

题目：矩形波产生系统

一、任务

参考图 1，设计一个矩形波产生系统，产生如图 2 所示的矩形波波形。

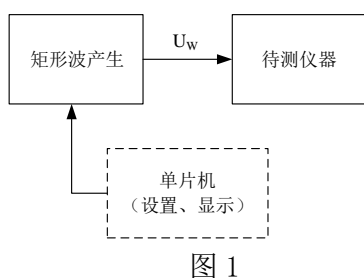


图 1

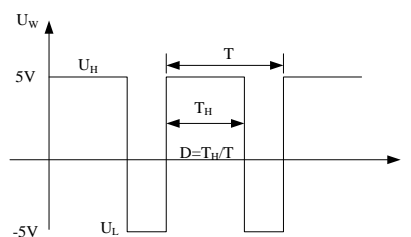


图 2

二、要求

矩形波产生系统留有 U_w 测试点。

1、基本要求

(1) 可产生矩形波，且高电平为 $5V$ ，低电平为 $-5V$ ，电平相对误差不大于量程的 10% ，矩形波沿上升/下降时间 $< 20 \mu s$ ，没有明显超调和振铃现象。

(2) 矩形波周期 T 为 $1ms$ ，时间相对误差不大于 10% ；

(3) 矩形波占空比 D 为 50% ，相对误差不大于 10% 。

2、发挥部分

(1) 矩形波周期 T 可调节，调节范围 $1ms \sim 10ms$ ，时间相对误差不大于 5% 。矩形波占空比 D 可独立调节，调节范围 $10\% \sim 90\%$ ，相对误差不大于 5% ；

(2) 矩形波周期 T 和占空比 D 可程控设置，周期步进 $100 \mu s$ ，时间误差不大于 1% ；占空比步进 1% ，相对误差不大于 1% 。输出波形高电平可程控设置 $1V \sim 5V$ ，步进 $1V$ ，相对误差不大于 10% ；

(3) 具有键盘及液晶人机交互功能，显示频率显示并精度不低于 $0.1Hz$ ，占空比显示并精度不低于 1% ；

(4) 其他。

三、说明

1. 系统如包含单片机，则必须脱机（单片机型号不限），工作时不

得以任何方式连接计算机。

2.留出必要的测试点和测试接口。

3.本题可采用模拟电路（弛张振荡器、555 等）、数字电路、微处理器（单片机）或其组合方式实现。

4.发挥部分（1）与（2）的区别在于，（1）可简单采用滑动电阻器实现，（2）和（3）须微处理器配合实现。

5.允许使用实验室直流稳压电源。

6.器件准备清单（参考）：

（1）运算放大器： LM358、NE5532

（2）比较器： LM393

（3）模拟开关： CD4051

（4）单片机系统 8bit 以上。

四、评分标准

类别	项目	满分
报告	设计方案合理性、测试方案合理性	15
基本部分	完成第(1)项	20
	完成第(2)项	20
	完成第(3)项	10
发挥部分	完成第(1)项	10
	完成第(2)项	10
	完成第(3)项	10
	完成第(4)项	5
合计		100