



## 2025 年全国大学生电子设计竞赛综合测评题

### 综合测评注意事项

- (1) 综合测评于 2025 年 8 月 10 日 8:00 正式开始, 8 月 10 日 15:00 结束;
- (2) 本科组优秀参赛队选用此题;
- (3) 综合测评题以参赛队为单位全封闭进行, 现场不能上网、不能使用计算机、手机等仿真和通信设备;
- (4) 综合测评结束时, 制作的实物及《综合测评测试记录与评分表》由全国专家组委派的专家封存、交赛区保管。

### 键控调频连续脉冲发生器

(本科组)

设计制作一个由按键 (4 档) 调节频率的连续脉冲发生器, 如图 1 所示。

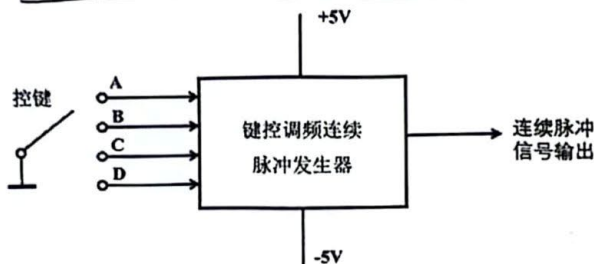


图 1 键控调频连续脉冲发生器框图

#### 一、约束条件

1. 一片 LM324ADR 四运算放大器芯片 (综合测评板上自带);
2. 一片 SN74LS00DR 四与非门芯片 (综合测评板上自带);
3. 赛区提供: 电阻 (含可调)、电容、普通二极管等 (数量不限、参数不限);
4. 赛区提供  $\pm 5V$  直流电源。

#### 二、设计任务及指标要求

利用综合测评板和若干电阻 (含可调)、电容元件、普通二极管等元件, 设计制作电路: 当按键分别接 A、B、C、D 时, 将键控转换为对应的控制电压 (要求控制电压绝对值分别为 0.8、1.6、2.4、3.2V), 控制产生不同频率的连续脉冲信号输出, 输出脉冲为标准 TTL 电平, 最低频率  $\geq 1kHz$ , 频率调节间隔  $\geq 500Hz$ , 输出脉冲的占空比在 20%至 80%之间连续可调。

#### 三、说明

1. 综合测评应在模电或数电实验室进行, 实验室提供常规仪器仪表和工具。
2. LM324ADR 和 SN74LS00DR 芯片数据手册随综合测评板一并提供。

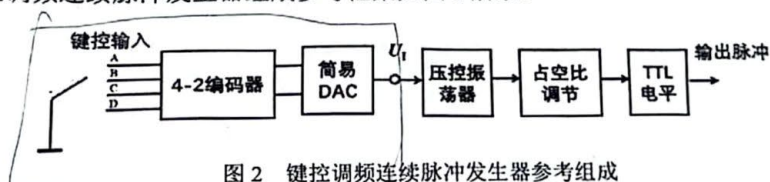
理论设计基础上进行作品制作与实验调试，理论设计（报告）占3分；作其中各部分（见参考电路）分值分配如下表。为便于测试，各单元电路均相应的测试端子。

分部内容	所占分值	考察点
编码器	5	要求输出逻辑正确
简易 DAC	8	要求在不同键控输入时，简易 DAC 输出电压绝对值分别为 0.8、1.6、2.4、3.2V
压控振荡器	6	要求在不同键控输入时，输出脉冲最低频率 $\geq 1\text{kHz}$ ，频率调节间隔 $\geq 500\text{Hz}$
占空比调节	5	输出脉冲占空比 $D$ ： $20\% \leq D \leq 80\%$ 连续可调
输出脉冲电平	3	低电平 $V_{OL} \leq 0.3\text{V}$ ，高电平 $V_{OH} \geq 3.6\text{V}$
合计	27	

4. 不允许在测评板上增加使用 IC 芯片，如果增加芯片则按 0 分记。
5. 不允许在测评板上增加使用 BJT、FET 管，如果增加则按 3 分/只扣分。
6. 原则上不允许参赛队更换测评板，如果损坏测评板只可更换一次并扣 10 分；如果损坏板上芯片不更换测评板，则每更换一块芯片扣 5 分。

#### 四、参考电路

1. 键控调频连续脉冲发生器组成参考框架如图 2 所示。



2. 简易 DAC 构成原理如图 3 所示。



3. 压控振荡器原理如图 4 所示。

