2017年全国生物医学工程创新设计竞赛命题组

电子类压电式无线电子听诊器

一、任务

以STM32F405或其他单片机与微处理器为核心，使用TI公司或其他公司的音频编解码芯片，以电容式或压电式传感器或其他可实现音频拾取的传感器为前端，实现呼吸音、心音的采集、滤波、去噪、放大、分频，并以蓝牙4.0或以上标准的通讯协议进行传输。

二、要求

（1）听诊器的设计符合国家标准《YY91035-1999听诊器》的相关要求，传感器频响范围：覆盖 20-2000Hz（根据心音和肺音主要频段所设定，其中心音主要频段：20-600Hz，肺音主要频段：50-2000Hz），耳机频响范围：20-25000Hz，采样频率：8KHz。

（2）可兼容现有传统听诊方式，具备采集、传输的控制开关，当开关为“关”状态时，可通过传统听诊方式听诊，音频输出的方式可选，具备有线连接、无线连接两种方式，无线连接采用满足蓝牙4.0或以上标准的蓝牙模块。

（3）按照《听诊器传声特性测试方法YY91077-1999》进行测试，听诊器频响曲线：在100-500Hz 范围内，以测试声源为基准衰减不大于12dB；在500-1000Hz 范围内，以测试声源为基准衰减不大于20dB

（4）实现系统的低功耗运行，在电路板上需预留电流测试端口，用于功耗测量：

A. 平均功耗

B. 峰值功耗

（5）可实现听诊频段的选择，能够滤除心音与呼吸音之外的噪声，可实现心音、呼吸音信号的增益放大。

（6）具备异常心音、异常呼吸音分析、分类功能，并可通过LED显示屏进行显示。

三、评分标准

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 设计  报告 | 项 目 | 分数 |
| 系统结构、实现方案 | 10 |
| 电路设计与原理图 |
| 去噪算法流程图及说明 |
| 测试数据 |
| 图文规范 |
| 作品  要求 | 完成第（1）项，且有从上至下设计、性能需求和噪声抑制手段的说明。（该项为对抗性指标：在其他性能与指标相同时，指标高者为胜） | 15 |
| 完成第（2）项，有线、蓝牙双模式传输 | 10 |
| 完成第（3）项 | 25 |
| 完成第（4）项，功耗。（该项为对抗性指标：在其他性能与指标相同时，功耗更低者为胜） | 15 |
| 完成第（5）项 | 15 |
| 完成第（6）项，其他 | 10 |
| 附加分 | 工艺精良、体积小、可靠性好、测量稳定、抗运动性能等（该项分数在前两大项合计在80分以上才记录总分） | 20 |
| 总分 | | 120 |

四、说明

1. 根据采用的传感器类型，听诊器的听头样式可与现有传统听诊器的扁式听头或钟式听头样式不同，但均应保证听头与人体接触面的尺寸、所采用的软质/硬质连接管的内径符合现行标准。
2. 功耗。在系统正常记录工作时，在系统的供电端预留电流测试接口接入电流表测量，并记录电流值。