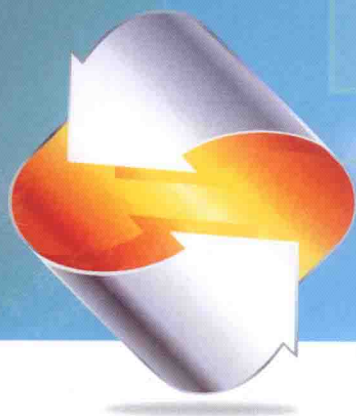


高等学校电子信息类规划教材

01001011011100110110011

100100011010001101010010101

100100011010001101010010101



# 电工电子技术实践教程

主编 莫文贞 余艳青



西安电子科技大学出版社  
<http://www.xduph.com>

高等学校电子信息类规划教材

# 电工电子技术实践教程

主 编 莫文贞 余艳青  
副主编 许少衡 王小璠

西安电子科技大学出版社

## 内 容 简 介

电工电子实验是工科院校电路基础、模拟电子技术、数字电子技术及相关课程的实践性环节,是整个教学环节中的重要组成部分。本书包括三大模块:第一模块为电工电子实验必备的基础知识,主要介绍常用仪表、电子元器件和软件;第二模块为实验部分,包括电路基础实验、模拟电子技术实验和数字电子技术实验;第三模块为课程设计部分,包括电子技术课程设计的基本方法、焊接工艺、选题及典型设计题目的实验方案。读者可根据不同的教学要求及实验室条件进行选择。部分实验内容可采用 Multisim 等电路仿真软件进行。

本书深入浅出,虚实结合,适用面广,可作为高等学校本科工科、工程专科及自学考试电工电子实践课程教材,也可作为从事电子技术开发的工程人员以及广大电子爱好者的参考书。

### 图书在版编目(CIP)数据

电工电子技术实践教程/莫文贞,余艳青主编. —西安:西安电子科技大学出版社,2015.9  
ISBN 978 - 7 - 5606 - 3840 - 9

I. ① 电… II. ① 莫… ② 余… III. ① 电工技术—高等学校—教材  
② 电子技术—高等学校—教材 IV. ① TM ② TN

### 中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 210639 号

策 划 邵汉平

责任编辑 雷鸿俊

出版发行 西安电子科技大学出版社(西安市太白南路2号)

电 话 (029)88242885 88201467 邮 编 710071

网 址 www.xduph.com 电子邮箱 xdupfxb001@163.com

经 销 新华书店

印刷单位 陕西华沐印刷科技有限责任公司

版 次 2015年9月第1版 2015年9月第1次印刷

开 本 787毫米×1092毫米 1/16 印张 13.5

字 数 319千字

印 数 1~3000册

定 价 28.00元

ISBN 978 - 7 - 5606 - 3840 - 9/TM

**XDUP 4132001-1**

\* \* \* 如有印装问题可调换 \* \* \*

本社图书封面为激光防伪覆膜,谨防盗版。

# 前 言

本书是根据教学大纲的要求,为电工电子课程专门编写的配套实践教材。本书结合实验室的实际情况,部分传统实验项目沿用张廷锋、李春茂主编的《电工学实践教程》(清华大学出版社 2005 年出版),并进行了修改。书中编写了一些设计性实验项目,介绍了一些现代化仪器及常用软件,突出创新能力的培养。本书侧重科学实验方法的学习,加强基本电工电子实验技能的训练,体现对现代电气工程实验技术的了解,强调学生在整个实验过程中的参与,最终学会综合处理实际问题。

本书的主要特色如下:

## ◆ 淡化界限

为了培养 21 世纪高科技工程技术人才,使之掌握电工电子信息技术基本理论、基本实验技能,本书淡化了电类与非电类专业的传统界限,把电工学、电工技术、电子技术、电路、模拟电子技术、数字电子技术等课程的实验融为一体,既保留了传统的基本实验,又增加了大量综合性、设计性实验。本书吸收了当前电工电子学的新器件、新技术、新的实验手段与方法。

## ◆ 强化实操

源于理论,但不限于理论的验证,更注重帮助学生自主完成实验准备、实验详细方案设计、实验进程、实验总结等;将思考题和判断题贯穿于整个实验过程之中;实验内容突出了设计性和综合性,力求避免实验过程特别是实验接线中的常见错误,同时引导学生在实验预习及实验过程中进行积极深入的思考。

## ◆ 虚实互动

本书基础部分包括常用实验仪器仪表的使用、电路仿真软件及其应用、常用电子元器件的识别等;实验部分包括电路基础实验、电子技术实验;创新部分包括课程设计及相关制作等。部分内容除硬件实验外,还要求用软件进行电路仿真实验,实现虚实互动。同一个实验利用多个方案实现。

本书由莫文贞、余艳青主编,许少衡、王小璠担任副主编。莫文贞编写了第一章、第二章、第七章(除 7.6 节)、4.1~4.6 节及第五章(除 5.2 节和 5.5

节), 并负责统稿和定稿; 余艳青编写了第六章(除 6.7 节)并完成了全书的校对修订及部分绘图工作; 许少衡编写了第三章和 4.7~4.9 节、4.14 节、5.2 节、5.5 节及 6.7 节; 王小璠编写了 4.10~4.13 节; 张颢编写了 7.6 节。

在本书编写的过程中得到了张廷锋和李春茂老师的帮助, 华南理工大学电工理论与新技术教师团队也给予了大力支持, 本书的编写同时得益于兄弟院校编写的实验教材及部分网络提供的参考素材, 杨婉琪和陈泽宇同学还做了课程设计的调试验证, 在此对他们一并表示衷心感谢! 由于编者水平有限, 书中不足之处难免, 恳请读者批评指正, 以便再版时改进。

编 者

2015 年 5 月于华南理工大学  
电气信息及控制国家实践教学示范中心

# 目 录

实验须知 .....	1
电工实验室安全操作规程 .....	2
<b>第一章 常用实验仪器</b> .....	<b>3</b>
1.1 双踪示波器 .....	3
1.2 函数/任意波形发生器 .....	12
1.3 台式数字万用电表 .....	21
1.4 数字交流毫伏表 .....	24
<b>第二章 常用电路元器件</b> .....	<b>27</b>
2.1 电阻 .....	27
2.2 电容器 .....	28
2.3 电感器 .....	29
2.4 半导体二极管 .....	30
2.5 特殊二极管 .....	32
2.6 晶体三极管 .....	34
2.7 场效晶体管 .....	36
2.8 集成运算放大器 .....	39
2.9 三端集成稳压器 .....	42
2.10 集成 TTL 逻辑门 .....	45
2.11 CMOS 集成电路 .....	47
<b>第三章 常用仿真软件</b> .....	<b>51</b>
3.1 Multisim 10 使用指南 .....	51
3.2 西门子 STEP 7 - Micro/WIN 使用指南 .....	63
3.3 Quartus II 使用指南 .....	69
<b>第四章 电路基础实验</b> .....	<b>84</b>
实验一 电路元件伏安特性的测量 .....	84
实验二 基尔霍夫定律和叠加原理的验证 .....	87
实验三 戴维南定理和诺顿定理及最大功率传输条件的验证 .....	89
实验四 受控源 VCVS、VCCS、CCVS、CCCS 的实验研究 .....	93
实验五 一阶 RC 电路的暂态过程分析 .....	99
实验六 二阶电路的时域响应 .....	103
实验七 RLC 串联谐振电路的研究 .....	106
实验八 交流电路元器件等效参数的测量 .....	110

实验九 阻抗的串联、并联和混联 .....	112
实验十 $RL$ 串联电路及其功率因数的提高 .....	114
实验十一 三相电路 .....	117
实验十二 三相异步电动机的正反转控制 .....	120
实验十三 三相异步电动机的时间控制 .....	122
实验十四 可编程控制器实验 .....	124
<b>第五章 模拟电子技术实验 .....</b>	<b>127</b>
实验十五 单级晶体管放大电路 .....	127
实验十六 多级阻容耦合放大电路与射极输出器 .....	132
实验十七 集成运算放大器的基本运算电路 .....	135
实验十八 集成运算放大器的非线性应用 .....	140
实验十九 两级放大电路的设计 .....	144
实验二十 整流、滤波及稳压电路 .....	147
实验二十一 集成功率放大电路设计 .....	151
<b>第六章 数字电子技术实验 .....</b>	<b>154</b>
实验二十二 常用集成门电路的测试 .....	154
实验二十三 组合逻辑电路的设计及应用 .....	161
实验二十四 双稳态触发器功能测试及应用 .....	164
实验二十五 同步时序逻辑电路的设计 .....	169
实验二十六 计数、译码和显示电路 .....	170
实验二十七 “555”定时器及其应用 .....	174
实验二十八 十字路口交通灯控制电路的设计 .....	177
<b>第七章 电子技术课程设计 .....</b>	<b>180</b>
7.1 电子技术课程设计的基本方法和步骤 .....	180
7.2 电路板的布线、焊接技巧及注意事项 .....	183
7.3 常用面包板的使用 .....	188
7.4 电子技术课程设计题目 .....	190
7.5 数字钟的电路设计 .....	194
7.6 函数发生器的电路设计 .....	198
7.7 简易数显抢答器的设计 .....	201
7.8 电流电压转换电路设计 .....	206
<b>参考文献 .....</b>	<b>210</b>

# 实验须知

## 一、实验预习要求

实验前应阅读实验教材(或实验指导书),了解实验目的、实验内容、实验原理和注意事项等,并按要求做好预习报告,上实验课时应携带预习报告,交辅导教师审阅。

预习报告一般包括以下内容:

- (1) 实验电路及元器件主要参数。
- (2) 与实验内容有关的定性分析和定量计算。
- (3) 实验步骤和测试方法。
- (4) 本次实验所用仪器、设备的使用方法和注意事项。
- (5) 设计实验数据记录表格。

## 二、实验报告要求

实验报告应简单明了,语言通顺,图表数据齐全规范。实验报告的重点是实验数据的整理与分析,应包括以下内容。

(1) 实验原始记录:实验电路(包括元器件参数)、实验数据与波形以及实验过程中出现的故障记录和解决的方法等。

(2) 实验结果分析:对原始记录进行必要的分析、整理,包括实验数据与估算结果的比较,产生误差的原因及减小误差的方法,实验故障原因的分析等。

(3) 完成指定的思考题。

(4) 总结本次实验的体会和收获,例如对原设计电路进行修改的原因分析,总结测试方法、测试仪器的使用方法、故障排除的方法以及实验中所获得的经验和教训等。

一般,预习报告在实验前完成,实验报告应在实验完成后规定时间内全班统一收齐,写上学号并按次序排好,再交给实验指导老师批阅。



# 电工实验室安全操作规程

实验室设备大多为用电设备，可能因操作不慎而导致人身安全与设备受到损害，尤其是使用强电实验室必须严格遵守本规程。为了保证实验工作的顺利展开，为师生创造一个良好的、安全的实验环境，在本实验室操作者都必须遵守以下安全操作规程：

一、不准穿拖鞋进入实验室，注意保持实验室的清洁卫生。

二、严格按照仪器操作规程，正确操作仪器。

三、不准频繁开、关仪器的电源开关，一次关机后应等 3 分钟才能再开机。

四、实验室内不准使用明火，就座后不得随意来回走动，以免意外触碰电源、电缆等。

五、禁止带电安装实验线路，实验通电调试时，若发现仪器设备出现故障或异常情况（如有异味、冒烟等），应立即关闭电源开关，拔掉电源插头，并及时向实验指导老师报告。遇到此类情况，实验者不得擅自处理，禁止擅自更换仪器，否则后果自负。

六、实验完毕，必须关闭设备的电源，关好门窗，整理好仪器设备，并打扫卫生，得到指导老师的同意后，方能离开。

七、实验者必须服从实验室工作人员的管理和安排及《实验室管理制度》中有关安全操作的规定。

上述有关规程实验者必须严格执行，如有违反，一经发现，即按国家或学校相关条例进行处理并向有关领导报告，重者追究其法律责任。

# 第一章 常用实验仪器

## 1.1 双踪示波器

### 1.1.1 前面板及显示界面

DS1000E、DS1000D 系列数字示波器面板如图 1.1.1 所示，其中主要包括一些旋钮和功能按键。旋钮的功能与其他示波器类似。显示屏右侧的一列 5 个灰色按键为菜单操作键，通过它们可以设置当前菜单的不同选项；其他按键为功能键，通过它们可以进入不同的功能菜单或直接获得特定的功能应用。

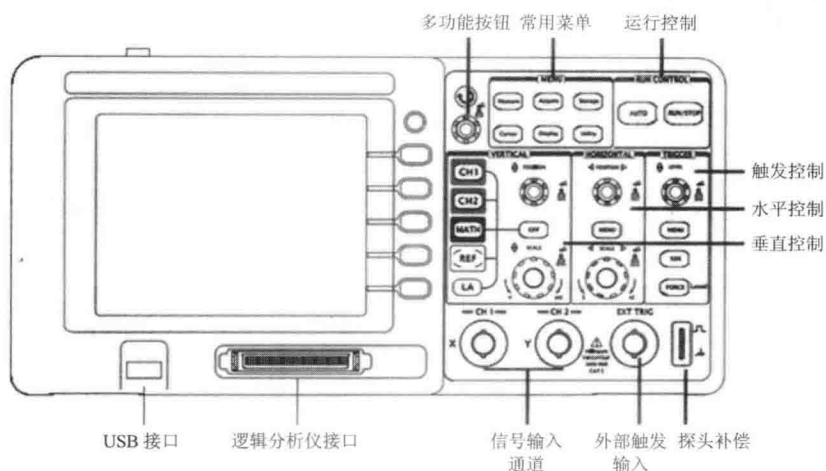


图 1.1.1 DS1000E 系列数字示波器前面板使用说明图

示波器的显示界面说明如图 1.1.2 和图 1.1.3 所示，分别是模拟通道打开和模拟、数字通道同时打开的界面。

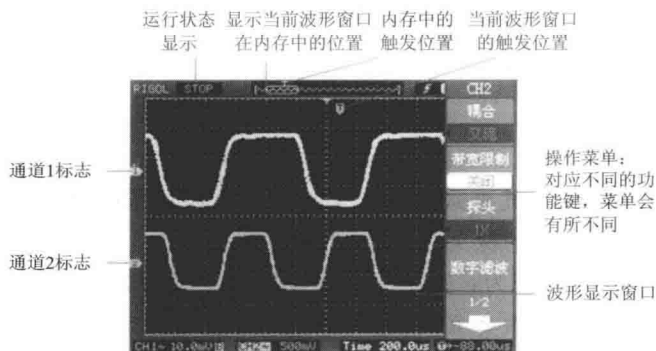


图 1.1.2 示波器显示界面说明图(仅模拟通道打开)

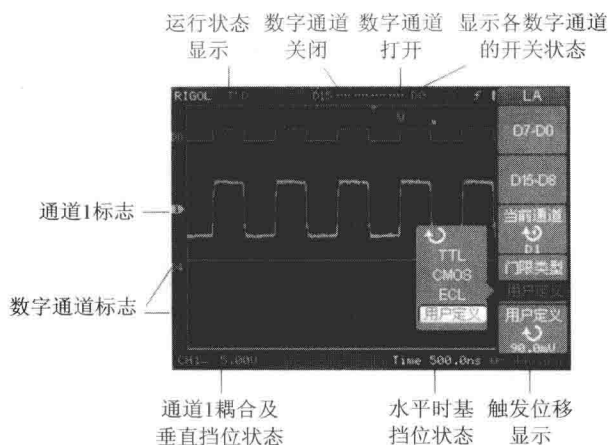


图 1.1.3 示波器显示界面说明图(模拟和数字通道同时打开)

### 1.1.2 示波器接入信号

示波器接入信号的操作步骤如下：

(1) 用示波器探头将信号接入通道1(**CH1**)，如图 1.1.4 所示。

将探头连接器上的插槽对准**CH1**同轴电缆插接件(**BNC**)上的插口并插入，然后向右旋转以拧紧探头，完成探头与通道的连接后，将数字探头上的开关设定为10×。探头补偿连接如图 1.1.4 所示。

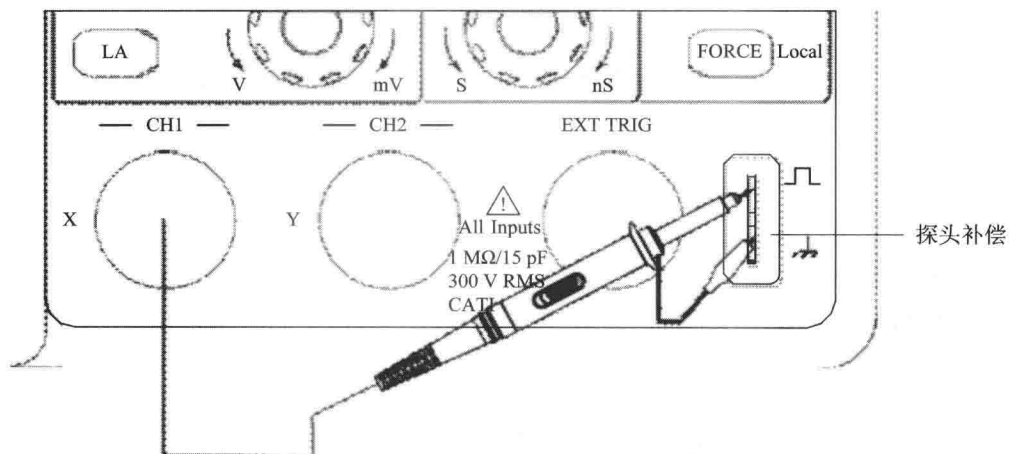


图 1.1.4 探头补偿连接

(2) 输入探头衰减系数。此衰减系数将改变仪器的垂直挡位比例，以使得测量结果正确反映被测信号的电平(默认的探头衰减系数设定值为1×)。

设置探头衰减系数的方法为：先在探头上设定相应的系数(如图 1.1.5 所示)，再按**CH1**功能键显示通道1的操作菜单，然后按与**探头**项目平行的3号菜单操作键，选择与使用的探头同比例的衰减系数，如图 1.1.6 所示，此时设定的衰减系数为10×。

(3) 把探头端部和接地夹接到探头补偿器的连接器上。按 **AUTO** (自动设置) 按钮。几秒内, 可见到方波显示。

(4) 以同样的方法检查通道 2 (**CH2**)。按 **OFF** 功能按键或再次按下 **CH1** 功能按键以关闭通道 1, 按 **CH2** 功能按键以打开通道 2, 重复步骤(2)和步骤(3)。

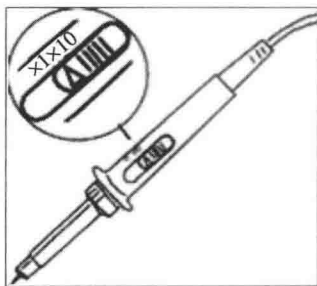


图 1.1.5 设定探头上的系数

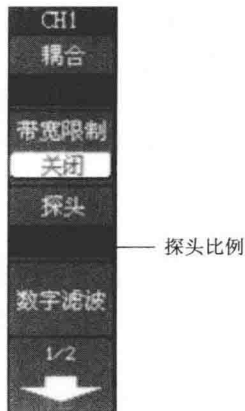


图 1.1.6 设定菜单中的系数

### 1.1.3 波形显示的自动设置

DS1000E、DS1000D 系列数字示波器具有自动设置的功能。根据输入的信号, 可自动调整电压倍率、时基以及触发方式, 使波形显示达到最佳状态。应用自动设置要求被测信号的频率大于或等于 50 Hz, 占空比大于 1%。

使用自动设置的方法如下:

- (1) 将被测信号连接到信号输入通道。
- (2) 按下 **AUTO** 按键, 示波器将自动设置垂直、水平和触发控制。如需要, 可手动调整这些控制使波形显示达到最佳。

### 1.1.4 垂直系统

如图 1.1.7 所示, 在垂直控制区 (VERTICAL) 有一系列的按键和旋钮。

(1) 使用垂直旋钮 **POSITION** 控制信号的垂直显示位置。当转动垂直 **POSITION** 旋钮时, 指示通道地 (GROUND) 的标识将跟随波形而上下移动。

测量技巧: 如果通道耦合方式为 DC, 可以通过观察波形与信号地之间的差距来快速测量信号的直流分量。如果耦合方式为 AC, 信号里面的直流分量将被滤除。这种方式方便用户用更高的灵敏度显示信号的交流分量。

双模拟通道垂直位置恢复到零点快捷键: 转动垂

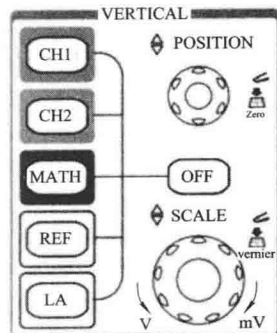


图 1.1.7 垂直控制系统

直 $\odot$  POSITION 旋钮不但可以改变通道的垂直显示位置，而且可以通过按下该旋钮作为设置通道垂直显示位置恢复到零点的快捷键。

(2) 改变垂直设置，并观察因此导致的状态信息变化。可以通过波形窗口下方状态栏显示的信息，确定任何垂直挡位的变化。转动垂直 $\odot$  SCALE 旋钮改变“Volt/div(伏/格)”垂直挡位，可以发现状态栏对应通道的挡位显示发生了相应的变化。

按 $\square$  CH1、 $\square$  CH2、 $\square$  MATH、 $\square$  REF、 $\square$  LA，屏幕显示对应通道的操作菜单、标志、波形和挡位状态信息。按 $\square$  OFF键可关闭当前选择的通道。

Coarse/Fine(粗调/微调)快捷键：可通过按下垂直 $\odot$  SCALE 旋钮作为设置输入通道的粗调/微调状态的快捷键，调节该旋钮即可粗调/微调垂直挡位。

### 1.1.5 水平系统

如图 1.1.8 所示，在水平控制区(HORIZONTAL)有一个按键和两个旋钮。

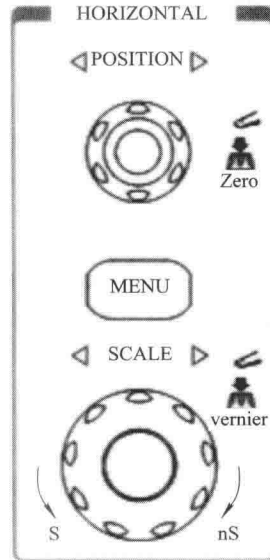


图 1.1.8 水平控制区

(1) 使用水平 $\odot$  SCALE 旋钮改变水平挡位设置，并观察因此导致的状态信息变化。

转动水平 $\odot$  SCALE 旋钮改变“s/div(秒/格)”水平挡位，可以发现状态栏对应通道的挡位显示发生了相应的变化。水平扫描速度从 2 ns 至 50 s，以 1-2-5 的形式步进。

Delayed(延迟扫描)快捷键：水平 $\odot$  SCALE 旋钮不但可以通过转动调整“s/div(秒/格)”，而且可以按下此按钮切换到延迟扫描状态。

(2) 使用水平 $\odot$  POSITION 旋钮调整信号在波形窗口中的水平位置。


当转动水平 $\odot$  POSITION 旋钮调节触发位移时，可以观察到波形随旋钮而水平移动。

触发点位移恢复到水平零点快捷键：水平 $\odot$  POSITION 旋钮不但可以通过转动调整信号在波形窗口中的水平位置，而且可以按下该键使触发位移(或延迟扫描位移)恢复到水平零点处。


### 1.1.6 触发系统

如图 1.1.9 所示，在触发控制区(TRIGGER)有一个旋钮和三个按键。

(1) 使用  LEVEL 旋钮改变触发电平设置。

转动  LEVEL 旋钮，可以发现屏幕上出现一条橘红色的触发线以及触发标志，随旋钮转动而上下移动。停止转动旋钮，此触发线和触发标志会在约 5 s 后消失。在移动触发线的同时，可以观察到在屏幕上触发电平的数值发生了变化。

触发电平恢复到零点快捷键：旋动垂直  LEVEL 旋钮不但可以改变触发电平值，而且可以通过按下该旋钮作为设置触发电平恢复到零点的快捷键。

(2) 使用  MENU 调出触发操作菜单(见图 1.1.10)，改变触发的设置，观察由此造成的状态变化。

- 按 1 号菜单操作按键，选择边沿触发。
- 按 2 号菜单操作按键，选择“信源选择”为 CH1。
- 按 3 号菜单操作按键，设置“边沿类型”为  $\downarrow$ 。
- 按 4 号菜单操作按键，设置“触发方式”为自动。
- 按 5 号菜单操作按键，进入“触发设置”二级菜单，对触发的耦合方式，触发灵敏度和触发释抑时间进行设置。

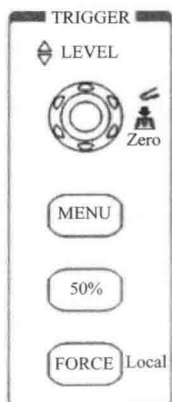




图 1.1.9 触发控制区



图 1.1.10 触发操作菜单

(3) 按  50% 按键，设定触发电平在触发信号幅值的垂直中点。

(4) 按  FORCE 按键，可强制产生一个触发信号，主要应用于触发方式中的“普通”和“单次”模式。

### 1.1.7 使用实例

**【实例一】** 测量简单信号。观测电路中的一个未知信号，迅速显示和测量信号的频率与峰峰值。

欲迅速显示该信号，可按如下步骤操作：

(1) 将探头菜单衰减系数设定为  10×，并将探头上的开关设定为 10×。

(2) 将通道 1 的探头连接到电路被测点。

(3) 按下[AUTO](自动设置)按键,示波器将自动设置使波形显示达到最佳状态。在此基础上,可以进一步调节垂直、水平挡位,直至波形的显示符合要求。

在自动测量模式下,示波器可对大多数显示信号进行自动测量。欲测量信号频率和峰峰值,可按如下步骤进行操作:

(1) 测量峰峰值。按下[Measure]按键以显示自动测量菜单。按下 1 号菜单操作键以选择信源 CH,按下 2 号菜单操作键选择测量类型为电压测量。在电压测量弹出菜单中选择测量参数为峰峰值。此时,可以在屏幕左下角发现峰峰值的显示。

(2) 测量频率。按下 3 号菜单操作键选择测量类型为时间测量。在时间测量弹出菜单中选择测量参数为频率。此时,可以在屏幕下方发现频率的显示。

注意:测量结果在屏幕上的显示会因为被测信号的变化而改变。

**【实例二】** 减少信号上的随机噪声。如果被测试的信号上叠加了随机噪声,可以通过调整示波器的设置来滤除或减小噪声,避免其在测量中对本体信号的干扰。叠加噪声的波形如图 1.1.11 所示。

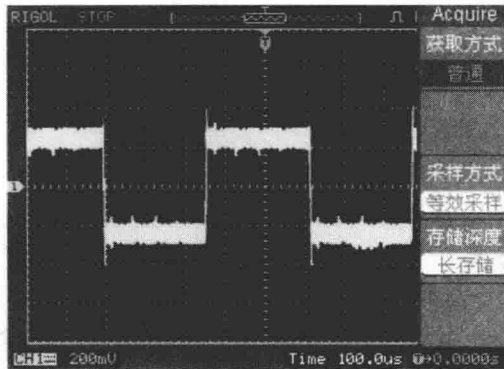


图 1.1.11 叠加噪声的波形

具体操作步骤如下:

(1) 设置探头和 CH1 通道的衰减系数(设置方法参见实例一)。

(2) 连接信号使波形在示波器上稳定地显示(操作方法参见实例一,水平时基和垂直挡位的调整见前文相应描述)。

(3) 通过设置触发耦合改善触发。

① 按下触发(TRIGGER)控制区域的[MENU]按键,显示触发设置菜单。

② 在触发设置菜单中,耦合选择低频抑制或高频抑制。低频抑制是设定一个高通滤波器,可滤除 8 kHz 以下的低频信号分量,允许高频信号分量通过。高频抑制是设定一个低通滤波器,可滤除 150 kHz 以上的高频信号分量(如 FM 广播信号),允许低频信号分量通过。通过设置低频抑制或高频抑制可以分别抑制低频或高频噪声,以得到稳定的触发。

(4) 通过设置采样方式和调整波形亮度减少显示噪声。

① 如果被测信号上叠加了随机噪声,导致波形过粗,可以应用平均采样方式,去除随机噪声的显示,使波形变细,便于观察和测量。取平均值后随机噪声被减小而信号的细节更易观察。

具体的操作方法为：按面板 MENU 区域的 **Acquire** 按钮，显示**采样设置**菜单。按 1 号菜单操作键设置获取方式为**平均**状态，然后按 2 号菜单操作键调整**平均次数**，依次由 2 至 256 以 2 倍数步进，直至波形的显示满足观察和测试要求。减少噪声后的波形如图 1.1.12 所示。

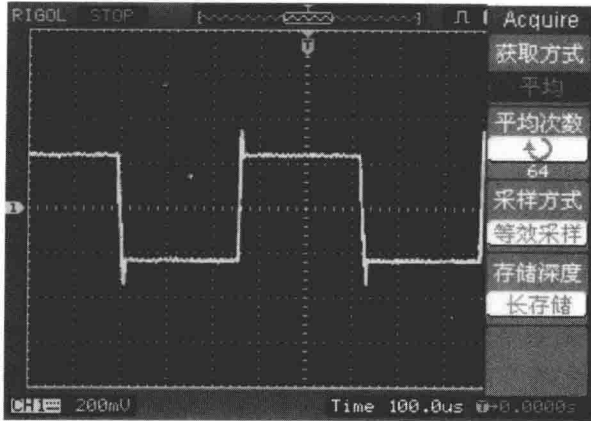


图 1.1.12 减少噪声后的波形

② 减少显示噪声也可以通过降低波形亮度来实现。注意：使用平均采样方式会使波形显示更新速度变慢，这是正常现象。

**【实例三】** 应用光标测量。示波器可以自动测量 22 种波形参数。所有的自动测量参数都可以通过光标进行测量。使用光标可迅速地对波形进行时间和电压测量。

欲测量信号上升沿处的 Sinc 频率，可按如下步骤进行操作：

- (1) 按下 **Cursor** 按钮以显示光标测量菜单。
- (2) 按下 1 号菜单操作键设置光标模式为**手动**。
- (3) 按下 2 号菜单操作键设置光标类型为 X。
- (4) 旋动多功能旋钮(▲)将光标 1 置于 Sinc 的第一个峰值处。
- (5) 旋动多功能旋钮(▲)将光标 2 置于 Sinc 的第二个峰值处。

光标菜单中显示出增量时间和频率(测得的 Sinc 频率)。第一个波峰的频率如图 1.1.13 所示。

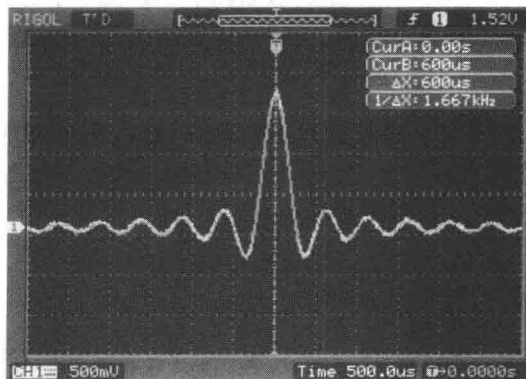


图 1.1.13 测量第一个波峰的频率



欲测量 Sinc 幅值,可按如下步骤进行操作:

- (1) 按下 **Cursor** 按钮以显示光标测量菜单。
- (2) 按下 1 号菜单操作键设置光标模式为手动。
- (3) 按下 2 号菜单操作键设置光标类型为 Y。
- (4) 旋动多功能旋钮(▲)将光标 1 置于 Sinc 的第一个峰值处。
- (5) 旋动多功能旋钮(▲)将光标 2 置于 Sinc 的第二个峰值处。

光标菜单中将显示增量电压(Sinc 的峰峰电压)、光标 1 处的电压、光标 2 处的电压等测量值。

**【实例四】** 数字信号触发。码型触发和持续时间触发是专门用来对数字信号进行触发时使用的触发方式。这两种触发方式只能针对数字信号进行触发,而不能在触发模拟信号时使用。

(1) 码型触发。欲对数字信号进行码型触发,可按以下步骤进行操作:

- ① 按下触发控制区域(TRIGGER)的 **MENU** 按钮以显示触发菜单。
- ② 按下 1 号菜单操作键选择码型触发。
- ③ 旋动功能键(▲),选择需要设置的通道(D0~D15)。
- ④ 按下 3 号功能键选择码型设置(H、L、X、 $\uparrow$ 或 $\downarrow$ )。
- ⑤ 按下 4 号功能键选择触发方式为自动、普通或单次。
- ⑥ 按下 5 号功能键进行触发设置,调整触发释抑,以使信号达到稳定显示。

码型触发数字信号如图 1.1.14 所示。

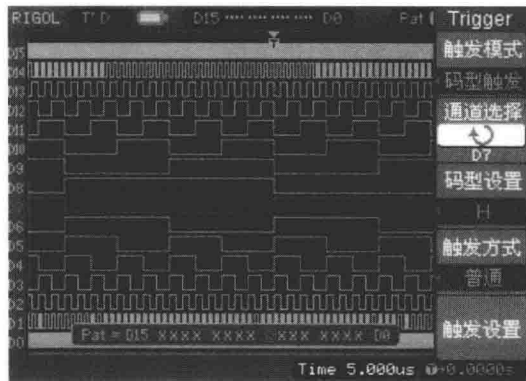


图 1.1.14 码型触发数字信号

(2) 持续时间触发。欲对数字信号进行持续时间触发,可按以下步骤进行操作:

- ① 按下触发控制区域(TRIGGER)的 **MENU** 按钮以显示触发菜单。
- ② 按下 1 号菜单操作键选择持续时间触发。
- ③ 旋动多功能旋钮(▲)选择需要设置的通道(D0~D15)。
- ④ 按下 3 号功能键选择码型设置(H、L 或 X)。
- ⑤ 按下 4 号功能键选择限定符为 <、> 或 =。
- ⑥ 按下 5 号功能键进入菜单第二页。
- ⑦ 按下 2 号功能按钮进行持续时间设置。