

**2017 年RIGOL杯大学生电子设计竞赛题**  
**C 题：反相升压式DC-DC 电源**

**一、任务**

设计制作一个反相升压式 DC-DC 转换电源。

**二、要求**

**1. 基本要求**

- (1) 输入正电压 $+V_i$  (5V~8V)，输出负电压 $-V_o$  (10V~15V) 可调：并使最大输出电流  $I_{omax}=50mA$ ；
- (2) 输入电压从 5V 变到 8V 时，输出电流  $I_o=50mA$ ，电压调整率  $S(u) \leq 2\%$ ；
- (3) 输出电流  $I_o$  从 0 变到 50mA 时，负载调整率  $S(i) \leq 4\%$ ；
- (4) 输出电流  $I_o=50mA$  时，输出噪声纹波电压峰-峰值  $U_{opp} \leq 100mV$ ；
- (5) 输出电流  $I_o=50mA$  时，DC-DC 变换器的效率  $\eta \geq 60\%$ 。

**2. 发挥部分**

- (1) 具有输出电流、电压显示功能。电流精度  $\pm 2mA$ ，电压精度  $\pm 0.02V$ ；  
(不允许使用成品模块)
- (2) 最大输出电流  $I_{omax}=150mA$ ；
- (3) 进一步提高电源的性能指标（电压调整率、负载调整率、效率、纹波）；
- (4) 能对输出电压值进行键盘设定。
- (5) 其他。

**三、评分标准**

	项 目	得 分
基本 要求	设计与总结报告：方案设计与论证，理论计算与分析，电路图，测试方法与数据，结果分析（2 千字左右）	20
	实际制作完成情况	80
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	10
	完成第（5）项	10

**四、说明**

- (1) DC-DC 变换器不允许使用成品模块，但可使用开关电源控制芯片。
- (2) DC-DC 变换器（含控制电路）只能由输入电压  $V_i$  供电，不得另加辅助电源。
- (3) 本题中电压调整率指： $S(u) = (\Delta V_o / V_o) * 100\%$ ，其中  $\Delta V_o$  为输入 5V 和 8V 时输出电压的差值， $V_o$  为额定输出电压；负载调整率  $S(i) = [(V_1 - V_2) / V_1] * 100\%$ ，其中  $V_1$  为输出空载时输出电压， $V_2$  为输出满载时输出电压。
- (4) 制作时应考虑方便测试，合理设置测试点，并自制指标测量表格。