

电子科技大学

2007 年攻读硕士学位研究生入学试题

考试科目：409 电子测试技术基础

注意：所有答案必须写在答题纸上，做在试卷或草稿纸上无效

第 1 部分：电子测量原理（共 75 分）

一、填空题（每小题 2 分，共 20 分）

1. 莱特准则（检验法）用于发现_____误差，使用该准则的前提是_____。
2. 已知某多用表测量电压和电阻的相对误差分别为 γ_1 ， γ_2 ，则由电压和电阻计算出功率的相对误差为_____。
3. 使用电子计数器测量周期时，可以采用多周期测量法提高精度，即将被测信号周期扩展 N 被后进行测量，这样测得的周期精度指标提高_____倍；也可以采用 N 次测量求平均的方法提高精度，这种方法其精度将提高_____倍。
4. 计数器的测量误差来源有三项：量化误差、_____误差和_____误差。
5. 模拟单线示波器实现多踪显示有两种方式：_____方式和_____方式。
6. DVM（数字电压表）对共模干扰的抑制能力用共模干扰抑制比（CMR）表征，定义为 $CMR(dB) =$ _____。其中，分母表示_____。
7. 双斜式 A/D 变换器的主要特点有：对元件精度要求不高，转换速度_____（慢，快），_____等。
8. 比较常用的阻抗的模拟测量方法有：_____、_____和电压电流法等。
9. 直接数字频率合成（DDS）技术的主要优点是_____、_____。
10. 扫频外差式频谱仪的静态分辨率表征了能够将_____分辨出来的能力，它主要由_____的带宽决定。

二、单项选择题（每小题 2 分，共 16 分）

- 下列几种误差中，属于随机误差的是 _____。
 - ①仪表未校零引起的误差；
 - ②热噪声引起的电压测量误差；
 - ③忽略运算放大器输出阻抗引起的误差；
 - ④操作员读数错误造成的误差。
- 欲用通用计数器测量某脉冲信号的上升时间，计数器应工作于（ ）。
 - ①测周模式
 - ②测频模式
 - ③累加计数模式
 - ④时间间隔测量模式
- 阿仑方差通常用来表征（ ）。
 - ①频率准确度指标；
 - ②频率长期稳定度指标；
 - ③频率短期稳定度指标；
 - ④相位噪声指标；
- 模拟示波器中触发电路的作用是（ ）。
 - ①保证扫描电压与被测信号同步
 - ②实现连续扫描功能
 - ③保证扫描电压周期等于被测电压周期的整数倍
 - ④保证被测电压周期等于扫描电压周期的整数倍
- 用一带宽为 200MHz 的示波器测量理想方波信号时，显示出的信号波形上升时间 t_R 最接近的值为（ ）。
 - ① 10 nS
 - ② 7 nS
 - ③ 3.5 nS
 - ④ 1.8 nS
- 下面哪个电路不能实现交流/直流（AC/DC）电压转换（ ）。
 - ①二极管检波电路
 - ②二极管桥式整流电路
 - ③A/D 转换电路
 - ④热电偶检波电路
- 锁相式频率合成技术的主要特点是（ ）。
 - ①频率稳定度高（基准水平），但频率切换慢
 - ②频率稳定度差，频率切换慢
 - ③频率切换快，但不易集成
 - ④频率切换快，易于集成
- 扫频外差式频谱仪不适合进行下面那种测量（ ）。
 - ①谐波失真
 - ②调制边带
 - ③信号相位谱
 - ④信号功率谱

三、简答题（每小题 5 分，共 15 分）

1. 简述取样示波器的基本思想及波形显示原理。
2. 简述通用电子计数器的量化误差与被测频率的关系，并说明什么是“中界频率”及其在测量频率方法上的指导意义？
3. 从外差扫描式频谱分析仪的原理出发，说明它为什么不能进行实时频谱分析？

四、分析计算题（每小题 8 分，共 24 分）

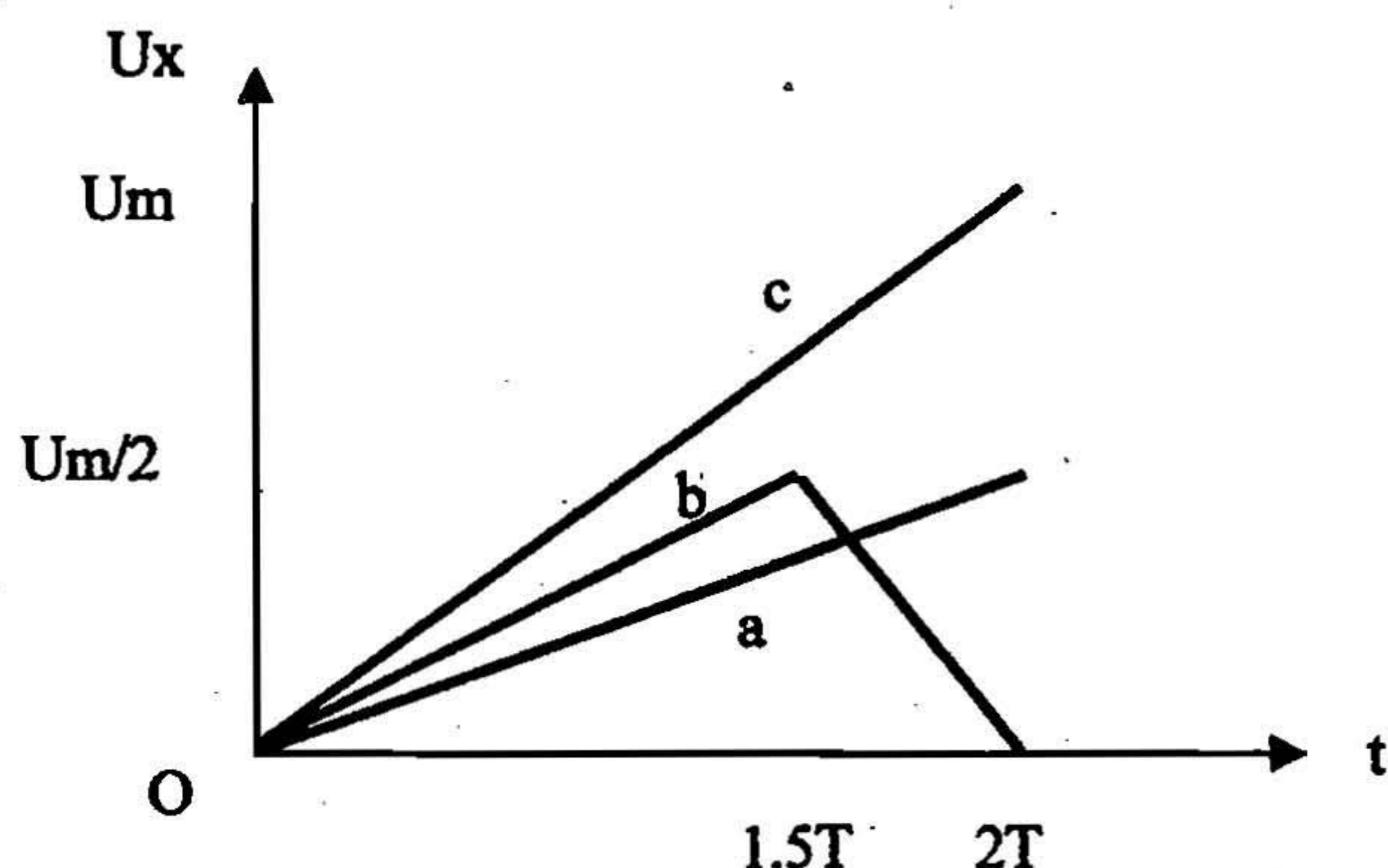
1. 对某电压进行 10 次等精度测量，测得数值（单位为 V）为：

5.1, 4.8, 4.9, 5.0, 5.2, 4.7, 5.0, 5.3, 4.6, 5.4。

试表征置信概率为 95% 时的测量结果。

（已知：置信概率为 95% 时，正态分布的置信系数为 2.0；自由度为 8、9、10 时，t 分布的置信系数分别为 2.31, 2.26, 2.23）。

2. 现用示波器观测一周期为 T 的正弦信号，扫描电压波形分别如下图中的 a、b、c 所示，请根据每一种扫描波形画出示波器屏上的显示波形。



3. 某数字电压表最大显示值为 19999，最小量程为 200 mV，说明书给出的精度为 $\pm (1\% + 2 \text{ 个字})$ 问：
 - (1) 它是几位电压表？
 - (2) 最高分辨力等于多少？
 - (3) 若用该电压表的 2V 量程测量一个 1.5V 的直流电压，测量相对误差为多少？

第 2 部分：数字电路（共 75 分）

一、单项选择题（每小题 2 分，小计 10 分）。

1、函数 $F = \overline{A\bar{B} + CD}$ 的反函数 $\bar{F} =$ _____。

- (a) $\overline{AB + \bar{C}\bar{D}}$; (b) $\overline{(A+B) \cdot (\bar{C} + \bar{D})}$;
(c) $(A+B) \cdot (\bar{C} + \bar{D})$; (d) $\overline{A+B \cdot \bar{C} + \bar{D}}$ 。

2、已知 $F = A B C + C D$ ，选出下列中的_____可以肯定使 $F=1$ 。

- (a) $A=0, BC=1$; (b) $B=1, C=1$; (c) $C=1, D=0$; (d) $BC=1, D=1$ 。

3、一个 8 位二进制加法计数器，初始状态为 00000000，问经过 323 个输入脉冲后，此计数器的状态为_____。

- (a) 10000011 (b) 01000011 (c) 01000010 (d) 10000010

4、欲用移位寄存器产生序列信号 1101011，则至少需要_____级触发器。

- (a) 2 (b) 3 (c) 4 (d) 5

5、已知二进制原码为 $(001101)_2$ ，问对应的 8-bit 的补码为_____。

- (a) 00001101 (b) 11110010 (c) 11001101 (d) 10001101

二、填空题（每题 3 分，小计 15 分）

1、 $(101101011.101)_2 = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{10} = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{8421BCD}$ 。

2、 $(876)_{10} = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_2 = (\rule{1.5cm}{0.4pt})_{\text{Gray}}$ (即格雷码)。

3、已知方程 $5X^2 - 50X + 125 = 0$ 的解为 $X=8$ ，则该方程中系数采用的是 (_____) 进制。

4、或非门组成的基本 RS 触发器的特性方程是 (_____)，约束条件是 (_____)，JK 触发器的特性方程是 (_____)。

5、用原码表示符号数，12 位二进制码能表示十进制整数的个数是 (_____)；用反码表示符号数，12 位二进制码能表示十进制整数的个数是 (_____)；用补码表示符号数，12 位二进制码能表示十进制整数的个数是 (_____)。

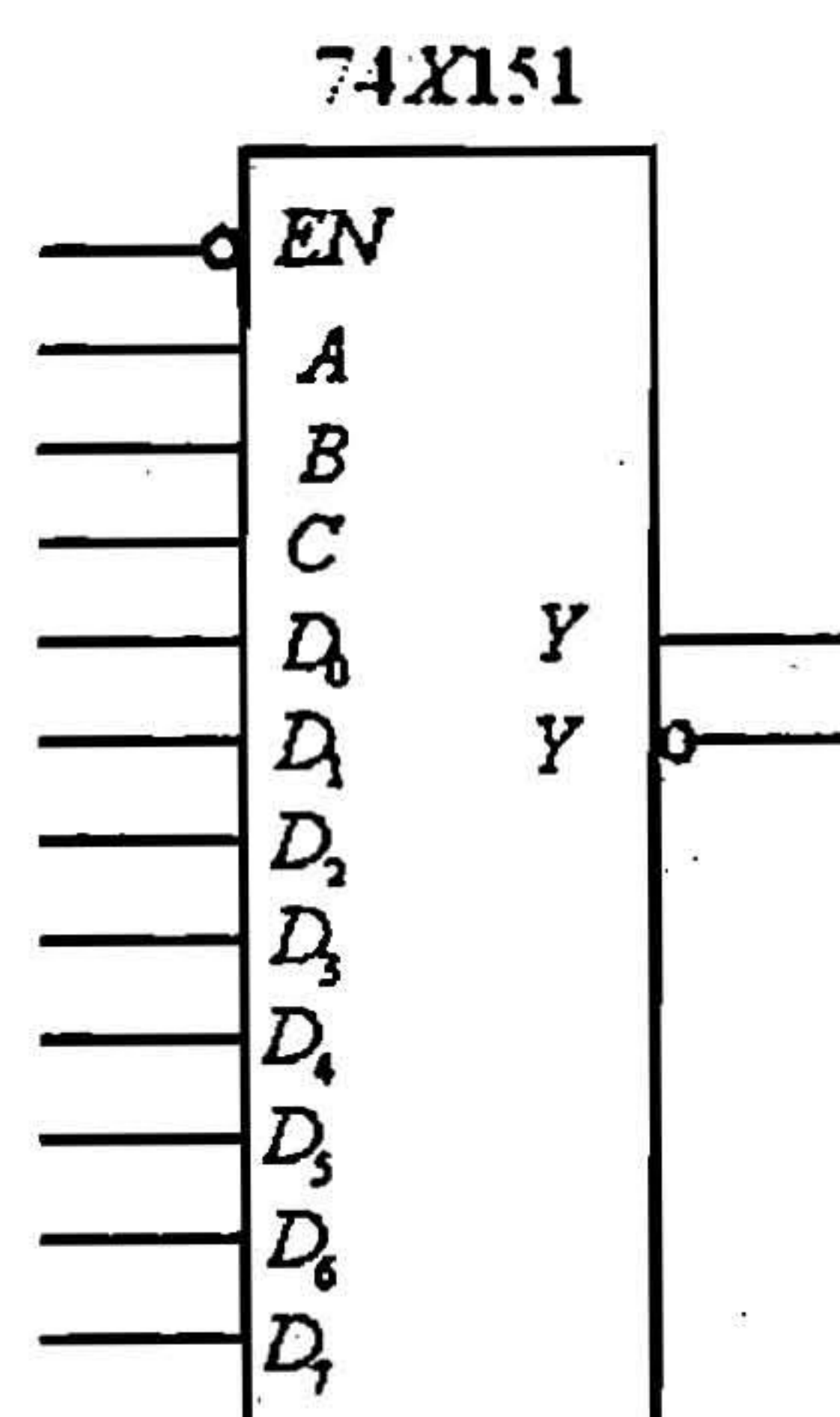
三、将逻辑函数 $Y = AC + \overline{B}C + B\overline{D} + C\overline{D} + A(B + \overline{C}) + \overline{A}BC\overline{D}$

化简成最简单的与或表达式。(7 分)

四、设计一个多功能组合逻辑电路，要求实现表 1 所示的逻辑功能，其中 M_1 、 M_0 为功能选择信号，A、B 为输入逻辑变量，F 为输出逻辑变量。试用 8 选 1 数据选择器 (74X151) 及必要的逻辑门实现该电路，并规定 74X151 的选择信号 $CBA=M_1M_0A$ 。(算符： \oplus 是异或， \odot 是异或非)。(8 分)

表 1

M_1M_0	F
00	$\overline{A+B}$
01	\overline{AB}
10	$A \oplus B$
11	$A \odot B$



五、已知状态/输出表如下，用 D 触发器完成该时序电路的设计。(10 分)

A) 写出转换/输出表、激励/输出表；(5 分)

B) 导出激励方程、输出方程。(5 分)

状态/输出表:

S	X	
	0	1
A	A, 1	C, 0
B	C, 0	A, 0
C	B, 0	D, 0
D	A, 1	B, 0

S^*, Z

状态分配赋值:

S	Q1	Q2
A	0	1
B	1	1
C	0	0
D	1	0

六、根据图 6.1 所示电路和图 6.2 中所给出的激励波形，分析并画出输出 (F_1 和 F_2) 对应于输入 (A 、 B 、 C) 的波形。(10 分)

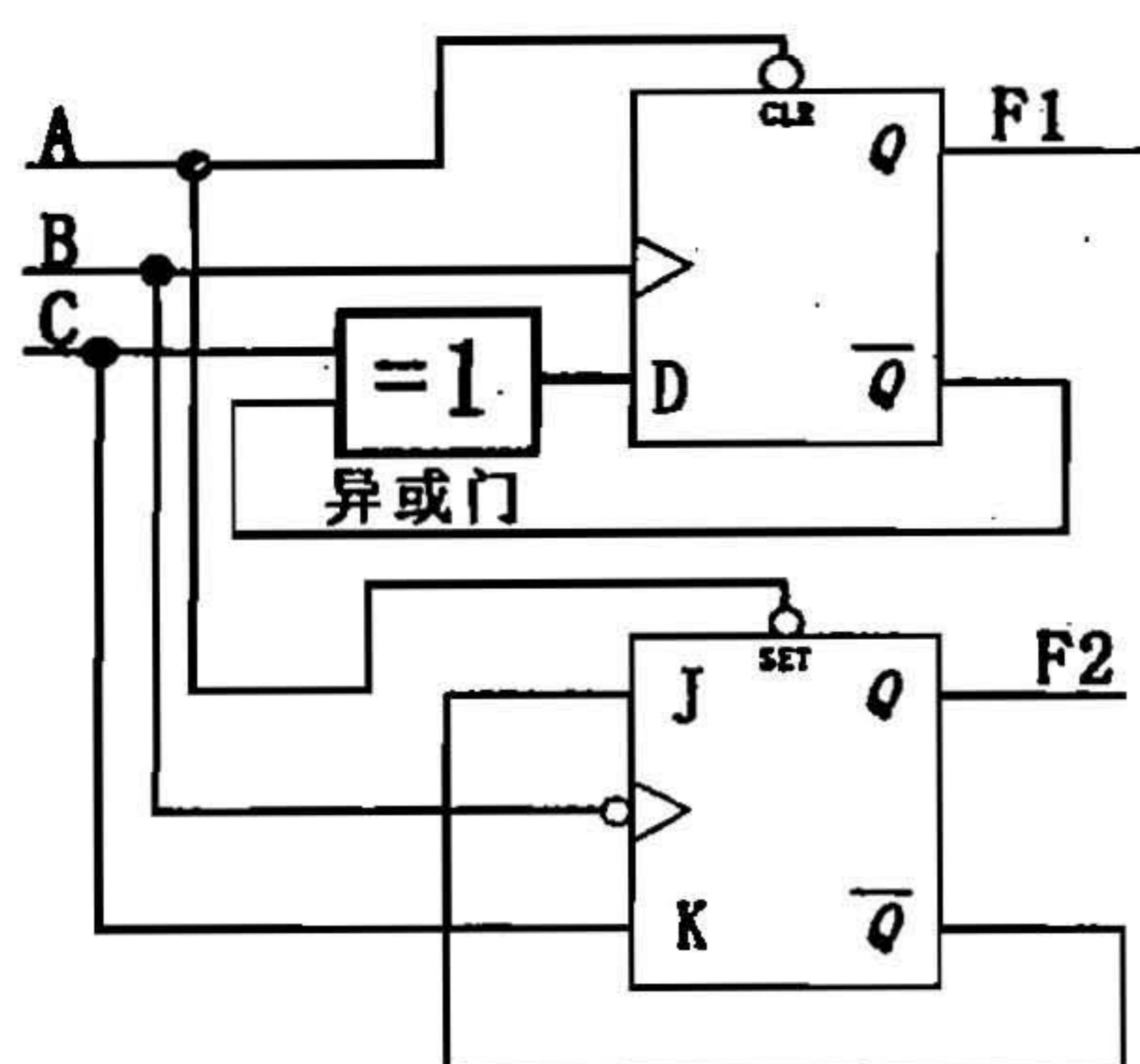


图 6.1 电路图

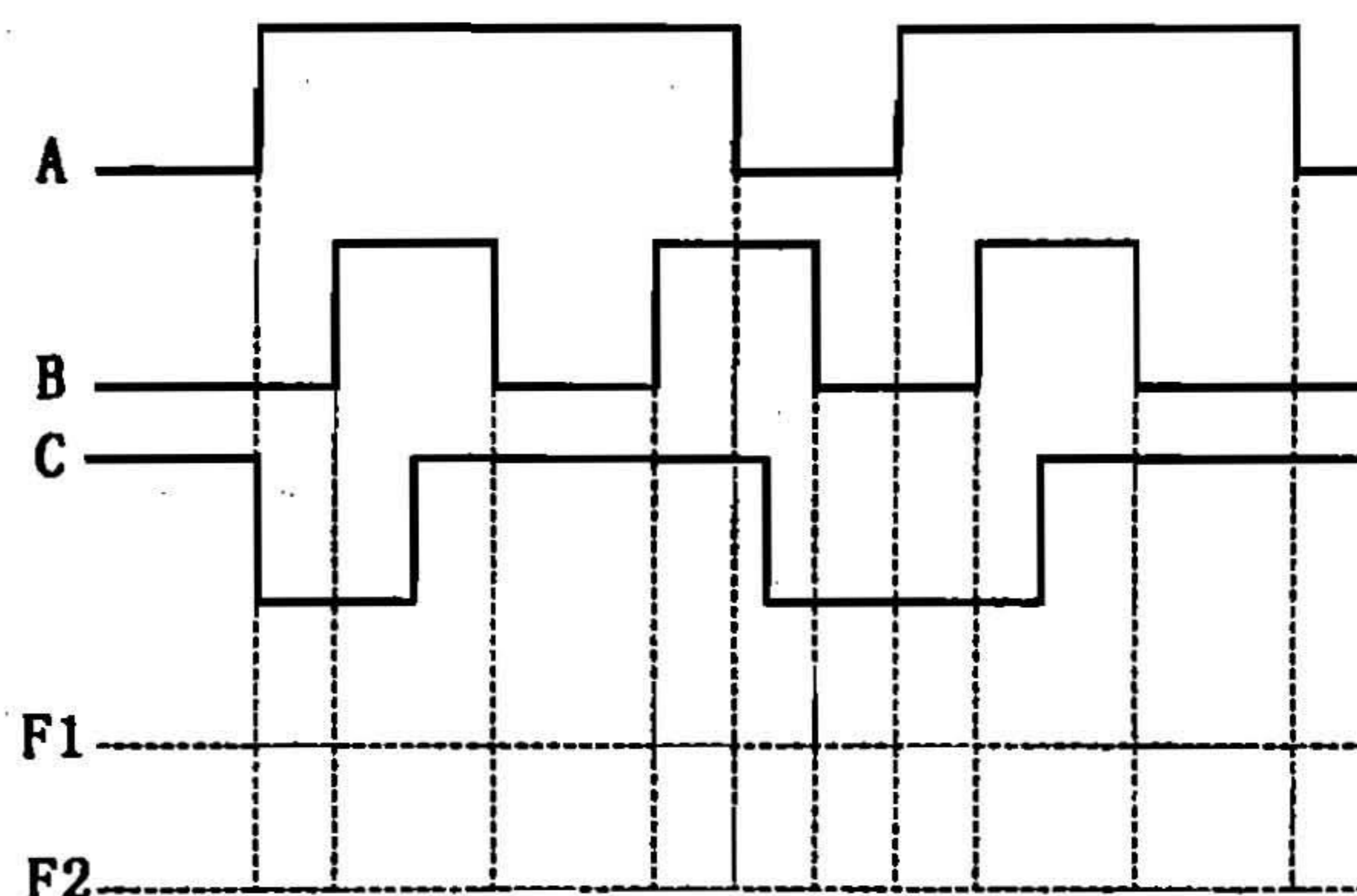


图 6.2 波形图

七、利用一片通用移位寄存器 74×194 和一片多路复用器 74×151 及合适的非门实现 0111010001 序列发生器。(注意: 74×194 的 4 个输出端都能输出该序列, 必须画逻辑图) (15 分)

74X194 功能表

功能	输入		新状态			
	S1	S0	Q_A^*	Q_B^*	Q_C^*	Q_D^*
保持	0	0	Q_A	Q_B	Q_C	Q_D
右移	0	1	RIN	Q_A	Q_B	Q_C
左移	1	0	Q_B	Q_C	Q_D	LIN
置数	1	1	A	B	C	D

