

2018 年 TI 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 $10\ \Omega$ 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。

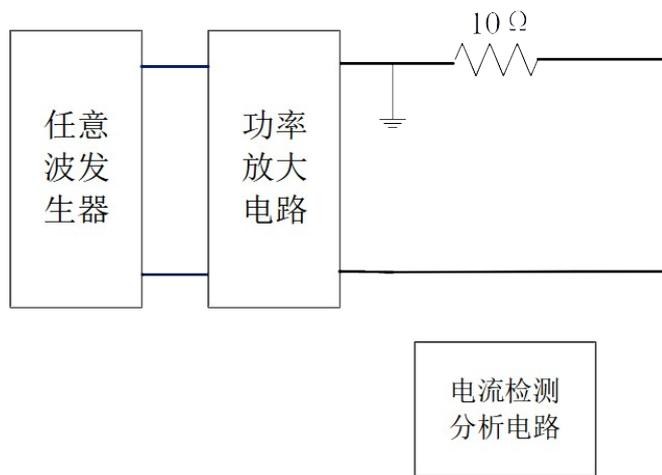


图 1 电流信号检测连接图

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 $10\ \Omega$ 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 N_2 匝导线，将流过被测电流的导线从磁环中穿过 ($N_1=1$)，构成电流传感器。