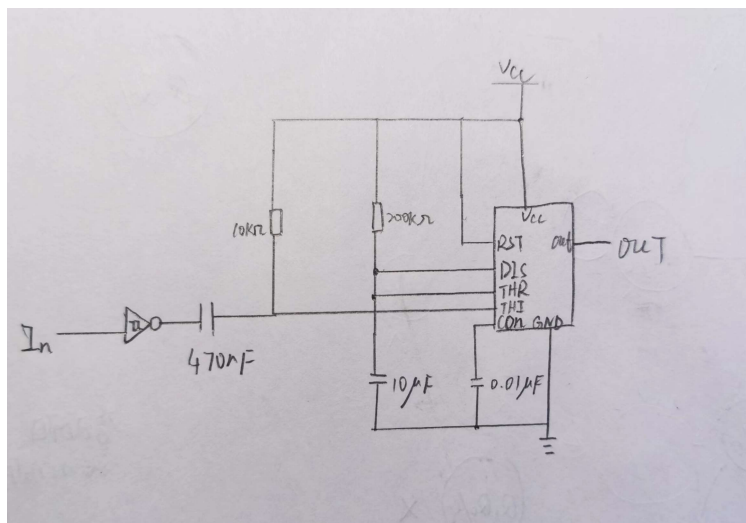


李昭阳 2021013445

# 必做任务 + 选做任务

## (1) 电路图



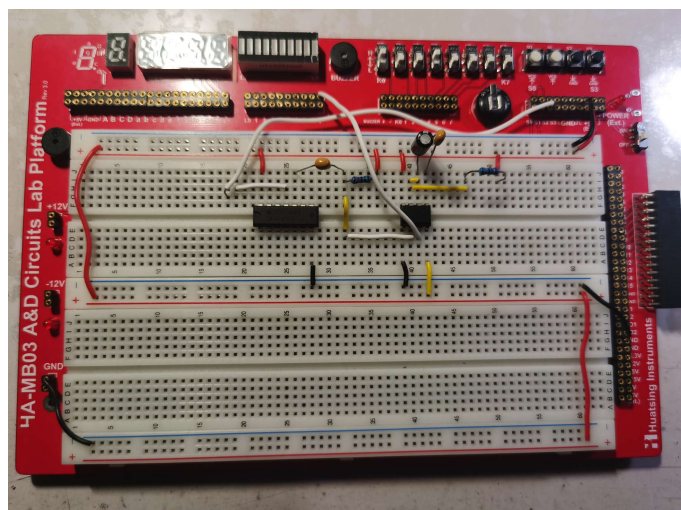
## (2) 模块分析

微分模块的功能是从输入端取一个窄脉冲，并输出一个相对宽的脉冲。当输入低电平时，由于电容两端的电压不能突变，微分电路的输出也为低电平，此时电容会充电，并在一段时间后回到高电平。由此产生的负脉冲可作为单稳态电路的触发信号。微分电路使定时电路的输入不受输入脉冲宽度的影响，若持续遮挡红外对管，LED灯在一段时间后仍能熄灭。微分模块取  $R = 100\text{k}\Omega$ ， $C = 470\text{nF}$ ， $\tau = RC = 4.7\text{ms}$ ，能够满足要求。

定时模块由555定时器接成的单稳态电路构成， $R = 200\text{k}\Omega$ ， $C = 10\mu\text{F}$ ， $\tau = RC\ln 3 = 2.19\text{s}$ 。

## (3) 整体电路图

设计电路图如下，



## 思考题

---

**R1 的选取应考虑哪些因素？这次实验中 D1 导通的正向电流是多少、导通压降是多少？**

R1 过小可能导致流过红外发射管的电流过大，使得发射管损坏；R1 过大可能使电流不足以使发射管发射红外光。本次实验取  $R1 = 1k\Omega$  时，D1 的正向导通电流为 3.85mA；导通压降为 1.087V

**请简述 R2 选取原则。在实验中使用的是 74HC 系列器件，若将其更换为 74LS 系列器件 R2 取值会发生什么变化？**

R2 应当满足，当光电三极管导通时，可以输出合理范围的低电平；当其截止时，可以使得上拉的高电平合理输出。

更换为 74LS 器件后，TTL 电路会有不可忽略的漏电流造成的压降。分析可知，R2 的最小值会增大，最大值会减小，即 R2 的取值范围缩小。

## 实验总结

---

### (1) 脉冲波形发生电路的设计和调试步骤

- (1) 分模块设计，根据各模块信号间关系画出原理图；
- (2) 根据要求计算出合理的 R、C 值；
- (3) 搭接电路并用波形观察是否符合输出要求；
- (4) 调试时应当充分注意电容等器件，可以用示波器观察其波形，分析不符合预期的输入输出，并进行进一步调试；
- (5) 排出故障后再次搭接电路并调试。

### (2) 在实验中遇到的问题及解决方法

在实验时，我的红外发射管疑似出现故障，先用按钮进行了初步模拟，后来再经过排除故障，发现是红外发射管和光电三极管未能正直相对造成。在排除故障之后，可以实现电路要求。

### (3) 此次实验的收获

- 脉冲波形发生电路进行了实践，引发了对单稳态电路的思考。
- 进一步熟练了利用面包板搭接电路的方法，获得了一些调试、解决故障的思路。
- 电路延时操作有了进一步的理解。