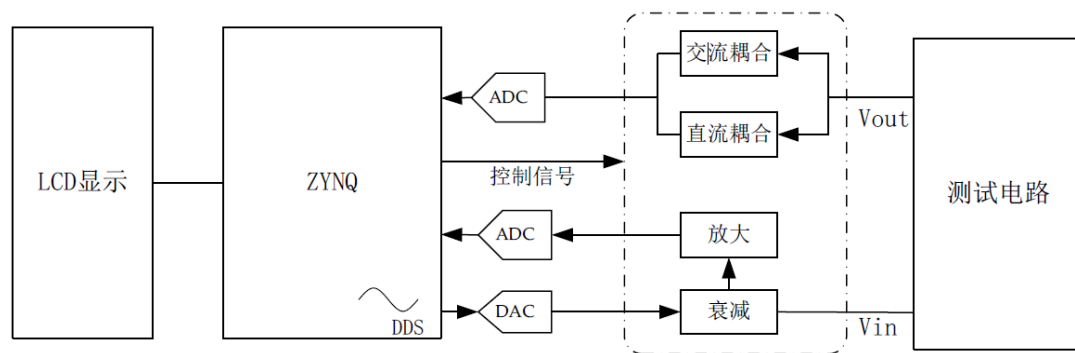


方案简介：

系统实现总体思路：



通过数字 DDS 和 DAC 模数转换电路产生正弦波信号，经过衰减变为小信号输入测试电路，小信号经过放大电路进入一路 ADC 采样电路；测试电路输出的信号通过干簧管继电器可切换至交流耦合与直流耦合模式，其中，直流耦合将信号进行电阻分压，交流耦合将交流信号抬升进入另一路 ADC 采样电路；可通过切换至相应的模式测量相应参数并检测故障。两路 ADC 采样电路进行采集后输入 ZYNQ 进行计算处理，最后在显示屏上显示结果。

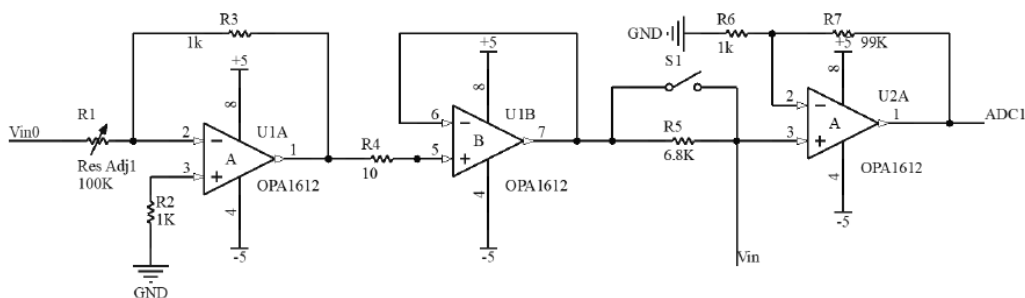
硬件具体模块方案设计：

正弦波输出：

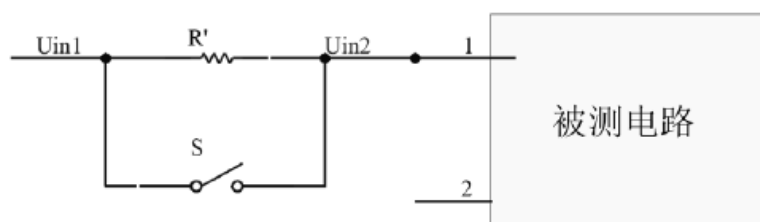
1. 数字 DDS+DAC7811 模块
2. AD9833 模块（成品 DDS 模块）

前端调理电路：

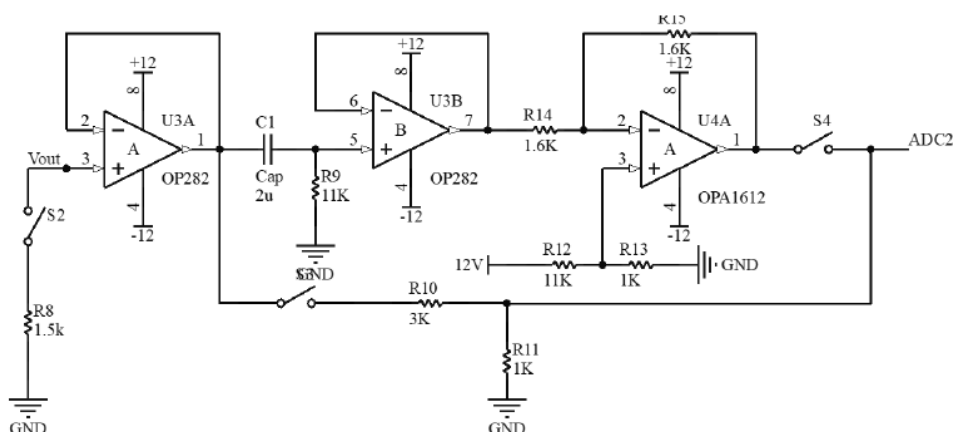
由信号衰减电路和输入电阻测量部分组成
其中参考电路图为：



其中采用运放 OPA1612 对信号进行一定倍数的放大(放大倍数根据 DDS 输出正弦波幅值和 ADC 的输入范围来调整)，然后通过 OPA1612 构成的电压跟随器减少对后续电路的影响。其中开关 S1 可控制电路是否进行输入电阻的测量，随后根据 ADC 的输入范围对信号进行放大以满足输入范围（这里运放也选用 OPA1612）
输入电阻测量原理：



后端调理电路:

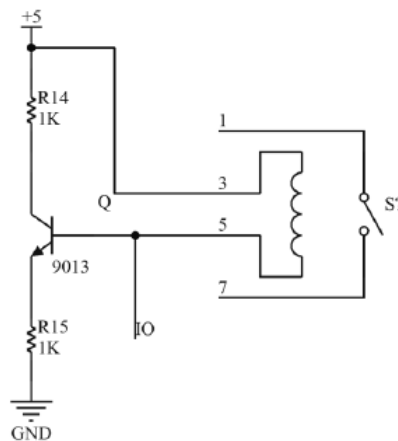


首先信号经 S2 开关的控制可测量输出电阻，设计电压跟随器减少对后端电路的影响，随后信号分为两路，一路进行滤波并对得到的交流信号叠加 2V 的直流分量，另一路直接对信号进行分压（衰减 4 倍），这样通过控制开关 S3, S4 可测量不同的量。

干簧管继电器:

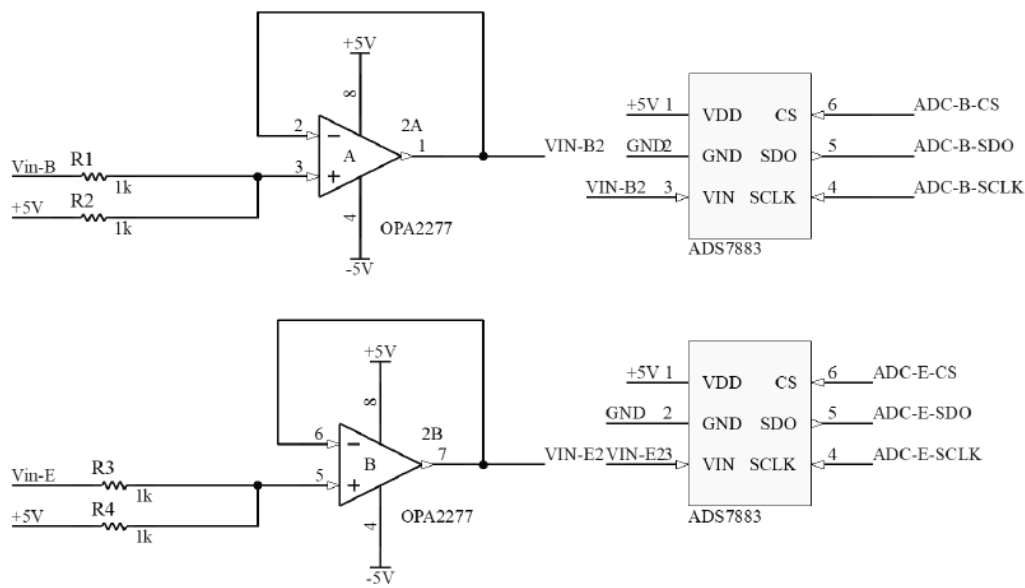
本题中的所有开关均选用干簧管继电器，其中其驱动电路为：为保护控制继电器

的 IO 口，增加三极管驱动电路，其中控制 IO 口电平的高低，可控制 1 端口与 7 端口的导通与否，IO 口为低时开关导通，IO 口为高时不导通。



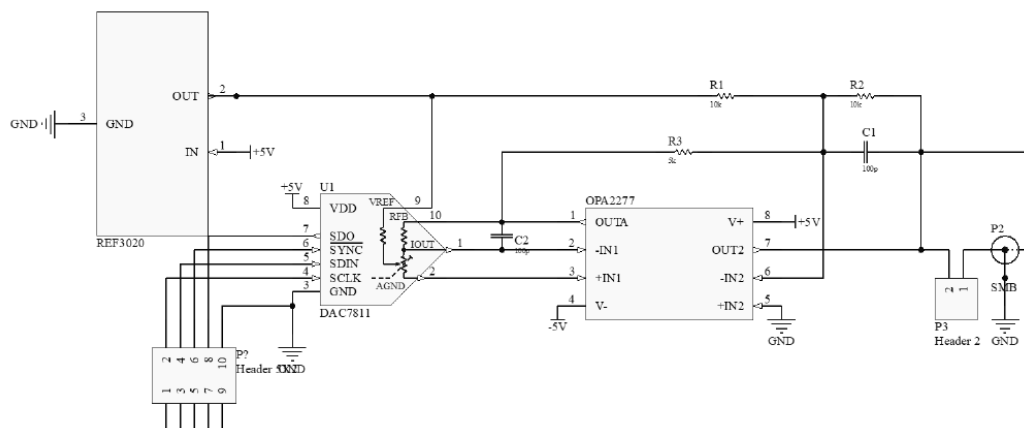
ADC 采样电路：

ADC 采样本题采用 ADS7883，其精度为 12 位，采样率为 3MHz。其中两路 ADC，Vin-B 路可输入范围为正负 5V 的双极性信号，用来采集前端处理的信号；Vin-E 路只能输入范围为 0V 到 5V 的单极性信号，用来采集后端处理的信号。



DAC 电路：

本题若采用数字 DDS 方案，所用到的 DAC 为 DAC7811，其精度为 12 位，50MHz 串口输入。参考电压为 2.5 伏，设计电路使其输出范围为正负 5 伏双极性信号。



系统供电：

测试电路 12V 单电源采用 LD0 供电，后端处理电路 15V 双电源采用电压源供电，前端处理电路 5V 双电源供电采用 DC-DC 供电

测试电路：

按照题目的要求搭建即可。

软件流程图：

