



2026 年全国大学生电子设计竞赛赛区赛(TI 杯) 暨模拟电子系统设计专题赛选拔赛赛题

参赛注意事项

- (1) 7 月 29 日 8:00 竞赛正式开始。每支参赛队可在赛区发布题目中任选一题，必须在竞赛第一天将竞赛选题上报赛区组委会。参赛队中有本科生成员即为本科参赛队，建议赛区对本科组参赛队和高职高专组参赛队分开评审及评奖。
- (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科、高职高专学生，并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 1 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。

李萨如图形显示控制装置（F 题）

一、任务

设计一个李萨如图形显示控制装置（以下简称“装置”），用来控制示波器在 X-Y 模式下显示的李萨如图形形状。其连接关系如图 1 所示。图中信号源采用成品。信号源输出一个正弦信号，同时输入到示波器 X 轴和装置，装置通过相应信号处理，产生一个输出信号到输入示波器 Y 轴，控制李萨如图形形状。信号源输出信号的频率范围为 1kHz~100kHz，频率步进为 100Hz。示波器 X、Y 轴的通道灵敏度均为 0.5V/div。

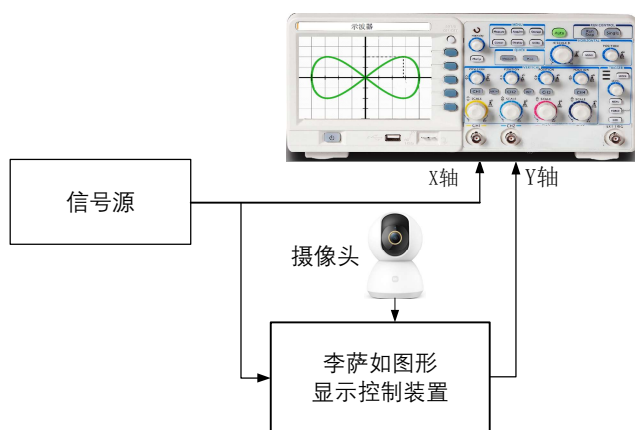


图 1 李萨如图形显示控制装置连接关系图

二、要求

1. 装置设有输入、输出直通模式。在该模式下，调节信号源的输出幅度，使示波器显示的李萨如图形为一个 $8 \times 8 \text{div}$ 大小矩形的对角线。后续要求信号源幅

度和示波器通道灵敏度均保持在此状态不能改变。（5 分）

2. 装置的输出信号与其输入信号相位正交，幅度相等。使得李萨如图形为直径为 8div 的圆（如果示波器垂直和水平方向 1div 长度不相等，该图形会变成椭圆）。幅度误差的绝对值 $\leq 0.2\text{div}$ 。（15 分）

3. 装置的输出信号为输入信号频率的 2 倍，幅度相等。使得李萨如图为“ ∞ ”形。要求图形上下左右对称，幅度误差的绝对值 $\leq 0.2\text{div}$ 。（25 分）

4. 可以设置装置输出信号的峰峰值，使示波器 Y 轴方向图形峰峰幅度分别为 2、4、6 和 8div。幅度误差的绝对值 $\leq 0.2\text{div}$ 。（15 分）

5. 断开信号源与装置的连接。通过 3 个独立启动按钮键，一键启动装置分别进入下面的 3 个自动模式。装置通过摄像头拍摄示波器的图形，自动控制装置的输出，使示波器分别完成前面 1、2 和 3 要求的对角线、圆（或椭圆）和“ ∞ ”形 3 个李萨如图形的显示功能。完成后声光提示，控制时间 $\leq 10\text{s}$ ，稳定时间 $\geq 5\text{s}$ 。（40 分）

6. 设计报告。（20 分）

三、说明

1. 要求 1 测试时，允许细调信号源幅度和示波器两个通道的灵敏度，调好后，后续测试不得改变。不符合要求不测试。为了便于测量，所有测试中保持示波器的网格刻度显示功能始终打开。测试用的示波器允许自带，不用封在作品箱中。

2. 每个项目测试时间不超过 60s。所有幅度显示误差绝对值 $\leq 0.2\text{div}$ 为满分，每超过 0.2div 扣 2 分、不足 0.2div 按 0.2div 计算。

3. 要求 5 测试时，断开信号源与控制装置的连接，确保信号源仅与示波器 X 轴直接连接，之间除连接电缆外不得有任何分支部件。控制装置与信号源之间不得有任何电气耦合。摄像头能在实验室正常光线照度下拍摄示波器的图形，不得对环境有额外的要求。摄像头不得拍摄信号源的操作及面板，如果示波器在 X-Y 模式下，屏幕有其他测量显示信息，如测频显示信息窗口等，应予以关闭，无法关闭时应用黑色不透明胶带予以遮挡。为了降低图像识别难度，允许用挡板遮挡示波器除屏幕外的其他部分，只保留示波器屏幕供摄像头拍摄。

4. 控制时间从改变信号源频率后开始计时，到正确显示图形的飘移和抖动幅度误差绝对值 $< 1\text{div}$ 结束。控制时间每超过 1s 扣 1 分、不足 1s 按 1s 计算。稳定时间从正确显示图形开始计时，到飘移和抖动幅度误差绝对值 $\geq 1\text{div}$ 结束。稳定时间每差 1s 扣 1 分、不足 1s 按 1s 计算。一键启动自动模式后，整个测试过程中途不得手动调节装置。

5. 测试时，信号源频率可在 1kHz~100kHz 之间任意设定，频率步进 100Hz。该频率点不得在装置中进行设置。

四、 评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计报告	系统方案	装置的设计方案	3
	理论分析	装置控制方法 显示误差分析	5
	电路与程序设计	控制电路及程序流程	5
	测试方案与测试结果	测试数据完整性 测试结果分析	4
	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	3
	合计		20
要求	完成第 1 项		5
	完成第 2 项		15
	完成第 3 项		25
	完成第 4 项		15
	完成第 5 项		40
	合计		100
总 分			120