# 实验六 实验考核 实验报告

姓名:\_\_\_\_\_赵文亮\_\_\_\_\_

学号:\_\_\_\_2016011452\_\_\_\_

班级:\_\_\_\_\_\_自64\_\_\_\_\_

桌号:\_\_\_\_\_\_22\_\_\_\_\_

日期: 2017年12月27日

# 目录

1	实验目的	1
2	<b>预习任务</b>	1

## 1 实验目的

- 1. 复习常用电子仪器的正确使用方法。
- 2. 复习正确使用集成电路芯片、面包板以及在面包板上安装电路的方法。
- 3. 总结电路按功能模块进行分析、设计与调试的方法。
- 4. 总结使用仪器分析、查找和排除电路故障的方法。

# 2 预习任务

### 1. 分析实验任务中测量电路的工作原理,并设计电路参数

电路如图 1 所示。其中左面部分是一个多谐振荡电路,可以产生宽度固定的矩形脉冲波。这个矩形波高电平的时间远远大于低电平的时间,取反后脉冲宽度极小。在这个宽度里对  $v_1$  计数,则计数器快速计数到对应的值,并保持较长的时间,看起来就像数码管的数字保持稳定。此外,在每次  $v_a$  上升沿到来时,通过微分电路取得一个边沿。故  $R_3$  和  $C_3$  的取值只需保证微分电路的可靠性,不妨取  $C_3$  为 10nF,  $R_3$  为  $1k\Omega$ 。555 输出取反后得到的  $v_a$  的宽度只和电阻  $R_W$ ,  $R_2$  与电容  $C_x$  有关:

$$t_{W} = (R_W + R_2)C_x \ln 2 \tag{1}$$

 $v_1$  输入和  $v_a$  与非后相当于在  $r_W$  中对  $v_i$  取样。这样,计数器显示的数值可以表示为:

$$n = (R_2 + R_W)C_x f \ln 2 (2)$$

其中 f = 500Hz。则:

$$R_W = \frac{n}{C_x f \ln 2} - R_2 \tag{3}$$

由式 (3) 可以确定 A, B 两组每个电容对应的最佳电阻  $R_W$  的取值。在第二个实验中,要求根据已知

表 1: 电阻取值表

A组	B组	数码管显示	$R_{W(A)}/\Omega$	$R_{W(B)}/\Omega$
$1 \mu F$	$0.1 \mu F$	1	1885.39	27853.9
2.2μF	0.22µF	2	1623.08	25230.8
$4.7 \mu F$	$0.47 \mu F$	4	1455.65	23556.5

的频率确定  $R_W$  的取值,使得数码管显示数字为 6。则:

$$6 = (R_2 + R_W)C_1 f \ln 2 \tag{4}$$

其中  $C_1 = 0.47$ μR,  $R_2 = 1$ kΩ。代入求得  $R_W$  与 f 的关系:

$$R_w = \frac{6}{C_1 f \ln 2} - R_2$$

$$= \frac{18417383.5}{f} - 1000(\Omega)$$
(5)

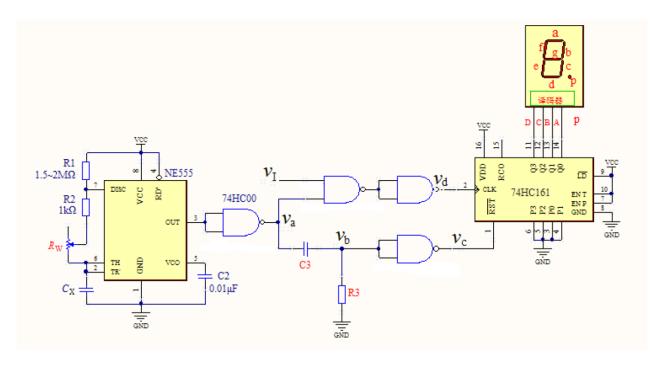


图 1: 实验电路

### 2. 若得到矩形波信号 vī 应该使用哪种电子仪器?应该如何调节?

应该使用函数信号发生器。调节频率为所需值、高低电平分别为 5V 和 0V。

#### 3. 按功能划分模块,并写出调试电路的方法和步骤。

主要分为以下几个模块:

- 多谐振荡电路。用于产生矩形脉冲波。由于  $R_1$  在  $M\Omega$  量级,555 定时器输出的矩形脉冲波高电平时间很长,而低电平时间很短。
- 微分电路。用于给计数器提供清零信号。
- · 信号处理电路。使用简单的门电路实现,用于将多谐振荡电路的输出和输入  $v_{\rm I}$  综合起来得到计数器的 CLK 信号。
- · 计数电路。利用一片 74HC161 实现。
- 显示电路。直接使用学习机上带有译码器的数码管实现。

实验时,可先按照预习的计算结果确定参数搭接电路,并测试结果。如果不符合预期,可按照如下步骤排查:

- (1) 利用示波器检查多谐振荡电路输出的频率、占空比。
- (2) 利用示波器检查微分电路输出的脉冲幅度、宽度。
- (3) 利用示波器检查输入信号是否设置错误。
- (4) 检查电路连接是否有误。

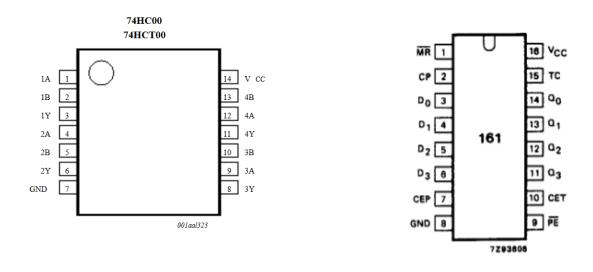


图 2: 74HC101

GND 1

TRIGGER 2

OUTPUT 3

RESET 4

S 3: 74HC161

\*\*OCC\*\*

TRIGGER 6

THRESHOLD

CONTROL VOLTAGE

图 4: NE555

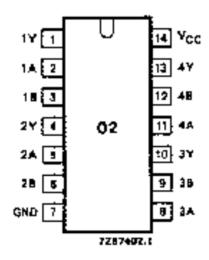
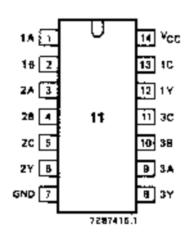


图 5: 74HC02

图 6: 74HC08



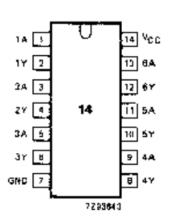


图 7: 74HC11

图 8: 74HC14

4. 准备纸版讲义、预习报告和芯片手册 所需芯片的引脚图如下: 其他的一些引脚图可能会用到。

表 2: HC 系列芯片功能

芯片	功能	芯片	功能
74HC00	4× 二输入与非门。	74HC02	4×二输入或非门。
74HC08	4×二输入与门。	74HC11	3× 三输入与门。
74HC14	6× 反相施密特触发器。	74HC20	2×四输入与非门。
74HC27	3× 三输入或非门。	74HC74	带置位和复位的上升沿双D触发器。
74HC86	4×两输入异或门。	74HC161	异步置零4位二进制计数器。

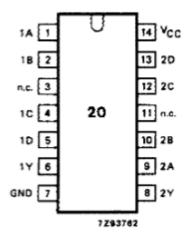


图 9: 74HC20

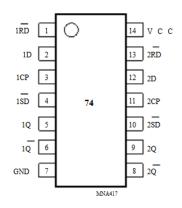


图 11: 74HC74

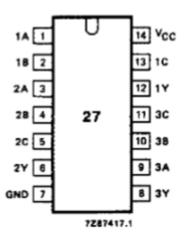


图 10: 74HC27

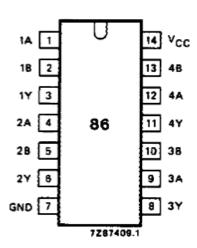


图 12: 74HC86

A	1	25
B 1 35		35
C 1 50		50
0	5	vcc;gnd;(A.2-1)-l-++(-1)-l-;(C.4-1)-r-;
y 18 (9,17,20,32,44,46)-c-;(20,25,50,57)-vcc;55-vcc-c-C.7;(32,49)-gn		(9,17,20,32,44,46)-c-;(20,25,50,57)-vcc;55-vcc-c-C.7;(32,49)-gnd;(A.7,A.6+1)-l-;(B.13,C.1-2)
g 7 (B.1 3 13+1 10+3)-r-;(B.1-1,A.4)-l-;		(B.1 3 13+1 10+3)-r-;(B.1-1,A.4)-l-;
r 2 (B.3-1,B.8+2)-r-;		(B.3-1,B.8+2)-r-;
b	4	35-vcc;47>r>++(-1)-c-++(-1,-1)-r-;(C.8-1)-gnd;
t	11	(19,A.1,B.7,C.3 4 6)-gnd;33>y>++(-1)-c-(gnd-1);(B.6-3)-(gnd-1);(B.9+1)-r-;
$R_w$	R <sub>w</sub> 1 9>y>-8>o>;	
1k	2	9>y>-16>y>;44>y>-(C.1-(1,1));
$C_x/0.47 \mu$	1	17>o>-r->g>;
1.8M	1	(A.7+2)-20;
103	1	(A.5)->y>;
222	1	43++gnd>r>-r-44;
$v_{ m I}$	1	B.5

