



2023 年全国大学生电子设计竞赛试题

参赛注意事项

- (1) 8月2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5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。

线路故障自动检测系统（J 题）

【高职高专组】

一、任务

一个简化的信号传输线路等效网络如图1，其中元件可能存在多种形态的故障，导致线路无法正常传输信号。要求设计一套线路故障自动检测装置，能判定并显示线路中故障位置和类型，如图2所示。

网络两个端口的接线端子分别表示为A+、A-和B+、B-。假定每个电感或电容元件可能发生断路故障或短路故障，而二极管元件只可能发生断路故障。

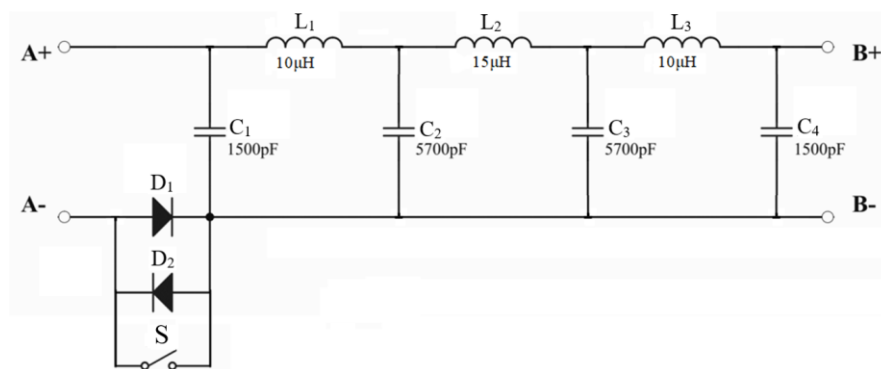


图1 信号传输线路等效网络示意图

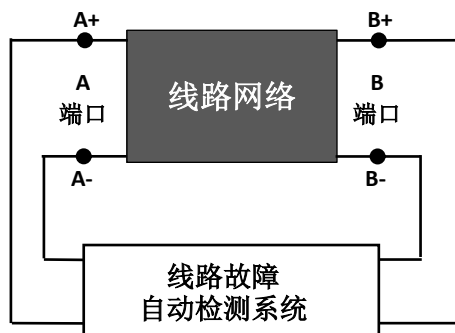


图2 故障自动检测系统示意图

二、要求

1. 基本要求

图1中开关S为闭合状态。线路网络中只存在一个电感元件或电容元件故障。按下启动键后，系统自动检测并显示故障元件编号及故障类型（断路或短路）。

2. 发挥部分

图1中开关S为断开状态。

(1) 线路网络中有一个二极管存在断路故障。同时，还存在一个电感或电容元件故障。按下启动键后，系统自动检测并显示故障元件编号及故障类型。

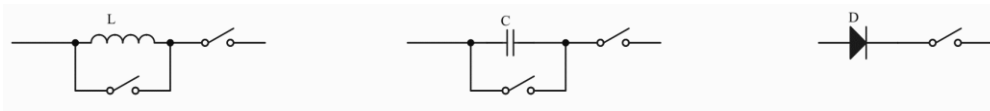
(2) 线路网络或无故障，或只存在一个电感或电容元件故障，或二极管中有一个存在断路故障的同时还存在一个电感或电容元件故障。按下启动键后，系统自动检测并显示系统状态（是否有故障），以及在有故障时故障元件编号及故障类型。

(3) 其他。

三、说明

1. 自制独立的被测线路网络，端口接线柱清晰易辨识，所有主要元件有明确标识。线路网络只允许通过两个端口对外连接。

2. 自制的线路网络中，采用如图3所示的方法模拟各元件的断路故障和短路故障。其中开关可以使用跳线帽来实现。



(1) 电感元件故障模拟

(2) 电容元件故障模拟

(3) 二极管元件故障模拟

图3 线路网络中元件故障的模拟方法

3. 允许针对基本要求、发挥部分(1)和(2)，分别设置一个启动键；也可以直接针对发挥部分第(2)条，设置一个启动键。在各次测试之间，允许系统

断电，也允许手动释放线路网络中电容元件的存量电荷。自动检测系统一旦上电后，仅允许按一次启动键，不允许额外操作。

四、评分标准

	项目	主要内容	满分
设计报告	系统方案	比较与选择 总体方案描述	2
	理论分析与设计	检测和故障定位原理分析	6
	电路与程序设计	电路设计与程序设计	6
	测试方案与测试结果	测试方法及测试条件 测试结果完整性 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	2
	合计		
基本要求	完成基本要求		50
发挥部分	完成第（1）项		15
	完成第（2）项		30
	（3）其他		5
	合计		50
总分			120