

电路实验第一课预习报告

Leo

1 实验要求

1. 认识基本的电路元件，包括分类、参数、用途等学习常见实验仪器的测量对象、范围、精度、用途等
2. 掌握其使用与调节方法与常见故障的排除方法

2 实验原理

2.1 示波器的作用

可以描绘波形曲线，用来观察电压信号的幅度、频率和相位等信息

2.2 怎样调节旋钮，才能看到完整的波形？

波形位置偏高或偏低：用垂直旋钮调节。

波长超出屏幕或太短：调节扫描速率旋钮至屏幕上显示 1-2 个周期的波形。

波形幅度不合适：调节相应通道的灵敏度，尽量使整个波形铺满屏幕。

2.3 DC 耦合、AC 耦合与接地的区别与使用场景

DC 耦合：即直流耦合，不隔绝输入信号中的直流分量。测量脉冲信号的高低电平、峰峰值、观测直流信号或低频信号时用。

AC 耦合：即交流耦合，隔绝直流分量。当信号频率高于几十赫兹或交流分量需要被放大时使用。

接地耦合：测量对地电压。可用于排除探头故障，还可以用于实验开始前的电平校准。

2.4 示波器探头的作用，倍率开关的区别

作用：将待测信号引入示波器；抑制外界信号的干扰。

10× 开关用于观测高频信号或宽带信号，让整个频段有平坦的 10 倍衰减特性。此时测量的电压数值要乘 10. 当屏幕里选择了探头 ×10 选项，则测量电压的结果要除以 10

2.5 示波器触发设置的作用，怎样保持波形稳定

当输入的波形中某一个波形满足人为设定的条件时，示波器可以捕获该波形及其邻近部分并显示出来。只有稳定的触发才会有稳定的显示。因为每次扫描或采集都从输入信号上与用户定义的触发条件开始，所以捕获的波形应该是相重叠的，从而显示稳定的波形。

一般把触发方式设置为 Auto。还要设置一个触发电平线。

2.6 测量电压与时间有几种方法？

读格数：时间 = 格数 * 时基（或电压）档位

自动测量

光标测量

2.7 测量信号周期的方法？

数格子，再乘以时基得到周期，也可以用自动（或光标）测量得到时间再相减。

2.8 测量高低电平的方法？

可以使用测量系统，直接读取 top 和 base 的值；可以用光标测量，在 t-Y 显示下读取屏幕右侧的 Y_1 和 Y_2 值。

2.9 DDS 信号源的作用、输出波形？如何调节电压值和频率值？

作用：为被测电路提供所需的信号

输出波形：正弦波、方波、三角波、脉冲、高斯噪声、DC 和任意波。

调节参数：按 Parameter 键可以直接进入参数设置界面调节电压与频率，可以用数字键盘也可以用旋钮。

3 其他实验基础知识

3.1 常见的脉冲信号

1. 正弦波
2. 方波
3. 三角波

4 实验仪器与器材

4.1 脉冲信号的参数及其表示

1. 周期 T : 相邻的正脉宽和负脉宽时间长度的和
2. 幅度 V_m : 高电平和低电平之差
3. 占空比: 正脉宽/周期 *100
4. 峰峰值 V_{P-P} : (正弦波中), 波峰和波谷幅值的差
5. 有效值 V_{RMS} : (正弦波中), 峰峰值除以 $2\sqrt{2}$
6. 直流分量: 设正弦函数: $V = A + V_P \times \sin\omega t$, 则直流分量为 A

5 实验仪器

5.1 示波器

1. 水平控制: 调节触发点位置和时基
2. 垂直控制: 调节波形的垂直位移和电压度量单位 (可粗调可细调), 有两个通道 (以颜色区分), 可以打开波形运算菜单
3. 触发控制: 一般用 Auto 模式
4. 运行控制: 可打开自动显示功能, 可设置运行或关闭状态
5. 多功能按钮: 用于选择子菜单之类的东西

6. 功能菜单：光标模式、测量系统、采样设置菜单和文件存储与导出
7. 与探头配合使用

5.2 探头

分为接地端和 BNC 端

有 99% 的问题出在探头上：可能是没有接地，可能是探头损坏，可能是与示波器接触不良等等

5.3 DDS 信号源

基本参数：频率范围、幅度范围

常用功能

1. Waveforms: 选择波形
2. Parameter: 直接设置基本波形参数
3. Ch1/Ch2: 切花通道
4. 通道输出控制：控制信号输出与否

5.4 直流电源

有三组独立输出：两组可调电压和一组固定可选的电压值，还有三种输出模式：独立、并联和串联

1. NO.1-5: 选择存储位置
2. SER: 设置 CH1/Ch2 的串联模式
3. PARA: 设置 CH1/Ch2 的并联模式
4. RECALL: 存储系统调出参数设置
5. SAVE: 保存参数
6. LOCK: 长按开启或关闭锁键，防止误触
7. FINE: 细调，参数变为以最小步长变化

5.5 色环电阻

分为四环电阻与五环电阻。

都以环较为密集的一边为左边。四环电阻从左到右四个环分别为十位、个位、放大倍数、误差范围；五环电阻从左到右为百位、十位、个位、倍数、误差范围。