

实验五

正弦波峰-峰值的 测量和显示

实验目的

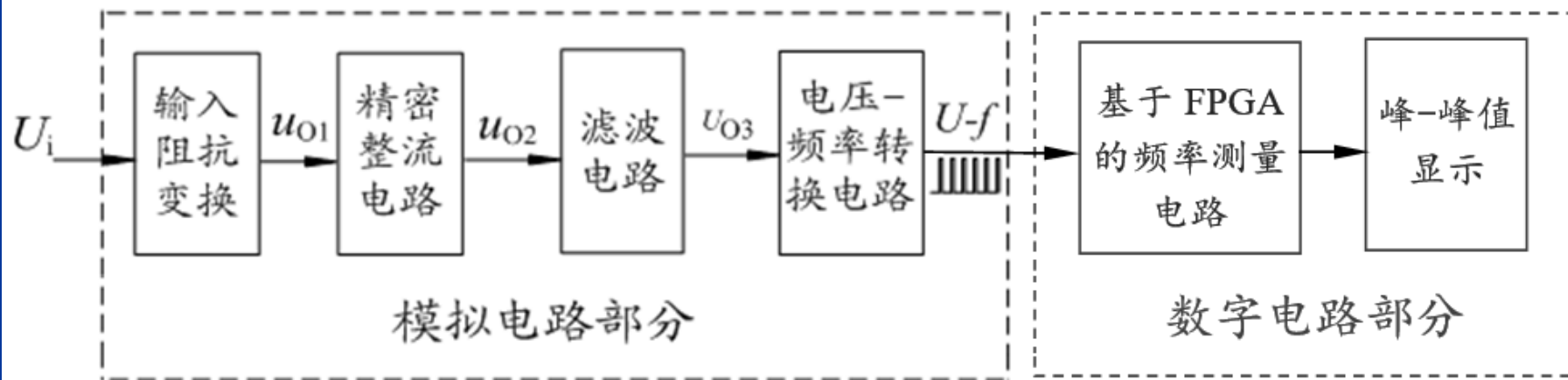
- 以数字化测量电路为例，熟悉小型电子系统的设计和实现；
- 体会模块化设计思路，学习单元电路的合理选择；
- 进一步熟练掌握基于**Multisim**的电路参数辅助设计和电路功能、性能仿真；
- 进一步训练电子电路的安装和调试方法；
- 体会电子系统性能指标的评估及改善方法。

实验任务

设计并制作一个正弦波峰-峰值测量和显示电路，电路设计要求如下：

1. 被测正弦波峰-峰值的范围**1V ~ 5V**，频率范围**20Hz ~ 200Hz**；
2. 用**FPGA**开发板上的三位数码管显示峰-峰值（如选择选做内容1）；
3. 测量电路的显示精度为**0.01V**，如三位数码管显示“100”表示测得的峰-峰值为“**1.00V**”（如选择选做内容1）；
4. 测量电路的测量精度为**±8%**；
5. 测量电路的输入阻抗 $\geq 10\text{M}\Omega$ 。

实验电路参考设计框图



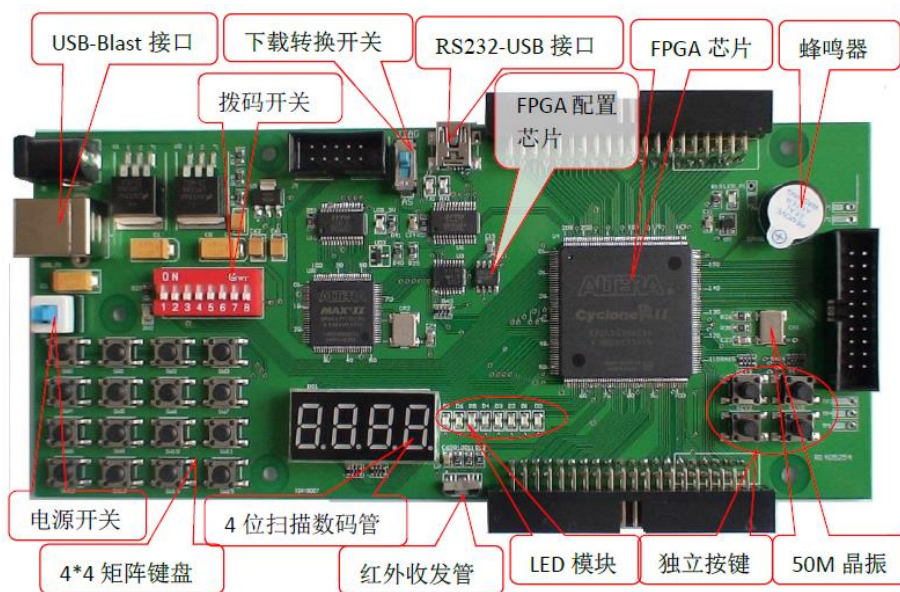
实验内容-必做内容

第12周：数字电路部分---基于FPGA的频率测量电路 (此项为选做内容1)

利用信号发生器输出频率为100 Hz~500 Hz、占空比为90%的脉冲波

注意：脉冲波的高电平应不高于5.0V，低电平应不低于-0.1V。

利用FPGA开发板上的三只数码管显示所测得的脉冲波频率。



实验内容-必做内容

第14-15周：模拟电路部分及数模联调

- 预习要求：给出模拟电路部分的完整电路结构及参数设计，并完成必要的仿真。
- 电路中的运算放大器可选用器件盒中的**LF347**，请自行查阅**LF347**的芯片数据手册。
- 利用两次分组实验时间进行各单元电路的安装和调试，并完成模拟电路部分的联调。
- 待测的正弦波信号由信号发生器给出，输入峰-峰值为**1~5V**的正弦波，测量**5**组以上输入信号峰-峰值和电压-频率转换电路输出的脉冲波频率数据，并分析你的电路的测试精度。
- 将数字电路部分和模拟电路部分进行连接，实现满足要求的正弦波峰-峰值测量和显示（如选择选做内容1）。

实验内容-选做内容2

输入峰-峰值为**0.1~1V**的正弦波，测量**5**组以上数据，并分析你的电路的测试精度。

试着改进电路，提高电路的显示精度和测量精度，测量**5**组以上数据。

实验注意事项

- ✓ 请注意运算放大器**LF347**电源的正确接入，谨防正负电源接反而烧坏芯片
- ✓ 电路调试中请先仔细检查电路的接线是否正确，然后通电
- ✓ 电路调试分模块进行，先确保各模块功能及性能指标满足要求
- ✓ 在分块调试的基础上，逐级扩大调试范围，完成局部联调后再做整体调试

实验总结报告

请在网络学堂提交电子版实验报告，报告内容包括：

- 电路框图设计及简略说明
- 单元电路的选择和参数设计过程
- 完成调试和验收后的最终电路图、测量结果及测量精度分析
- 基于FPGA的频率测量模块代码（如选择选做内容1）
- 在实验中遇到的问题及解决方法（出现的故障、原因查找、解决方法等）
- 实验体会（如有）