2020年TI杯大学生电子设计竞赛

**单相在线式不间断电源（B题）**

1. **任务**

设计并制作交流正弦波在线式不间断电源（UPS），结构框图如图1所示。



图1 在线式不间断电源原理框图

1. **要求**

(1) 交流供电，*U*1=36V，输出交流电流*I*o=1A时，输出交流电压*U*o=30V±0.2V，频率*f* =50±0.2Hz。 （10分）

(2) 交流供电，*U*1=36V，*I*o在0.1A～1.0A范围变化，负载调整率*SI*≤0.5%。（20分）

(3) 交流供电，*I*o=1A，*U*1在29V～43V范围内变化，电压调整率*SU*≤0.5%。（20分）

(4) 在要求(1)条件下，不间断电源输出电压为正弦波，失真度*THD*≤2%。 （15分）

(5) 断开交流电源，即时切换至直流（储能器件侧）供电，*U*d=24V，输出交流电流*I*o=1A时，输出交流电压*U*o=30V±0.2V，频率*f* =50±0.2Hz。 （10分）

(6) 直流供电，*U*d=24V，在*U*o=30V，*I*o=1A的条件下，使在线式不间断电源效率*ƞ*尽可能高。 （20分）

(7) 其他 （5分）

(8) 设计报告 （20分）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **项 目** | **主要内容** | **满分** |
| **设计**  **报告** | 方案论证 | 比较与选择，方案描述 | **3** |
| 理论分析与计算 | 提高效率的方法，稳压控制方法等 | 6 |
| 电路与程序设计 | 主回路与器件选择，控制电路与控制程序，保护电路 | 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 |
| 报告结构及规范性 | 摘要、设计报告正文结构、公式、图表的规范性 | 2 |
| **报告总分** | | **20** |

1. **说明**

（1）作品不得使用相关产品改制。

（2）图1中的变压器由自耦变压器和隔离变压器构成。

（3）题中所有交流参数均为有效值。

（4）本题定义：负载调整率*SI*= ǀ*U*o(0.1A)-*U*o(1A) ǀ/30、电压调整率*SU* = ǀ*U*o(43V)-*U*o(29V) ǀ/30、效率*η* = (*U*o*I*o)/(*U*d*I*d)；其中*U*o(0.1A)、*U*o(1A)分别为负载调整率测试时，输出电流*I*o为0.1A、1A时所对应的输出电压*U*o；其中*U*o(43V)、*U*o(29V)分别为电压调整率测试时，输入电压*U*1为43V、29V时所对应的输出电压*U*o。

（5）图1中的储能器件（蓄电池等）用直流稳压电源代替。

（6）制作时须考虑测试方便，合理设置测试点，如图1所示。

（7）为保证运行、测试安全，作品应具备必要的过压、过流保护功能。