

# DSO2090/2150用户手册



北京迪阳世纪科技有限公司

Copywrite 版权所有© 2000 - 2008

# 基于PC 的数字存储示波器

这份文档是由北京迪阳公司提供给DS02090/2150 的授权用户，基于“AS IS”而提供，就是，除产品保证书提到的外，没有任何其它形式的，明确的或暗示的保修服务。

其它商标和产品名为其它注册者拥有。

Microsoft 和Windows 是微软公司的注册商标。

## 产品保证书

该产品自购买日起由北京迪阳公司提供一年期的质量保证。在保质期内，用户于正常使用过程中出现的问题由公司提供免费维修或更换配件。

然而，由于用户不小心、维护不当或自然灾害产生的损害由公司提供有偿维修或更换配件。

本保证书所指的产品仅限于在softDSP 公司总部或分公司注册的用户，并且产品的维修、更换或退款以生产厂家的判断为依据。当产品需要质量保证服务时，购买者可以带产品来公司总部或数个销售中心之一，也可以通过邮局邮寄产品及附带的详细服务需求说明到数个销售中心中的任一个（由购买者负责包装、邮资及保险）。产品维修服务完成后由服务商寄还购买者（邮资由服务商支付）。

然而，如果我们认为服务请求超出了质量保证的范围，我们在维修之前将首先联系购买者并提供预估的维修成本及获得授权。在这种情况下，维修成本及邮资由购买者支付。

由于用户使用不小心、非正常使用（例如无视警告指示，等等）、或者自然灾害产生的故障，softDSP 公司将不承担法律责任。即使softDSP 公司预先收到了这些危险的通知，我们也不承担法律责任。

## 产品质量保证指导

请仔细阅读“安全预防”章节以便安全和长期地使用本产品。

本产品已经通过严格的质量控制和测试程序处理。任何在正常使用中产生的故障包括在这本手册中。

如果你遇到产品故障，请联系我们的总部或四个销售中心之一。

## 安全预防

### 推荐使用环境

- 操作中温度：0°C-40°C 相对湿度：10-90%，在混合状态下使用。
- 非操作中温度：-20°C-+60°C 相对湿度：5-95%，在混合状态下使用。

电源DS02090/2150 通过USB 线和USB 接口相连，从PC 获得DC +5V 电源。本产品不需要外部电源。  
**警告：**不能输入超过额定值电压本产品的输入电压容量应适合下面列出的数值以防止电击和起火。请不要使用超过下面规定电压的输入电压。〈示波器最大电压容量：CH1, CH2, EXT 42Vpk, AC 30Vrms, DC 60V〉请拆除所有不用的探头和测试导线以使他们不能接触周围的高电压。确保PC 的电源接地。处理要求和售后服务不要打开机盖并试图在家中维修机器。这可能引起电击和其它事故。请注意你在

家中打开机盖后售后服务将无法进行。所有的维修必须在授权的售后服务中心进行。**警告！**配件不能被用户自行更换，因为可能产生危险的电击。所有的维修必须在授权的技术或服务中心进行。当测试电路中的探头或信号输入导线和示波器相连时，必须良好接地，否则，电流可能影响其它设备，以至造成设备、探头或其它测试设备的损坏。使用环境如果本产品的缝隙暴露在导体中（液体或固体），本产品将产生短路以及可能发生电击或火灾的危险。请保持本产品远离水、灰尘或者潮湿环境。

不要在易燃易爆的气体和材料附近使用本产品。不要将本产品放置在卡车、架子或三角桌等不稳定的物体上，这样使用可能会发生事故或对产品造成损害。

维护和保存设备的推荐温度和湿度是80%湿度时25°C。最小的系统要求安装和运行

SoftScope, 你应该有以下系统配置：操作系统

Windows98/ME/2000/XP

CPU/主版奔腾200MHz ， 配备USB 接口的主版。存储32M 位

HDD

20M 位图形卡微软DirectX 屏幕分辨率：800x600色彩深度：16 位

## 目录

### 第一章 介绍

- 1 1. 什么是DS02090/2150/SoftScope? a. DS02090/2150
- 2 2. 硬件说明
- 3 3. 软件安装
- 4 4. DS02090/2150 设置
- 5 5. Windows2000 下DS02090/2150 的设置

## 6. 探头校准第二章 如何使用DS02090/2150/SoftScope

- 1 1. 简单测量
- 2 2. 基本操作改变垂直刻度改变水平刻度测量指针图标测量改变触发电平和触发点信号的触发/停止模式在屏幕上加标签XY 格式显示平均打印/存储波形

## 第三章 触发技术

1. 高级触发沿触发逻辑触发脉冲触发延迟触发
2. 数学运算第四章 工具栏, 菜单, 对话框和屏幕信息
- 1 1. 工具栏
2. 菜单
- 文件查看频道显示数学运算/FFT 运行/停止触发测量其它帮助
- 1 3. 屏幕信息
4. 选择对话框附录
- 1 1. DS02090/2150 的三种操作模式实时模式ETS 模式滚动模式
- 1 2. SoftScope 的缓冲结构SoftScope 的缓冲和数据结构MMF 缓冲结构实时模式: 10us-400ms 滚动模式: 1s-10s 等时采样模式: 100ns-2ns RIS-RT 模式: 100ns-2ns
- 1 3. SoftScope 的通讯程序SoftScope 控制信息每个信息的描述发现内存配置文件和数据读取
- 1 4. 软件校准

## 第一章 介绍

1. 什么是DS02090/2150/SoftScope? 1. DS02090/2150 DS02090/2150 是基于PC 的便携式数字存储示波器。高性能DS02090/2150 有以下特性: 40/60MHz 模拟带宽, 100MHz 实时采样。USB 连接 DS02090/2150 用USB 接口连接PC, 12Mbps 通讯速度。高级触发DS02090/2150 具有高级触发电路, 因此可以探测许多复杂信号。最优的性价比DS02090/2150 的许多性能可以比拟高速DS0 单机, 但价格只是其几分之一。无须外部电源DS02090/2150 无须外部电源, 因为它的电源来自USB 接口。

2. 是一个控制DS02090/2150 的Windows 软件。容易使用

SoftScope 易于使用, 它是直观的且易于理解。大屏幕

SoftScope 使用500\*400 屏幕尺寸。多种数据处理格式

SoftScope 能以下列格式存储波形: text 文件, ipg/bmp 图

形文件, MS excel/word 文件。快速的屏幕更新速率

SoftScope 使用微软DirectX , 可以达到每秒更新20 屏的速

率, (在Windows98, 奔腾2 环境下)多种测量功能SoftScope

具有23 种测量功能。模拟显示效果SoftScope 使用数字和

柱状图方式, 使得具有模拟示波器显示的效果。

2. 硬件说明

输入

|       |  |
|-------|--|
| 最大采样率 | DS02090 实时采样: 100MS/s DS02150 实时采样: 150MS/s                              |
| 通道    | 2  |
| 带宽    | DS02090 40 MHz (-3dB) 单次触发带宽:40MHz<br>DS02190 60 MHz (-3dB) 单次触发带宽:60MHz |
| 垂直分辨率 | 8位/通道  |
| 增益范围  | 10mV ~ 10V 格 @ x1 探头   |

|         |  |
|---------|--|
|         | (10mV, 20mV, 50mV, 100mV, 200mV, 500mV, 1V, 2V, 5V, 10V/ 格1, 2, 5 顺序) 100mV ~ 100V/ 格 @ x10 探头1V ~ 1000V/ 格@ x100 探头10V ~ 10kV/ 格 @x1000 探头  |
| 范围      | 8 分区   |
| 偏移电平    | +/-4 分区  |
| 耦合      | AC, DC   |
| 偏移增量    | 0.02 格   |
| 阻抗      | 1M 欧姆  |
| DC 精度   | +/-3%  |
| 输入保护    | 42Vpk (DC + peak AC < 10 kHz, 无额外衰减情况下)  |
| 时基      |  |
| 时基范围    | 2ns/ 格 ~ 10s/ 格 (2ns, 4ns, 10ns, 20ns, 40ns, 100ns, 200ns, 400ns, 1us, 2us, 4us, 10us, 20us, 40us, 100us, 200us, 400us, 1ms, 2ms, 4ms, 10ms, 20ms, 40ms, 100ms, 200ms, 400ms, 1s, 2s, 4s, 10s /格 1-2-4 顺序) |
| 采样模式    | 等效采样: 2ns/格 ~ 4us/ 格实时采样: 10us/格~400ms/ ~ 滚动模式: 1s/ 格 ~ 10s/ 格   |
| 范围      | 10 分区  |
| 前/后触发比率 | 0% ~ 1000%   |
| 时间分辨率   | 200ps  |
| 缓冲大小    | 32K 采样深度   |
| 触发      |  |

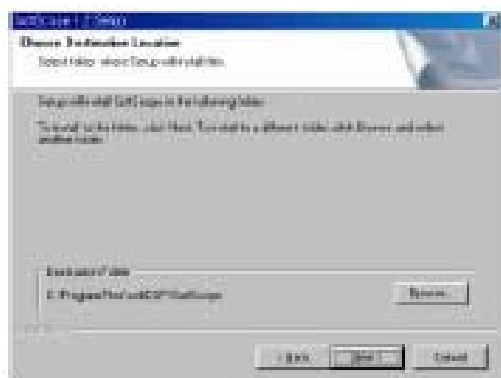
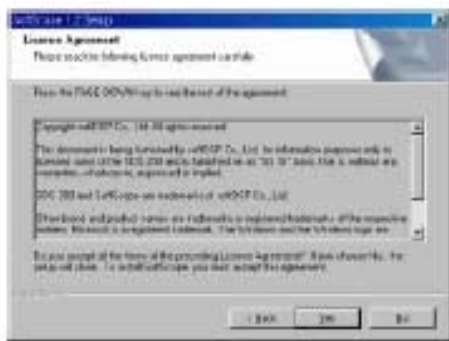
|      |   |
|------|---|
| 类型   | 沿触发：上升沿，下降沿逻辑触发：AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR 脉冲触发：比脉冲宽度小，比脉冲宽度大(10ns ~ 167ms) 延迟触发：由事件(1 ~ 16, 777, 215)，由时间(10ns ~ 167ms) |
| 方式   | 自动，普通和单次  |
| 自动设置 | 支持  |
| 范围   | 10 分区   |
| 触发电平 | +/-4 分区   |
| 精确度  | 0.02 格增量  |

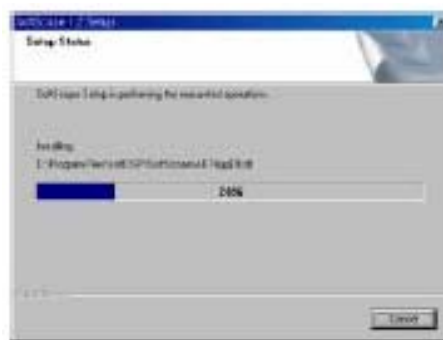
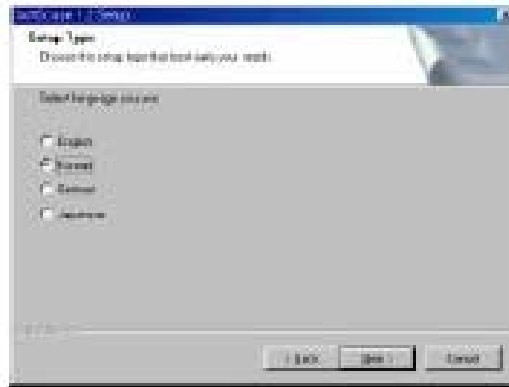
|      |   |
|------|---|
| 数学运算 |   |
| 测量种类 | 峰-峰值, 最大值, 最小值, 平均值, 均方根, 中间值, 高电压, 低电压, 正调节, 负调节, 平均周期, 均方根周期, 周期, 频率, 正脉冲宽度, 负脉冲宽度, 上升时间(10% - 90%), 下落时间(10% -90%), 正占空循环, 负占空循环 |
| 指针   | 时间/频率差, 电压差频率 (仅在FFT 模式)  |
| 数学运算 | 加, 减, 乘, 除  |
| FFT  | 矩形, 汉宁, 海宁, 布莱克曼窗   |
| 外型   |   |
| 接口   | 通用USB 接口  |
| 电源   | 无需外接电源从USB 口取电源   |
| 尺寸   | 10.1" x 4.4" x 1.5"   |

### 3. SoftScope 的安装注意！在使用DS02090/2150 前必须安装SoftScope 软件。

- 1 1. Windows 界面，插入安装CD 到CD-ROM 驱动器。
- 2 2. 安装应该自动开始，否则，在浏览器中，找到CD-ROM 驱动器运行SETUP。
- 3 3. 安装开始，单击“Next”（下一步）继续。
- 4 4. 如果你接受许可协议，单击“ Yes”（是）继续。
- 5 5. 填入用户信息和序列号。单击“Next”（下一步）继续，对于演示模式，用“demo” 作为序列号。
- 4 6. 选择一个文件夹，单击“Next”（下一步）继续。
- 5 7. 选择合适的语言，单击“Next”（下一步）继续。
8. 选择图形模式，单击“Next”（下一步）继续。
9. 检查设置信息，单击“Next”（下一步）开始复制文件。

- 6 10. 复制文件时，显示下面的对话框。
- 7 11. 安装完成后，安装程序将检测计算机中DirectX 的译本。
- 8 12. 如果比6.0 的版本新，安装程序将跳过DirectX 的安装。





如果比6.0 的版本旧或者没有安装DirectX，你必须重新安装DirectX 如果你是从CD-ROM 安装，DirectX 安装将开始。





如果你下载了带有DirectX.exe 的SoftScope 软件, DirectX 将自动安装。如果你仅下载了SoftScope.exe, 你必须再下载DirectX。



按照DirectX 设置的指导安装。(在从因特网下载安装程序的情况下, 你必须下载和安装DirectX。)

- 1 13. 选择是否重新启动计算机, 你必须重新启动计算机才能使用DS02090/2150。
- 2 14. 安装完成。
- 3 设置注意!) 在DS02090/2150 使用前必须先安装SoftScope 软件。这个步骤应该在第一次连接前完成。
- 4 1. 连接USB 线的A 端到你的计算机USB 口。
- 5 2. 连接USB 线的B 端到DS02090/2150 的USB 口。
- 6 3. DS02090/2150 将被自动检测。(在Windows98 SE 环境下显示下面的图标。)



5. windows2000 下DS02090/2150.inf 的设置。当DS02090/2150.inf 文件没有被自动检测时, 你看到下面的对话框。



在这种情况下你必须手工安装DS02090/2150. inf 文件。

- 1 1. 选择“为我的设备搜索合适的驱动器”按钮。单击“Next”（下一步）“继续。
- 2 2. 指定文件夹。单击“Next”（下一步）继续。
- 3 3. DS02090/2150. inf 文件被定位在SoftScope CD-ROM 的根目录。要么回车要么浏览来选定位。
- 4 4. DS02090/2150. inf 文件被自动检测。单击“Next”（下一步）继续。

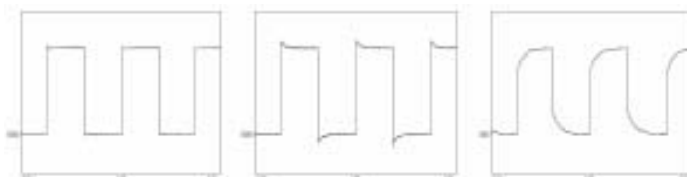


5. 单击“Finish”（完成）。



6. 探头的校准。DS02090/2150 的校准。


- 1 1. 当DS02090/2150 在生产时，探头被手工校准以获得最好的性能。
- 2 2. 购买后每五或六个月你可能要校准DS02090/2150。探头的补偿
- 3 1. 你必须使用超过60MHz 带宽的探头以获得不失真的信号。
- 4 2. 第一次连接的时候探头应该被补偿。
- 5 3. 连接校准信号到通道1，然后按“AUTOSET”（自动设定）。
- 6 4. 检查显示的波形。
- 7 5. 调整探头直到波形被补偿。

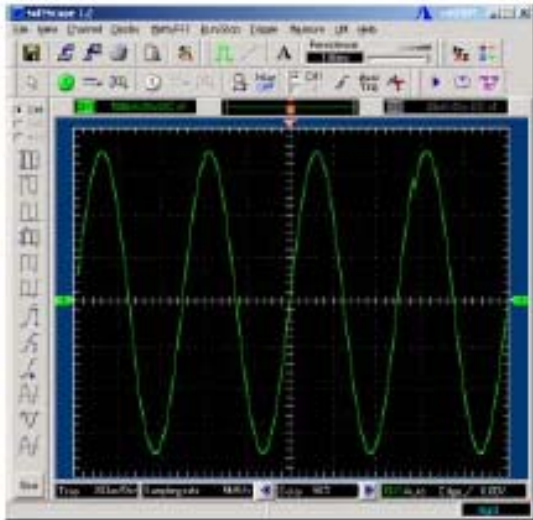


正确补偿 过度补偿 补偿不够


## 第二章 怎样使用DS02090/2150/SoftScope


1. 简单测量

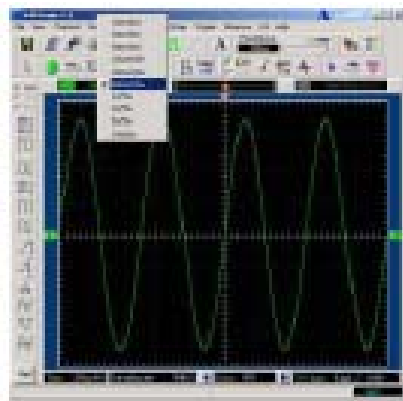
- 1 1. 启动SoftScope 。
- 2 检测DS02090/2150 内部状态，USB 连接状态，然后读取初始化数据。
- 3 3. 连接通道1 探头到校准终端。
- 4 4.  按“AUTOSET”（自动设定）钮。
- 5 自动设置垂直/水平刻度。
6. 加点使成为实线。
  - A. SoftScope 用点线显示来自DS02090/2150 的数据。
  - B. 要更清楚地看波形，按“Line Join”（加线）按钮。
7. 加余辉效果。
  - A. 余辉效果可以使存储波形产生模拟效果。余辉效果可以使你更清楚观看频率线。
  - B. 可变余辉效果参数。
8. 变波形亮度。
  - A. 就象改变余辉效果一样，你可以改变亮度。
  - C. 改变菜单中Display （显示）项下拉栏中的亮度调节，你可以看到或明或暗的波

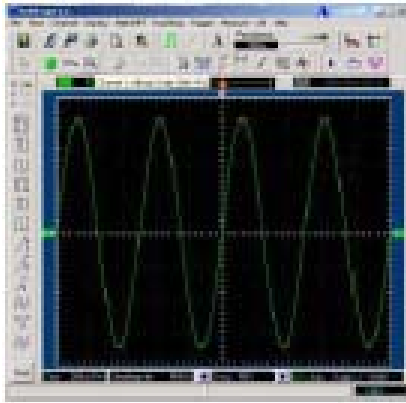


形。2 基本操作改变垂直刻度（伏/格）

1. 从面板改变垂直刻度（伏/格）。
  - A.  5V/cm 0.2 μs/cm 单击“电压刻度改变”面板。
  - B. 用鼠标或键盘设定伏/格刻度。
  - C. 垂直刻度被改变。
2. 用鼠标键改变垂直刻度（伏/格）。


- A.  单击“电压刻度改变”钮。
  - B. 鼠标被改变到数字1。
  - C. 按鼠标的左/右键改变伏/格。
  - D. 支持滚动键鼠标，改变电压设定。
3. 从菜单和热键改变垂直刻度（伏/格）。
    - A. 通道（channel）→通道1(ch1)设定→电压刻度。
    - B. 按适当热键。
  2. 4. 改变AC/DC 设定。

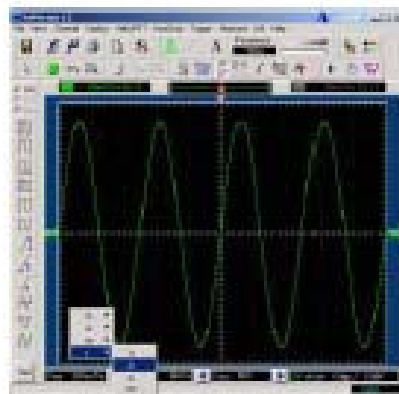
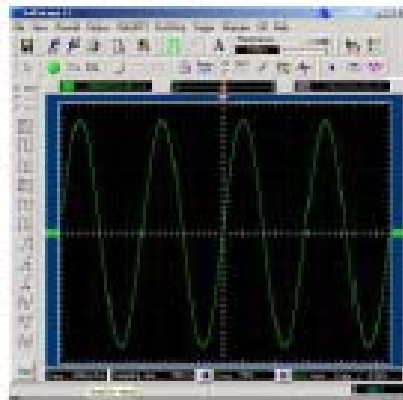





- A. 按AC/DC 钮来改变。
- B. 按同样的钮在两者之间切换。改变水平刻度（时间/格）

1. 从面板改变水平刻度（时间/格）。

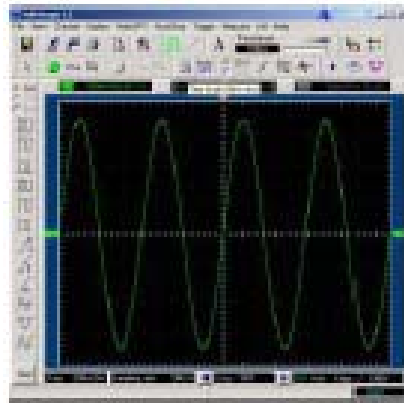
- A.  单击“时间刻度改变”面板。
- B. 用鼠标或键盘设定时间/格刻度。
- C. 水平刻度被改变。



2. 用鼠标键改变水平刻度（时间/格）。

- A.  单击“时间刻度改变”钮。
- B. 指针被改变到“T”。
- C. 按鼠标的左/右键改变时间/格。

D. 支持滚动键鼠标，改变触发点。





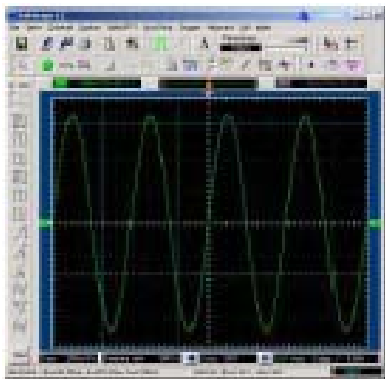
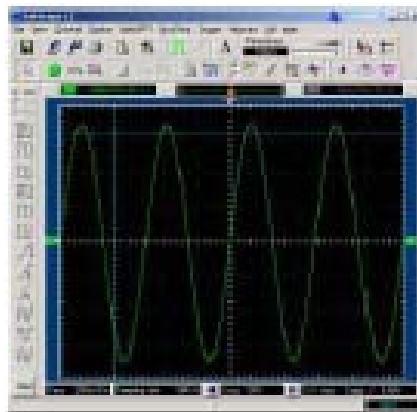
3. 菜单和热键改变水平刻度（时间/格）。

A. 通道（channel）→时间刻度。

B. 按适当热键。

用指针测量仅用鼠标测量电压和时间的偏移。

- A.  按↑键，指针变为十字  。
- B. 按鼠标左键，十字线出现。
- C. 拖动鼠标到你测的点。
- D. 放开鼠标左键，电压差和时间差将显示在状态栏。
- E. 按鼠标右键，十字线消失。










Horizontal : @=692.00us, d=492.00us, f=2.03kHz

Vertical : @=.61V, d=2.44V

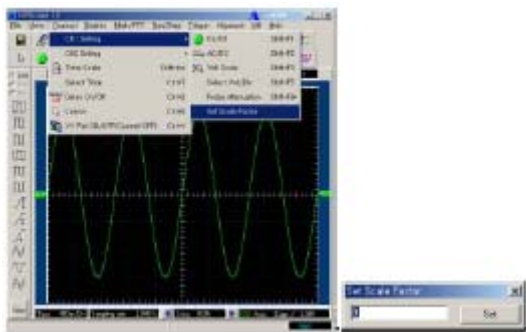
用图标测量DS02090/2150 有许多测量功能。

|   |                     |
|---|---------------------|
| PK-PK   | 峰-峰=最大—最小（测量包括整个波形） |
| MAX   | 绝对最大电压（测量包括整个波形）    |
| MIN   | 绝对最小电压（测量包括整个波形）    |
| AMP   | 中间值=底值—顶值（测量包括整个波形） |
| BASE  | 统计的最小电压（测量包括整个波形）   |
|  Top               | 统计的最大电压（测量包括整个波形）   |
| Upper threshold   | 高阈值-从底到顶的90%电压      |
| Middle threshold  | 中阈值-从底到顶的50%电压      |
|  Lower threshold | 低阈值-从底到顶的10%电压      |
| Mean  | 整个波形的算术平均           |
| Cycle mean  | 波形第一周期的算术平均         |
| RMS   | 整个波形的均方根电压          |
| Cycle RMS   | 波形第一周期的均方根电压        |

|  |                              |
|--|------------------------------|
|  Positive Overshoot | 正调节=（最大—顶）/中间*100%（测量包括整个波形） |
|  Negative Overshoot | 副调节=（底—最小）/中间*100%（测量包括整个波形） |
|  Period             | 波形完成第一信号周期所用时间（用秒测量）         |
| Frequency  | 波形第一周期的倒数（用赫兹测量（Hz））         |
| Rise time  | 上升时间-从低阈值到高阈值所用时间            |
| Fall time  | 下降时间-从高阈值到低阈值所用时间            |

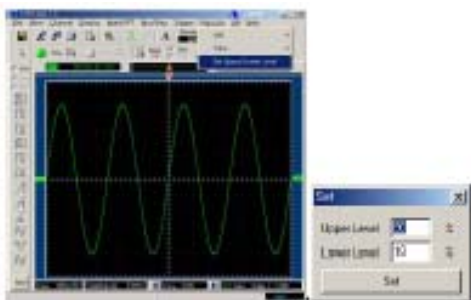
|  |                                |
|--|--------------------------------|
|  Positive Duty Cycle  | 正占空循环=正脉冲宽度/周期*100%（测量波形的第一循环） |
|  Negative Duty Cycle  | 负占空循环=负脉冲宽度/周期*100%（测量波形的第一循环） |
|  Positive Pulse Width | 正脉冲宽度-测量波形的第一个正脉冲              |
|  Negative Pulse Width | 负脉冲宽度-测量波形的第一个负脉冲              |
| Next   | 查看“下一个”图标                      |

刻度系数设定 设定每个通道的刻度系数值这个刻度系数值不提供显示，但是它在数据文件的存储和测量中作为输出电压值的一个乘数来显示。




## 高/低电平的设置

设定高/低电平比率高/低电平比率标准值应该被给出以获得上升沿时间和下降沿时间。这个功能和这个值被用来测量上升沿/下降沿时间。



## 改变触发电平和触发点

1. 设定触发输入源
  - A. 仅有一个通道时，触发输入源自动设定通道1。当有两个通道时，你可以在其中选择一个。
  - B. 从输入按钮（如下图）改变触发输入源。
  - C. 从菜单栏改变触发输入源。例：触发→ 触源通道1或2
  - D. 用热键改变触发输入源。
2. 改变触发电平
  - A.  移动触发电平图标可以改变触发电平。



B. 从编辑栏改变输入触发电平。

3. 改变触发点



A. 移动触发点图标可以改变触发点。

B. 从编辑栏改变输入触发点。

4. 改变触发条件



A. 按触发上/下图标改变触发条件。

B. 用菜单热键。


5. 设定延迟开/关



A. 按延迟按钮设定延迟开/关。

B. 当延迟开，触发点从水平扩展点分离。水平扩展点在屏幕中央。


1. 改变状态以停止或运行单次触发。

A. 按停止按钮 ，DS02090/2150 处于停止状态。

B. 每个操作和运行状态时相同。

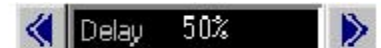
2. 单次触发



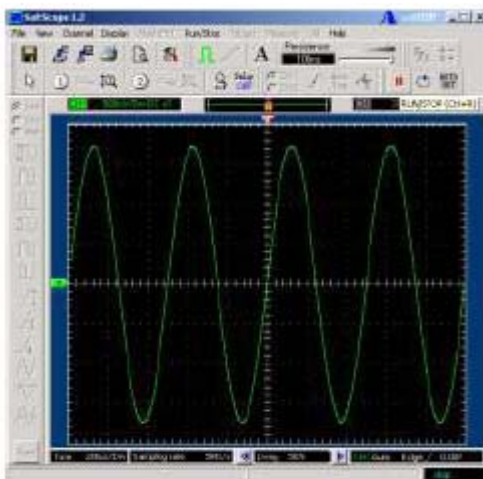
A. 设定触发条件后，按单次触发按钮  仅获得一个波形。

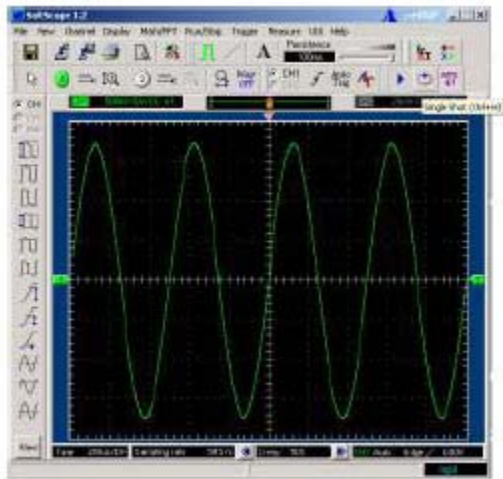
B. 单次触发仅在实时模式下有用。

C. 再按单次触发按钮暂停，DS02090/2150 等待触发信号。




### 单次触发/停止模式

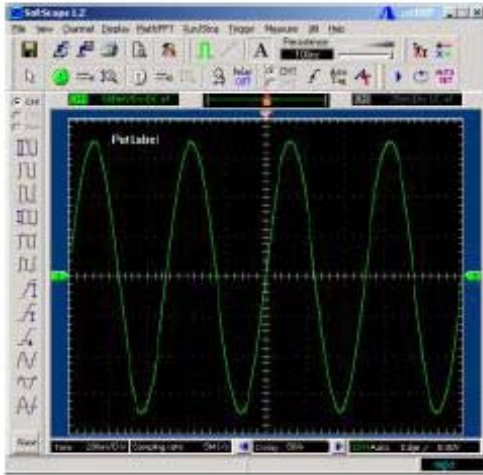




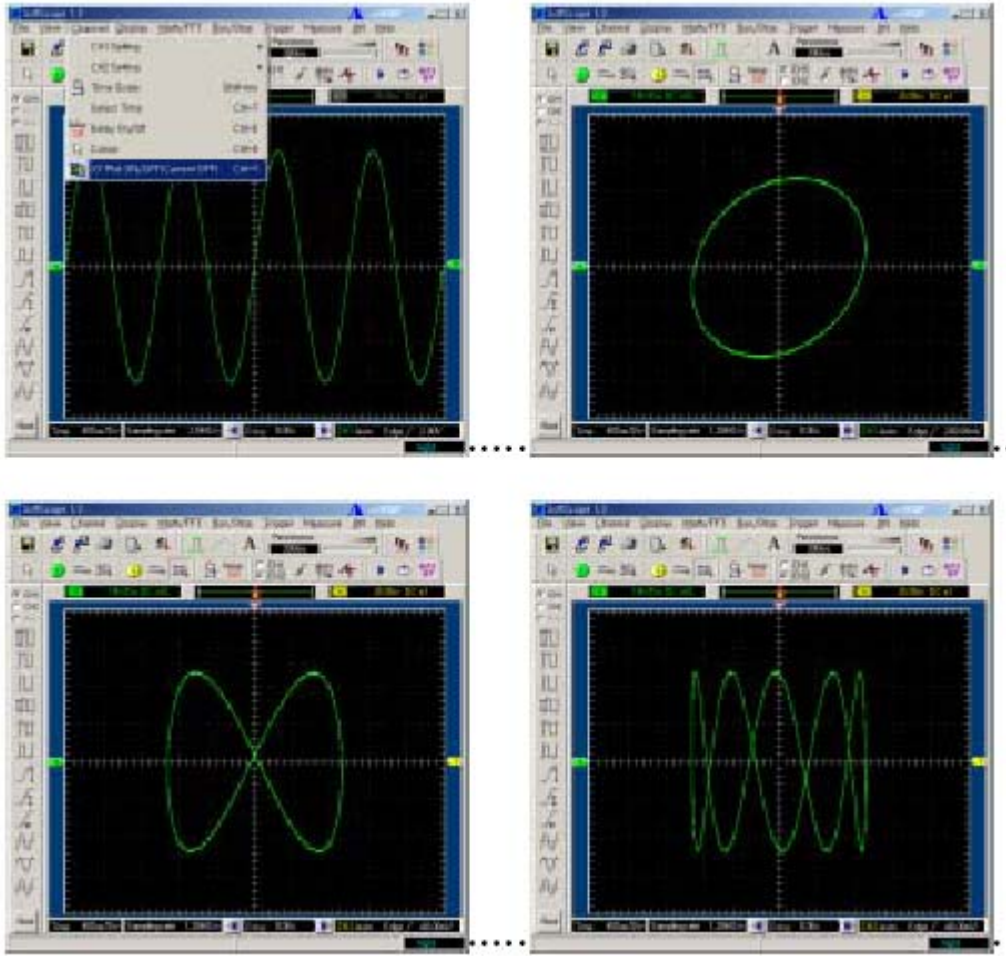
## 在屏幕上加标签

1. 在屏幕上加一个标签。

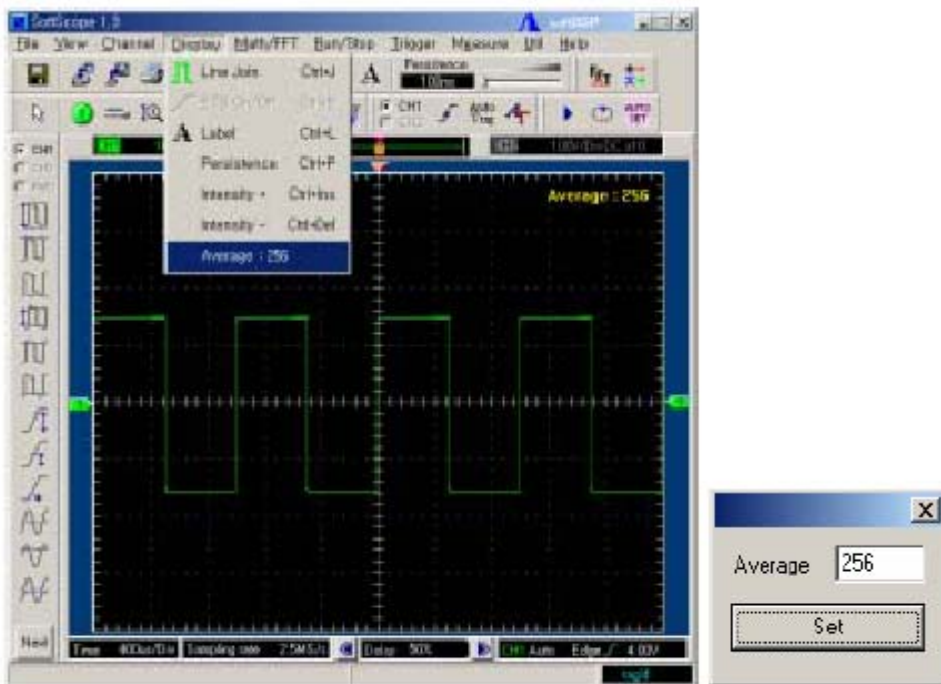
- A.  按标签图标。
- B. 鼠标指针变为“T”形。
- C. 按鼠标左键。
- D. 输入字符串。
- E. 变文本/背景颜色。
- F. 按确定按钮完成。
- G. 再次单击标签可以改变标签。



XY 格式显示 XY 格式显示用来分析两个通道数据的相关性。当你使用XY 格式显示时李萨如图表被显示在屏幕上，使得可以和参考波形的频率、振幅和相位进行比较。这样就可以比较和分析输入输出波形的频率、振幅以及相位。平均

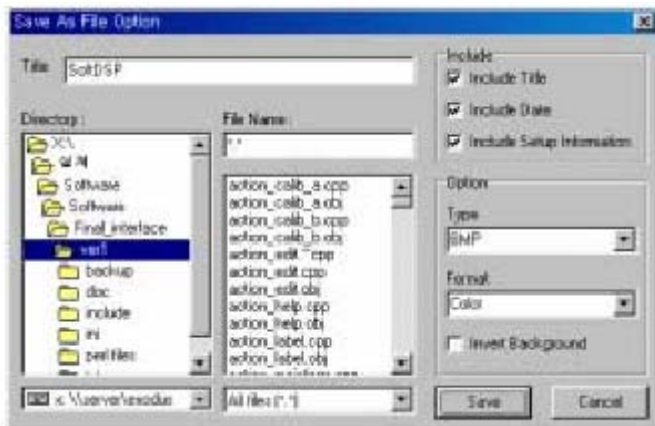



许多波形产生时可以获得平均值并显示在屏幕上。它至少可以完成2 到256 个波形的移动平均，平均波形的数量被显示在屏幕的右上边。平均功能在实时模式和ETS 模式下使用，当任务模式和ETS 模式关闭时该功能不能被使用。

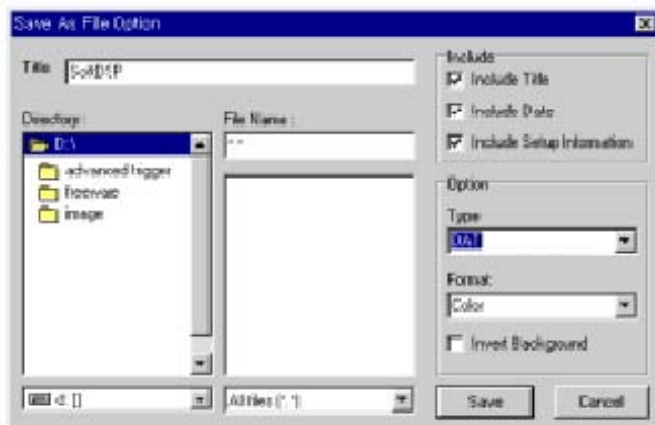


## 打印/保存波形

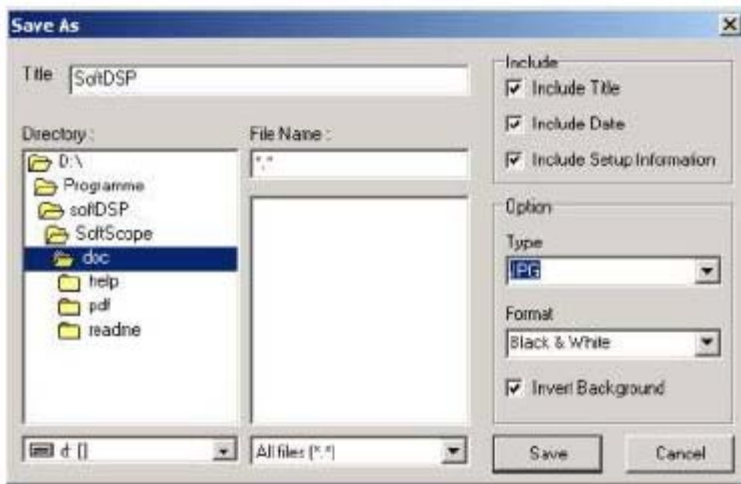
1. 用下面的格式保存获得的波形。
  - A. 文本文件
  - B. JPG/GMP 文件
  - C. Excel 文件
  - D. Word 文件
2. 用文本格式保存




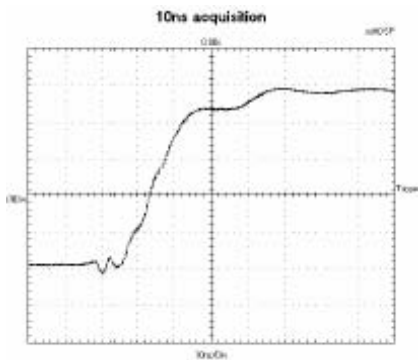
- A. 按保存按钮 ，出现对话框。
- B. 输入你想保存文件的文件夹。
- C. 输入你想保存数据文件的文件名。
- D. 在选相中选“DAT”类型。
- E. 按Save“保存”按钮。



3. 用JPG/GMP 格式保存

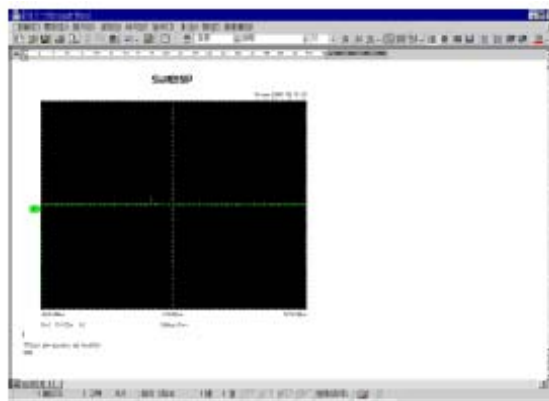


- A.  按保存按钮。
- B. 输入你想给定的标题。
- C. 输入你想保存文件的文件夹。
- D. 输入你想保存数据文件的文件名。
- E. 在选相中选“JPG/GMP”类型。
- F. 按Save“保存”按钮。例)保存BMP 文件



#### 4. 复制图象到剪贴板

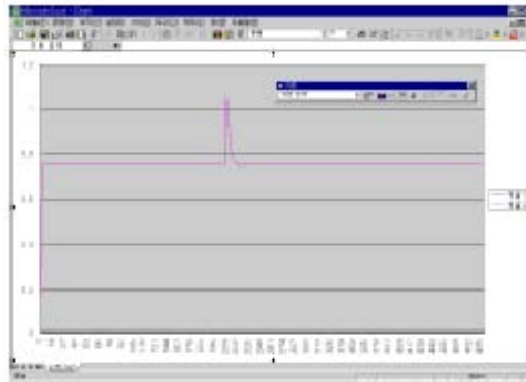
- A. 从File“文件”菜单中选择复制。
- B. 波形被复制到剪贴板。
- C. 粘贴图象到任何支持剪贴板粘贴的程序。例)拷贝为MS Word



5. 使用ActiveX 自动转换数据为MS Excel 格式。

- A. 从File“文件”菜单中选择复制。
- B. MS Excel 被击活后用ActiveX 转换数据。

例) 数据转换为MS Excel




6. 使用ActiveX 自动保存数据为MS Word 格式。

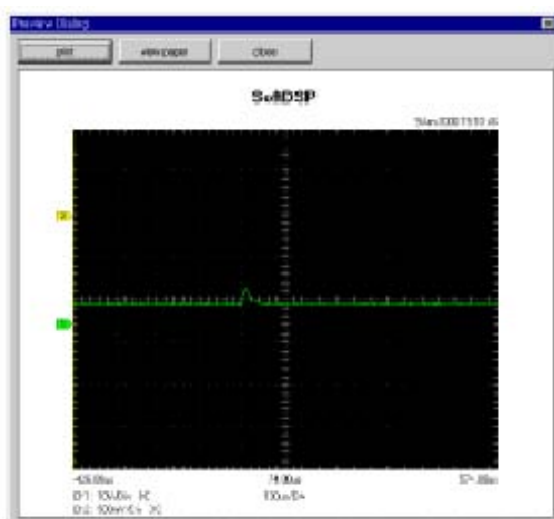
- A. 从File“文件”菜单中选择复制。
- B. MS Word 被击活后用ActiveX 转换数据。

7. 打印波形。

- A.  按打印按钮。
- B.

 按预览按钮预览图象。

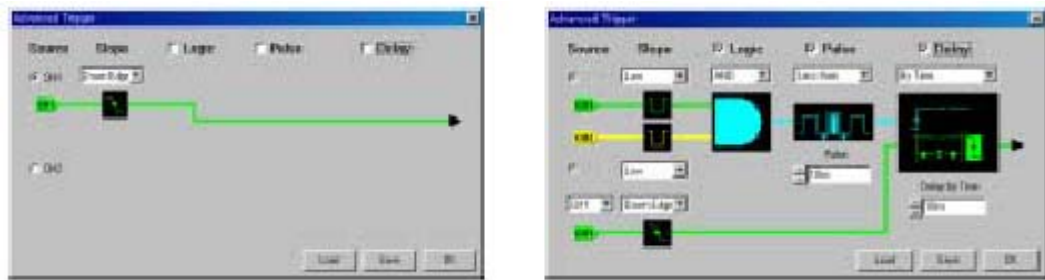
C. 按Finish（完成）按钮。例) 预览屏幕



### 第三章触发技术



1. 高级触发在高级触发对话框，不选择逻辑、脉冲、延迟对话框可以回到普通触发模式。



(普通触发模式) (高级触发模式) 沿触发当信号源经过用户设定的正或负方向的特定电平时沿触发产生一个触发。在传统的模拟示波器中有同样的触发类型。沿触发操作必须设定信号源的斜率和电平。

来源: CH1/CH2 选择触发源。

斜率: 上升沿/下降沿选择信号源的斜率。

电平: +/-4 垂直屏幕分区 (全屏范围) 在沿触发产生的地方选择输入信号电平。显示屏右手边的触发电平指示器选择电平, 从工具栏按钮选择信号源。

逻辑触发逻辑触发是依靠两个输入信号状态间的逻辑关系产生一个触发。AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR 逻辑触发可用, 如果选择两个输入状态可以取非。

通道1 状态: 高/低  
选择通道1 信号为逻辑触发输入

通道2 状态: 高/低  
选择通道2 信号为逻辑触发输入

逻辑类型: AND, NAND, OR, NOR, XOR, XNOR  
选择逻辑类型

脉冲触发  
如果输入信号的脉宽小于或大于设定值, 脉冲触发产生一个触发。

方程: 小于/大于  
当脉冲小于或大于设定的脉冲值时, 选择是否产生一个触发。

时间: 10ns-167ms  
选择脉冲宽度时间

延迟触发满足沿触发, 逻辑触发和脉冲触发的组合条件后产生一个主触发并且当来自第二触发源的第一个触发被检测到以后, 用等待事先设定的时间或事件数量的方法, 使延迟触发产生一个触发。



方程：用时间/用事件用时间或者事件选择延迟触发条件。


延迟条件：用时间（10ns-167ms）/用事件（1-16, 777, 215 事件）

次级触发源：通道1/通道2 选择次级触发的触发源。

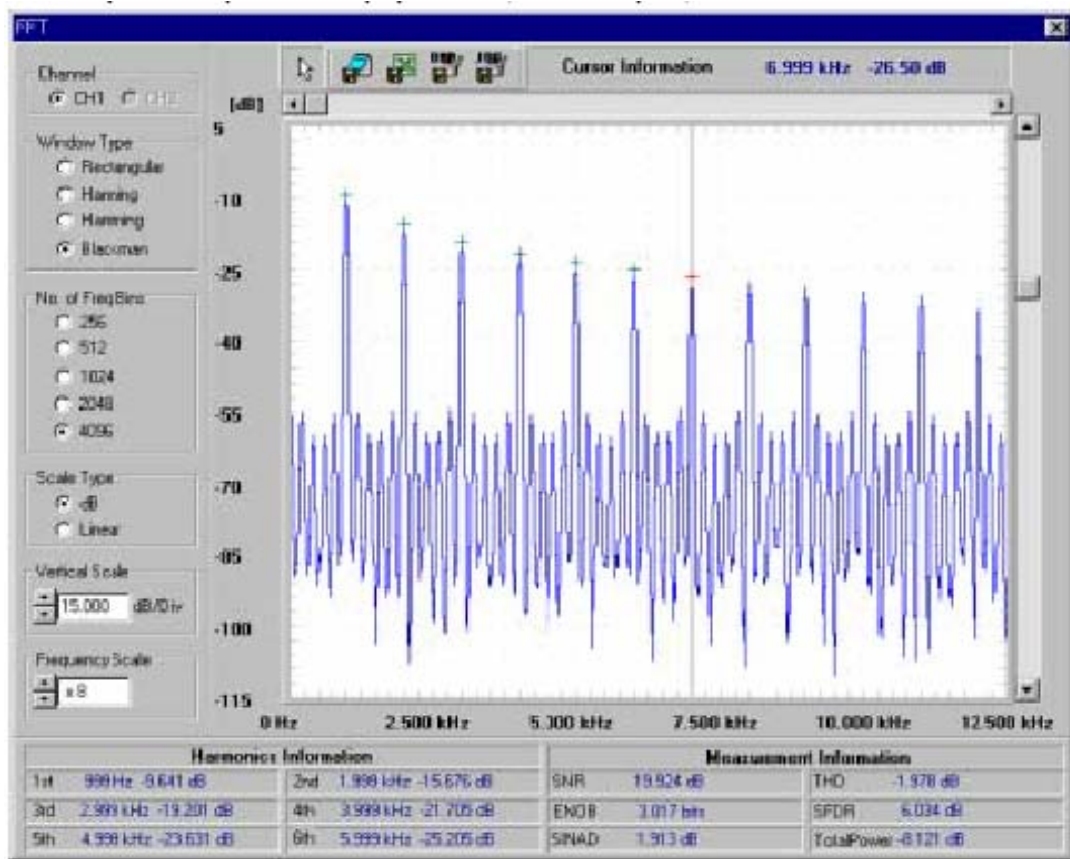
次级触发的斜率：上升/下降选择次级触发的斜率。

## 2. FFT 功能

FFT（快速傅立叶变换）这一功能分析当前波形的频率成分。

1.  按“FFT”图标，FFT 对话框出现。
2. FFT 对话框的左边设定菜单。
3. FFT 对话框的上部菜单栏

〈用FFT 分析电压成分以伏特单位显示，并且转换为刻度的对数值或者其它计算方式的rms（均方根）值来显示。〉



|         |                |
|---------|----------------|
| 通道      | 为FFT 分析设定输入源   |
| 视窗类型    | 设定数字滤波器类型      |
| 频率分量的数目 | 设定数字滤波器尺寸      |
| 刻度类型    | 以线性或对数设定Y 刻度类型 |

|      |                                    |
|------|------------------------------------|
| 垂直刻度 | 设定垂直刻度                             |
| 频率刻度 | 设定水平刻度如果信息量超过视窗显示范围，可以使用滚动条显示更多信息。 |



- 以文本保存： 该按钮以文本格式保存FFT 信息
  - 以Excel 保存： 该按钮用ActiveX 自动转换FFT 信息为MS Excel 格式。
  - 以BMP 保存： 该按钮以Bitmap 图象保存FFT 信息
  - 以JPG 保存： 该按钮以JPG 图象保存以各种数据类型保存FFT 信息
- FFT 信息



这个是显示指针的信息



FFT 指针开/关

#### 4. FFT 对话框的下部信息窗

| Harmonics Information |           |            |     |           |            |
|-----------------------|-----------|------------|-----|-----------|------------|
| 1st                   | 999 Hz    | -9.641 dB  | 2nd | 1.999 kHz | -15.676 dB |
| 3rd                   | 2.999 kHz | -19.201 dB | 4th | 3.999 kHz | -21.705 dB |
| 5th                   | 4.999 kHz | -23.631 dB | 6th | 5.999 kHz | -25.205 dB |

这个显示Harmonics 信息。

| Measurement Information |            |            |           |
|-------------------------|------------|------------|-----------|
| SNR                     | 19.924 dB  | THD        | -1.978 dB |
| ENOB                    | 3.017 bits | SFDR       | 6.034 dB  |
| SINAD                   | 1.913 dB   | TotalPower | -8.121 dB |

这个显示有关FFT 测量的信息。

$$\sum V_k^2$$

基本频率的振幅

$$\sum H_k^2$$

谐波振幅的和(除了基本频率)

$$\sum N_i^2$$

噪声的和bins 的总数

$$F$$

$$F_h$$

谐波的bins 总数

$F_n$  : 噪声bins的总数SNR（信噪比）：基本频率的振幅对噪声的比率。

$$SNR = 10 \log_{10} \left[ \frac{\sum V_i^2}{\frac{F}{F_n} \sum N_i^2} \right] dB$$

ENOB（有效码位数）：需要相同信噪比性能的理想转换器中码的数量。

$$ENOB = \frac{SNR - 1.76}{6.02} bits$$

SINAD（信号对噪声和失真的比率）：基本频率的振幅对噪声的比率，但是噪声包括谐波。

$$SINAD = 10 \log_{10} \left[ \frac{\sum V_i^2}{\frac{F - F_h}{F_n} \sum N_i^2 + \sum H_i^2} \right]$$

THD(总谐波失真)：谐波分量总和的均方根对于基波值均方根的比率。

$$THD = 10 \log_{10} \left[ \frac{\sum H_i^2}{\sum V_i^2} \right] dB$$

SFDR(无杂散动态范围)：信号振幅的均方根值对于最大杂散频谱成分的比率。最大杂散频谱成分可能是也可能不是一个谐波。

$$\sum S_i^2$$

杂散频谱成分峰值的均方根值。

$$SFDR = 10 \log_{10} \left[ \frac{\sum V_i^2}{\sum S_i^2} \right] dB$$

Total Power：全部频谱总和的均方根值。

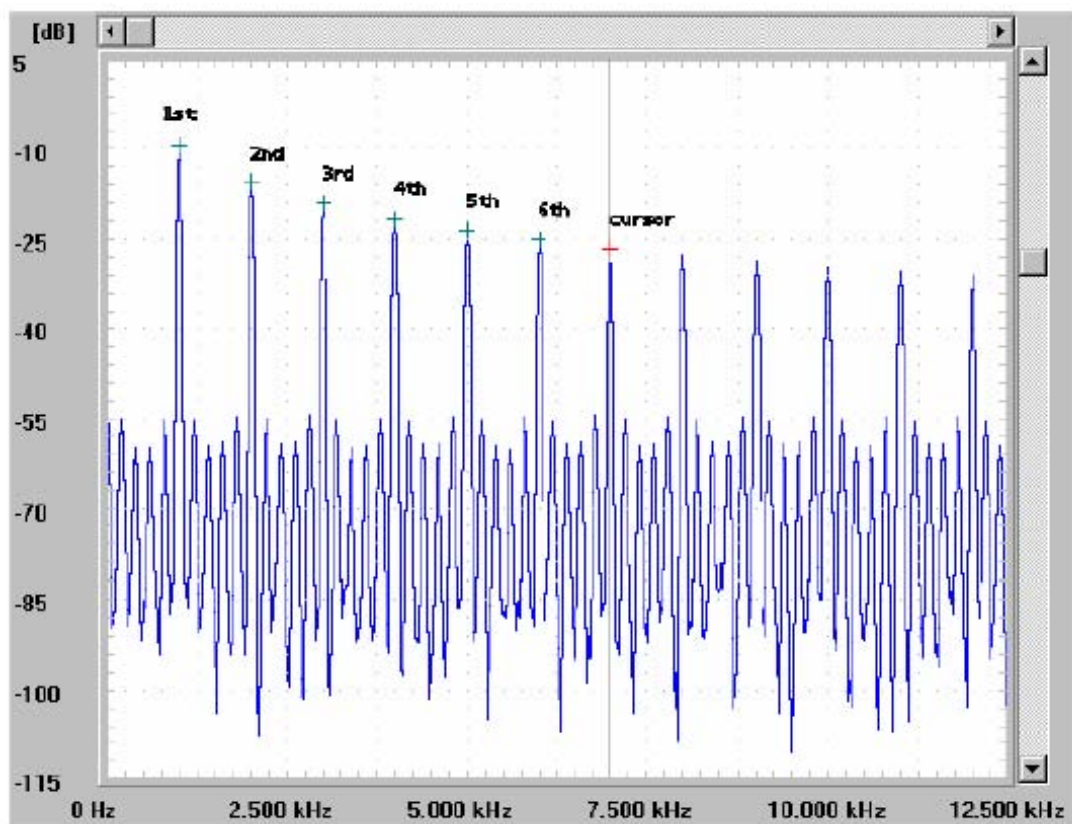
$$\sum A_n^2$$

排除DC and Nyquist 的噪音总和。

$$Total\ Power = 10 \log_{10} \left[ \sum A_n^2 \right] dB$$


$$THD = 20 \log_{10} \frac{\sqrt{V_2^2 + V_3^2 + V_4^2 + V_5^2 + V_6^2}}{V_1}$$

### 5. FFT 显示窗



每个绿十字是谐波，红十字是指针。X 轴坐标显示频率，Y 轴坐标显示频率的振幅。水平和垂直滚动条移动X 和Y 坐标轴的底部。

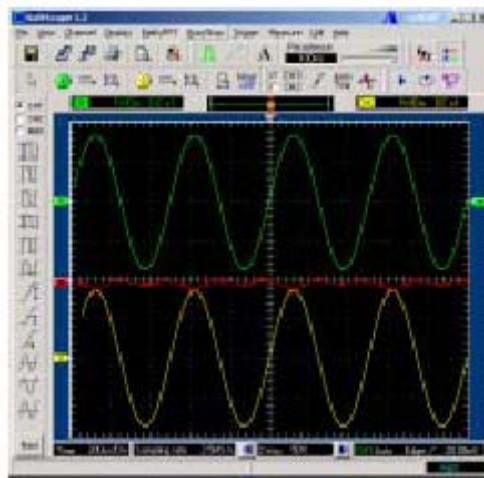
### 3. 数学运算两个波形的加减乘除。

1.  按数学运算图标。



|           |         |
|-----------|---------|
| Src1/Src2 | 设定输入信息源 |
| 操作        | 设定操作方式  |
| 垂直刻度      | 设定垂直刻度  |
| 零位置       | 设定偏移    |

2. 从对话框选择信息源1, 信息源2 和操作。例) 输入波形1 + 输入波形2



## 第四章工具栏, 菜单, 对话框和屏幕信息

1. 工具栏
2. 菜单文件



|               |                         |
|---------------|-------------------------|
| . Save as     | 以dat、BMP 或者JPG 文件保存当前波形 |
| . Load state  | 读取状态文件到当前状态             |
| . Save state  | 保存当前状态到文件               |
| . Print       | 打印当前波形                  |
| . Preview     | 浏览当前波形                  |
| . Option      | 显示选择对话框                 |
| . Line join   | 线上加圆点                   |
| . ETS on/off  | 设定ETS（等效时间采样）开/关        |
| . Label       | 在屏幕上显示标签                |
| . Persistence | 设定余辉时间                  |
| . Intensity   | 设定波形亮度                  |
| . FFT         | 显示FFT 对话框               |
| . Math        | 显示数学运算对话框               |
| . Cursor      | 显示测量指针                  |

|                           |                       |
|---------------------------|-----------------------|
| 15. Channellon /off       | 设定通道1 开/设定通道1 关       |
| 16. Channel1AC /DC        | 选择通道1AC 耦合/选择通道1DC 耦合 |
| 17. Channel1Voltage Scale | 改变通道1 垂直刻度参数          |
| 18. Channel2 on /off      | 设定通道2 开/设定通道2 关       |
| 19. Channel2AC /DC        | 选择通道2AC 耦合/选择通道2DC 耦合 |
| 20. Channel2Voltage Scale | 改变通道2 垂直刻度参数          |
| 21. Time scale            | 改变水平刻度参数              |
| 22. Delay on /off         | 设定触发延迟开/关             |
| 23. Trigger source        | 设定触发源为特定通道            |
| 24. Trigger up /down      | 在信号上升沿触发/在信号下降沿触发     |
| 25. Trigger auto /normal  | 自动捕获波形/仅在有效触发事件时触发    |
| 26. Advanced Trigger      | 显示高级触发对话框             |
| 27. Run /Stop             | 开始波形捕获/停止波形捕获         |
| 28. Single shot           | 执行单次触发捕获波形            |

|             |                          |
|-------------|--------------------------|
| 29. Autoset | 自动调整垂直、水平刻度和触发控制以达到可用的显示 |
|-------------|--------------------------|

| 名字            | 子菜单 | 操作                  | 热键     |
|---------------|-----|---------------------|--------|
| Load state    |     | 加载文件到现有文件           | F2     |
| Save state    |     | 保存现有状态到文件           | F3     |
| Save as       |     | 以BMP, JPG, 数据文件保存波形 | Ctrl+S |
| Save as Word  |     | 以Word 文件保存波形        | F4     |
| Save as Excel |     | 以Excel 文件保存波形       | F5     |
| Copy          |     | 保存波形到剪贴板            | Ctrl+C |

|         |  |                 |        |
|---------|--|-----------------|--------|
| Option  |  | 选择波形或屏幕选相       | F6     |
| Preview |  | 预览波形            | F7     |
| Print   |  | 打印波形            | Ctrl+P |
| Exit    |  | 停止softscope 并退出 | Ctrl+X |

### 查看

| 名字               | 子菜单 | 操作                | 热键      |
|------------------|-----|-------------------|---------|
| File Toolbar     |     | 显示/隐藏文件工具栏        | Ctrl+F1 |
| Display Toolbar  |     | 显示/隐藏显示工具栏        | Ctrl+F2 |
| FFT/Math Toolbar |     | 显示/隐藏FFT/Math 工具栏 | Ctrl+F3 |
| Channel Toolbar  |     | 显示/隐藏通道工具栏        | Ctrl+F4 |
| Trigger Toolbar  |     | 显示/隐藏触发工具栏        | Ctrl+F5 |
| Run/Stop Toolbar |     | 显示/隐藏运行/停止工具栏     | Ctrl+F6 |

### 通道

| 名字          | 子菜单                          | 操作   | 热键  |
|-------------|------------------------------|--|---|
| CH1 setting | 开/关AC/DC 电压刻度选择伏/格探头衰减设定刻度参数 | 改变开/关改变AC/DC 增加/减少电压改变伏/格改变探头衰减改变通道1 的刻度参数 | Shift+F1<br>Shift+F2<br>Shift+F3<br>Shift+F4<br>Shift+F5<br>Shift+F6    |
| CH2 setting | 开/关AC/DC 电压刻度选择伏/格探头衰减设定刻度参数 | 改变开/关改变AC/DC 增加/减少电压改变伏/格改变探头衰减改变通道2 的刻度参数 | Shift+F7<br>Shift+F8<br>Shift+F9<br>Shift+F10<br>Shift+F11<br>Shift+F12 |
| Time scale  |                              | 增加/减少时间/格                                  | Shift+ins   |

|                |  |           |        |
|----------------|--|-----------|--------|
| Select time    |  | 改变时间      | Ctrl+T |
| Delay on/off   |  | 改变延迟开/关   | Ctrl+D |
| Cursor         |  | 改变指针开/关   | Ctrl+U |
| XY plot on/off |  | 改变XY 图开/关 | Ctrl+Y |

## 显示

| 名字          | 子菜单 | 操作         | 热键       |
|-------------|-----|------------|----------|
| Line join   |     | 给波形加线      | Ctrl+J   |
| ETS on/off  |     | 设定ETS 的开/关 | Ctrl+O   |
| Label       |     | 在波形中插入文本   | Ctrl+L   |
| Persistence |     | 改变余辉效果     | Ctrl+E   |
| Intensity+  |     | 增加波形亮度     | Ctrl+Inc |
| Intensity-  |     | 减少波形亮度     | Ctrl+Del |

|         |  |        |  |
|---------|--|--------|--|
| Average |  | 获得波形平均 |  |
|---------|--|--------|--|

## 数学运算/FFT

| 名字   | 子菜单 | 操作                | 热键     |
|------|-----|-------------------|--------|
| Math |     | 计算各种信号            | Ctrl+M |
| FFT  |     | 改变信号到FFT（快速傅立叶变换） | Ctrl+F |

## 运行/停止

| 名字          | 子菜单 | 操作           | 热键     |
|-------------|-----|--------------|--------|
| Run/Stop    |     | 开始/停止捕获波形    | Ctrl+R |
| Single shot |     | 开始单触发操作      | Ctrl+H |
| Auto set    |     | 改变波形的水平/垂直刻度 | Ctrl+A |

## 触发

| 名字                 | 子菜单 | 操作                | 热键            |
|--------------------|-----|-------------------|---------------|
| Trigger source CH1 |     | 选择触发源来自通道1        | Shift+Ctrl+F1 |
| Trigger source CH2 |     | 选择触发源来自通道2        | Shift+Ctrl+F2 |
| Trigger Up/Down    |     | 用触发上/下选择上/下触发     | Shift+Ctrl+F3 |
| Normal/Auto        |     | 用触发普通/自动选择普通/自动触发 | Shift+Ctrl+F4 |
| Advanced Trigger   |     | 选择高级触发            | Shift+Ctrl+F5 |

## 测量



| 名字 | 子菜单  | 操作  | 热键   |
|----|--|---|--|
| 电压 | Peak to Peak<br>Maximum Minimum<br>Amplitude Top<br>Base Upper<br>Middle Lower<br>Mean Cycle Mean<br>RMS Cycle RMS<br>Positive<br>Overshoot<br>Negative<br>Overshoot | 测量峰-峰电压测量最大电压测量最小电压测量电压幅度测量顶电压测量底电压测量高电压测量中间电压测量低电压测量电压算术平均测量第一周期电压算术平均测量均方根电压e 测量第一周期均方根电压测量正调节电压测量负调节电压 | Ctrl+Alt + P<br>Ctrl+Alt + X<br>Ctrl+Alt + N<br>Ctrl+Alt + A<br>Ctrl+Alt + T<br>Ctrl+Alt + B<br>Ctrl+Alt + U<br>Ctrl+Alt + M<br>Ctrl+Alt + L<br>Ctrl+Alt + E<br>Ctrl+Alt + C<br>Ctrl+Alt + R<br>Ctrl+Alt + Y<br>Ctrl+Alt + S |

|    |   |                              |  |
|----|---|------------------------------|--|
| 时间 | Period<br>Frequency<br>Rise Time<br>Fall Time | 测量周期<br>测量频率测量上升时间<br>测量下降时间 | Ctrl+Alt + I<br>Ctrl+Alt + F<br>Ctrl+Alt + R<br>Ctrl+Alt + Z |
|----|---|------------------------------|--|

|                             |  |                              |  |
|-----------------------------|--|------------------------------|--|
|                             | Positive Duty<br>Cycle Negative<br>Duty Cycle<br>Positive Pulse<br>Width Negative<br>Pulse Width | 测量正占空周期测量负占空周期测量正脉冲宽度测量负脉冲宽度 | Ctrl+Alt + E<br>Ctrl+Alt + D<br>Ctrl+Alt + W<br>Ctrl+Alt + H |
| Set<br>Upper/Lower<br>Level |  | 设定高/低电平比率                    |  |

### 其它

| 名字                  | 子菜单 | 操作     | 热键            |
|---------------------|-----|--------|---------------|
| Zero<br>Calibration |     | 开始校正偏移 | Shift+Ctrl+F6 |

### 帮助

| 名字    | 子菜单 | 操作     | 热键 |
|-------|-----|--------|----|
| Help  |     | 显示帮助文件 | F1 |
| About |     | 显示对话框  | F9 |


2. 屏幕信息SoftScope有下列视窗显示内部状态和设定。

1.  : 通道1信息窗

- A. 单击视窗改变电压设定。
- B. 下列信息显示。
  - a. 伏/格
  - b. AC/DC 耦合
  - c. 1: 1/1: 10探头



2.  : 通道2 信息窗

- A. 与通道1 相同





2 3.  : 时间信息窗

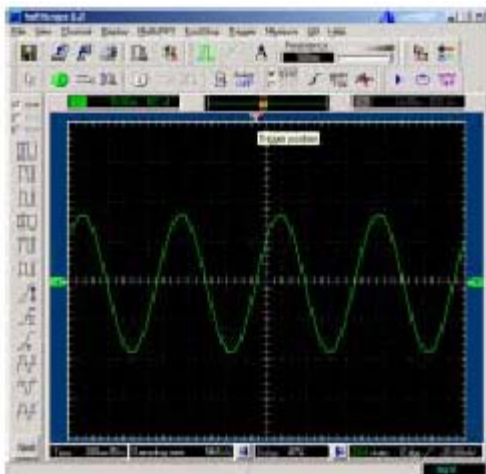
- A. 单击该视窗改变时间设定。
- B. 当前时间/格设定被显示。

4.  : 触发点信息窗





- A.  当DS02090/2150 在延迟打开状态时，它用时间刻度显示当前触发点。
- B.  当DS02090/2150 在延迟关状态时，它用%刻度显示当前触发点。

5.  : 触发点显示窗

- A.  在捕获波形时，该触发点显示触发位置。
- B.  这个线显示整个捕获波形。
- C.  你能看到用<sup>1</sup>标记的当前数据。
- D.  当水平刻度被改变时，这个标记显示参考点。



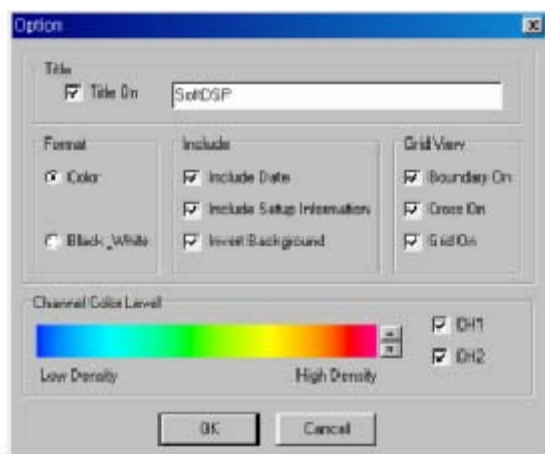
6.  : 触发状态选择工具栏

- A.  触发源选择按钮
- B.  触发模式（自动/普通）
- C.  触发条件（上升沿/下降沿）
- D.  触发状态显示窗

7.  : 当前捕获波形的触发状态

A. 'Auto trig'd' - 因为没有有效的触发信号，触发信号被自动产生。B. Waiting（等待）—DS02090/2150 等待输入触发。C. Trig'd - 捕获波形被触发。D. RIS Waiting（RIS等待）—在RIS模式时，SDS等待输入触发。

4. 选择对话框



|                     |                    |
|---------------------|--------------------|
| Title On            | -在文件输出或打印输出时包括标题   |
| Title               | -在文件输出或打印输出时用来设定标题 |
| Format              | -设定彩色或黑白格式         |
| Include             | -设定包含信息            |
| Grid View           | -设定格子类型            |
| Channel Color Level | -设定波形的彩色-用彩色显示波形   |

## 第五章附录

1. DS02090/2150的三种操作模式

实时模式在实时模式时，DS02090/2150从输入源捕获10,000个采样数据。它可以显示真正的实时数据，但是因为A/D转换采样速度的限制，它的极限为10us/格。

ETS（等效时间采样）模式在ETS模式，DS02090/2150捕获波形等同TDC值，用TDC值重新排列波形形成新波形。例如，第一捕获采样数据形成波形A点，第二捕获采样数据形成波形B点，这样不断重复以便用内插值替换来形成一个完整波形。在RIS模式DS02090/2150有200ps时间分辨率。

滚动模式为了处理低频信号，DS02090/2150有一个滚动模式，在滚动模式，捕获波形被显示并可以在屏幕上从右移到左。不断移动来显示一个完整波形。

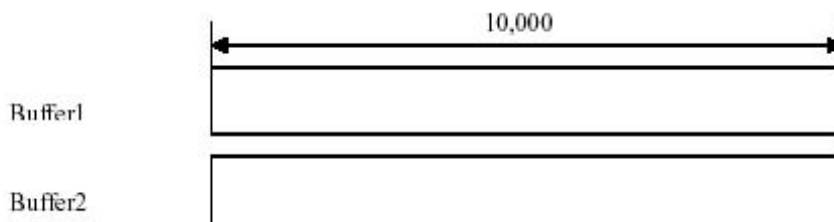
DS02090/2150每种操作模式以下列时基操作：

|      |         |            |        |
|------|---------|------------|--------|
| 时间/格 | 2ns~4us | 10us~400ms | 1s~10s |
| 采样模式 | ETS 模式  | 实时模式       | 滚动模式   |

## 2. SoftScope的缓冲结构

SoftScope的缓冲和数据结构

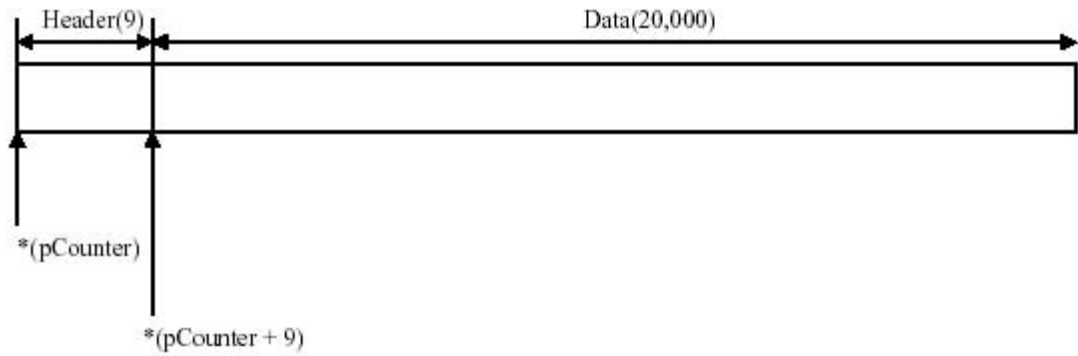
基本上，DS02090/2150一次采样10,000个采样点传送给PC。然而，对于ETS 模式，RIS/RT 模式和滚动模式，这个值有小的差异。SoftScope将无符号的16位10,000点数据存在两个存储器，以便可以接收所有数据。



由12位组成DS02090/2150 数据并且有多重校准信息给这些数据以使其精确。通过当前伏/格设定用多重统一值测量物理量。SoftScope以默认方式用12位数据（0-4095）显示数据在屏幕上，并且当输出数据时转换成电压值。

### MMF缓冲结构

SoftScope 可以用W32提供的MMF(内存配置文件)和外部程序通讯。为这个目的，它有9个信息数据和20,000个点数据分给上面分享内存的2个缓冲。这些数据以十进制点形式保存。



头9个数据有下列意义，并且用被叫做pCounter 的浮点指示器处理。

- A)  $*(pCounter+0)$  : CH1 On/Off.
- B)  $*(pCounter+1)$  : CH2 On/Off
- C)  $*(pCounter+2)$  : 当前波形的数据尺寸
- D)  $*(pCounter+3)$  : 保存当前时间间隔
- E)  $*(pCounter+4)$  : 触发源
- F)  $*(pCounter+5)$  : 触发状态 - 自动(0)/普通(1) G)  $*(pCounter+6)$  : 触发上/下状态 - 下(0)/上(1) H)  $*(pCounter+7)$  : 触发电压电平值 I)  $*(pCounter+8)$  : 屏幕X轴触发定位

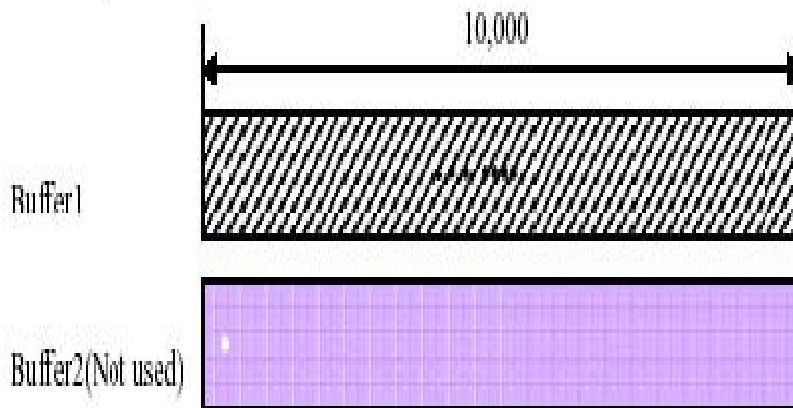
实时模式（实时模式）—时间/格：10us-400ms

DS02090/2150一次采集10,000个点的数据并且把它传送给PC。如果两个通道同时使用，通道1使用缓冲1的一半，通道2使用缓冲1的另一半。可用变量被如下定义。

```
#define DATA_SIZE 10000 // Total Data Size
#define HALF_DATA_SIZE 5000
// 1/2 of Data Size
#define RESERVE 9 // 9 Header Information
```

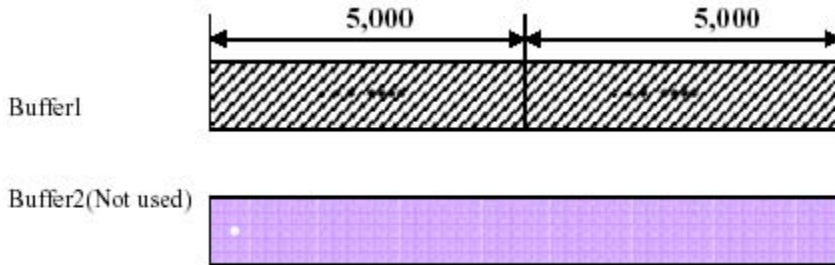
1. 如果一个通道使用（用10,000点）

## SoftScope Buffer





40



### MMF 缓冲



例) 如果缓冲被分配给通道1, 2

$$*(pCounter + RESERVE) = \text{CH 1 Data starts}$$

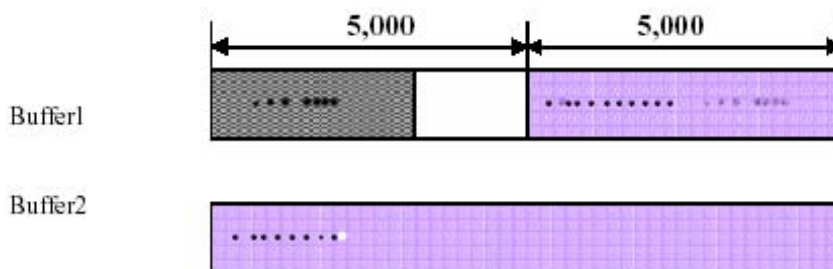
$$*(pCounter + RESERVE + HALF\_DATA\_SIZE) = \text{CH 2 Data Start}$$

滚动模式（滚动模式）—时间/格：1s-10S

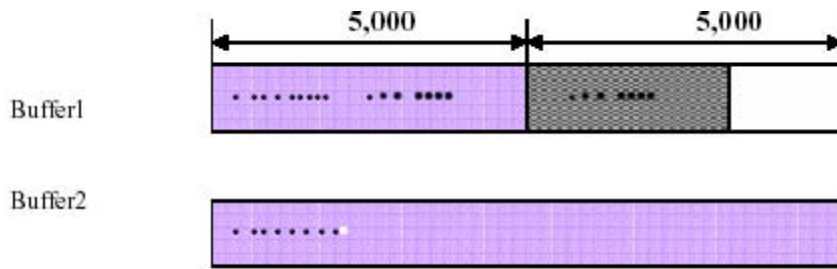
滚动模式是实时逐步接收数据，并且如果时间/格非常迟，接收信号要化很长时间以至波形在屏幕上拉长。于是，屏幕上看起来会从右到左运动。由于滚动模式为每个通道接收3000个点数据，它将在X轴显示6个点数据，不同于实时模式每X轴20个点数据。在缓冲使用期间，当一个通道使用，滚动模式用0-2999th 缓冲区给通道1，用5000-7999th 给通道2，不同于实时模式使用全部缓冲区，和通道1/2 无关。

1. 如果使用通道1（每通道3000点）

SoftScope 缓冲（如果用通道1）



SoftScope 缓冲（如果用通道2）



2. 如果同时使用2个通道(每通道用3000点)



$*(pCounter + RESERVE) = \text{CH 1 Start point}; *(pCounter + RESERVE + HALF\_DATA\_SIZE) = \text{CH 2 Start point};$

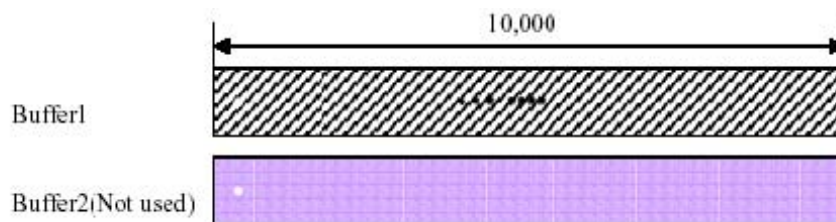


等效时间采样模式 (ETS 模式) - 时间/格: 100ns - 2ns

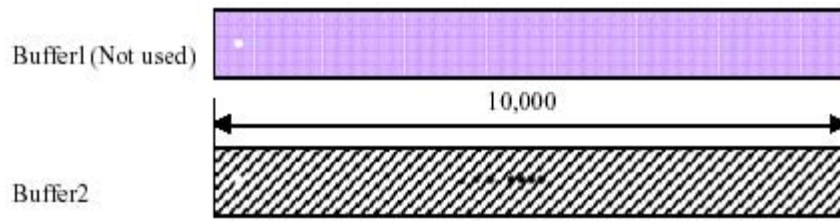
当两通道同时使用时, ETS模式给每通道使用10,000点。低于200ns/格的值被软件处理, 可以有硬件处理一样的效果。

1. 使用一个通道 (用 10,000 点)

SoftScope 缓冲 (如果用通道1)



SoftScope 缓冲 (如果用通道2)

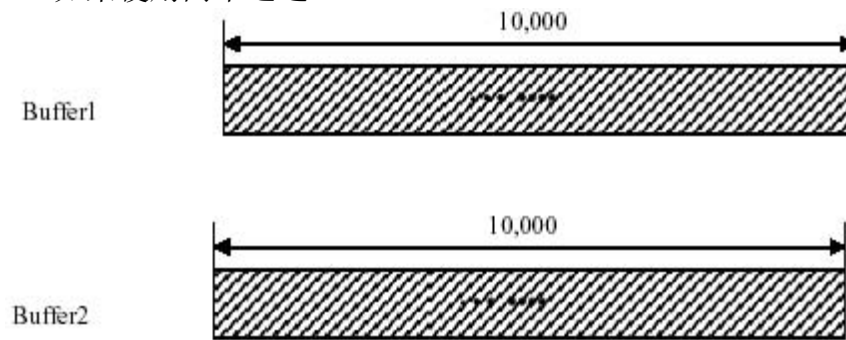


MMF 缓冲



例) 如果分配缓冲区给通道1  $*(pCounter + RESERVE) = CH\ 1\ Start$

2. 如果使用两个通道



MMF 缓冲



如果分配缓冲区给通道1, 2  $*(pCounter$

$+ RESERVE) = CH\ 1\ Start$   $*(pCounter + RESERVE + DATA\_SIZE) = CH\ 2\ Start$

RIS-RT 模式 - 时间/格: 100ns - 2ns

在时间方面和 ETS模式相同, 但是ETS模式接收部分数据并重组波形, RIS-RT模式执行一次接收数据的 Sinc插补。

3. dso2090/2150的通讯程序



## DSO2090/2150 控制信息

用Win32 的 SendMessage API 给 DSO2090/2150 命令。这时，命令部分和接收部分应该有共同的信息格式，

同时下列信息被定义，下面是怎样使用 SendMessage API.

### 信息描述

1. 通道开/关
2. 通道 AC/DC 耦合
3. 通道伏/格
4. 通道偏移(显示)
5. 改变时间/格
6. 改变触发源
7. 改变触发斜率
8. 改变触发位置
9. 改变触发自动/普通
10. 改变延迟开/关

|     |                              |
|-----|------------------------------|
| 信息  | WM_CHANGE_ONOFF (改变开/关)      |
| 参数  | 高16bit => 通道1, 低16bit => 开/关 |
| 通道  | 通道1 = 0, 通道2 = 1             |
| 开/关 | 关 = 0, 开 = 1                 |

|          |                                     |
|----------|-------------------------------------|
| 信息       | WM_CHANGE_ACDC_COUPLING (改变AC/DC耦合) |
| 参数       | 高16bit => 通道1, 低16bit => AC/DC 耦合   |
| 通道       | 通道1 = 0, 通道2 = 1                    |
| AC/DC 耦合 | DC耦合 = 0, AC耦合 = 1                  |

|     |   |
|-----|---|
| 信息  | WM_CHANGE_VOLT_DIV (改变伏/格)  |
| 参数  | 高16bit => 通道1, 低16bit => 伏/格  |
| 通道  | 通道1 = 0, 通道2 = 1  |
| 伏/格 | 10mV/格 = 1, 20mV/格 = 2, 50mV/格 = 3, 100mV/格 = 4, 200mV/格 = 5, 500mV/格 = 6, 1V/格 = 7, 2V/格 = 8, 5V/格 = 9, 10V/格 = 10 |

|    |  |
|----|--|
| 信息 | WM_CHANGE_VOLT_OFFSET (改变电压偏移)   |
| 参数 | 高16bit => 通道1, 低16bit => 偏移  |
| 通道 | 通道1 = 0, 通道2 = 1   |
| 偏移 | 如果Y坐标显示为400点, 设定200点位置为0伏。因此, 触发位置在0点位置时的值为当前伏/格的-4倍, 触发位置在400点位置时的值为当前伏/格的4倍。例) 如果伏/格设定为1V/格, 触发位置对应如下0 : -4V, 200 : 0V, 400 : 4V |

|      |   |
|------|---|
| 信息   | WM_CHANGE_TIME_DIV (改变时间/格)   |
| 参数   | 时间/格  |
| 时间/格 | 2ns/格= 0, 4ns/格= 1, 10ns/格 =2, 20ns/格= 3, 40ns/格= 4, 100ns/格 = 5, 200ns/格= 6, 400ns/格= 7, 1us/格 = 8, 2us/格= 9, 4us/格= 10, 10us/格 = 11, 20us/格= 12, 40us/格= 13, 100us/格 = 14, 200us/格= 15, 400us/格= 16, 1ms/格 = 17, 2ms/格= 18, 4ms/格= 19, 10ms/格 = 20, 20ms/格= 21, 40ms/格= 22, 100ms/格 = 23, 200ms/格= 24, 400ms/格= 25, 1s/格 = 26, 2s/格= 27, 4s/格= 28, 10s/格 = 29 |

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| 信息 | WM_CHANGE_TRIG_SOURCE (改变触发源) |
| 参数 | 通道1                           |
| 通道 | 通道1 = 0, 通道2 = 1              |

|    |                               |
|----|-------------------------------|
| 信息 | WM_CHANGE_TRIG_SLOPE (改变触发斜率) |
| 参数 | 斜率                            |
| 斜率 | 下降沿 = 0, 上升沿 = 1              |

|      |  |
|------|--|
| 信息   | WM_CHANGE_TRIG_POSITION (改变触发位置)   |
| 参数   | 触发位置   |
| 触发位置 | 如果Y坐标显示为400点, 设定200点位置为0伏。因此, 触发位置在0点位置时的值为当前伏/格的-4倍, 触发位置在400点位置时的值为当前伏/格的4倍。例) 如果伏/格设定为1V/格, 触发位置对应如下0 : -4V, 200 : 0V, 400 : 4V |

|          |  |
|----------|--|
| 信息       | WM_CHANGE_TRIG_AUTO_NORMAL (改变触发自动/普通) |
| 参数       | 触发自动/普通                                |
| 触发自动/普通1 | 自动= 0, 普通 = 1                          |

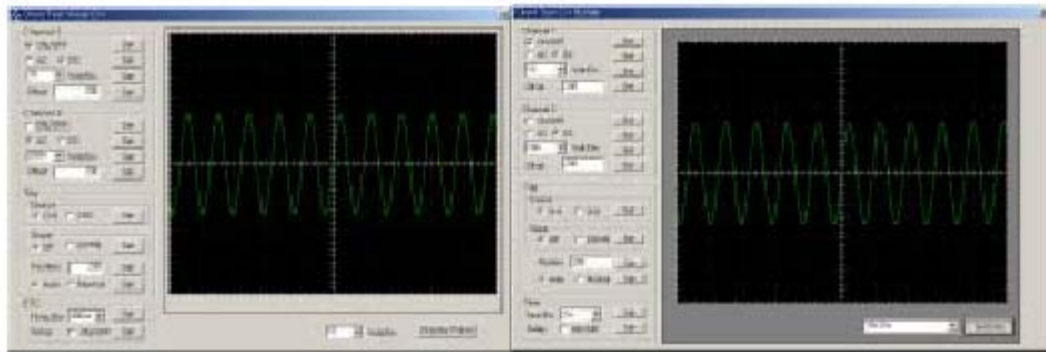
|       |                               |
|-------|-------------------------------|
| 信息    | WM_CHANGE_TIME_DELAY (改变延迟时间) |
| 参数    | 延迟开/关                         |
| 延迟开/关 | 关 = 0, 开 = 1                  |

## 发现内存分配文件和读数据

- \*发现和打开内存分配文件
- \* 在内存分配文件中读数据 3 9

(Ex) `res = *(pCounter + RESERVE + 0);`

安装具体程序时和程序的兼容性相关。当前，以Visual C++/MFC 和 C++ Builder/VCL 为例。下面是例子程序被执行时的屏幕。



#### 4. 软件校准

为使测量更准确定期校准是必须的。

- 1        1. 下面显示短路输入信号。
2. 从菜单选择零校准。
3. 零校准对话框出现。
- 2        4. 自动校准。

