \overline{Q_1} Q_2$$

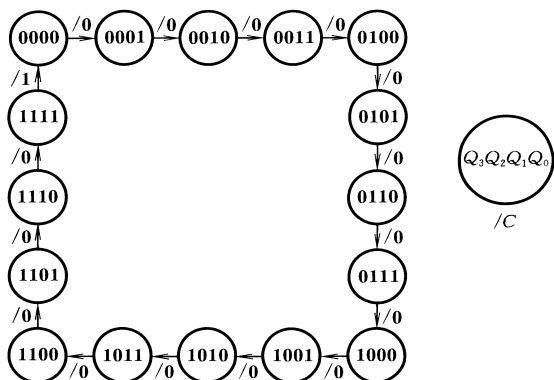
$$Q_3^{n+1} = Q_0 Q_1 Q_2 \overline{Q_3} + \overline{Q_0} \overline{Q_1} \overline{Q_2} Q_3$$

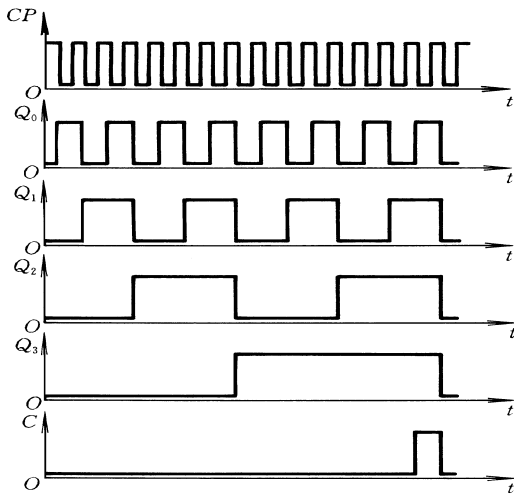
3) 写出输出方程：C = $Q_0 Q_1 Q_2 Q_3$

4) 列出状态转换表或状态转换图或时序图：

5) 从以上看出，每经过 16 个时钟信号以后电路的状态循环变化一次；同时，每经过 16 个时钟脉冲作用后输出端 C 输出一个脉冲，所以，这是一个十六进制计数器，C 端的输出就是进位。

| CP | Q ₃ | Q ₂ | Q ₁ | Q ₀ | 等效十进制数 | C |
|-------|----------------|----------------|----------------|----------------|--------|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 2 | 0 | 0 | 1 | 0 | 2 | 0 |
| | | | | | | |
| 15 | 1 | 1 | 1 | 1 | 15 | 0 |
| 16 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

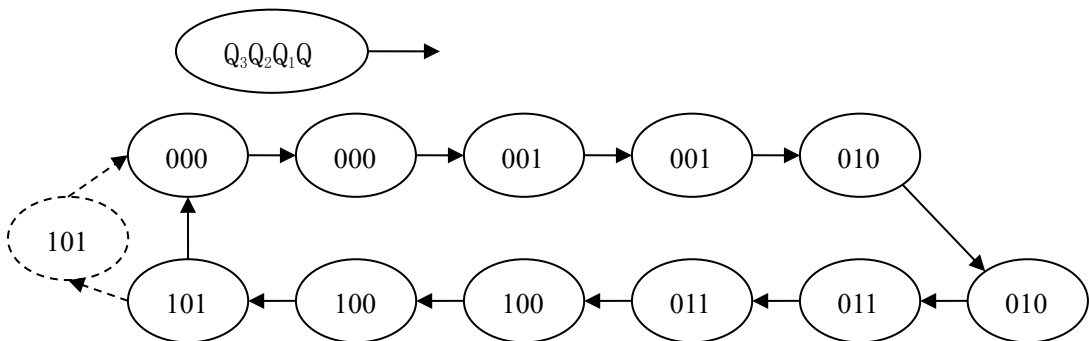




解：（1）状态转换表：

| Q_3^n | Q_2^n | Q_1^n | Q_0^n | Q_3^{n+1} | Q_2^{n+1} | Q_1^{n+1} | Q_0^{n+1} |
|---------|---------|---------|---------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 |
| 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 |
| 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 0 | 1 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 |

状态转换图：



（2）功能：11 进制计数器。从 0000 开始计数，当 $Q_3Q_2Q_1Q_0$ 为 1011 时，通过与非门异步清

零，完成一个计数周期。

六. 设计题:

1.

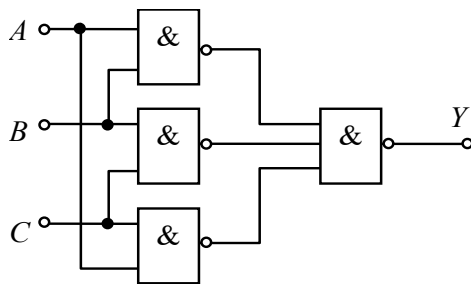
1、画出真值表

| A | B | C | Y |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| 0 | 0 | 1 | 0 |
| 0 | 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | 1 | 1 |
| 1 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 0 | 1 | 1 |
| 1 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 1 | 1 | 1 |

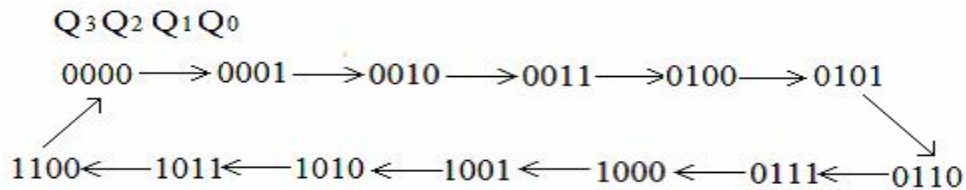
2 写出表达式

$$Y = AB + BC + CA$$

3 画出逻辑图



2.解：根据题意，得状态转换图如下：



$$Q_3^{n+1} = Q_3 \bar{Q}_2 + \bar{Q}_3 Q_2 Q_1 Q_0$$

$$Q_2^{n+1} = \bar{Q}_3 Q_2 \bar{Q}_1 Q_0 + \bar{Q}_2 Q_1 Q_0$$

$$Q_1^{n+1} = \bar{Q}_1 Q_0 + Q_1 \bar{Q}_0$$

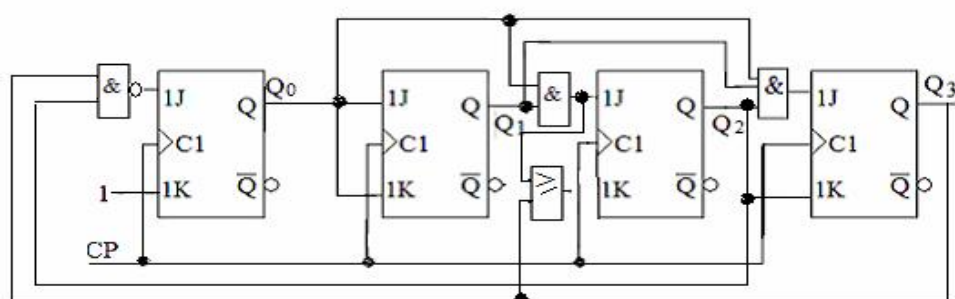
$$Q_0^{n+1} = \bar{Q}_0 \bar{Q}_3 \bar{Q}_2$$

$$J_3 = Q_2 Q_1 Q_0, K_3 = Q_2$$

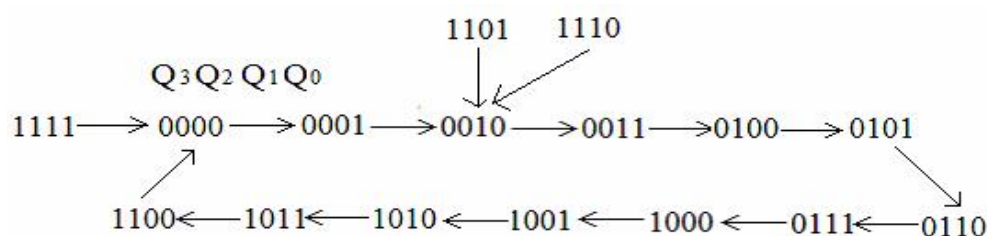
$$J_2 = Q_1 Q_0, K_2 = Q_3 + Q_1 Q_0$$

$$J_1 = K_1 = Q_0$$

所以: $J_0 = \overline{Q_3 Q_2}, K_0 = 1$



能自启动。因为:



七. $U_{T+} = \frac{2}{3}V_{CC}$, $U_{T-} = \frac{1}{3}V_{CC}$, $\Delta U_T = \frac{1}{3}V_{CC}$, 波形如图 5 所示

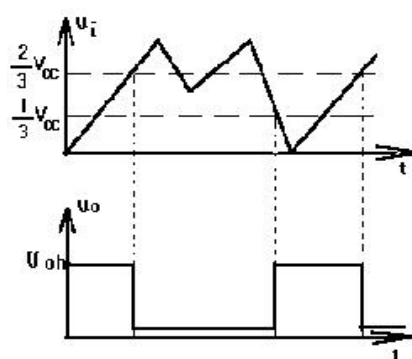


图 5