

# 2025 年陕西省大学生电子设计竞赛九校联赛题

## 可调直流升压变换器（D 题）

### 一 任务

设计并制作如图 1 所示的输出可调 DC-DC 升压变换器，该电路直流输入电压  $U_1 = 6\text{V}$ ，直流输出电压  $U_o$  可调。 $U_o = 10 \sim 15\text{V}$ ，输出电流额定值  $I_o = 1\text{A}$ 。

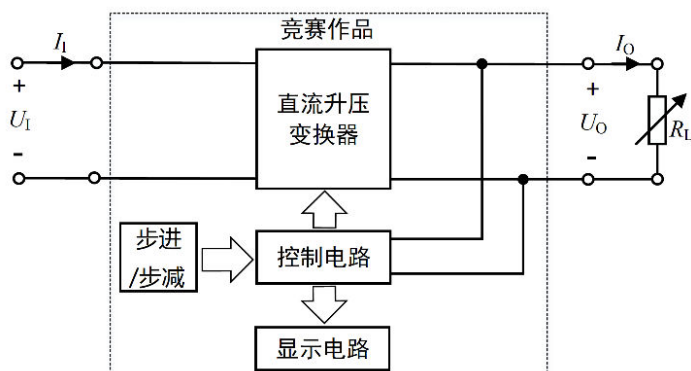


图 1 可调直流升压变换器示意框图

### 二 要求

#### 1. 基本要求

(1) 当输入电压  $U_1 = 6\text{V}$ ，输出电流  $I_o = 1\text{A}$  时，直流升压变换器输出电压  $U_o = 13\text{V} \pm 0.1\text{V}$ 。(20 分)

(2) 当输入电压  $U_1 = 6\text{V}$ ，输出电流  $I_o = 1\text{A}$ ， $U_o = 10 \sim 15\text{V}$  时，输出电压纹波峰峰值不超过  $200\text{mV}$ 。(30 分)

#### 2. 发挥部分

(1) 输出电压可调  $U_o = 10 \sim 15\text{V}$ ，从  $10\text{V}$  到  $15\text{V}$  可分为 11 档，步长为  $0.5\text{V}$ 。能够控制输出电压的步进或步减。(15 分)

(2) 显示输出电压、电流和功率。输出电压设定值与实测值的绝对误差小于  $0.05\text{V}$ 。(14 分)

(3) 当输入电压  $U_1 = 6\text{V}$ ， $U_o = 13\text{V}$ ， $I_o = 1\text{A}$  时，直流升压变换器效率  $\eta$  不低于  $85\%$ 。(15 分)

(4) 具有过流保护和恢复功能，动作电流  $I_{\text{Oth}} \geq 1.5\text{A}$ ，3s 后可手动一键恢复。(6 分)

### 三 说明

(1) 题目中电路的转换效率  $\eta = \frac{P_o}{P_i} \times 100\% = \frac{U_o I_o}{U_i I_i} \times 100\%$ 。

(2) 制作时应考虑方便测试，合理设置测试点。

(3) 作品全部供电只能取自  $U_i$ ，所需辅助电源可购买模块也可自制，功耗计入指标测量中。不符合此供电要求的不予测试。

(4) 负载可采用可调功率电阻器，且注意避免短路，防止烧毁电路。