

2015 年全国大学生电子设计竞赛初选试题

单相 AC-DC 变换电路

一、任务

设计并制作如图1所示的单相AC-DC变换电路。输出直流电压稳定在36V，输出电流额定值为2A。

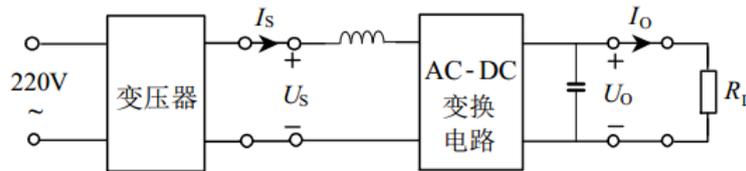


图1 单相AC-DC变换电路原理框图

二、要求

- 1、在输入交流电压 $U_s = 24V$ 、输出直流电流 $I_o = 2A$ 条件下，使输出直流电压 $U_o = 36V \pm 0.1V$ 。
- 2、当 $U_s = 24V$ ， I_o 在 $0.2A \sim 2.0A$ 范围内变化时，负载调整率 $S_L \leq 0.5\%$ 。
- 3、当 $I_o = 2A$ ， U_s 在 $20V \sim 30V$ 范围内变化时，电压调整率 $S_U \leq 0.5\%$ 。
- 4、设计功率因数测量电路，实现AC-DC变换电路输入侧功率因数测量，测量误差绝对值不大于0.03。
- 5、具有输出过流保护功能，动作电流为 $2.5A \pm 0.2A$ 。

三、说明

1. 图 1 中的变压器由自耦变压器和隔离变压器构成。
2. 题中交流参数均为有效值，AC-DC 电路效率 $\eta = \frac{P_o}{P_s} \times 100\%$ ，其中 $P_o = U_o I_o$ ， $P_s = U_s I_s$ 。
3. 本题定义：（1）负载调整率 $S_L = \left| \frac{U_{o2} - U_{o1}}{U_{o1}} \right| \times 100\%$ ，其中 U_{o1} 为 $I_o = 0.2A$ 时的直流输出电压， U_{o2} 为 $I_o = 2.0A$ 时的直流输出电压；（2）电压调整率 $S_U = \left| \frac{U_{o2} - U_{o1}}{36} \right| \times 100\%$ ， U_{o1} 为 $U_s = 20V$ 时的直流输出电压， U_{o2} 为 $U_s = 30V$ 时的直流输出电压。
4. 交流功率和功率因数测量可采用数字式电参数测量仪。
5. 辅助电源由 220V 工频供电，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。
6. 制作时须考虑测试方便，合理设置测试点，参考图 1。

2015 年全国大学生电子设计竞赛初选试题

初选要求：

按照上述题目和各项要求，书写一份完整的报告，要求有主控芯片选型，电路原理图绘制及分析，各项技术指标如何达到，要求画出程序框图，有能力的同学可以附源程序代码。