

降压型开关稳压电源 (F 题)

(大一组)

一、设计任务

设计并制作一个降压型直流开关稳压电源。系统框图可参考图 1。



图 1 系统框图

二、设计要求

在电阻负载条件下，使电源满足下述要求：

1、基本要求

- (1) 额定输入直流电压为 $U_{IN} = 12V$ 时，额定输出直流电压 $U_O = 5V$ ，输出电压偏差： $|\Delta U_O| = |5V - U_O| \leq 100mV$ ；
- (2) 额定输入电压下，最大输出电流： $I_O \geq 2A$ ；
- (3) 额定输入电压下，输出噪声纹波电压峰峰值： $U_{OPP} \leq 100mV$ ($U_O = 5V, I_O = 2A$)
- (4) 额定输入输出下，DC-DC 转化效率 $\eta \geq 80\%$ ($I_O = 2A$)
- (5) I_O 从满载 $2A$ 变到空载时，负载调整率 $S_i \leq 5\%$ ($U_{IN} = 12V$)；

2、发挥要求

- (1) 输出电压 U_O 可调，调节范围 $3V \sim 6V$ ，
- (2) 额定输入输出下，DC-DC 转化效率 $\eta \geq 90\%$ ($I_O = 2A$)
- (3) I_O 从满载 $2A$ 变到空载时，负载调整率 $S_i \leq 0.5\%$ ($U_{IN} = 12V$)
- (4) 具有过流保护功能，动作电流 $I_{Oth} = 2.5 \pm 0.2A$
- (5) 其它



三、说明

- 1、不允许使用成品模块或集成开关芯片
- 2、制作时应考虑方便测试，预留测试点

$$3、\text{负载调整率 } S_l = \left| \frac{U_{O \text{ 空载}}}{U_{O \text{ 满载}}} - 1 \right| \times 100\%$$

4、稳压电源若含其它控制、测量电路，都只能由 U_{IN} 端口供电，不得增加其他辅助电源。

5、要求电源输出电压精确稳定，输出噪声纹波电压峰峰值 $U_{OPP} > 480\text{mV}$ 的作品不参与测试。

四、评分标准

设计报告	评分项目	主要内容	分数
	系统方案	方案选择、论证	5
	理论分析与计算	进行必要的分析、计算	3
	电路设计	电路设计	3
	测试方案与测试结果	表明测试方案和测试结果	7
	设计报告结构及规范性	图表的规范性	2
	小计		20
基本要求	完成第 1.1 项		10
	完成第 1.2 项		10
	完成第 1.3 项		10
	完成第 1.4 项		10
	完成第 1.5 项		10
	小计		50
发挥要求	完成第 2.1 项		15
	完成第 2.2 项		10
	完成第 2.3 项		15
	完成第 2.4 项		5
	其它		5
	小计		50
总分			120