



实验报告

数字逻辑实验（九）

姓 名	熊恪峥
学 号	22920202204622
日 期	2022年6月20日
学 院	信息学院
课程名称	数字逻辑

实验九 多谐振荡器和单稳态电路

一、实验目的

1. 熟悉用小规模集成门电路构成脉冲产生及整形电路的基本方法。
2. 了解 555 定时器的工作原理, 熟悉其典型应用, 掌握这些脉冲产生及整形电路的参数测量和调试方法。

二、实验设备和器件

数字逻辑实验箱		1 台
万用表		1 台
示波器		1 台
2 输入四与非门	(74LS00)	2 片
555 定时器芯片		1 片
电阻: $3K\Omega, 10K\Omega, 20K\Omega, 47K\Omega$		各 1 只
电容: $2000P, 0.01\mu, 0.033\mu, 0.1\mu$		各 2 只

三、实验内容和步骤

1. 多谐振荡器 (矩形波发生器)

利用 555 定时器构成多谐振荡器, 电路如图 9.1 所示。输出信号 V_O 的周期 $T=0.7(R_A+2R_B)C$, 实验时, 按图 9.1 连接实验电路, 接通电源后用示波器观察 V_C 、 V_O 端波形的变化, 并测量 V_O 的周期 T 及其脉冲宽度, 改变 R_A 、 R_B 的数值, V_O 观察并记录波形的变化。

2. 单稳态电路只有一个稳态, 电路若由输入触发转入暂稳态, 由于 RC 电路的充放电, 将会自动返回稳态, 单稳态电路处于暂稳态的时间就是它的输出脉冲宽度, 它只与电路中的参数有关, 而与输入脉冲无关, 其输出脉冲宽度 $T_w=0.7RC$, 电路恢复时间 $T_{re}=(3\sim 5)RC$ 。

用 TTL 与非门构成的单稳态电路 (微分型) 如图 9.2 所示。

用 555 定时器构成单稳态电路如图 9.3 所示。

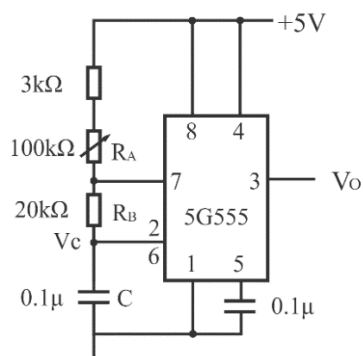


图 9.1

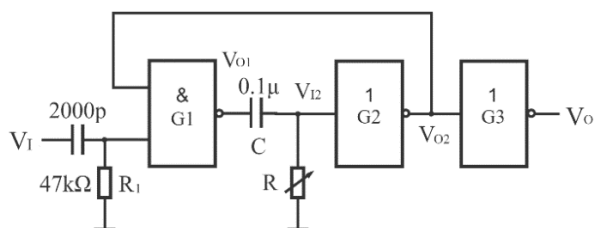


图 9.2

在 TTL 与非门构成的单稳态电路（微分型）中，应保证 $R < R_{off}$ （关门电阻）， $R_i > R_{on}$ （开门电阻），实验时，调节频率为 1KHz 连续脉冲信号作为触发器输入信号（或 V_I 频率可调，以保证电路有足够的恢复时间）。用示波器观察并记录 V_{O1} 、 V_{O2} 、 V_O 各点的波形，以及它们之间的时间关系。

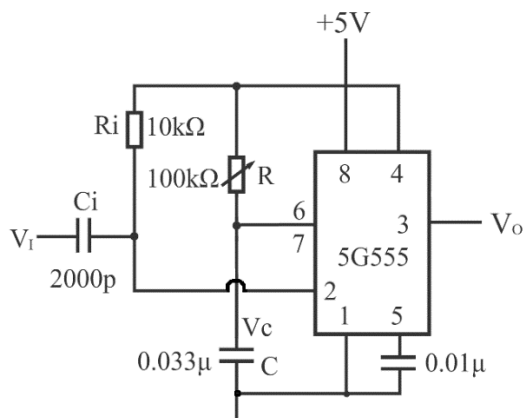


图 9.3

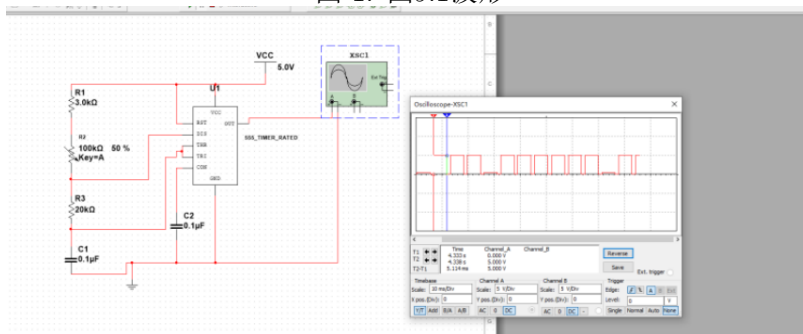
用 555 定时器构成单稳态电路中， $R_i C_i$ 为输入微分电路， $R C$ 为定时元件，输出脉冲宽度 T_w 正比于 $R C$ 。实验时，选择合适的触发信号 V_I ，用示波器观察并记录 V_I 、 V_C 、 V_O 的波形，测量其脉冲宽度，触发器输入信号 V_I 可使用 1KHz 的连续脉冲信号。

七 实验结果

7.1 多谐振荡器

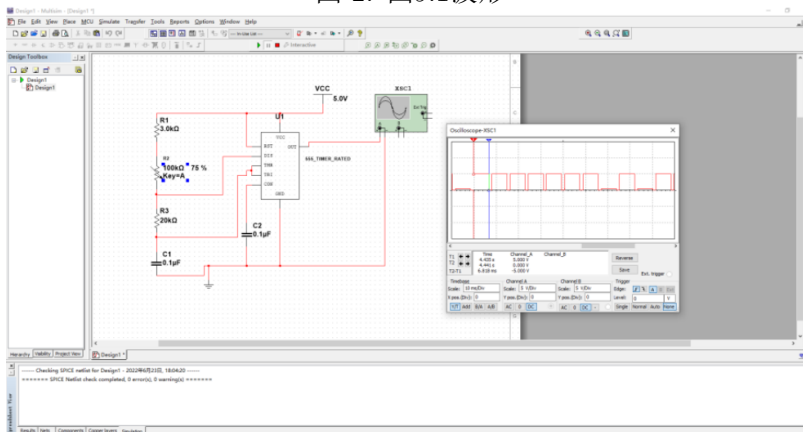
使用Multisim软件模拟该电路，可以得到波形如图 1

图 1: 图9.1波形



将电阻调至 $7.5k\Omega$ ，可以发现波形如图 2

图 2: 图9.1波形



7.2 TTL单稳态电路

模拟TTL与非门单稳态电路的参数，效果如图 3。

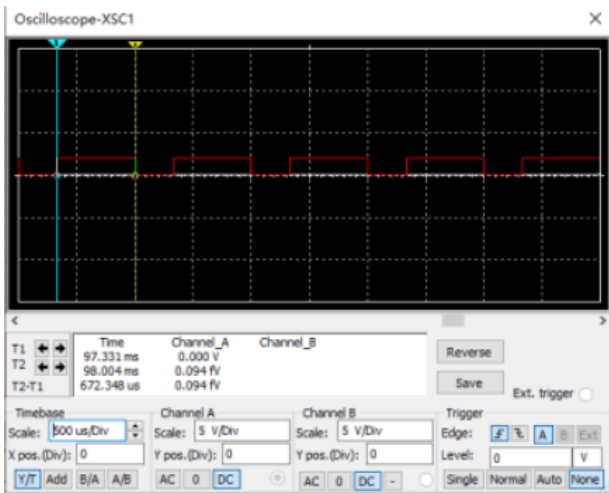
7.3 555定时器单稳态电路

模拟555定时器单稳态电路的参数，效果如图 4。

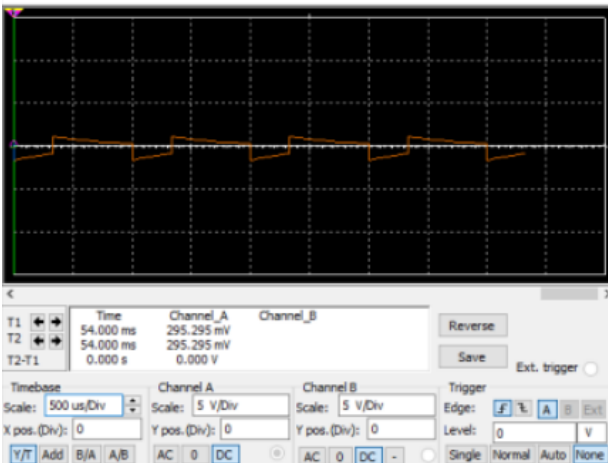
八 实验总结

通过本次实验，我练习了使用软件模拟电路的方法。软件模拟是一种方便快捷有效的学习数字电路、设计数字电路的方法。

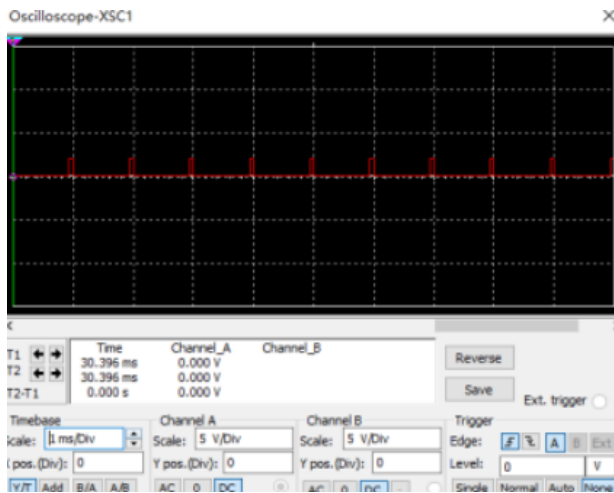
图 3: TTL与非门单稳态电路



(a) V_{O1}

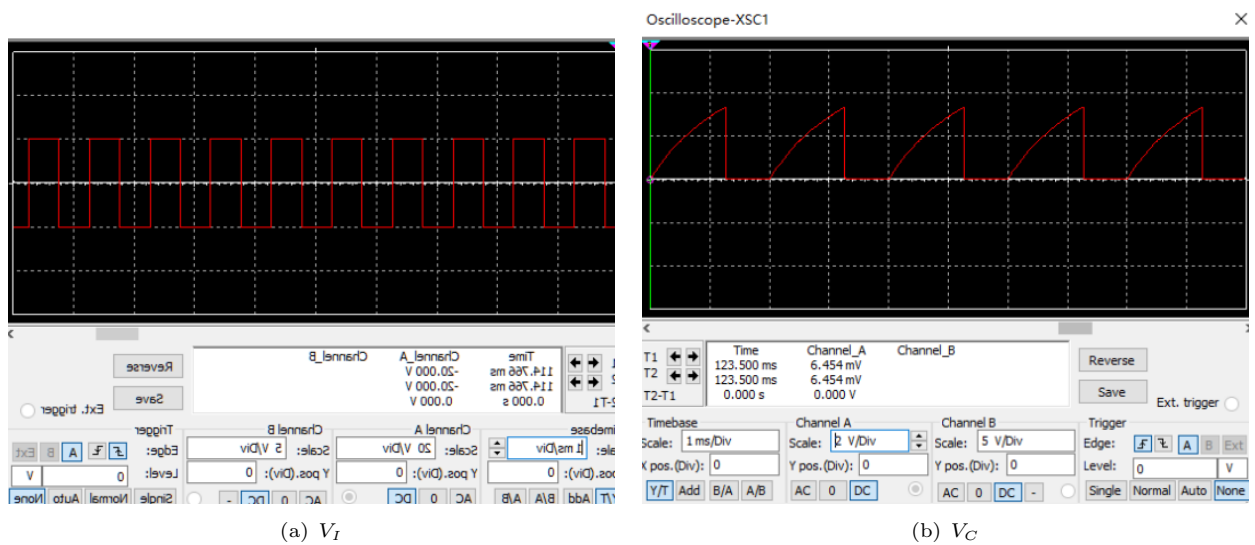
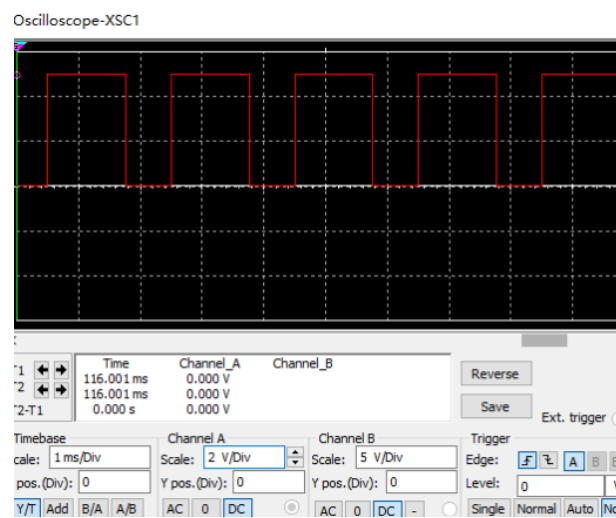


(b) V_{I2}



(c) V_o

图 4: TTL与非门单稳态电路

(a) V_I (b) V_O (c) V_O