

题目：矩形波波形产生系统

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。

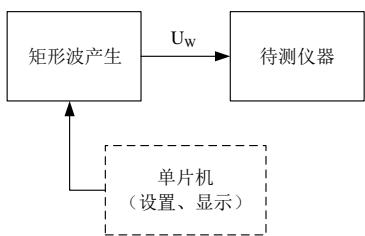


图 1

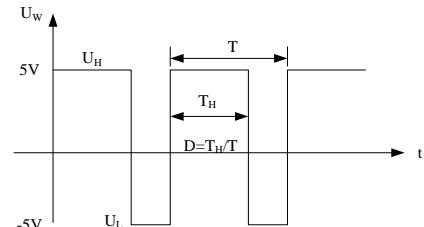


图 2

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~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%~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 100us，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~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