【实验目的】

1. 设计可以同时实现计时器和彩灯功能的电路。
2. 彩灯部分由10个彩灯形成连续的循环显示，循环显示中能够逐次渐亮，达到全亮状态后按逆序逐次渐灭。
3. 彩灯以1秒为节拍改变亮暗状态，彩灯的循环周期为20秒。
4. 计时器部分实现手动调整不同进制的计时。
5. 实现手动同时暂停、同时清零计时器与彩灯。
6. 当计时器达到最大值时，有蜂鸣器的声音信号提示。

【实验设备】

1. NI Multisim电路设计软件
2. 74LS161D - 同步四位二进制计数器 2块
3. 74LS42N - 二-十进制译码器 1块
4. 74LS153N -双四选一数据选择器 5块
5. SONALERT 200Hz

【实验内容】

1. 计数器的输出是彩灯的输入，74LS42芯片的输出端不变，而输入端与计数器的个位74LS161芯片的QA,QB,QC,QD端相连，使74LS42芯片收到的BCD码二进制数转换为十进制0-9，以直接控制对应的10盏彩灯的亮灭。
2. 由于编号大的彩灯的亮灭能决定编号较小的彩灯的亮灭，因此需要单独考虑第10号彩灯。当计数器的十位为偶数时，第10个彩灯会亮；而计数器的十位为奇数时，它会变灭。因此需要通过将十位的74LS161芯片的QA端输出端与控制10号灯亮灭的74LS153芯片相连，使其正确地亮灭。
3. 以使电路具有手动同时暂停彩灯与计时器的功能，考虑使用开关控制。由于数码显示管的供电是由单独的电源供电的，因此只需要停止脉冲即可达到暂停的效果，于是在脉冲的输入端增加了开关。开关打开时，即可暂停；闭合开关则恢复原始功能。为方便使用，按键盘“B”可以控制开关。
4. 针对手动同时清零彩灯与计时器的功能，考虑仿照暂停功能给电路增加开关以实现。同样由于数码显示管是单独供电的，因此为是显示为00，将给2个74LS161芯片供电的VCC处增加开关。此外，在十位的74LS161芯片的CLR端增加输入，此输入由一个与门的输出获得，与门的输入端为有开关的VCC和十位手动输入的与非门输出构成。为方便使用，按键盘“A”可以控制两个开关。两个开关均打开时，即可将彩灯和计时器同时清零；两个开关均闭合后重新从00开始正计时。
5. 将原计时器电路达到最大计时数时亮的彩灯改为蜂鸣器，为证明有声音信号产生，在调试时将蜂鸣器与示波器相连。如图所示可知，当计时器达到最大计时数时，可以清晰看出有一个高电平产生。



