

南京航空航天大学  
二〇〇一年硕士研究生入学考试试题

考试科目: 模拟和数字电路

说 明: 答案一律写在答题纸上

模拟部分

一、选择正确答案的序号填入空格内, 每格只能填一个序号。  
(10 分)

1. 在放大电路中, 场效应管工作在输出特性的\_\_\_\_\_区域。(a. 可变欧姆; b. 截止; c. 击穿; d. 饱和)

2. 在(a. 共射; b. 共基; c. 共集)三种基本单晶体管放大电路中: ①希望电压放大倍数高, 同时输入电阻不太小, 可选择\_\_\_\_\_组态; ②希望输出电压和输入电压同相, 并有足够的电流放大倍数, 可选择\_\_\_\_\_组态。

3. 桥式整流电路在接入电容滤波后, 输出直流电压\_\_\_\_\_. (a. 升高了; b. 降低了; c. 保持不变), 二极管的导通角\_\_\_\_\_ (a. 加大了; b. 减小了; c. 保持不变)。

4. 晶体管 B-E 间正向偏置, B-C 间反向偏置, 则该晶体管处于\_\_\_\_\_. (a. 放大状态; b. 饱和状态; c. 截止状态)

5. 当输入信号频率为  $f_L$  和  $f_H$  时, 放大倍数的幅值约下降为中频时的\_\_\_\_\_ (a. 0.5 b. 0.7 c. 0.9), 或者说是下降了\_\_\_\_\_ (a. 3dB b. 5dB c. 7dB)。此时与中频时相比, 放大倍数的附加相移的大小约为\_\_\_\_\_ (a.  $45^\circ$  b.  $90^\circ$  c.  $180^\circ$ )。



## 二、振荡电路(10分)

1. 文氏桥正弦波振荡电路如图 2(a) 所示。

- (1) 分析电路中的反馈支路和类型;
- (2) 若  $R=10\text{k}\Omega$ ,  $C=0.062\mu\text{F}$ , 求电路的振荡频率?
- (3) 电路起振条件是什么?

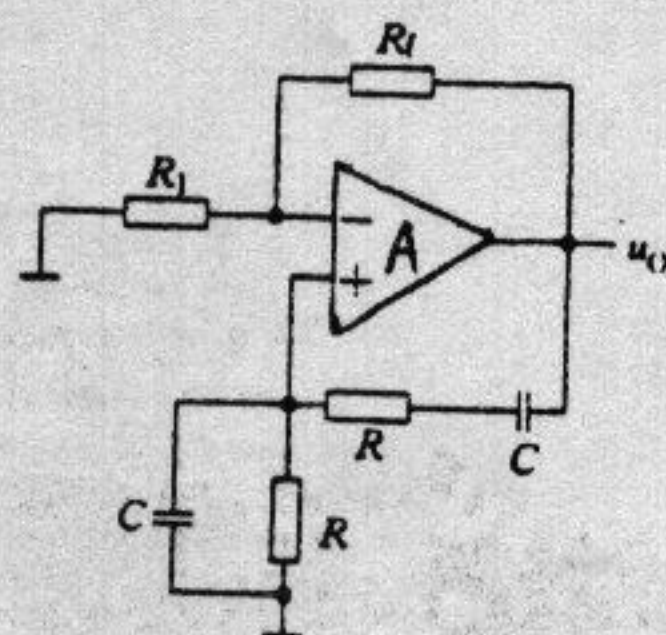


图 2(a)

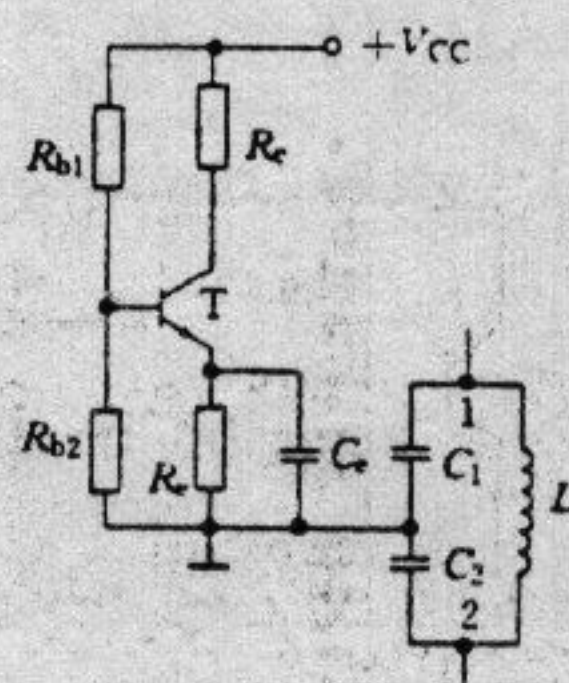


图 2(b)

三、在图 3 所示的放大电路中, 已知  $V_{CC}=V_{EE}=15\text{V}$ ,  $R_{c1}=10\text{k}\Omega$ ,  $R=1\text{k}\Omega$ , 恒流源电流  $I=0.2\text{mA}$ , 假设各三极管的  $\beta=50$ ,  $U_{BEQ}=0.7\text{V}$ ,  $r_{be1}=13.5\text{k}\Omega$ ,  $r_{be3}=1.2\text{k}\Omega$ 。(10分)

1. 试分析差分输入级属于何种输入、输出接法。
2. 若要求当输入电压等于零时, 输出电压也等于零, 则第二级的集电极负载电阻  $R_{c3}$  应为多大?
3. 分别估算第一级和第二级的电压放大倍数  $A_{u1}$  和  $A_{u2}$ , 以及总的电压放大倍数  $A_u$ 。

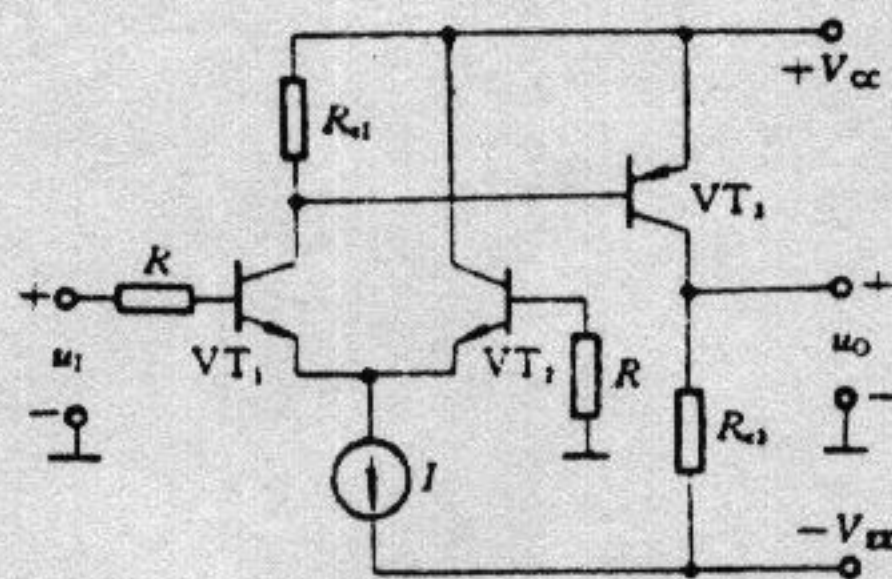


图 3



四、在图 4 所示的电路中: (10 分)

1. 试说明由  $R_1$ 、 $R_2$ 、 $VD_1$ 、 $VD_2$ 、 $R_3$  以及  $VT_1$ 、 $VT_2$  组成的输出级的名称。若输出电压波形有交越失真, 则应调节哪个电路元件? 如何调节?
2. 为了提高输出级的带负载能力, 减小输出电压波形的非线性失真, 试在电路中引入一个级间负反馈 (画在图上); 并说明此反馈的组态;
3. 若要求引入负反馈后的电压放大倍数  $\dot{A}_{uf} = \frac{\dot{U}_o}{\dot{U}_i} = 20$ , 试选择反馈电阻的阻值。

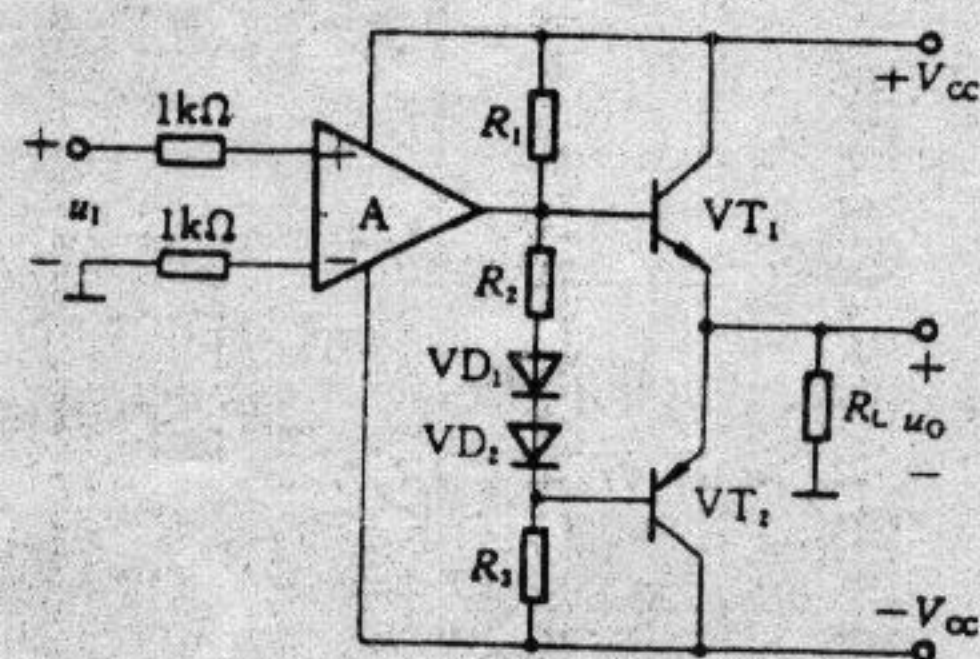
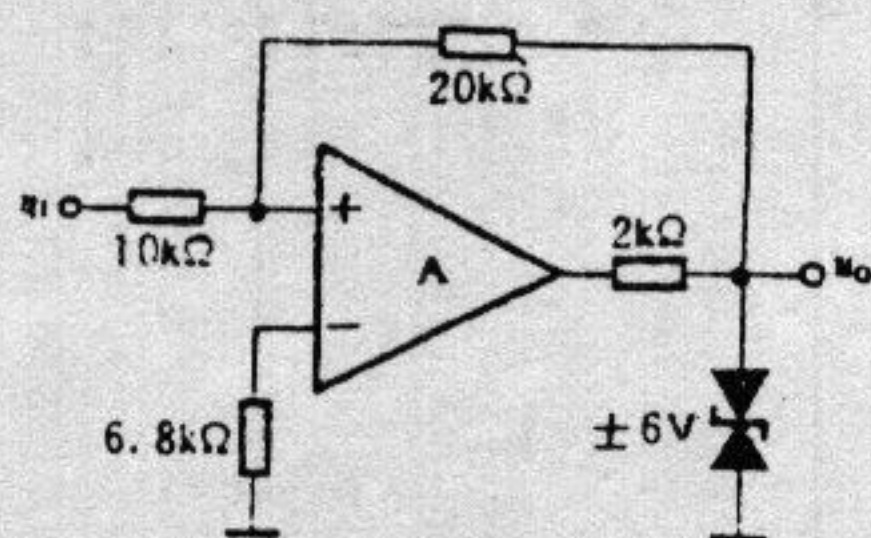
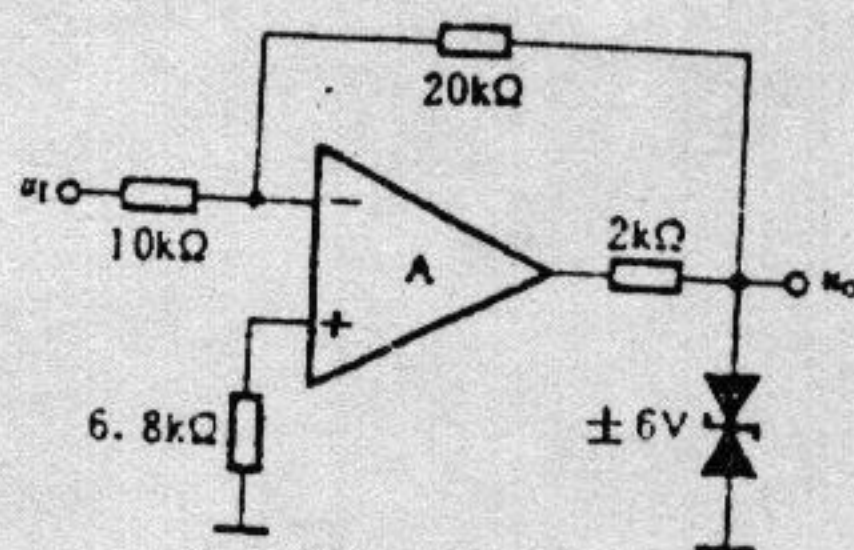


图 4

五、画出图 5 中各电路的电压传输特性, 要求  $u_i$  的变化幅度足够大, 并在图中标明有关数值。设所用集成运放具有理想的特性, 所用电源电压为  $\pm 12V$  (10 分)



(a)



(b)

图 5

$\Omega$ ,  
7V,

第二

以及



六、在图6中, 设  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$  均为理想运放: (10分)

1.  $A_1$ 、 $A_2$ 、 $A_3$ 、 $A_4$  各组成何种基本运算电路?
2. 分别求出  $u_{o1}$ 、 $u_{o2}$ 、 $u_{o3}$  和  $u_{o4}$  与输入电压  $u_{i1}$ 、 $u_{i2}$ 、 $u_{i3}$  之间的关系式。

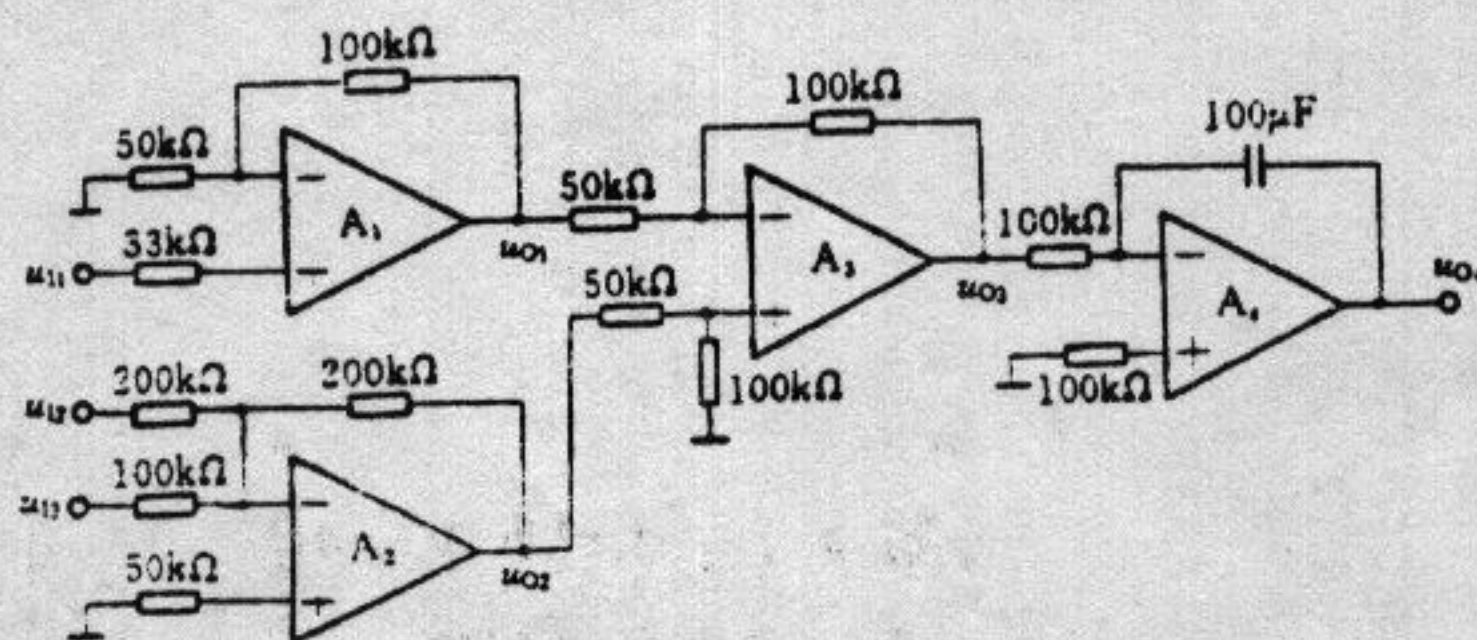
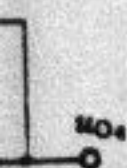


图 6



(10 分)

 $u_{I2}$ 、 $u_{I3}$  之间

508

## 数字电路部分:

## 七、逻辑代数: (4+2+6=12 分)

1. 用基本公式和定理证明: (4 分)

$$(A \oplus B)(B \oplus C)(C \oplus D) = AB + \overline{B}C + CD + \overline{D}A.$$

2. 写出函数  $F = (\overline{B} + A + C + \overline{D})(A + B + \overline{CD})$  的对偶式  $F'$ . (2 分)

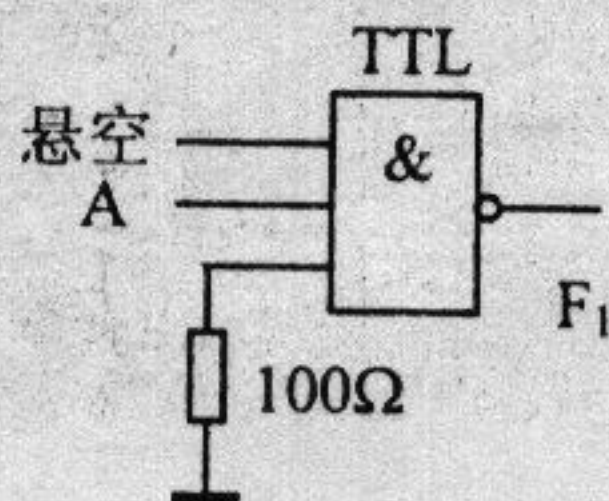
3. 用卡诺图法化简函数: (6 分)

$$F(D, C, B, A) = \sum m(0, 2, 6, 9, 10, 11, 14) + \sum d(5, 7, 13, 15).$$

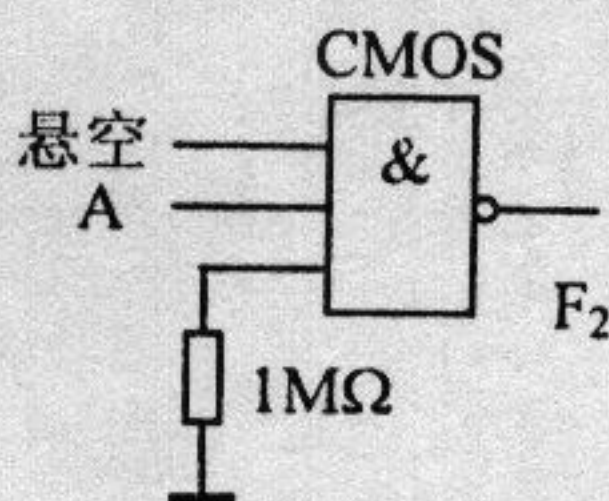
要求分别写出最简与或表达式和最简与或非表达式。

## 八、逻辑门电路: (6+4=10 分)

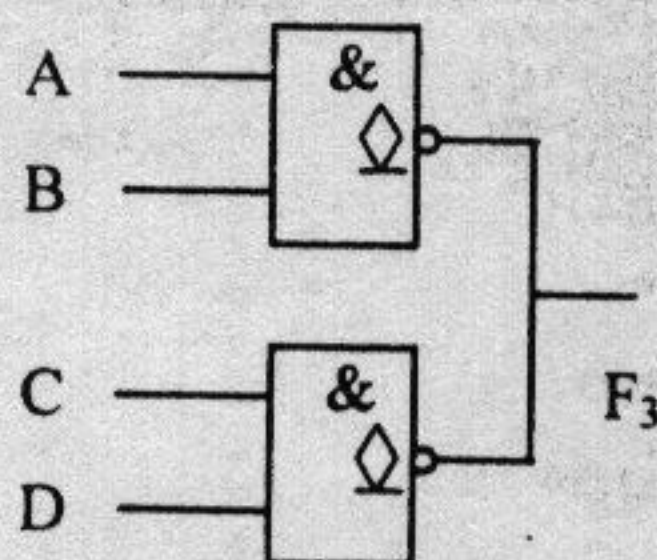
1. 图 8.1 中的三个电路欲实现的功能如表达式, 各电路均有错误。请指出错误原因, 并(仍用原逻辑门)给出正确电路。(6 分)



$$(1) F_1 = \overline{A}$$



$$(2) F_2 = \overline{A}$$



$$(3) F_3 = \overline{AB + CD}$$

图 8.1

2. 门电路及输入波形如图 8.2 所示, 请画出 L 的波形。(4 分)



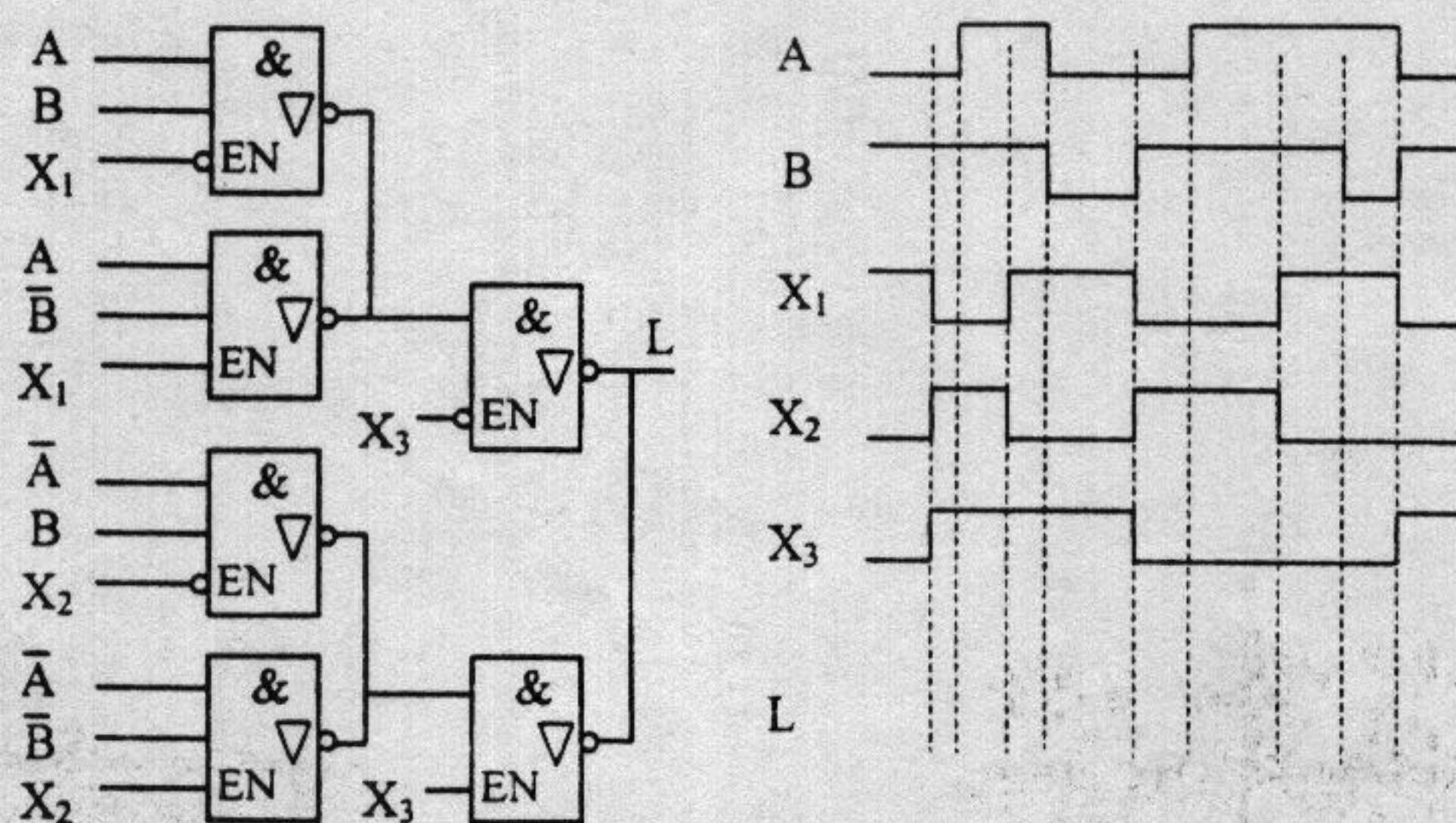


图 8.2

### 九、组合电路：（8 分）

用一片 3/8 译码器和一个 4 输入与门(如图 9)，实现函数：

$F(A,B,C,D)=m_2+m_3+m_9+m_{11}$ ，  
请画出电路连线图(可以利用使能端)。

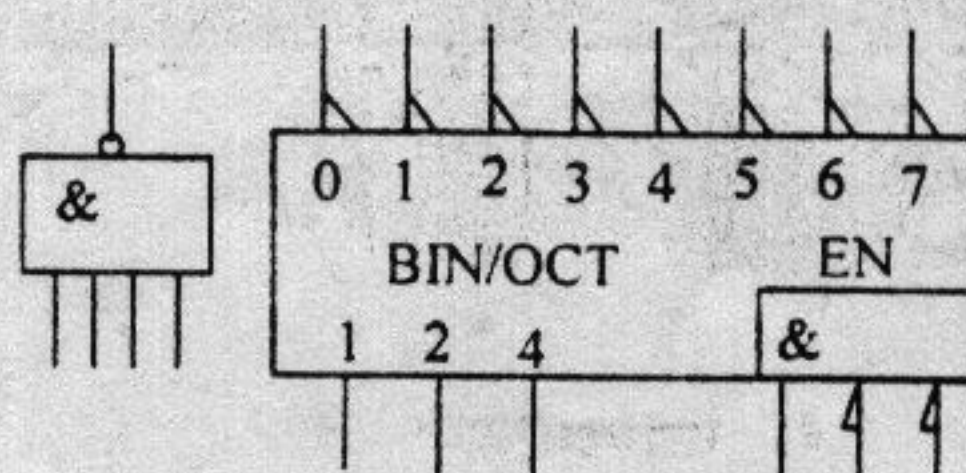


图 9

表 10

$x^n$	$Q_1^n$	$Q_0^n$	$Q_1^{n+1}$	$Q_0^{n+1}$	$z^n$
0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	0
1	0	0	0	1	0
1	0	1	1	0	0
1	1	0	0	0	1

### 十、时序电路：（10 分）

设计一个可控模 3 同步加法计数器， $x$  为输入， $z$  为输出，其状态转换如表 10。

（要求： $Q_1$  的触发器用主从 RS 触发器， $Q_0$  的触发器用负边沿 T 触发器；能自启动；有设计过程，最后给出电路图。）