

LD 监听与定位系统的设计

李政林 张杨喆 刘中坚

(衢州学院 浙江衢州)

摘要: 激光监听定位技术日益成熟的当今社会, 怎样设计并制作出一套优秀的监听定位系统设备反而成为了一门挑战。因此, 本文将采用美国“National Instruments”公司的“Multisim 11.0”软件设计和仿真测试一款基于 LD 的监听与定位系统, 同时在不断的测试中采用 OPT101 光电传感器等作为关键组件来完成整个系统的制作。

关键字: 激光监听定位、系统、Multisim 11.0

0 引言

系统设计作为 21 世纪电子设备如此普及最基础的知识要求之一, 无论是将来还是过去都是不可或缺的。同时正因为系统设计给我们带来了手机、电脑等各类便利的电子系统, 人类的发展也由此被促进。

本文将针对激光监听定位系统, 设计出合理、优秀的电子系统, 并且完成构造预想实物设备图。

1 系统规划设计

因为基于 LD 的监听定位系统信号种类无非是光信号和电信号者两种。所以根据信号处理框图来设计系统, 则做出整体框架。如图 1 所示。

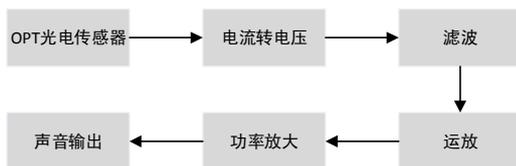


图 1 信号处理框架

2 系统电路设计

由于 OPT101 光电传感器输出的电流信号大多是以直流形式。因为需要的是较少的交流形式, 所以必须采用电流转电压电路和放大电路, 对微弱的交流信号进行放大, 同时抑制直流成分。设计出电流转化电压电路, 如图 2(a)所示。其中 I₁ 所示的是由 OPT101 光电传感器输出的是电流信号, U₀₁ 为转换后输出的微弱电压信号。

为达到放大电路的设计要求: 高增益、低噪声; 高精度、高共模抑制比、大输入阻抗、低输出阻抗、足够的带宽和负载能力、线性度高、漂移小, 所以选用 AD620 组件来构建放大电路。因为 AD620 的放大倍数 G 由外接反馈电阻 R_c 决定, 进而得到其放大的倍数与可变电阻的阻值的关系为:

$$G = 1 + 49.6/R_G \quad (1)$$

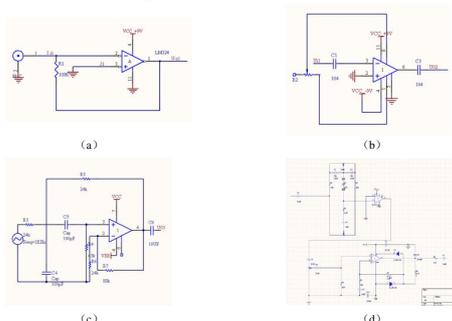


图 2 系统电路

放大电路采用 AD620 单端输入, 如图 2(b)所示。为了隔绝直流、限制带宽、防止放大噪音, 因此在输入端前加一个电容 C₁。同时为了调试放大倍数的方便, 采用的反馈电阻(R_c)为可变电阻。由于滤波器的带宽较窄, 且对滤波平坦性要求不高, 因此可以采用 741 运放芯片来构建滤波电路。中心频率为 3KHz, 3 dB 频带约为 0.2~4KHz, 覆盖了目标的音频范围。滤波电路如图 2(c)所示。功率放大电路模块采用了较为简单的三极管放大电路, 如图功率放大器电路 2(d)所示。由于是较为常见的基本运放电路, 便不再对其原理进行深入的介绍。

3 系统装置

该系统主要包括两部分如图 6 所示(此图只实现监听功能, 定位功能没有画出): 发射装置和接收装置。本系统主要包括装置有: 普通家用有源音箱、功率为 波长为 的红光激光发射器、光电探测器、自制遮光圆筒、三脚架、微弱电信号放大电路等。

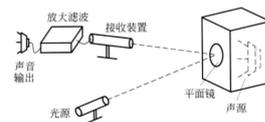


图 6 系统模拟装置图

4 结论

通过理论分析和仿真, 设计了激光监听定位系统。为了保证侦听的安全性, 对激光的选择还可以继续进行改进。此外, 推荐利用“猫眼”效应实现系统的贴合度, 从而快速运作监听设备达到较好的监听和定位状态。

参考文献:

- [1] 赵官华, 唐芳. 激光监听演示实验仪器的制作[J]. 物理与工程, 2010, 020(003):62-64.
- [2] 蔡锦福. 运算放大器原理与应用[M]. 全华科技图书公司, 1980.
- [3] 田玉敏. 基于 DSP 的激光侦听器语音处理研究[D]. 华中科技大学, 2009.

项目基金:

国家级大学生创新项目 (201911488009)。

作者简介:

李政林, 衢州学院 2016 级物联网工程专业学生; 张杨喆, 衢州学院 2017 级机械设计制造及其自动化专业学生; 刘中坚, 衢州学院 2017 级电气工程及其自动化专业学生; 指导教师: 陈勇、叶志斌, 衢州学院电气与信息工程学院老师。