



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。

简易以太网双绞线测试仪（D题）

【本科组】

一、任务

设计并制作一个简易以太网双绞线测试仪（简称测试仪），如图1所示。待测以太网双绞线（简称线缆）通过RJ45连接器与测试仪连接。线缆双端接入测试仪，测量线缆的线对连接关系（直连、交叉）、类型（非屏蔽双绞线UTP、双屏蔽双绞线SFTP）、直流电阻，以及交流衰减；线缆单端接入测试仪，测量线缆的长度和短路位置。测试仪由不大于6V的单电源供电。

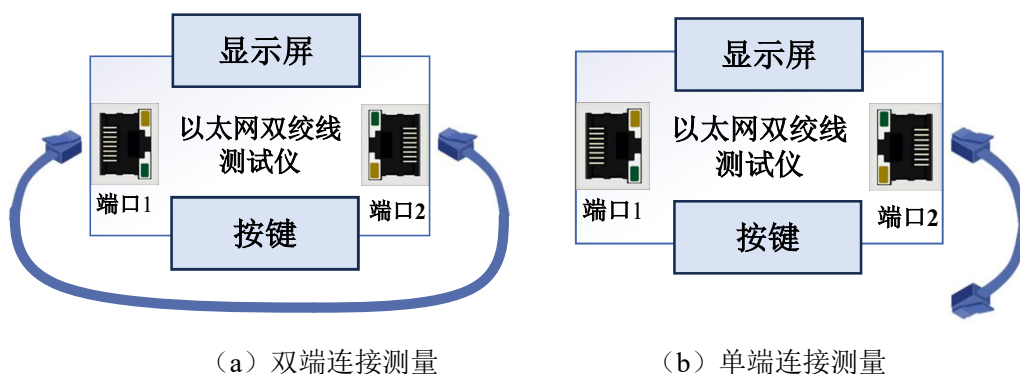


图1 简易以太网双绞线测试仪示意图

二、要求

1. 基本要求

- (1) 按键切换两种工作模式和显示界面：“双端检测”、“单端检测”。
- (2) “双端检测”模式。要求测量并显示线缆的线对连接关系（直连、交叉）、类型（UTP、SFTP）、直流电阻值（长度范围1m~50m、相对误差的绝对值不大于

10%)，测量时间不超过5s。

(3) “单端检测”模式。要求测量并显示线缆长度(长度范围10m~50m、相对误差的绝对值不大于5%)，检测线缆是否存在线对间短路，测量、检测时间分别不超过5s。

2. 发挥部分

(1) “双端检测”模式。要求测量并显示线缆对在30MHz频率处的交流衰减dB值(长度范围10m~50m、相对误差的绝对值不大于10%)，测量时间不超过5s。

(2) “单端检测”模式。要求测量并显示线缆长度(长度范围1m~50m、相对误差的绝对值不大于1%)，测量时间不超过5s。

(3) “单端检测”模式。要求测量并显示线缆的短路位置(长度范围1m~50m、相对误差的绝对值不大于1%)，测量时间不超过5s。

(4) 其他。

三、说明

(1) 被测线缆由测评现场提供。测评现场还提供1m长SFTP型和50m长UTP型的线缆，供参赛队在测试前进行现场校准。

(2) 作品测评过程中，除了按“双端检测”、“单端检测”一键启动相应功能并开始计时外，不允许对测试仪进行其他任何调整和操作。

(3) 基本要求(2)中的“线对连接关系”是指直连线缆或交叉线缆，如图2所示。

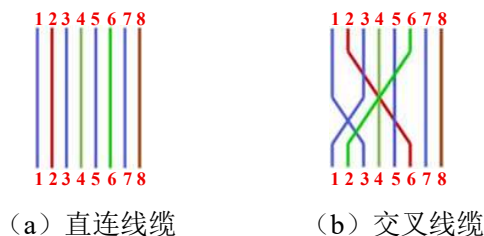


图2 线对连接关系

(4) 题目中的“线缆长度”为线缆水晶头边缘的直线距离，如图3所示。发挥部分(3)中的“短路位置”为水晶头边缘到短路中心点的直线距离。



图3 测量端点位置示意图

(5) 题目中检测相对误差的绝对值 $\delta = \left| \frac{\text{测量值} - \text{标准值}}{\text{标准值}} \right| \times 100\%$ 。标准值是指由测量仪器测量得到的线缆参数值。

(6) 发挥部分(1)中的“交流衰减”是指线缆对的输出电压值 U_{OPP} 与输入电压值 U_{iPP} 之比,即交流衰减dB值为 $20\lg(U_{OPP}/U_{iPP})$ 。测量时应注意阻抗匹配问题。

(7) 对于SFTP型线缆,应注意RJ45连接器有屏蔽外壳。

(8) 作品不得包含任何专用测量仪器的主板或模块,不得使用称重、超声、激光和其他非电参数方法进行线缆参数测量。

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	2
	理论分析与计算	线缆检测的原理及分析	4
	电路与程序设计	激励信号发生电路设计, 信号检测及处理电路设计, 信号处理程序设计	8
	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	4
	设计报告结构及规范性	摘要, 设计报告正文的结构, 图表规范性	2
	合计		20
基本要求	完成第(1)项		4
	完成第(2)项		30
	完成第(3)项		16
	合计		50
发挥部分	完成第(1)项		10
	完成第(2)项		15
	完成第(3)项		20
	其他		5
	合计		50
总分			120