



# 目录

<b>1</b>	<b>实验综述</b>	<b>3</b>
1.1	实验简介	3
1.2	实验原理	3
1.2.1	数据采集	3
<b>2</b>	<b>实验内容</b>	<b>3</b>
2.1	实验装置	3
2.2	实验组成	3
2.2.1	课上练习	3
2.2.2	课后习题	4
<b>3</b>	<b>实验拓展</b>	<b>4</b>
3.1	虚拟仪器的优缺点	4
3.1.1	优点	4
3.1.2	缺点	5
3.2	虚拟仪器采集位移信号的实验方案	5
3.2.1	硬件架构	5
3.2.2	软件架构	5
<b>4</b>	<b>参考文献</b>	<b>6</b>

# 1 实验综述

## 1.1 实验简介

虚拟仪器技术通过模块化硬件和灵活软件完成测试、测量和自动化应用。本实验使用 LabVIEW 软件，通过六个小实验熟悉操作，并完成课后习题。

## 1.2 实验原理

虚拟仪器由硬件和软件构成，硬件包括计算机和数据采集设备，软件利用计算机处理能力定义功能。LabVIEW 是图形化编程语言，简化了编程过程，提高了效率。

### 1.2.1 数据采集

数据采集简称 DAQ，是利用传感器将现实世界中的温度、压力、速度等所需测量的信号转换成电信号，然后通过数据采集设备（如数据采集卡）将信号输入电脑进行数据操作的过程。LabVIEW 能够操控数据采集设备采集外部信号，并利用已经编译好的虚拟仪器对信号进行处理和分析。

# 2 实验内容

## 2.1 实验装置

1. 计算机
2. LabVIEW 软件
3. NI ELVIS 数据采集系统
4. 面包板

## 2.2 实验组成

本实验共有六个课上练习和一个课后习题。

### 2.2.1 课上练习

1. 利用 LabVIEW 编译温度转换器，掌握基础编译。
2. 利用 LabVIEW 编译自动匹配器，学会使用循环结构

3. 利用 LabVIEW 编译数值判断器，学会使用选择结构。
4. 学会使用图形显示控件。
5. 利用 ELVIS 实现数据采集。
6. 利用 LabVIEW 函数测量采集数据。

### 2.2.2 课后习题

课后习题是编译一个虚拟电压表，要求可选择量程，交流或直流并实现清零功能。我综合利用了课上六个实验的知识，使用 case structure 实现了量程选择, 测量模式选择和清零功能。以下是我的程序截图，测量了 2V 的交流电压：

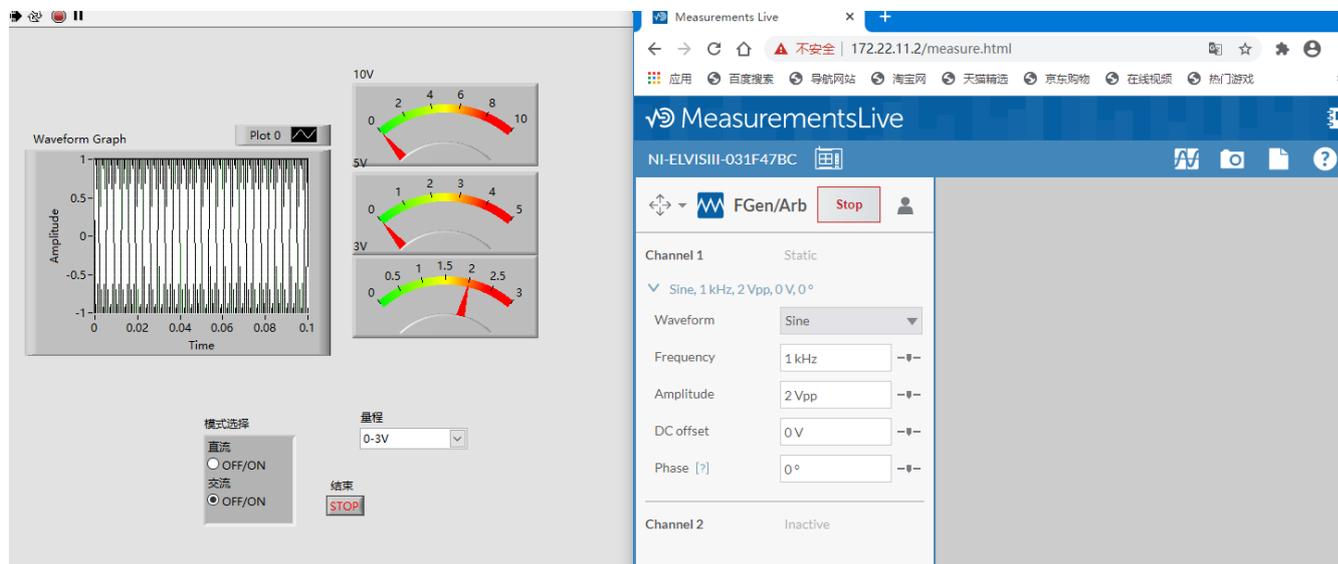


图 1: LabVIEW 程序截图

## 3 实验拓展

### 3.1 虚拟仪器的优缺点

#### 3.1.1 优点

- **灵活性高**：虚拟仪器通过软件定义功能，可以根据需求灵活调整和扩展。
- **成本低**：利用通用计算机硬件和软件实现功能，减少了专用硬件的需求，降低了成本。
- **易于升级**：软件更新可以快速实现功能升级和性能提升，而无需更换硬件。

- **多功能集成：**一台计算机可以同时运行多个虚拟仪器，实现多功能集成。
- **数据处理能力强：**利用计算机强大的数据处理能力，可以实现复杂的数据分析和处理。

### 3.1.2 缺点

- **硬件依赖性强：**虚拟仪器的性能和功能高度依赖于计算机硬件配置，可能需要高性能的计算机来满足复杂应用的需求。
- **可靠性依赖计算机：**虚拟仪器的可靠性和稳定性依赖于计算机的性能和稳定性。
- **需要专业知识：**使用 and 开发虚拟仪器需要一定的软件编程和计算机操作知识。

## 3.2 虚拟仪器采集位移信号的实验方案

### 3.2.1 硬件架构

- **计算机：**用于运行虚拟仪器软件和处理采集到的数据。
- **数据采集卡：**用于将传感器采集到的模拟信号转换为数字信号，并传输到计算机。
- **位移传感器：**用于测量物体的位移，并将位移转换为电信号。
- **连接线缆：**用于连接传感器、数据采集卡和计算机。

### 3.2.2 软件架构

- **LabVIEW 软件：**用于编写虚拟仪器程序，实现数据采集、处理和显示。LabVIEW 提供了图形化编程环境，使用户能够通过拖放图标和连接线来创建程序。编写虚拟仪器程序的详细步骤如下：
  1. **创建新项目：**在 LabVIEW 中创建一个新的项目，并添加一个新的虚拟仪器 (VI)。
  2. **设计前面板：**在前面板上添加按钮、数值显示和波形显示器等。
  3. **配置数据采集模块：**在后面板上添加数据采集模块，配置数据采集卡的参数，如采样率、通道数和输入范围。使用 DAQ Assistant 或相关 VI 来实现数据采集。
  4. **实现信号处理：**在后面板上添加信号处理模块，对采集到的位移信号进行滤波、放大等处理。使用 LabVIEW 提供的信号处理函数，如滤波器 VI。

5. **显示实时数据：**将处理后的信号连接到前面板上的图形显示器和数值显示框，以实时显示位移信号的波形和数值。
  6. **实现数据存储：**在后面板上添加数据存储模块，将采集到的数据保存到文件中。使用文件 I/O VI，如 Write to Measurement File VI，将数据保存为 Excel 文件。
  7. **添加用户控制：**在后面板上添加逻辑控制结构，如 Stop 按钮，以实现用户界面的交互功能。用户可以通过前面板上的按钮启动和停止数据采集，设置实验参数等。
- **数据采集模块：**使用 ELVIS 数据采集模块，实现对位移传感器信号的采集。
  - **数据存储模块：**用于将采集到的数据保存到文件中，便于后续分析。可使用 Excel，Matlab 等软件分析。

## 4 参考文献

本次实验无参考文献。