



2025 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 7月30日8:00竞赛正式开始。本科组参赛队只能在【本科组】题目中任选一题；高职高专组参赛队在【高职高专组】题目中任选一题，也可以选择【本科组】题目。
- (2) 参赛队认真填写《登记表》内容，填写好的《登记表》交赛场巡视员暂时保存。
- (3) 参赛者必须是有正式学籍的全日制在校本、专科学生，应出示能够证明参赛者学生身份的有效证件（如学生证）随时备查。
- (4) 每队严格限制3人，开赛后不得中途更换队员。
- (5) 竞赛期间，可使用各种图书资料和网络资源，但不得在学校指定竞赛场地外进行设计制作，不得以任何方式与他人交流，包括教师在内的非参赛队员必须回避，对违纪参赛队取消评审资格。
- (6) 8月2日20:00竞赛结束，上交设计报告、制作实物及《登记表》，由专人封存。

能量回馈的变流器负载试验装置（A 题）

【本科组】

一、任务

设计并制作一个能量回馈的变流器负载试验装置（简称试验装置），其结构如图1所示。变流器负载试验时，受试变流器1（DC-AC）将直流电变为交流电，其输出通过连接单元与变流器2（AC-DC）相连，变流器2将交流电转换成直流电，并回馈至变流器1的输入端，与直流电源共同给变流器1供电，从而实现节能。

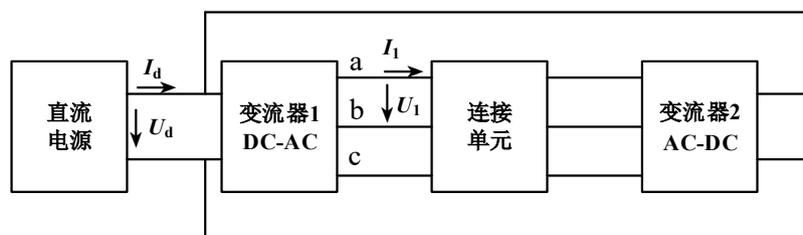


图1 能量回馈的变流器负载试验装置原理图



图2 基本要求测试原理图

二、要求

1. 基本要求

按图2进行测试。

(1) 变流器 1 能输出 $f_1=50\text{Hz}$ 、线电压 $U_1=32\text{V}\pm 0.25\text{V}$ 、额定线电流 $I_1=2\text{A}$ 的三相对称正弦交流电。

(2) 在基本要求 (1) 的工作条件下, 要求输出交流电压总谐波畸变率 (THD) 不大于 2%。

(3) 变流器 1 输出 50Hz 、 $U_1=32\text{V}\pm 0.25\text{V}$ 的三相交流电, I_1 在 $0\text{A}\sim 2\text{A}$ 间变化时, 要求负载调整率 $S_{11}\leq 0.3\%$ 。

(4) 要求变流器 1 输出交流电的频率范围为 $20\text{Hz}\sim 100\text{Hz}$, 步进 1Hz 。

2. 发挥部分

按图 1 进行测试。

(1) 试验装置能实现能量回馈, 要求变流器 1 输出电流 I_1 不小于 1A 。

(2) 变流器 1 输出 50Hz 、 $U_1=32\text{V}\pm 0.25\text{V}$ 、 $I_1=2\text{A}$, 要求直流电源输出功率 $P_d=I_d U_d$ 越小越好。

(3) 其他。

三、说明

(1) 制作时须考虑测试方便, 合理设置测试点。

(2) 发挥部分测试前按图 1 进行连线, 测试过程中不得重新连线及调整电路。

(3) 发挥部分中的试验装置、基本要求中的变流器 1 仅由图示直流电源供电。

(4) 本题定义: 负载调整率 $S_{11}=\left|\frac{U_{12}-U_{11}}{32}\right|\times 100\%$, 其中 U_{11} 为 $I_1=0\text{A}$ 时的输出电压, U_{12} 为 $I_1=2\text{A}$ 时的输出电压。

(5) 图 1 中的“连接单元”可根据变流器 2 的实际情况自行确定。

(6) 题目中的交流电量均为有效值。

四、评分标准

	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	能量回馈原理，系统相关参数设计	6
	电路与程序设计	系统原理框图与各部分的电路图，系统软件流程图	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，设计报告正文的结构，图表的规范性	2
	合计		
基本要求	完成第（1）项		14
	完成第（2）项		13
	完成第（3）项		13
	完成第（4）项		10
	合计		
发挥部分	完成第（1）项		15
	完成第（2）项		30
	其他		5
	合计		
总 分			120