电子技术实验2 实验报告

**注意:**

1. 请将文件命名中的班级姓名更改为自己的班级和姓名
2. 请将文件转为pdf上传到思源学堂
3. 严禁抄袭,若发现雷同按零分给成绩

**1 仪器基础**

## 一 实验内容（10分）

* 1. 示波器测量探头补偿信号
  2. 示波器测量信号源输出的正弦波信号
  3. 测量示波器的带宽

## 二 实验原理（45分）

2.1 示波器的基本使用（30）

描述示波器的3个面板逻辑：垂直控制、水平控制、触发控制

主要按钮和对显示波形的影响

2.2 信号源的基本使用（15分）

描述信号源相关的基本使用方法和关键点，如输出阻抗等

## 三 实验结果及分析（30分）

3.1示波器测量探头补偿信号

①10kps 2MSa/s Vpp:2.0V F=50Hz

②左右移动 频率不变

③上下移动 幅度不变

④持续触发 波形重复显示

3.2

①OK

②10kps 2MSa/s Vpp:5.04V 幅度:5V 频率:1kHz

③峰峰值变小 因为使用了低通滤波器，信号频率越高，输出幅值越低

3.3

①OK

②8.48MHz

## 四 总结和回答思考题（15分）

* 思考：若没有Autoset键，要如何设置时基和垂直刻度来保证信号的正确显示？

1. 设置水平刻度（时基）：
   * 使用示波器的水平刻度旋钮来更改每格时间（时间/格）设置。
   * 时间/格设置以1-2-5步进顺序更改，也称为扫描速度。
   * 当时间/格设置为50 ms/div或更慢速度时，示波器将进入“慢速扫描”模式。
   * 当水平刻度设置为20 ns或更快速度时，示波器将使用sine (x)/x插值扩展水平时基。
2. 调整垂直刻度：
   * 使用示波器的垂直刻度旋钮来更改波形的幅度/格设置。
   * 幅度/格设置以1-2-5步进顺序从2 mV/div更改为10 V/div（使用“1X”探头衰减）。
   * 可将屏幕底部或中心用作参考，具体取决于首选项设置。
3. 调整垂直位置：
   * 通过调整波形的垂直位置，可以比较波形并使其相互堆叠。
   * 转动垂直位置旋钮可更改屏幕上波形的垂直位置。
   * 请注意，显示屏左侧的底部参考符号随波形一起移动。
4. 触发设置：
   * 使用示波器的触发功能来稳定信号并确保正确显示。
   * 调整触发点的位置，使其适合您要观察的信号。

* 思考：示波器的带宽对实际测量有什么影响？

1. 带宽定义：
   * 示波器的带宽是指在输入端加正弦波时，幅度衰减至-3dB（70.7%）时的频率点。换句话说，当我们用100MHz带宽的示波器测量幅值为1V、频率为100MHz的正弦波时，实际得到的幅值不会小于0.707V。
   * 对于方波或三角波信号，不能简单地按照正弦信号的方式推算。这时需要按照傅里叶变换的原理进行频谱分析，以确定主要谐波分量的频率。
2. 带宽不足的影响：
   * 主要谐波分量消失：低带宽导致主要谐波分量消失，使原本规则的波形呈圆弧状接近正弦波。
   * 测量误差增加：低带宽给波形的上升时间和幅度的测量带来较大的误差。
3. 示波器带宽选择：
   * 示波器的带宽越高，实际测量越精确，但价格和成本也会更高。
   * 一般所测信号最大频率的5倍，即带宽的五倍法则，是最合适的带宽选择。

* 思考：实验1.3的测量方法存在的问题。

实验3.3中测量示波器的带宽的方法存在以下问题：

1. **连接线和信号源本身的带宽限制**：使用示波器探头和双鱼夹线连接示波器和信号源时，这些连接线和信号源本身都有一定的带宽限制，可能影响测量结果。
2. [**示波器的带宽标定**：示波器的带宽标定是200MHz，但实际上留有一定的裕量。](https://edgeservices.bing.com/edgesvc/chat?udsframed=1&form=SHORUN&clientscopes=chat,noheader,udsedgeshop,channelbeta,ntpquery,devtoolsapi,udsinwin11,udsdlpconsent,udscstart,cspgrd,&shellsig=17229e9bfdca70b364272f95e30409a2e5fc1358&setlang=zh-CN&lightschemeovr=1#sjevt%7CDiscover.Chat.SydneyClickPageCitation%7Cadpclick%7C0%7Cd83a8ea5-44f2-44a5-be83-3c85dda24552%7C%7B%22sourceAttributions%22%3A%7B%22providerDisplayName%22%3A%22%E2%9C%93%20%E6%80%9D%E8%80%83%EF%BC%9A%E7%A4%BA%E6%B3%A2%E5%99%A8%E7%9A%84%E5%B8%A6...%22%2C%22pageType%22%3A%22pdf%22%2C%22pageIndex%22%3A53%2C%22relatedPageUrl%22%3A%22file%253A%252F%252F%252FC%253A%252FUsers%252Fsdpd%252FDesktop%252F%2525E7%252594%2525B5%2525E5%2525AD%252590%2525E6%25258A%252580%2525E6%25259C%2525AF%2525E5%2525AE%25259E%2525E9%2525AA%25258C%252F1%2525E6%252595%2525B0%2525E7%252594%2525B5%2525E5%2525AE%25259E%2525E9%2525AA%25258C%2525E2%252580%252594%2525E2%252580%252594%2525E4%2525BB%2525AA%2525E5%252599%2525A8%2525E5%25259F%2525BA%2525E7%2525A1%252580.pdf%22%2C%22lineIndex%22%3A6%2C%22highlightText%22%3A%22%E2%9C%93%20%E6%80%9D%E8%80%83%EF%BC%9A%E7%A4%BA%E6%B3%A2%E5%99%A8%E7%9A%84%E5%B8%A6%E5%AE%BD%E6%98%AF200MHz%EF%BC%8C%E4%B8%BA%E4%BB%80%E4%B9%88%E4%BB%85%E6%B5%8B%E5%88%B0%E4%BA%8610M%2F100M%E7%9A%84%E5%B8%A6%E5%AE%BD%EF%BC%9F%22%2C%22snippets%22%3A%5B%5D%7D%7D)示波器在内部采集前会进行250MHz的滤波限制，以降低测量的底噪并提高测量精度。

改正方法：

1. [**使用高频信号源**：为避免连接线和信号源本身的带宽限制，可以使用高频信号源。](https://edgeservices.bing.com/edgesvc/chat?udsframed=1&form=SHORUN&clientscopes=chat,noheader,udsedgeshop,channelbeta,ntpquery,devtoolsapi,udsinwin11,udsdlpconsent,udscstart,cspgrd,&shellsig=17229e9bfdca70b364272f95e30409a2e5fc1358&setlang=zh-CN&lightschemeovr=1#sjevt%7CDiscover.Chat.SydneyClickPageCitation%7Cadpclick%7C2%7Cd83a8ea5-44f2-44a5-be83-3c85dda24552%7C%7B%22sourceAttributions%22%3A%7B%22providerDisplayName%22%3A%224.%20%E4%B8%BA%E9%81%BF%E5%85%8D%E8%BF%9E%E6%8E%A5%E7%BA%BF%E5%92%8C...%22%2C%22pageType%22%3A%22pdf%22%2C%22pageIndex%22%3A53%2C%22relatedPageUrl%22%3A%22file%253A%252F%252F%252FC%253A%252FUsers%252Fsdpd%252FDesktop%252F%2525E7%252594%2525B5%2525E5%2525AD%252590%2525E6%25258A%252580%2525E6%25259C%2525AF%2525E5%2525AE%25259E%2525E9%2525AA%25258C%252F1%2525E6%252595%2525B0%2525E7%252594%2525B5%2525E5%2525AE%25259E%2525E9%2525AA%25258C%2525E2%252580%252594%2525E2%252580%252594%2525E4%2525BB%2525AA%2525E5%252599%2525A8%2525E5%25259F%2525BA%2525E7%2525A1%252580.pdf%22%2C%22lineIndex%22%3A10%2C%22highlightText%22%3A%224.%20%E4%B8%BA%E9%81%BF%E5%85%8D%E8%BF%9E%E6%8E%A5%E7%BA%BF%E5%92%8C%E4%BF%A1%E5%8F%B7%E6%BA%90%E6%9C%AC%E8%BA%AB%E7%9A%84%E5%B8%A6%E5%AE%BD%E9%99%90%E5%88%B6%E7%9A%84%E5%BD%B1%E5%93%8D%EF%BC%8C%E4%BD%BF%E7%94%A8%E9%AB%98%E9%A2%91%E4%BF%A1%E5%8F%B7%E6%BA%90%EF%BC%8C%E4%B8%94%E4%BD%BF%E7%94%A8BNC%22%2C%22snippets%22%3A%5B%5D%7D%7D)
2. **直接连接示波器和信号源**：使用BNC转BNC的短线直接连接信号源和示波器，避免连接线的影响。
3. **确认示波器的实际带宽**：与厂家确认示波器的实际带宽，以便更准确地测量。