

# 2023 年陕西省大学生电子设计竞赛七校联赛题

## 直流降压变换器（D 题）

### 一、任务

设计并制作如图 1 所示的直流降压变换器，该电路的直流输出电压  $U_O=8V$ ，输出电流  $I_O$  额定值 2A。



图 1 直流降压变换器连接图

### 二、要求

#### 1. 基本要求

- (1) 输入电压  $U_I = 24V$ ，输出电流  $I_O = 2A$  时，输出电压  $U_O = 8V \pm 0.1V$ 。（20 分）
- (2) 当  $I_O$  在  $0.2A \sim 2A$  范围内变化时，负载调整率  $S_I \leq 2\%$ 。（20 分）
- (3) 显示输出电压、电流和功率。（10 分）

#### 2. 发挥部分

- (1) 当  $U_I = 24V, U_O = 8V, I_O = 2A$  时，直流降压变换器效率  $\eta$  不低于 85%。（20 分）
- (2) 在发挥部分（1）基础上，当  $U_O = 8V, I_O = 2A$  时，输出纹波电压峰值不超过 200mV。（15 分）
- (3) 具有过流保护功能，保护后手动恢复，动作电流  $I_{Oth} = 2.5 \pm 0.2A$ 。（10 分）
- (4) 其他。（5 分）

### 三、说明

- (1) 图 1 中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。
- (2) 测试现场只能使用一台直流电源提供  $U_I$ ，竞赛作品的全部电路都只能

由图 1 中  $U_I$  端口供电，作品所需辅助电源可购买模块也可自制，并作为变换器的组成部分计入作品指标测量中。不符合此要求的供电模式不予测试。

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

(4) 本题定义：

负载调整率  $S_I = \left| \frac{U_{O2} - U_{O1}}{U_{O1}} \right| \times 100\%$ ，其中  $U_{O1}$  为  $I_O = 0.2\text{A}$  时的直流输出电压，

$U_{O2}$  为  $I_O = 2\text{A}$  时的直流输出电压；

(5) 制作时应考虑方便测试，合理设置测试点，可参考图 1，测试接线柱或香蕉插孔的中心间距不小于 10mm。