**2016**年TI杯大学生电子设计竞赛

**A题：降压型直流开关稳压电源**

1．任务

以TI公司的降压控制器LM5117芯片和CSD18532KCS MOS场效应管为核心器件，设计并制作一个降压型直流开关稳压电源。额定输入直流电压为$U\_{IN}=16V$时，额定输出直流电压为$U\_{O}=5V$，输出电流最大值为$I\_{Omax}=3A$。测试电路可参考图1。



图1 电源测试连接图

2．**要求**

（1）额定输入电压下，输出电压偏差：$\left|∆U\_{O}\right|=\left|5V-U\_{O}\right|\leq 100mV$； （10分）

（2）额定输入电压下，最大输出电流：$I\_{O}\geq 3A$； （10分）

（3）输出噪声纹波电压峰峰值：$U\_{OPP}\leq 50mV(U\_{IN}=16V,I\_{O}=I\_{Omax})$； （10分）

（4）$I\_{O}$从满载$I\_{Omax}$变到轻载$0.2I\_{Omax}$ 时，负载调整率：

$S\_{i}=\left|\frac{U\_{O轻载}}{U\_{O满载}}-1\right|×100\%\leq 5\% (U\_{IN}=16V)$； （10分）

（5）$U\_{IN}$变化到17.6V和13.6V，电压调整率：

$$S\_{V}=\frac{max⁡\left(\left|U\_{O17.6V}-U\_{O16V}\right|,\left|U\_{O16V}-U\_{O13.6V}\right|\right)}{U\_{O16V}}×100\%\leq 0.5\% (R\_{L}=\frac{U\_{O16V}}{I\_{Omax}})$$

（10分）

（6）效率$η\geq 85\%（U\_{IN}=16V，I\_{O}=I\_{Omax}）$； （15分）

（7）具有过流保护功能，动作电流$I\_{Oth}=3.2\pm 0.1A$； （10分）

（8）电源具有负载识别功能。增加1个2端子端口，端口可外接电阻*R*(1kΩ-10kΩ)作为负载识别端口，参考图1。电源根据通过测量端口识别电阻*R*的阻值，确定输出电压，$U\_{O}=\frac{R}{1kΩ}(V)$； （10分）

（9）尽量减轻电源重量，使电源不含负载$R\_{L}$的重量$\leq 0.2kg$。 （15分）

（10）设计报告 （20分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **项 目** | **主要内容** | **满分** |
| 方案论证 | 比较与选择方案描述 | 3 |
| 理论分析与计算 | 降低纹波的方法DC-DC变换方法稳压控制方法 | 6 |
| 电路与程序设计 | 主回路与器件选择其它控制电路与控制程序(若有) | 6 |
| 测试方案与测试结果 | 测试方案及测试条件测试结果及其完整性测试结果分析 | 3 |
| 设计报告结构及规范性 | 摘要、报告正文结构、公式、图表的完整性和规范性 | 2 |
| **总分** | **20** |

3．**说明**

* 1. 该开关稳压电源不得采用成品模块制作。
	2. 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。
	3. 要求电源输出电压精确稳定，$\left|∆U\_{O}\right|>240mV$或$U\_{OPP}>240mV$，作品不参与测试。