**C题 高效直流稳定电源**

**(本科组)**

1. **任务**

设计并制作直流变换为直流的高效稳定电源，该稳定电源具有稳压和稳流功能，电路框图如图1所示。

 图1 电源框图

1. **要求**
2. **基本要求**
3. **稳压电源**
4. 在输入电压*U*I=13~16V波动下，输出电压*U*0的可调范围为5~10V。
5. 最大输出电流*I*0=1.5A。
6. 电压调整率≤0.5%（输出电流为1A，输入*U*I=13~16V条件下）。
7. 负载调整率≤1%（在输入电压为15V，输出空载到1A条件下）。
8. 输出噪声纹波电压≤100mV（*U*I=15V，*U*0=5V，*I*0=1.5A）。
9. 整机效率≥70%(*U*I=15V，*U*0=5V，*I*0=1.5A)。
10. **稳流电源**
11. 在输入电压*U*I=13~16V波动下，输出电流的可调范围为150mA~1500mA。
12. 最大输出电压*U*0=10V。
13. 电流调整率≤1%（在输入*U*I=13~16V，电流为1A，负载电阻为5Ω下测试）。
14. 负载调整率≤2%（在输入电压为15V，输出电流1A，负载在1Ω～5Ω条件下测试）。
15. 输出噪声纹波电流≤30mA（*U*I =15V，*U*o=10V，*I*o=1.5A）。
16. 整机效率≥70%（在*U*I=15V，*U*0=10V，*I*0=1.5A）。
17. **发挥部分**
18. **稳压电源**
19. 输出电压能数字显示；输出电压值能数字设置，且具有“+”、“-”步进调整输出电压功能，步进≤5mV。
20. 具有过流保护功能，动作电流*I*O（th）=2.0±0.2A。
21. 进一步提高整机效率≥85%(*U*I=15V，*U*0=5V，*I*0=1.5A)。
22. 进一步减少噪声纹波电压≤10mV（*U*I=15V，*U*0=5V，*I*0=1.5A）。
23. 其他。
24. **稳流电源**
25. 输出电流能数字显示；输出电流值能数字设置，且具有“+”、“-”步进调整输出电压功能，步进≤2mA。
26. 具有过压保护功能，动作电压*U*oth=11±0.5 V（*U*I=15V，*I*o=1A）。
27. 进一步提高整机效率≥85%(*U*I=15V，*U*0=10V，*I*0=1.5A)。
28. 进一步减小输出噪声纹波电流≤10mA（*U*I =15V，*U*o=10V，*I*o=1.5A）。
29. 其他。
30. **说明**
31. 稳定电源不允许使用成品模块，控制器电源允许使用成品模块。
32. 整个稳定电源系统只能由输入电压*U*I供电，不得另外加辅助电源。
33. 本题中的输出噪声纹波电压是指输出电压中的所有非直流成分，要求用交流毫伏表测量。
34. 本题中的输出噪声纹波电流是指输出电流中的所有非直流成分，要求用毫伏表测量输出纹波电压，再换算成输出纹波电流值。
35. 对于本题中的电压源，电压调整率指*U*I在指定范围内变化时，输出电压*U*O的变化率；负载调整指*I*O在指定范围内变化时，输出电压*U*O的变化率；DC-DC变换器效率*η*=*P*O/ *P*IN，其中*P*O＝*U*O*I*O，*P*IN＝*U*IN*I*IN。
36. 对于本题中的电流源，电流调整率指*U*I在指定范围内变化时，输出电流*I*o的变化率；负载调整率指输出电压*U*o在指定范围内变化（改变负载）时，输出电流*I*o的变化率。
37. 制作时应考虑方便测试，合理设置测试点。
38. 本题尽可能多的采用TI器件完成。
39. **评分标准**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 　 | **项 目** | **应包括的主要内容或考核要点** | **满 分** |
| **设计****报告** | 方案论证 | 稳定电源主回路拓扑；稳压及稳流的控制方法及实现方案；提高效率的方法及实现方案。 | **10** |
| 电路设计；参数计算；程序设计 | 主回路器件的选择及参数计算；控制电路设计与参数计算；效率的分析及计算；保护电路设计与参数计算；数字设定及显示电路的设计；程序设计流程。 | **25**  |
| 测试方法与结果分析 | 测试方法；测试仪器；测试数据及处理；误差分析。 | **10** |
| 设计报告结构及规范性 | 摘要、设计报告正文结构、公式及图表的规范性。 | **5** |
| **总分** |  | **50**  |
| **基本要求** | 稳压电源 | **完成（a）** | **5** |
| **完成（b）** | **3** |
| **完成（c）** | **3** |
| **完成（d）** | **3** |
| **完成（e）** | **3** |
| **完成（f）** | **8** |
| 稳流电源 | **完成（a）** | **5** |
| **完成（b）** | **3** |
| **完成（c）** | **3** |
| **完成（d）** | **3** |
| **完成（e）** | **3** |
| **完成（f）** | **8** |
| **总分** |  | **50** |
| **发挥****部分** | 稳压电源 | 完成（a） | 13 |
| 完成（b） | 4 |
| 完成（c） | 4 |
| 完成（d） | 2 |
| 稳流电源 | 完成（a） | 15 |
| 完成（b） | 3 |
| 完成（c） | 2 |
| 完成（d） | 2 |
| 其他 |  | 5 |
| **总分** |  | **50**  |