**2016**年TI杯大学生电子设计竞赛

**D题：单相正弦波变频电源**

1. 任务

设计并制作一个单相正弦波变频电源，其原理框图如图1所示。变压器输入电压*U*1=220V，变频电源输出交流电压*U*O为36V，额定负载电流*I*O为2A，负载为电阻性负载。



图1 单相正弦波变频电源原理框图

1. 要求
2. 输出频率范围为20Hz~100Hz，*U*O=36±0.1V的单相正弦波交流电。 （15分）
3. 输出频率*f*O=50±0.5Hz，电流*I*O=2±0.1A时，使输出电压*U*O=36±0.1V。 （10分）
4. 负载电流*I*O在0.2～2A范围变化时，负载调整率*S*I≤0.5%。 （15分）
5. 负载电流*I*O=2A，*U*1在198V～242V范围变化时，电压调整率*S*U≤0.5%。 （15分）
6. 具有过流保护，动作电流*I*O(th)=2.5±0.1A，保护时自动切断输入交流电源。

（10分）

1. *I*O=2A，*U*O=36V时，输出正弦波电压的THD≤2%。 （15分）
2. *I*O=2A，*U*O=36V时，变频电源的效率达到90%。 （15分）
3. 其他。 （5分）
4. 设计报告 （20分）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项 目 | 主要内容 | 满分 |
| 方案论证 | 设计与论证，方案描述 | 3 |
| 理论分析与计算 | 电路结构设计，器件选择，仿真分析 | 5 |
| 电路与程序设计 | 电路图及有关设计文件 | 5 |
| 测试方案与测试结果 | 测试方法与仪器，测试数据及测试结果分析 | 5 |
| 设计报告结构及规范性 | 摘要，正文结构规范，图表的完整与准确性 | 2 |
| 总 分 | | 20 |

1. 说明
2. 变频电源系统（包括辅助电源）供电仅由变压器输出*U*2提供。
3. 题中交流参数均为有效值。
4. 本题定义：负载调整率，其中 *U*OI1为*I*O=0.2A 时的输出电压；*U*OI2为*I*O=2.0A 时的输出电压。
5. 本题定义：电压调整率，*U*OU1为*U*1=198V时的输出电压；*U*OU2为*U*1=242V时的输出电压。
6. 辅助电源可购买电源模块（亦可自制），作为作品的组成部分，测试时，不再另行提供稳压电源。
7. 效率测量时，可采用功率分析仪或电参数测量仪测量，损耗应包括辅助电源损耗，效率，*P*O为变频电源输出功率，*P*2为变压器输出功率。
8. 制作时需考虑测试方便，合理设置测试点。