

2018年II杯大学生电子设计竞赛

A题：电流信号检测装置（本科）

1. 任务

如图1所示，由任意波信号发生器产生的信号经功率放大电路驱动后，通过导线连接 10Ω 电阻负载，形成一电流环路；设计一采用非接触式传感的电流信号检测装置，检测环路电流信号的幅度及频率，并将信号的参数显示出来。

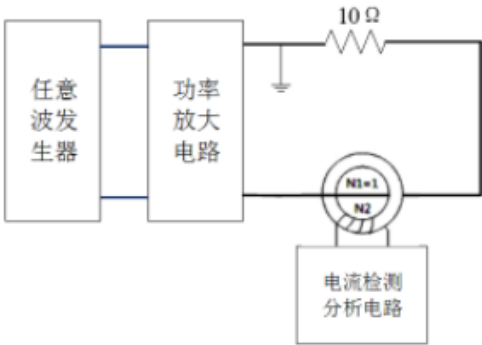


图1 电流信号检测连接图

2. 要求

- （1）设计一功率放大电路，当输入正弦信号频率范围为 $50\text{Hz}\sim 1\text{kHz}$ 时，要求流过 10Ω 负载电阻的电流峰峰值不小于 1A ，要求电流信号无失真。（25分）
- （2）用漆包线绕制线圈制作电流传感器以获取电流信号；设计电流信号检测分析电路，测量并显示电流信号的峰峰值及频率。（15分）
- （3）被测正弦电流峰峰值范围为 $10\text{mA}\sim 1\text{A}$ ，电流测量精度优于 5% ，频率测量精度优于 1% 。（25分）
- （4）任意波信号发生器输出非正弦信号时，基波频率范围为 $50\text{Hz}\sim 200\text{Hz}$ ，测量电流信号基波频率，频率测量精度优于 1% ；测量基本及各次谐波分量的幅度（振幅值），电流谐波测量频率不超过 1kHz ，测量精度优于 5% 。（25分）
- （5）其他。（10分）
- （6）设计报告（20分）

项 目	主要内容	满分
系统方案	方案描述、比较与选择	4
理论分析与计算	电流测量方法 谐波分量测量方法	5
电路设计	电路设计	5
测试方案与测试结果	测试方案 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、报告正文结构、公式、图表的完整性和规范性	2
总分		20

3. 说明

- （1）为提高电流传感器的灵敏度，可用漆包线在锰芯磁环上绕制线圈，制作电流传感器。
- （2）在锰芯磁环上绕 $N2$ 匝导线，将流过被测电流的导线从磁环中穿过（ $N1=1$ ），构成电流传感器。