

## 2019 年电子设计竞赛校内选拔题 A 题——简易功率测量仪

### 一、任务

设计并制作一个简易直流功率测量仪，可以测量直流用电设备的瞬时功率、平均功率的仪器。

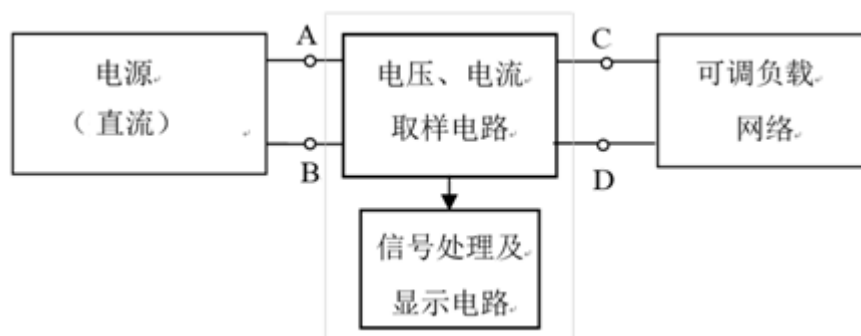


图 1 简易功率测量仪框图

### 二、要求

#### 1. 基本要求：

- 1) 仪表整体测量接入内阻应 $<0.05$  欧姆。
- 2) 用 LCD 或 OLED 显示测量参数值，包括开机后的历史最大电压值、瞬时电压值、历史最小电压值，历史最大电流值、瞬时电流值、历史最小电流值，历史最大功率值、瞬时功率值、历史最小功率值。
- 3) 瞬时值的精度要求：
  - ① 电压值，误差 $\leq 2\%$ ；
  - ② 电流值，误差 $\leq 2\%$ ；
  - ③ 平均功率值，误差 $\leq 5\%$ 。
- 4) 显示内容的更新频率为 1Hz。
- 5) 被测用电设备直流电压 3.3~12.0V，最大测量功率 10W。
- 6) 显示最近 60s 内的功率变换曲线图。
- 7) 测量仪具备自保护功能，当被测功率超过 10.5W 时，显示测量过限，测量仪启动保护模式，断开负载。
- 8) 当功率超过 10.5W 阈值时，有灯光和声音告警。

#### 2. 发挥部分：

- 1) 提高测量精度：
  - ① 电压值，误差 $\leq 1\%$ ；

② 电流值，误差 $\leq 1\%$ ；

③ 功率值，误差 $\leq 3\%$ 。

2) 仪表可以用 2 节干电池，或 3.7~4.2V 锂电池供电；显示本测试仪自耗功率；可以将电压、电流、功率等等全部信息按照 5s 的周期通过串口上传到 PC 的串口助手上以 ASCII 码显示。

3) 其他增强性功能，或性能。

### 三、说明

- 1) 测量的最大值，最小值为本次测量开始到当前时刻的整个时期内的最大值，最小值。
- 2) 测量仪接入导致的功耗损耗，必须进行软件上的修正。
- 3) 仪表应该有 4 个接线端子（A、B、C、D），用于测量功率。
- 4) 基本要求中的“瞬时功率值”指每秒内的功率平均值，1 秒内电压，电流的采样值越多，精确度越高。

### 四、评分标准

	项 目	主要内容	满分
设计 报告	系统方案	仪表总体方案设计 比较与选择方案描述	5
	理论分析与计算	电压、电流、功率测量方法，误差分析和测量值显示	10
	电路与程序设计	电路设计 程序设计	20
	测试方案与测试结果	测试方案及测试条件 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 设计报告正文的结构 图表的规范性	10
	总分		50
基本 要求	完成第（1）项		5
	完成第（2）项		5
	完成第（3）项		15
	完成第（4）项		5
	完成第（5）项		5

	完成第（6）项	5
	完成第（7）项	5
	完成第（8）项	5
	<b>总分</b>	<b>50</b>
<b>发挥 部分</b>	完成第（1）项	30
	完成第（2）项	15
	其他	5
	<b>总分</b>	<b>50</b>