

《数字电子技术基础实验》课程

实验报告

实验项目：RS 触发器

姓 名：	白文强	学 号：	20191060064
学 院：	信息学院	专 业：	计算机科学与技术
指导教师：	聂仁灿	日 期：	2020 年 10 月 24 日

一、实验目的

- 1、熟悉并掌握RS、D、JK触发器的构成，工作原理和功能测试方法。
- 2、学会正确使用触发器集成芯片。
- 3、了解不同逻辑功能触发器FF相互转换的方法。

二、实验仪器

- 1、双踪示波器

2、器件：	74LS00	二输入端四“与非”门	一片
	74LS74	双D触发器	一片
	74LS112	双JK触发器	一片

三、实验内容的基本理论

3.1 基本RS触发器（RS-FF）功能测试

两个 TTL 与非门首尾相接构成的基本 RS-FF 的电路如图 4.1 所示。

- (1)、试按下面的顺序在 S_d 、 R_d 端加信号：

$S_d=0$ $R_d=1$

$S_d=1$ $R_d=1$

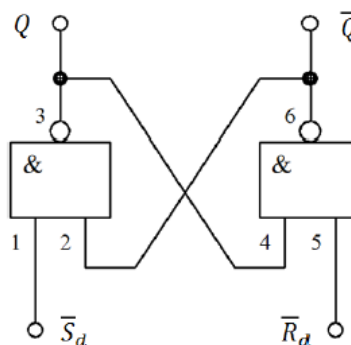
$S_d=1$ $R_d=0$

$S_d=1$ $R_d=1$ 观察并记录 FF 的 Q 、 \bar{Q} 端的状态，并说明在上述各种输入状态下，FF 执行的是什么功能？

- (2) S_d 端接低电平， R_d 端加脉冲。

- (3) S_d 端接高电平， R_d 端加脉冲。

- (4)连接 \bar{R}_d 、 \bar{S}_d 并加脉冲。



3.2 维持阻塞型 D-FF 功能测试

双 D 型正边沿维持阻塞型触发器 74LS74 的逻辑符号如图 4.2 所示。图中 \bar{S}_d 、 \bar{R}_d 端为异步置 1 端、置 0 端（或称异步置位、复位端）。CP 为时钟脉冲端。

试按下面的步骤做实验：

- (1)分别在 \bar{S}_d 、 \bar{R}_d 端加低电平，观察并记录 Q 、 \bar{Q} 反端的状态。

- (2)令 \bar{S}_d 、 \bar{R}_d 端为高电平，D 端分别加高、低电平，用单脉冲作为 CP，观察并记录当 CP 为 L、上升、H、下降时， Q 端状态的变化。

- (3)当 $\bar{S}_d=\bar{R}_d=H$ 、CP=0(或 CP=1)，改变 D 端信号，观察 Q 端的状态是否变化？。

- (4)令 $\bar{S}_d=\bar{R}_d=H$ ，将 D 和 \bar{Q} 反端相连，CP 加连续脉冲，用双踪示波器观察

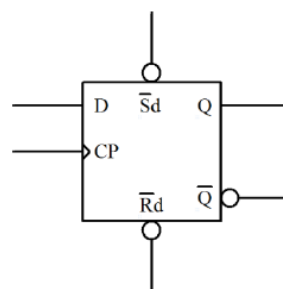


图 4.2：D-FF 符号

3.3 负边沿 JK 触发器功能测试

双 JK 负边沿触发器 74LS112 的逻辑符号如图 4.4 所示。

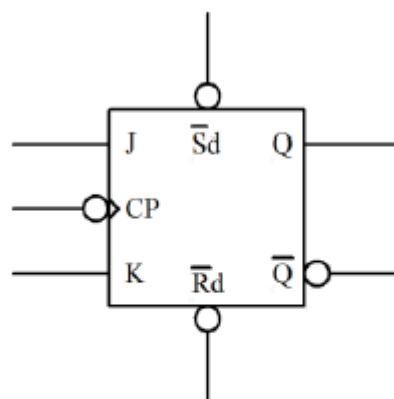


图 4.4: JK-FF 符号

- (1)、自拟实验步骤，测试其功能
- (2)、若令 $J=K=1$ 时，CP 端加连续脉冲，用双踪示波器观察 Q-CP 波形。JK-FF 这个 Q-CP 波形和 D-FF 的 D 和 Q 反端相连时观察到的 Q 端的波形相比较（即第 2 中的第（4）步实验结果），有何异同？

3.4 触发器的功能转换

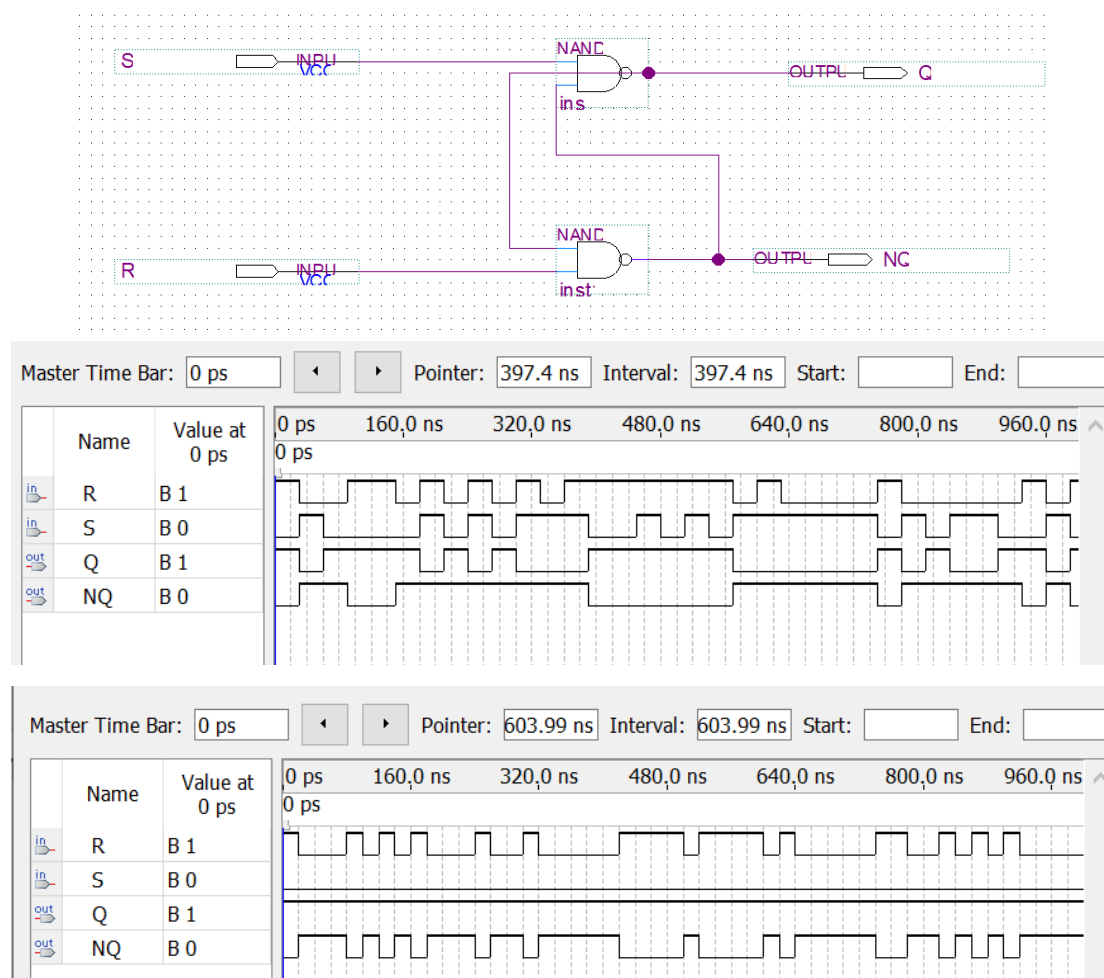
- (1)、将 D-FF 和 JK-FF 分别转换成 T 触发器，列出表达式，画出实验电路图。

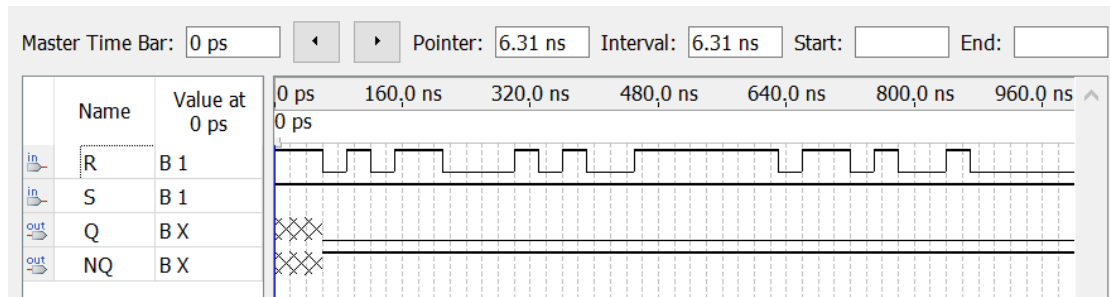
- (2)、接入连续脉冲，观察各触发器 CP 及 Q 端波形，比较两者关系。

(自拟实验数据并填写)

四、实验内容及数据

4.1 基本 RS 触发器 (RS-FF) 功能测试

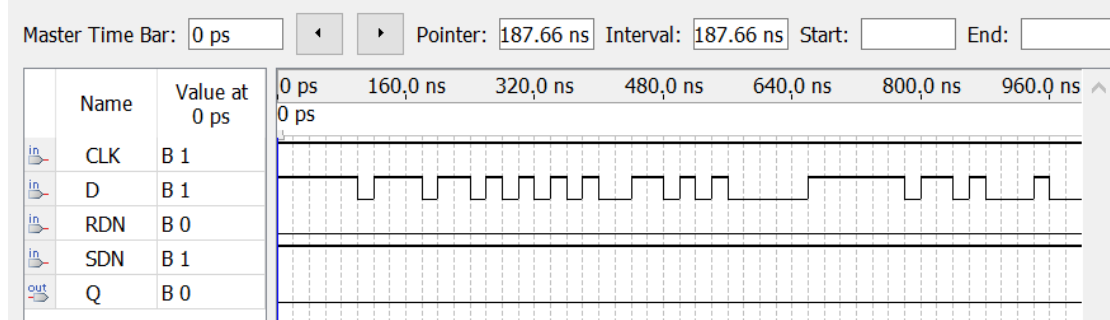
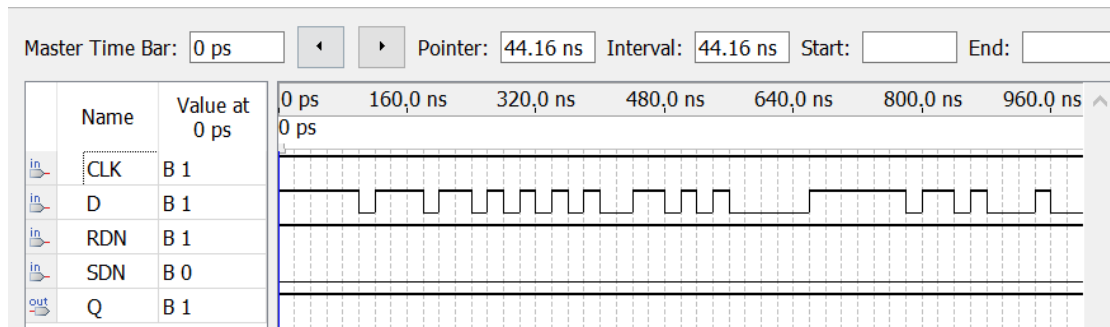
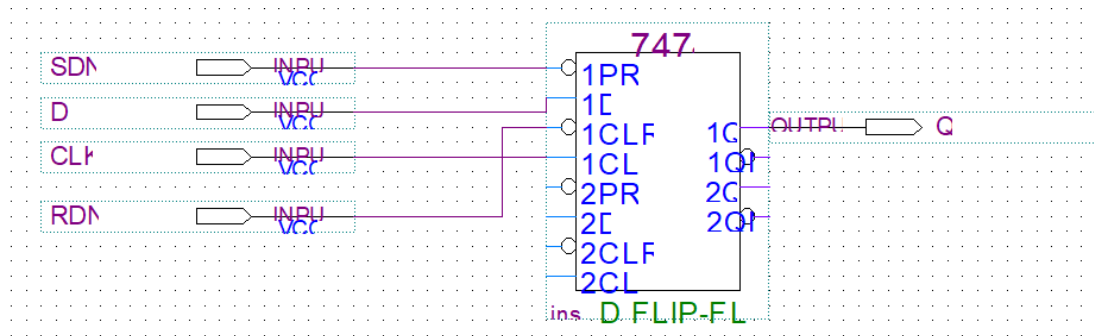




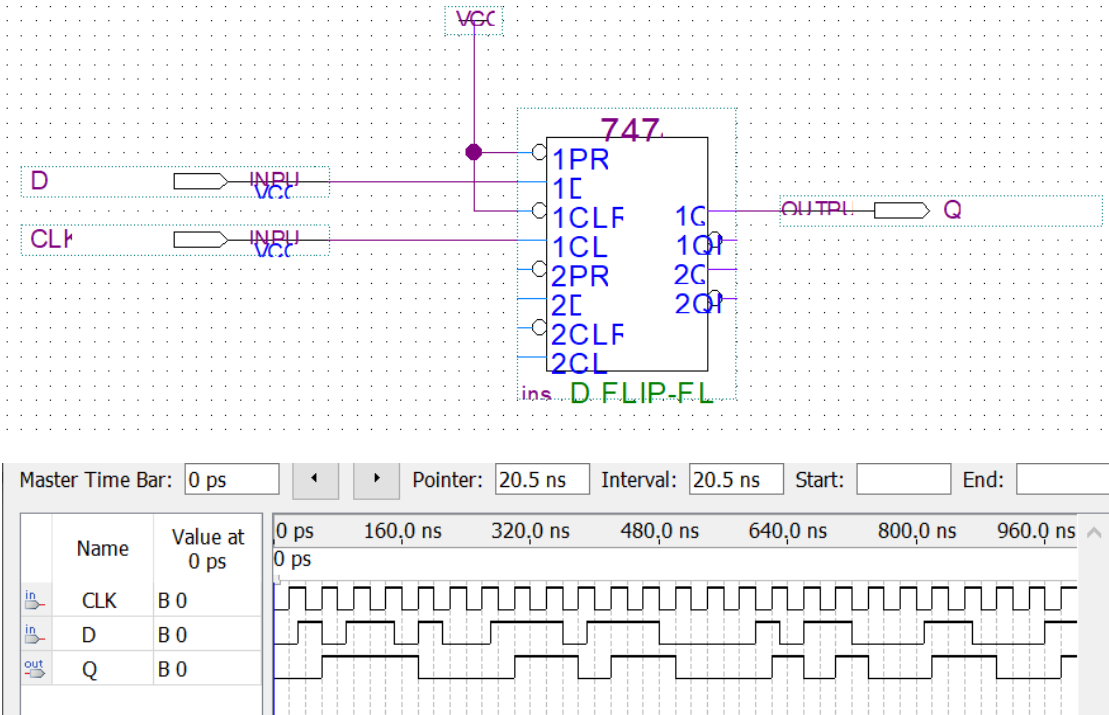
$\overline{S_d}$	$\overline{R_d}$	Q	\overline{Q}	逻辑功能
0	0	1	1	保持
1	0	0	1	置 0
0	1	1	0	置 1
1	1	x	x	不定状态

4.2 维持阻塞型 D-FF 功能测试

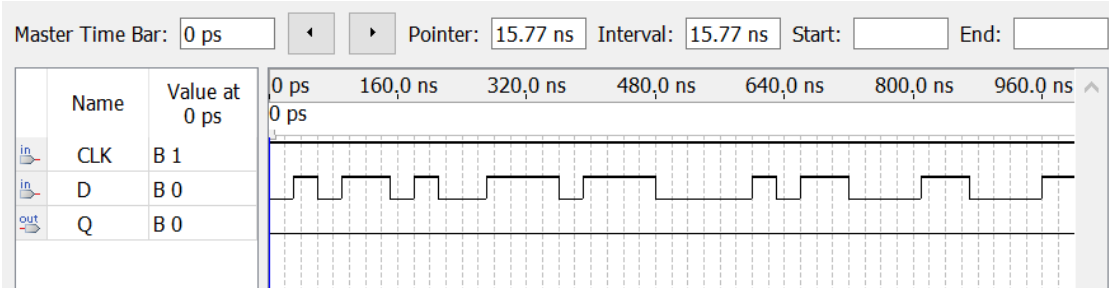
(1)



(2)

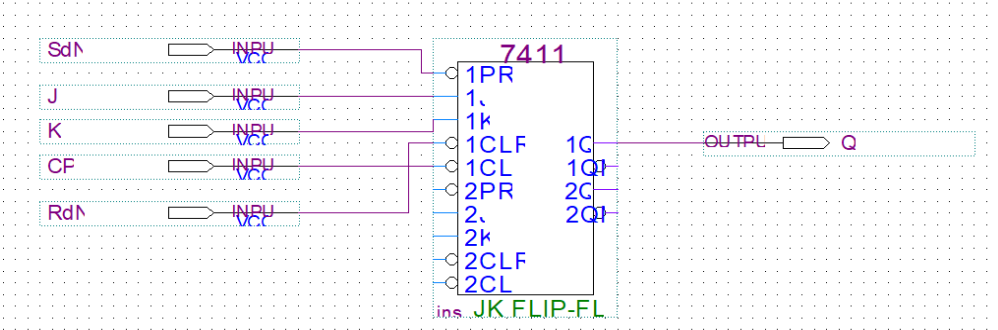


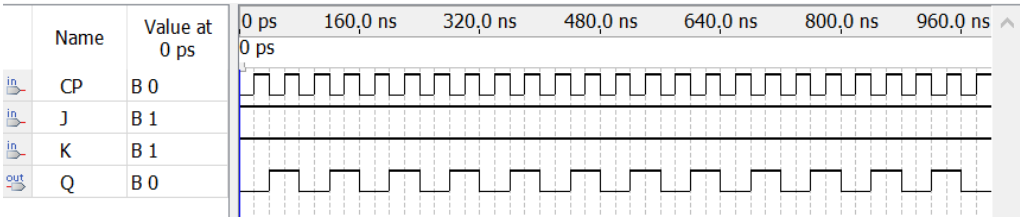
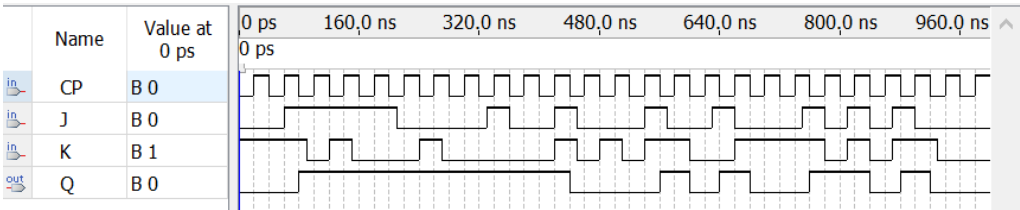
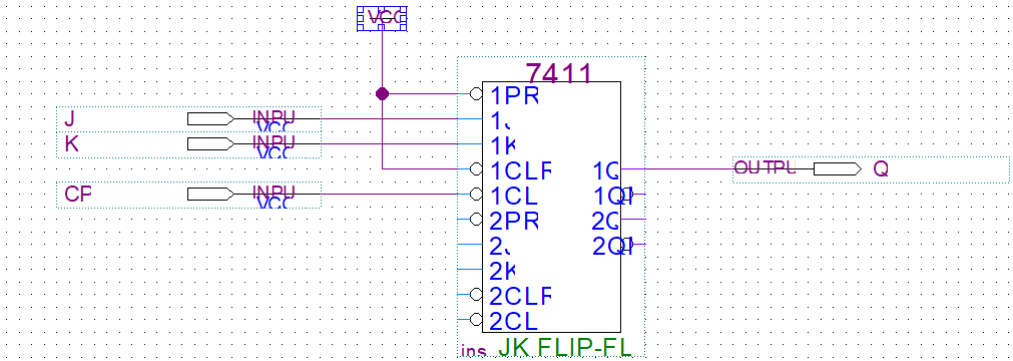
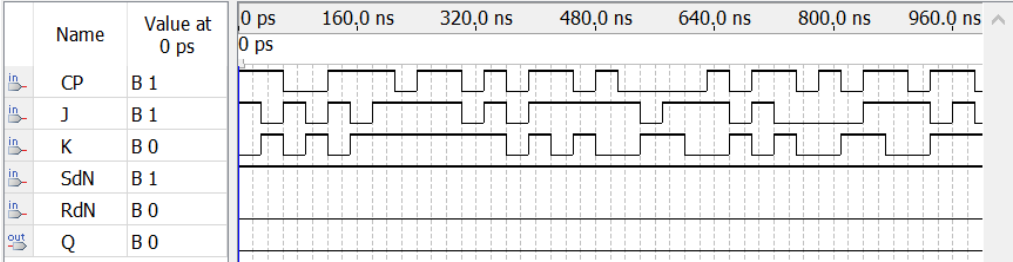
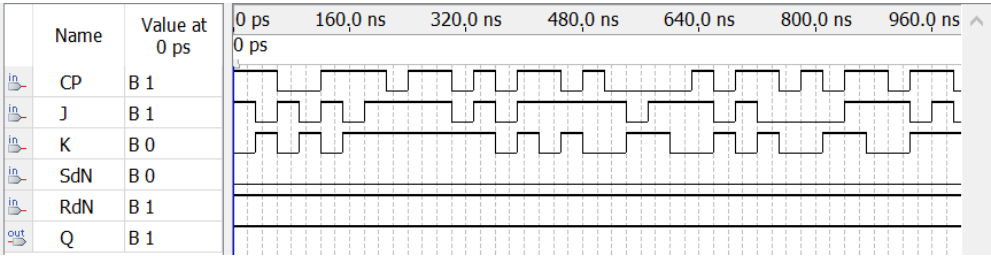
(3)



因为时钟信号一直不变，所以无论 D 如何变化，Q 一直不变

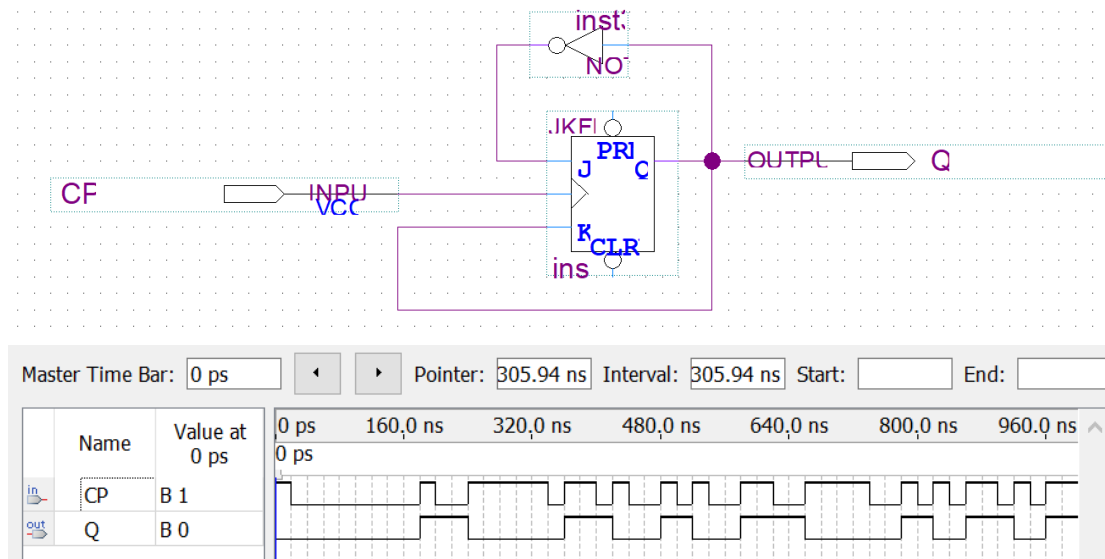
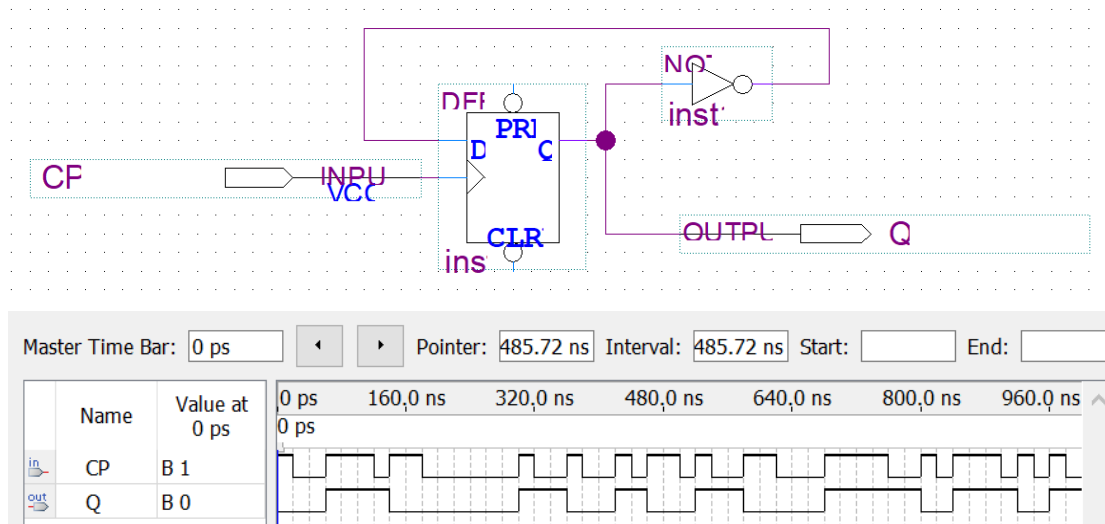
3.3 负边沿 JK 触发器功能测试





3.4 触发器的功能转换

DFF 转 T'



五、实验总结

触发器是一种具有记忆功能，可以存储二进制信息的双稳态电路，基本 RS 触发器的特征方程为：

$$Q_{n+1} = \overline{S_D} + R_D Q$$

$$S_D + R_D = 1$$

JK 触发器的特征方程为：

$$Q_{n+1} = J\overline{Q} + \overline{K}Q$$

D 触发器的特征方程为：

$$Q_{n+1} = D$$