

2018 年 TI 杯大学生电子设计竞赛

H 题：简易功率测量装置（高职高专）

1. 任务

设计并制作一个简易功率测量装置（图 1 淡色相框内部分），用以测量交流或直流电源负载上的功率，并实时数字显示该功率值。功率测量连接示意图如图 1 所示，图中 A、B、C 和 D 分别为四个测试端点。“信号处理及显示电路”部分可单独由外加电源供电。交流电源可采用带功率输出的信号源，负载电阻可采用额定功率大于 1W 的可变电阻。

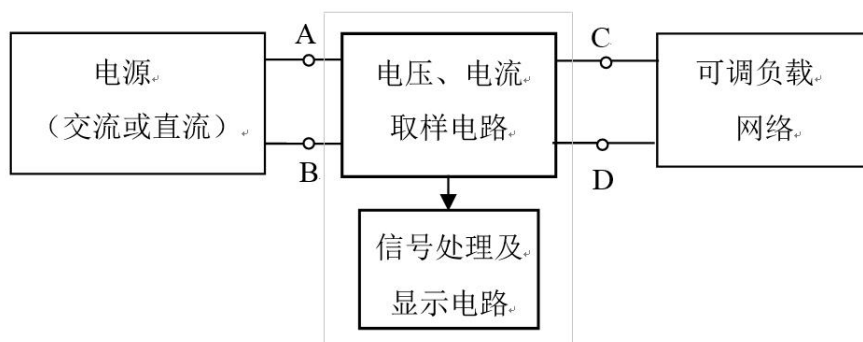


图 1 功率测量连接示意图

2. 要求

- (1) 负载为纯电阻，采用直流供电，电源电压在 200 mV~5V 时，调整负载电阻，能测量 40mW~1W 负载功率，误差小于 1%。（18 分）
- (2) 负载为纯电阻，采用 50Hz 正弦交流供电，电源电压有效值在 1V~5V 时，调整负载电阻，能测量 40mW~500mW 负载功率，误差小于 5%。（18 分）
- (3) 该装置能自动识别交流、直流供电，并自动选择量程。（20 分）
- (4) 负载为纯电阻，采用直流供电。电源电压在 200 mV~30V 时，调整负载电阻，能自动测量 40mW~1W 负载功率，误差小于 1%。（12 分）
- (5) 负载为 1000 μ F 电解电容与电阻串联的网络，采用 50Hz 正弦交流供电。电源电压有效值在 1V~5V 时，调整负载电阻，能测量 40mW~500mW 负载有功功率，测量误差小于 5%。（12 分）
- (6) 尽量降低“功率取样电路”网络自身的功耗，减少其接入电路对被测电路的影响。（20 分）

(7) 设计报告:

(20 分)

项目	主要内容	满分
方案论证	比较与选择, 方案描述	3
理论分析与计算	系统相关参数设计	5
电路与程序设计	系统组成, 原理框图与各部分的电路图, 系统软件与流程图	5
测试方案与测试结果	测试结果完整性, 测试结果分析	5
设计报告结构及规范性	摘要, 正文结构规范, 图表的完整与准确性。	2
总分		20

3. 说明

- (1) 正弦交流供电装置可采用功率型信号放大器。
- (2) 测试中 A、B、C 和 D 四个端子不能改变或调整, 测试过程中不能手动更换取样电路。C 和 D 两个端子预留鳄鱼夹子, 以便更换负载。
- (3) 实际功率可通过用两块 4 位半数字万用表同时测量负载电阻上的电压电流计算得出。
- (4) 如第 (3) 项未完成, 则以后内容不测。