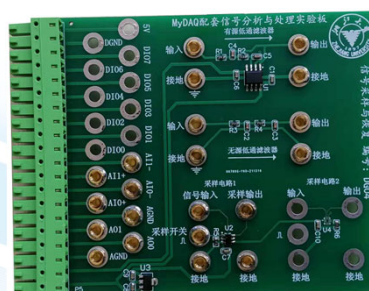
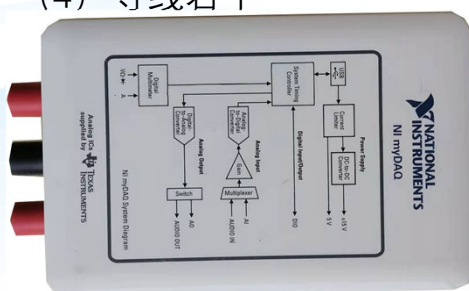


二. 主要实验设备和软件

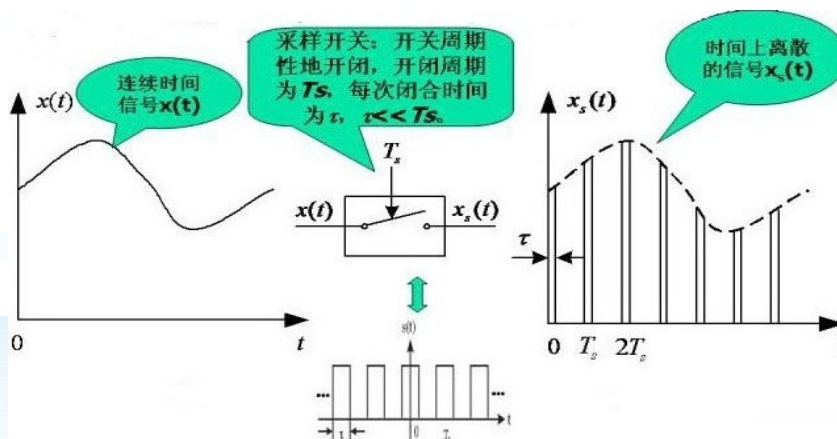


- (1) PC机一台。
- (2) NI MyDAQ设备一台（信号发生器和示波器）。
- (3) 信号分析与处理实验板（编号DG04）
- (4) 导线若干



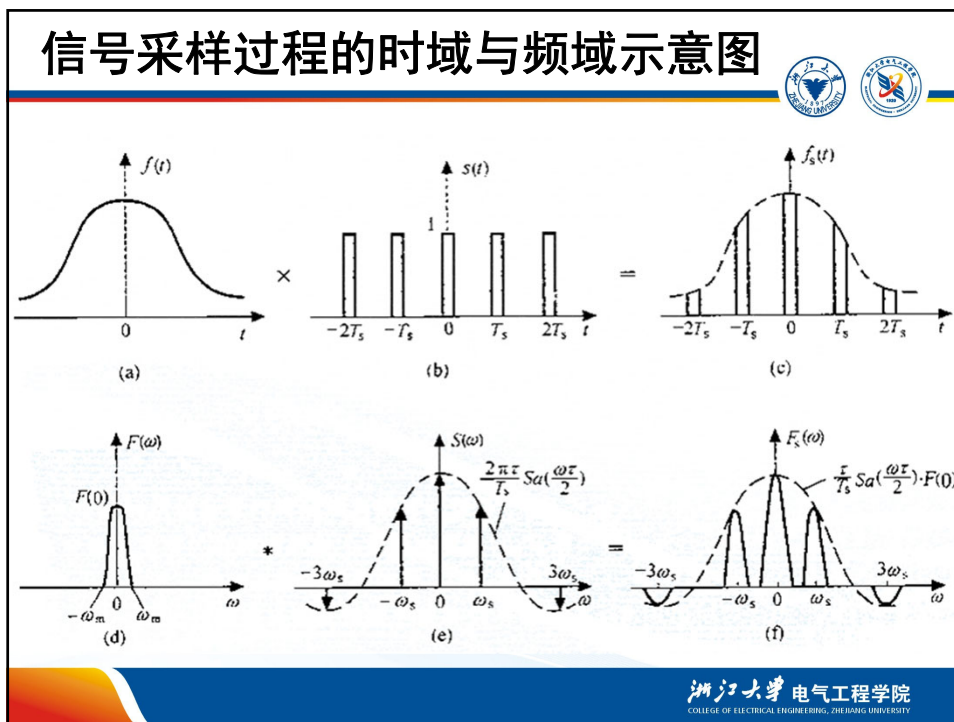
浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

三. 实验原理



浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

信号采样过程的时域与频域示意图



信号的恢复

1、原信号得以恢复的两个条件：

- 1) 原信号频带有限
- 2) $f_s \geq 2f_m$

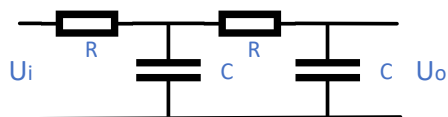
2、原信号恢复的方法：

设计合适的低通滤波器，将采样后的信号通过该低通滤波器滤除高频分量，得到恢复后的信号。

二阶模拟低通滤波器



二阶无源低通滤波器

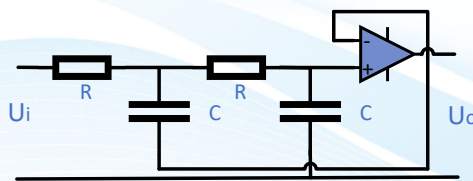


$$f_c = \frac{0.3742}{2\pi RC}$$

$$R=5.1k\Omega, C=10nF$$

$$f_c=1.167kHz$$

二阶有源低通滤波器



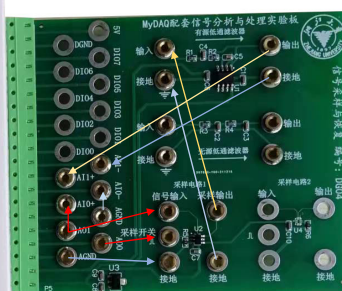
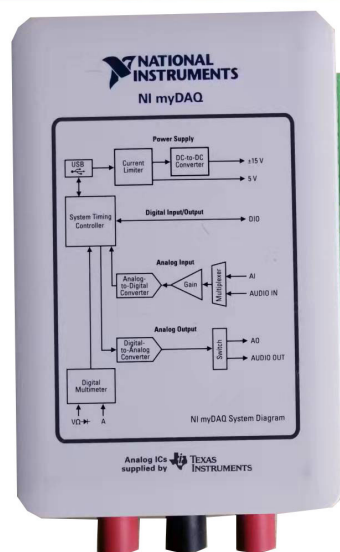
$$f_c = \frac{0.6436}{2\pi RC}$$

$$R=10k\Omega, C=10nF$$

$$f_c=1.024kHz$$

浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

实验电路



- 1, 连接Mydaq和实验板
- 2, 信号输入采样电路
- 3, 开关信号输入采样电路
- 4, 采样信号输入低通滤波器
- 5, 信号接入示波器

浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

四. 实验内容



4.1 正弦波的采样与恢复

1) 连接线路

2) 通过MyDaq的Arbitrary Waveform Generator, 生成原始信号和开关信号, 并根据接线情况输出到采样模块

原始信号:
波形: 正弦波
频率: 500Hz
峰峰值: 1V
偏置: 0V
持续时间: 10ms
采样率: 200kHz

开关信号:
波形: 矩形波
频率: 10kHz, 占空比50%
峰峰值: 2V
偏置: 1V
持续时间: 10ms
采样率: 200kHz

3) 通过MyDaq的示波器, 观察并记录输入和输出波形。

4) 保持原始连续信号频率不变, 开关函数频率分别设置为400Hz、1kHz、2kHz、5kHz, 重复以上过程。

四. 实验内容 (续)



4.2 三角波的采样与恢复

1) 连接线路

2) 通过MyDaq的Arbitrary Waveform Generator, 生成原始信号和开关信号, 并根据接线情况输出到采样模块

原始信号:
波形: 三角波
频率: 500Hz
峰峰值: 1V
偏置: 0V
持续时间: 10ms
采样率: 200kHz

开关信号:
波形: 单极性矩形波
频率: 10kHz, 占空比50%
峰峰值: 2V
偏置: 1V
持续时间: 10ms
采样率: 200kHz

3) 通过MyDaq的示波器, 观察并记录输入和输出波形。

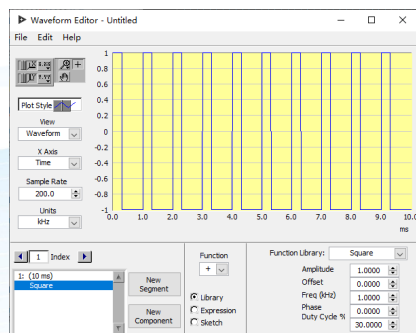
4) 保持原始连续信号频率不变, 开关函数频率分别设置为400Hz、1kHz、2kHz、5kHz, 重复以上过程。

实验注意事项

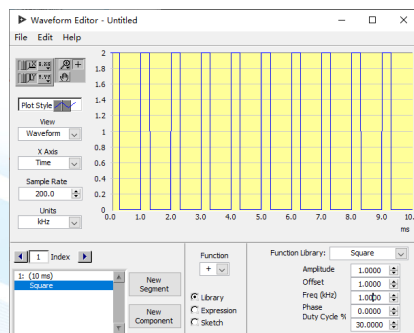


- 1) 输出信号幅度
- 2) 开关信号是单极性的矩形波

双极性



单极性



浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

五.实验报告要求



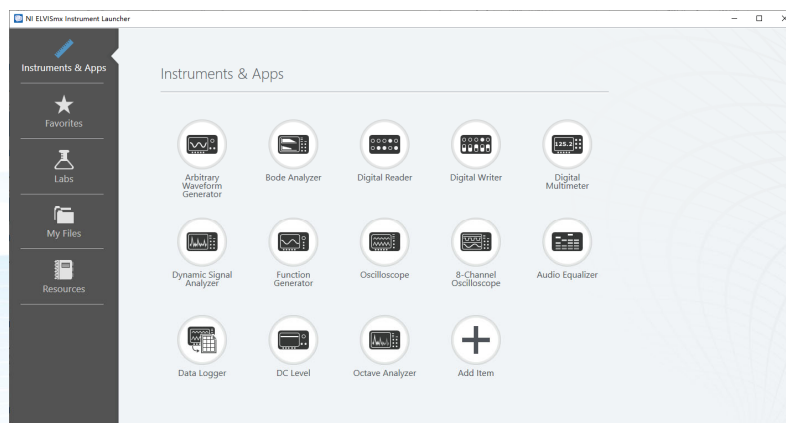
- 1、整理数据，设计并填写表格，总结离散信号频谱的特点。
- 2、比较原始连续信号分别为正弦波和三角波时，其抽样信号的频谱特点。
- 3、比较在不同采样频率情况下原始连续信号、抽样信号波形和恢复信号的波形特点。（要求原始信号和抽样信号双踪显示，原始信号和恢复信号双踪显示）
- 4、完成本实验的体会。

浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

附录 MyDaq使用方法



1, 通过USB线, 将mydaq同电脑相连接, 会自动弹出如下界面




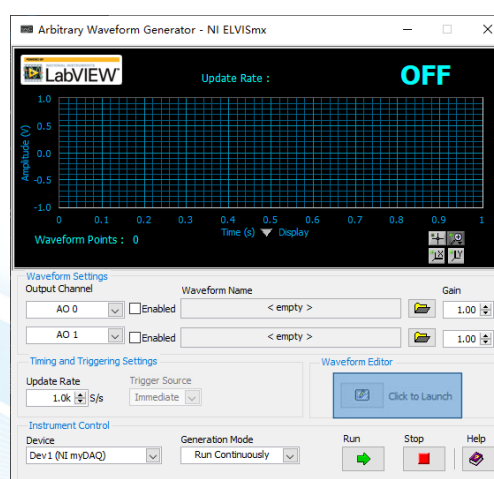
浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

附录 MyDaq使用方法——信号发生器



2, 信号发生器的使用

2.1, 单击  图标, 打开任意波形发生器界面。点击“Waveform Editor”中的Click to Launch按钮



浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

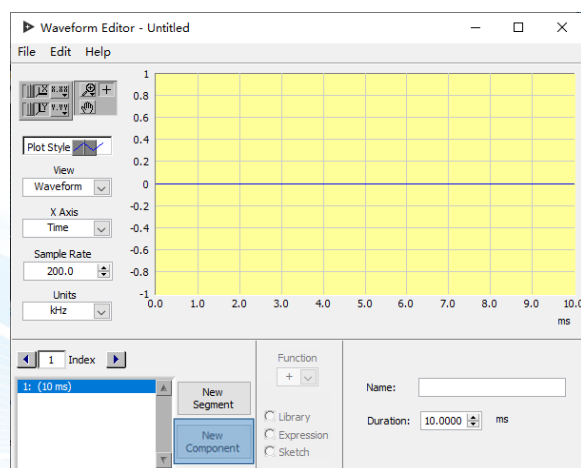
附录 MyDaq使用方法——信号发生器



2, 信号发生器的使用

2.2, 进入波形编辑器界面。

点击New Component



浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

附录 MyDaq使用方法——信号发生器

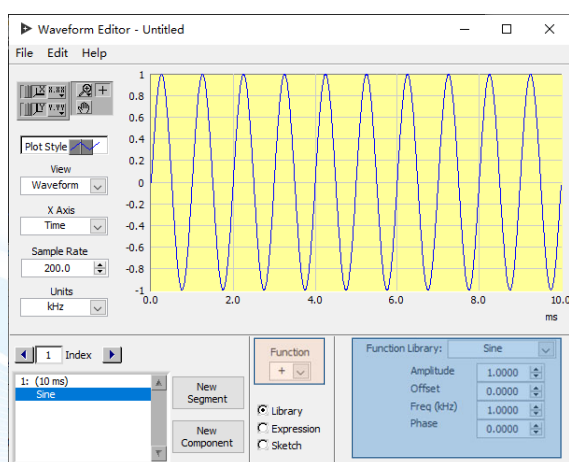


2, 信号发生器的使用

2.3, 进入波形参数设置

界面，设置波形参数

- 1) 设置类型
- 2) 设置幅值
- 3) 设置偏置
- 4) 设置频率
- 5) 设置相位
- 6) 设置运算 (如果有多个波形)



浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

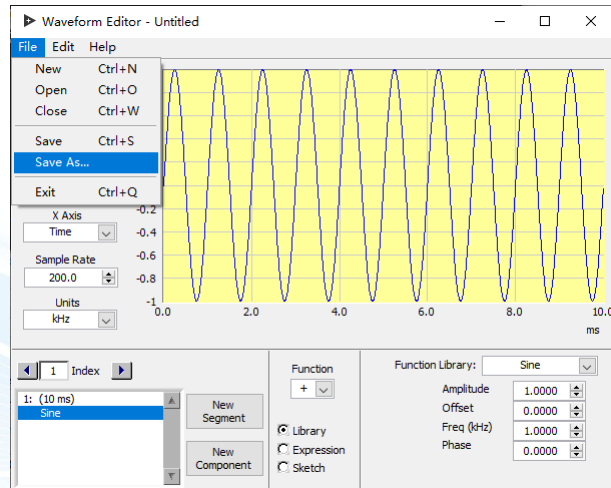
附录 MyDaq使用方法——信号发生器



2, 信号发生器的使用

2.4, 存储波形

波形设置完毕，选择
File-Save As，存储生
成的波形备用



浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

附录 MyDaq使用方法——信号发生器

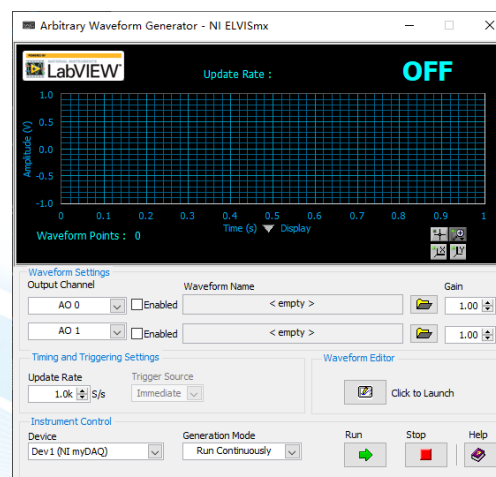


2, 信号发生器的使用

2.4, 输出波形

在Arbitrary Waveform Generator-NI
ELVISmx界面中，将相应的波形输
出到对应的端口。

以信号输出到AO 0端口为例，点击
AO 0对应的 图标，打开需要加载
的波形文件，同时设置该端口输出
使能 ☒ Enabled，设置Update Rate跟波形
生成时保持一致，即200kHz，点击
Run ，如果要停止输出，点击
Stop



浙江大学 电气工程学院
COLLEGE OF ELECTRICAL ENGINEERING, ZHEJIANG UNIVERSITY

附录 MyDaq使用方法——示波器



3, 示波器的使用

3.1, 单击 图标, 进入 示波器界面

