



# SCOPIX

## 便携式示波器

100MHz 2 通道 ----- OX7102

100MHz 4 通道 ----- OX7104

200MHz 2 通道 ----- OX7202

200MHz 4 通道 ----- OX7204



## 目录

<b>概述</b>		<b>第一章</b>
简介.....	4	
仪器固件升级.....	7	
<b>仪器介绍</b>		<b>第二章</b>
介绍.....	8	
视图.....	9	
后背板.....	11	
初始操作.....	15	
电池.....	16	
使用菜单栏.....	18	
网络.....	18	
Micro SD 卡.....	21	
<b>附件介绍</b>		<b>第三章</b>
HX0061.....	25	
HX0063.....	25	
PROBIX.....	26	
HX0030.....	27	
HX0031.....	28	
HX0032.....	29	
HX0033.....	30	
HX0034.....	31	
HX0035.....	32	
HX0036.....	33	
HX0072.....	34	
HX0073.....	35	
使用说明.....	37	
<b>示波器模式</b>		<b>第四章</b>
按键.....	38	
显示.....	43	
菜单.....	50	
“垂直”菜单.....	50	
“触发”菜单.....	62	
“水平”菜单.....	73	
“显示”菜单.....	78	
“测量”菜单.....	80	
“内存”菜单.....	85	
“工具”菜单.....	88	
“帮助”菜单.....	95	

## 万用表模式

## 第五章

按键.....	97
显示.....	99
菜单.....	102
“垂直”菜单.....	103
“触发”菜单.....	105
“水平”菜单.....	106
“显示”菜单.....	106
“测量”菜单.....	108
“内存”菜单.....	111
“工具”菜单.....	111
“帮助”菜单.....	111

## 谐波分析模式

## 第六章

按键.....	112
菜单.....	116
“垂直”菜单.....	116
“水平”菜单.....	118
“显示”菜单.....	119
“测量”菜单.....	119
“内存”菜单.....	120
“工具”菜单.....	120
“帮助”菜单.....	120

## 记录仪模式

## 第七章

按键.....	121
显示.....	124
菜单.....	132
“垂直”菜单.....	132
“触发”菜单.....	133
“水平”菜单.....	138
“显示”菜单.....	139
“测量”菜单.....	141
“内存”菜单.....	142
“工具”菜单.....	145
“帮助”菜单.....	147

## HTTP 和 FTP 服务器

## 第八章

简介.....	148
ScopeNet.....	149
ScopeAdmin.....	159
策略文件.....	169
FTP 服务器.....	162

<b>仪器操作</b>	<b>第九章</b>
校准信号显示.....	163
自动测量.....	165
光标测量.....	166
相位偏移测量.....	166
自动相位测量.....	166
手动相位测量.....	167
显示 TV 信号.....	167
检测特定 TV 行.....	169
“谐波分析”模式下的自动测量.....	170
使用滚动模式查看慢速信号.....	172
最大最小值.....	173
“万用表”模式下的自动测量.....	175
“记录仪”模式下的自动测量.....	176
以太网应用举例.....	180
文件传输.....	180
使用网络打印机打印.....	181
FTP 服务器的安装.....	182
虚拟打印机.....	186
<b>技术特性</b>	<b>第十章</b>
规格.....	191
<b>通用和技术规格</b>	<b>第十一章</b>
规格.....	209
<b>提供</b>	<b>第十二章</b>
提供.....	210

## 概述

### 简介



感谢您购买了法国 CA 公司旗下 Metrix 品牌的便携式数字示波器。Metrix 示波器系列共有以下产品：

SCOPIX II OX7102	彩色	2 隔离通道	100MHz	2.5GS/s 采样率
SCOPIX II OX7104	彩色	4 隔离通道	100MHz	2.5GS/s 采样率
SCOPIX II OX7202	彩色	2 隔离通道	200MHz	2.5GS/s 采样率
SCOPIX II OX7204	彩色	4 隔离通道	200MHz	2.5GS/s 采样率

I 该示波器具有一下几种模式：

- I 万用表模式
- I 谐波分析模式 (选购)
- I 记录仪模式 (选购)

其他选购模式，请经常关注我们的网站（第 7 页）

OX7000 系列示波器符合 NF EN 61010-1（2001）、双重绝缘等电子测量仪器相关的安全标准。

为了方便您使用仪器，请仔细阅读仪器用户手册及操作注意事项。

用户不遵从仪器使用警告或操作须知可能会导致仪器或者其内部零件损坏，甚至可能会危及用户的人身安全。

### 安全须知



I 本仪器是依据以下环境及测量情况设计的：

- 室内使用
- 环境污染等级为 2
- 海拔 2000 米以下
- 环境温度 0°C ~ 40°C
- 环境湿度低于 80%（至 31°C）

I 系统的安装人员需保证仪器与系统的安全情况

I 本仪器可用于测量 600V CAT III, 1000V CAT II 的带接地的电路。可使用 98 至 264V 的外接电源。用户还可通过选购其他附件来测量更低压的电路及其他安全等级。在使用附件前请确认附件适用的测试条件及范围。


## 概述（续）

### 安全须知

#### 操作前

- I 遵照仪器使用环境及存储的条件
- I 外接电源：在将电源适配器接入电源插座（98~264VAc）之前必须先将其与仪器相连。连接后确保仪器、适配器正常工作无异状。

#### 操作中

- I 仔细阅读所有带有  符号的注意事项
- I 仪器的电源适配器带有一个电路保护系统，当故障被排除后会自动重新复位。
- I 注意不要阻塞出风口
- I 为了安全起见，仅使用仪器标配的附件或经法国 CA 核实的附件

#### 测量等级的定义

**CAT I**：电路有抑制低电平瞬时过压的保护装置。  
例如：有保护的电子电路。

**CAT II**：电路是家用设备或类似设备的电源电路，能包容中等大小的瞬时过压  
家用电器和便携式工具的电源。

**CAT III**：电路是高功率的电力设备电源电路，能包容高瞬时过压。  
例如：机械或下业设备电源。

**CAT IV**：电路是能包容极高瞬时过压的电路。  
例如：电力馈线。

### 仪器上的标示符号



警告：危险  
参考用户手册找出出现危险电压的原因，并采取必要的措施来消除该危险



接地



双重绝缘



垃圾选择性分类，为电气电子材料循环利用，遵循 WEEE 2002/96/EC 条令，不可视为普通生活垃圾



不可应用于高压的无绝缘的导体

## 概述 (续)

### 保修

本仪器对任何材料缺陷或制造缺陷的保证期为 1 年，与一般销售条件相一致。



在此保证期内，设备只能由制造商修理。制造商保有对设备进行修理、调换或更换部件的权利。如果设备退回给制造商，寄送的运输费用由用户承担。

保修不适用于以下情况：

- ! 设备使用不当，或连接了不兼容的设备
- ! 未经制造商明确批准更改设备
- ! 由未经制造商批准的人员修理设备
- ! 应用于设备定义或使用说明书允许的范围以外
- ! 碰撞、跌落或进水

### 维修和计量检测

打开设备以前，必须断开与电源、测量电路的连接，操作者不能带有任何静电，否则会引起内部零件的损坏。



设备带电情况下的任何调整、维护或修理只能由**具资质的人员**遵照本文件的指导进行操作。

具资质的人员了解和熟悉安装、结构、操作使用以及可能存在的危险。该人员经批准允许按安全规则开启和关闭装置和设备。

不论在保证期内外，如有任何问题，请联系您的经销商。

### 拆箱 - 重新包装

所有设备在发货前都经过机械和电气的检查。



一收到设备即应快速检查是否有运输引起的损坏。如有必要，请立即与我们的商务部联系，保留与运输商的法定权利。

如再需要返送，最好使用原来的包装材料。在设备上附一张通知单，尽可能清楚地说明设备退回的原因。

### 维修

若您需要维修已过保修期的仪器，请联系您的经销商或法国 CA 公司

## 概述（续）

### 清洁



- | 关掉仪器
- | 用湿抹布和肥皂擦拭
- | 不要用磨砂材料或化学试剂
- | 等晾干之后才允许使用

### 仪器的固件更新



- | 登陆法国 CA [www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com) 官方网站
- | 在 "Support" 目录下，选择 "Download Center"
- | 下载与您示波器型号匹配的固件
- | 同时下载固件安装使用说明
- | 根据说明，更新固件



## 仪器介绍



该手册介绍了 OX 7xx4 和 OX 7xx2 的操作。

**OX 7xx4**：按相应的键，即选到对应的 4 个通道

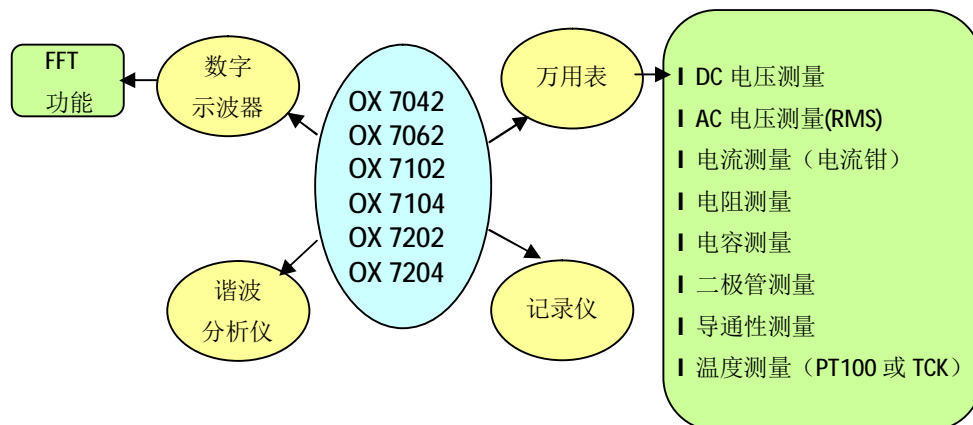


**OX 7xx2**：按相应的键，即选到对应的 2 个通道

## 介绍

该仪器是法国 CA 公司旗下 METRIX 品牌示波器家族的一员。

将 4 种仪器合而为一是其最大的特点：



- | 示波器模式可用于实验室，分析电子电路或电气方面经常碰到的一些问题。
- | 8,000-计数万用表
- | 谐波分析仪，4 (或 2: OX 7202)通道同时进行分析
- | 记录仪，设计用于捕捉和记录信号(选购)



所有测量通道是相互隔离的，搭配选择的 PROBIX 测试附件可用于测试 600V CATIII，1000V CATII 的设备，符合 IEC 61010-1 (2001) 的标准。

仪器的每通道存储深度达 2500 点，可按客户需求扩充到每通道 50K。

内存管理采取 Windows® 视窗式文件管理系统。

大型 LCD 可触式屏幕可显示测量波形以及仪器所有相关的设定。

仪器主要的几个功能可通过仪器前面板上的功能键直接进入，也可通过标配的触控笔在触摸屏上进行操作。

仪器界面采用类似 PC 的操作界面

- | 通过点击触摸屏上的下拉菜单可对仪器的功能进行选择及设置
- | 屏幕上的光标可让用户直接点选或修改所要查看的波形等参数。

用户可按自己的需求对仪器的设置进行修改

仪器的通讯方式有：

USB (使用 HX0084 USB 线)

以太网

并口 (选购)

RS232 (使用 HX0042 光口线，选购)

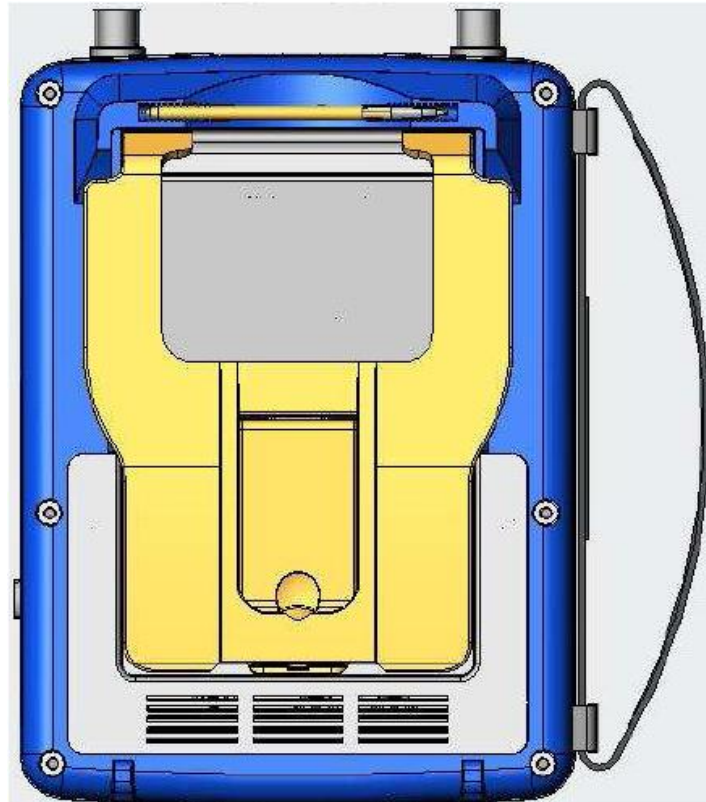
## 仪器介绍 (续)

### OX 7202

#### 前面板



#### 后背板



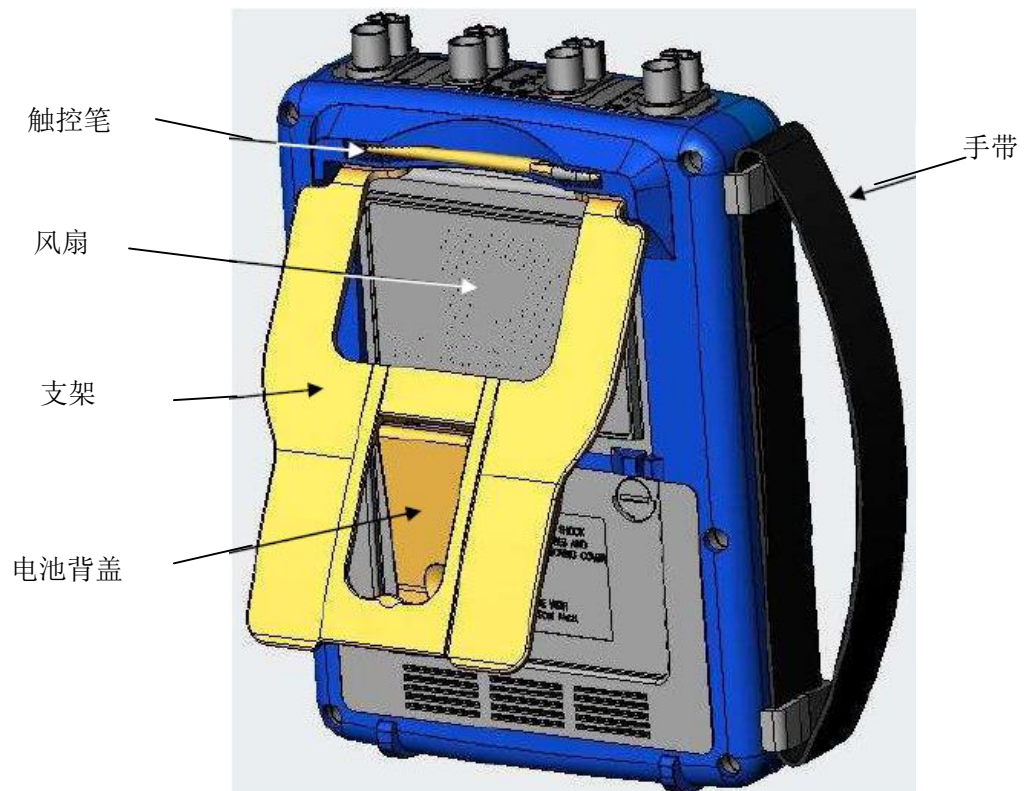
## 仪器介绍 (续)

### OX 7204

#### 前面板



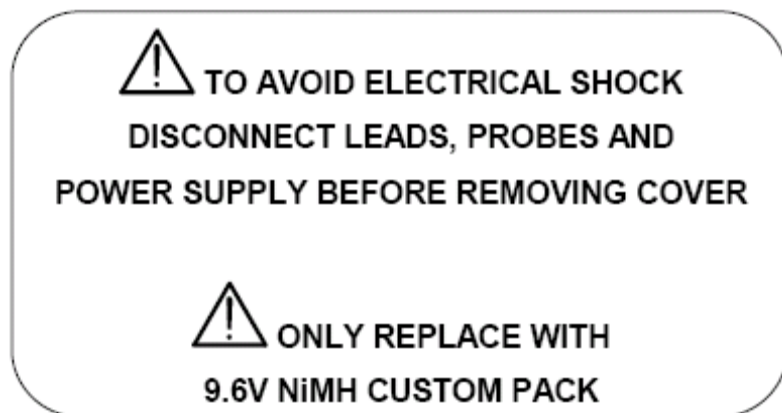
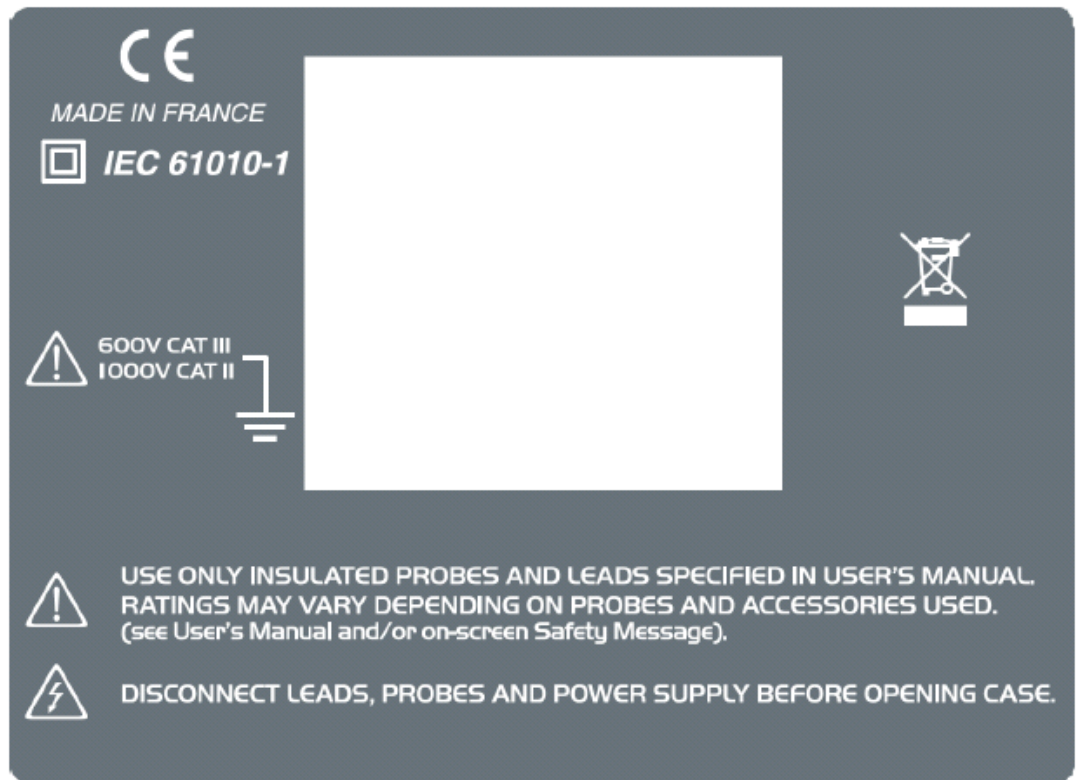
#### 后背板



**使用支架** 本示波器配有一个折叠式支架，用户能非常容易地将其放置在桌上观察测量读数

## 仪器介绍（续）

### 后背板上的标记



为防止触电危险，在拆卸该面板之前，  
请务必先拔掉测试探头、测试线以及充电电源线。

只可使用或替换同标配  
同类型的 9.6V NiMH 镍氢电池组

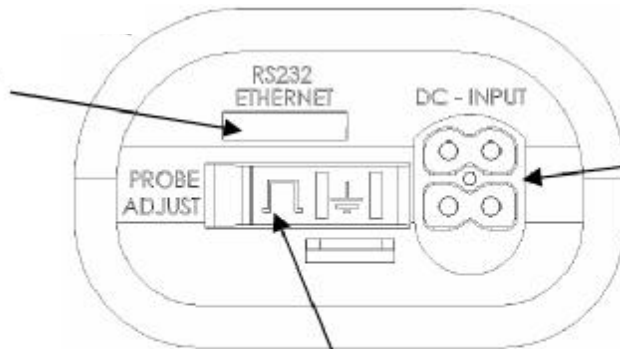
## 仪器介绍（续）

### 侧面图



标注

RS232  
通讯接口



AC 电源线  
接入口

探头校正信号源



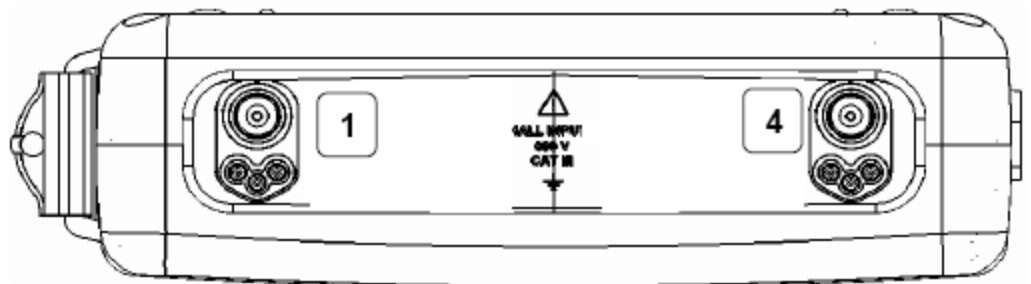
## 仪器介绍 (续)

### 测量输入端口

OX 7202



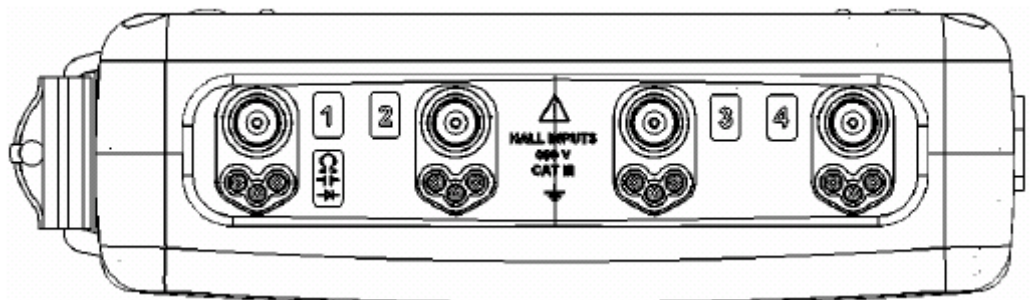
标注



OX 7204



标注



## 仪器介绍（续）

### 操作面板介绍

仪器主要的几个功能可通过仪器前面板上的功能键直接进入，也可通过标配的触控笔在触摸屏上进行操作。

#### 开机/待机/关机 按键



- I 开机时，短按该按钮
- I 在开机状态短按该按钮，则仪器进入待机模式（此时按键的黄色 LED 灯闪烁）。再次短按该按钮，仪器恢复运行状态
- I 关机时，长按该按钮（大于 3 秒）
  - 保存文件和设置的时间 < 15 秒
  - 可能会发生长按该按钮 45 秒后，仪器再次进入待机状态

当仪器中未装入电池，在关机时出现提示信息"**System shut down : Please wait before switch off power**"时，不要拔掉 AC 电源线，否则，当前的文件以及之前的所有文件都可能会丢失。

#### 可触式屏幕 及触控笔

触控笔可用来：

- 选择菜单，
- 确认功能
- 移动显示屏上的图标

- I 用触控笔可对屏幕上端的主菜单及其子菜单进行选择或确认
- I 触控笔可作用于波形显示区

命令区  
状态区

- I 触控笔可移动图标：

1. 主显示区：
  - 触发位置
  - 游标位置
  - 参考显示波形
2. 条形图：
  - 触发位置
  - 游标位置
  - 所放大的部分位于内存中的位置

点击到所要控制图标，在屏幕上滑动，即可将其移到想要的位置

- I 通过触控笔进行波形放大：触控笔在屏幕上滑动，拉出一个长方体区域

#### 功能模式 按键



按这四个键，即可进入相应的功能模式：

- "示波器模式"
- "万用表模式"
- "谐波分析模式" (选购)
- "记录仪模式" (选购)

#### 28 个按钮

快速访问常用功能：选择的功能模式不同，这些按钮的功能也会不同，请查阅"示波器"，"万用表"，"谐波分析仪"和"记录仪"这四个模式下有关"功能键"的介绍。

## 仪器介绍（续）

### 示波器的初始操作

该便携式示波器可经由交流电来供电工作，98 到 264 V (ACrms)；或由电池来供电。

仪器标配含有充电器和 Ni-MH 电池 (9.6 V, 3.5 A/h)。

### 保险丝



类型： 延时, 2.5 A, 250 V, 5 x 20 mm

外部充电器必须装配该种保险管，更换也必须用同种类型。

保险管的更换必须由指定的专业人员来进行。

若有问题的话，请联系我们。

### 开始使用

I 外部充电器的四针插头直接连接到示波器右侧的 DC 输入插座。

- 请勿将任何金属制品插入该插座中

I 将外部充电器的电源线连接到市电插座

**POWER LED** 点亮，表明充电器已通电。

**CHARGE LED** 闪烁，表明：

- 电池不存在
- 若有电池，表明在慢速充电

按该开机键，键内的 LED 点亮，启动过程中屏幕上显示一个时钟

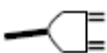
显示信息： "Instrument start-up"

然后示波器就可进行操作了。



默认情况下， "Advanced" 高级模式未激活 (看 94 页)。

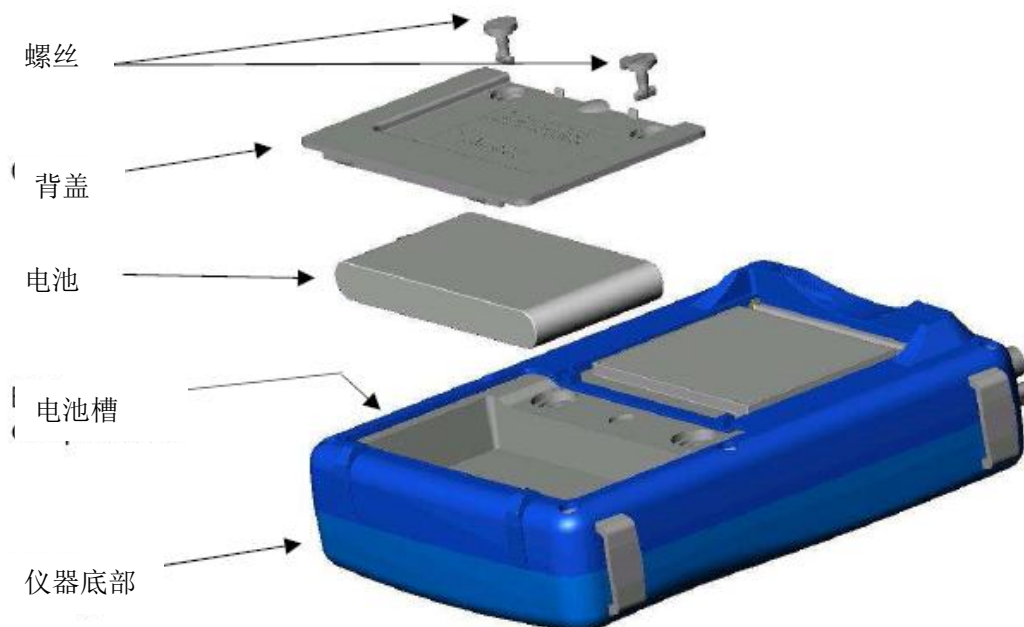


Ø 图标  显示在当前值显示区域，表明仪器连接到了外部充电器  
Ø



## 仪器介绍（续）

- I 为防止触电，在进行安装或更换电池的时候，移除掉每个探头和外部充电器的连接。
- I 用一个硬币或螺丝刀，逆时针转动 1/4 圈，即可打开电池仓的盖子。
- I 可用硬币插到盖子上端的槽中撬开盖子。
- I 小心谨慎的插入电池的四针连接头
- I 放入电池到电池仓(电池连接线位于底部)
- I 盖上盖子，转动两个螺丝 1/4 圈。



## 更换电池

更换电池时，务必保证电池型号一致。

电池为 Ni-MH 镍氢电池，废旧电池必须返送到电池回收公司，不要任意的丢弃电池。更多信息，请联系我们。



该仪器在发货时，电池是没电的，需要进行充电。在关机的情况下，电池充满大概需 2.5 小时

## 仪器介绍（续）

### 充电

当电池已经装入仪器的电池槽后，请按照以下步骤使用外部电源适配器进行充电。

- I 为了加快电池的充电速度，在接上外部电源前请长按 ON/OFF 键进行关机
- I 全充电的情况下，在前十分钟，外部充电器指示灯一直闪烁,表明电池正在进行慢速充电。之后当转变为快速充电的情况下，指示灯会一直亮着。
- I 当在充电的过程中（15 分钟以后），开机会导致充电的停止，想要重新开始充电，必须先拔掉适配器，再重新插上。

LED 指示灯在充电完成后会关闭(大约 2h30)。

### 示波器边充电，边工作

当示波器连接至外部电源时，电池可以进行慢速充电。

外部电源的 LED 指示灯会一直亮着，此情况下电池全部充满大约需要 5 个半小时。当电池充满之后，LED 指示灯熄灭。


- I 反复对一个电量没有充满的电池进行充电，会减少电池寿命。


### 电池供电


仪器在由电池供电来进行操作时，电池电量图标会显示在当前参数显示区域。

 电池量 100 %

 电池量 80 %

 电池量 50 %

 如果电池电量只有一格，表明仪器只能再继续使用几分钟，建议你进行充电或插上电源线进行外部供电。

 电池电量完全耗尽，需要立即接入外接电源，否则仪器即将关闭。

更换电池后，最好做一个完整的充电和放电过程（放电完成后仪器自动关机），这样仪器可对电量指示器进行校正。



为维持电池工作于一个好的状态，至少到电池电量  才进行充电。

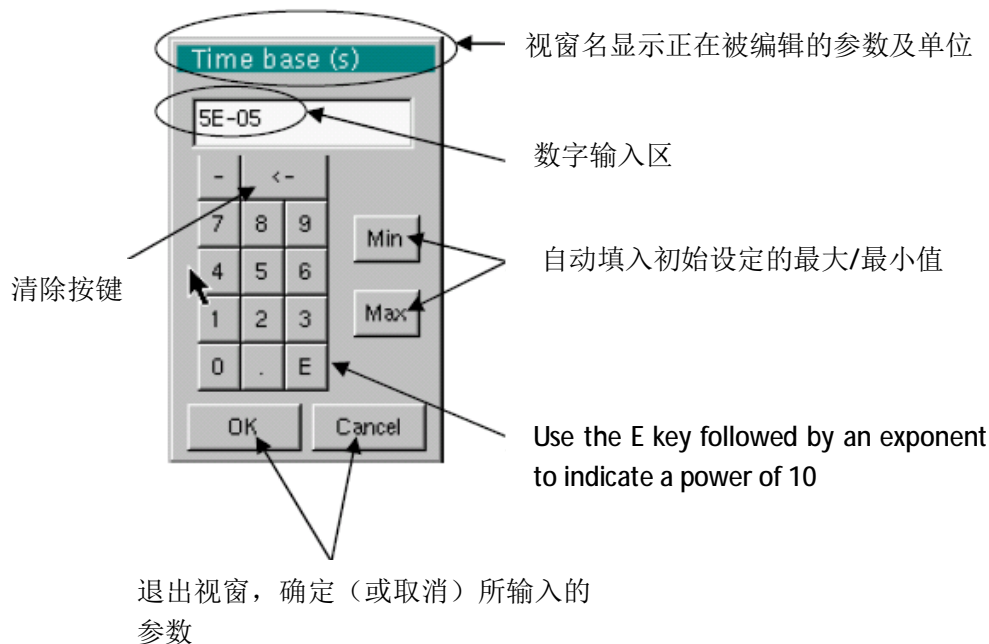
## 仪器介绍（续）

### 使用菜单栏

仪器的各种参数可通过菜单编辑。

对于使用规则，选择和修改一个选项是和 Microsoft Windows 相同的。

输入数值 (时基, 校准, 等.), 双击虚拟键盘上方的数值输入区域。



### 网络

组态设置网络接口 (以太网)

仪器端接口是普通的接口, **USB/RS232/ETHERNET**, 位于仪器右侧, 同时需要专用的网线 (ETHERNET / RJ 45)

**以太网一般原理** 以太网和 TCP/IP (传输协议/互联网协议) 用于电脑的网络通讯。

**地址** TCP/IP 协议下, 每一台设备都有一个物理地址(ETHERNET) 和一个互联网地址 (IP)。

**以太网物理地址** 物理或 ETHERNET 地址保存在 ROM 或 PAL 中, 用于表示网络中的设备。物理地址用于表示数据包的发送源, 由六个字节、十六进制编码表示。

硬件制造商在产品生产时就将物理地址分配好了, 用户不能对物理地址做更改。

## 仪器介绍（续）

**IP 地址** IP 地址编码为 4 个字节，十进制形式显示（例如：132.147.250.10）。每一个字节编码从 0 到 255，由小数点分隔开。不同于物理地址，IP 地址用户可以进行修改。



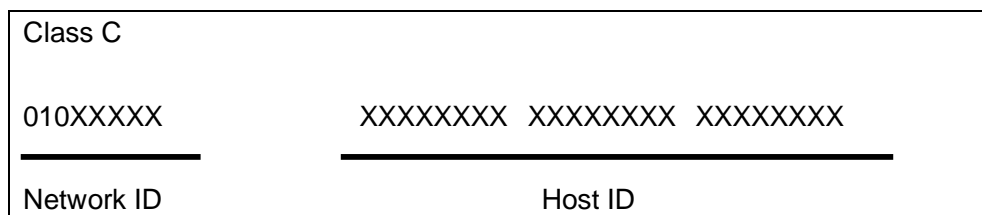
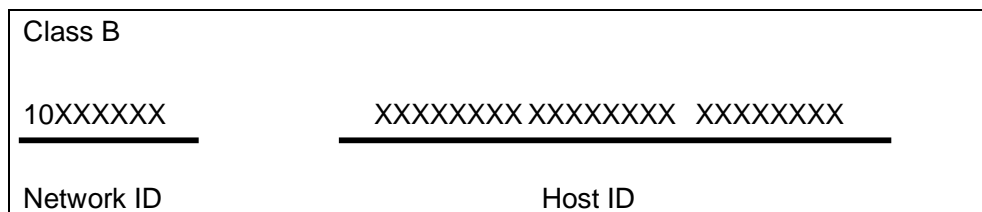
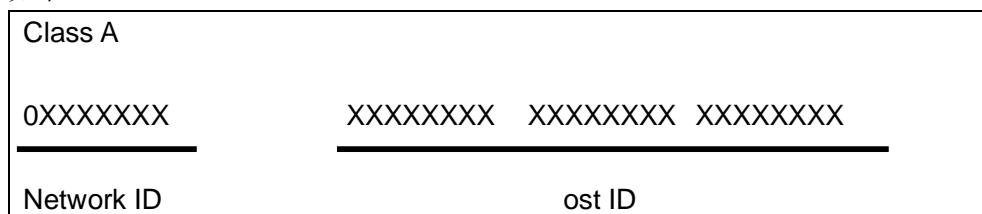
必须保证你的 IP 地址在网络中是独一无二的。若 IP 地址重名，则网络通讯就会出现混乱。

IP 地址由两部分组成：

- I 网络标示符(网络 ID) 用于识别一个给定的物理网络
- I 主机标示符(主机 ID) 用于识别同一网络中的一个设备

共有 5 个地址类别，只有 A、B 和 C 类用于识别设备。

如下：



## 仪器介绍 (续)

### 子网掩码和网关

对接受的信息的 IP 地址和子网掩码进行逻辑与操作, 若结果同接受的信息的 IP 地址不同, 该信息就会发到网关进行转发。

仪器设置为高级 **Advanced** 模式时, 可以修改子网掩码和网关地址。

### DHCP 协议

该协议用于自动给连入到网络的设备分配 IP 地址。

**DHCP** (Dynamic Host Configuration protocol) 必须在网络中可以访问到(联系你的网络管理员以确认网络中该服务器的存在)。

### FTP 协议

通过 FTP 可以在仪器和 PC 之间进行快速的 文件传输。  
(File Transfer Protocol).

使用 FTP, 只要在 PC 的网页浏览器上, 在地址栏中输入仪器的 IP 地址, 以 "ftp:" 打头。

例如: <ftp://192.168.3.1>

示波器是一个 **FTP** 服务器。看 第 182 页的应用。

### HTTP 协议

仪器整合了 'HTTP 服务器' 协议功能, 类似于 WEB 服务器, 可通过 PC 上安装的标准浏览器(EXPLORER, NETSCAPE, FIREBOX ...)进行访问。在 PC 上可看到最新的修改设置和可视波形。

只要在 PC 的网页浏览器上, 在地址栏中输入仪器的 IP 地址, 以"http:"打头。

例如: <http://192.168.3.1>

参考 第 148 页的应用。



要显示波形, 必须保证 PC 上安装了程序 **Java Virtual Machine JVM SUN 1.4.1** (或更高版本)。JVM 可在 <http://java.sun.com> 下载

### LPD 协议

该协议(行式打印机后台程序)可用于连接到网络的大部分的打印机和处理以太网和并口转换的打印服务器。

(例如: Jet Admin) UNIX 和 LINUX 工作站。

**LPD** 服务器可以在 PC 上安装 (WINDOWS 2000 和 XP 系统的安装选项)

在任何情况下, 示波器只能作为一个 **LPD** 客户端, 要为其提供

**LPD** 服务器 (工作站 PC 或打印机) 的 IP 地址或逻辑名称。

亦可使用“虚拟打印机”功能。

参考 第 186 页的应用。

## Micro SD 存储卡

### 介绍

示波器内部存储容量为 1 MB，可通过 SD 卡(128 MB - 2 GB)进行扩展。  
仪器支持 Micro-SD 格式 (非 Micro-SDHC 格式)。文件系统仅支持 FAT12 和 FAT16。



FAT32 格式与示波器不兼容

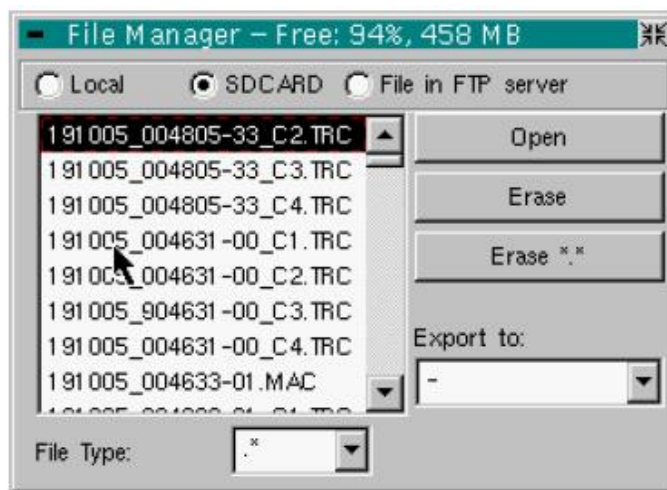
### 安装


**位置** SD 卡插槽位于示波器的右侧，通讯接口旁边。

**插入/取出**

- 插入 SD 卡，印刷面朝上。
- 要取出 SD 卡，只要轻轻按一下，即可弹出。

### 操作



- 保存文件**
- I 文件名长度限制在：20 个字符+ 扩展名。如果超出限制，即会显示信息：'Filename too long'。
  - I 如果文件名已经存在，即会显示错误信息：'Impossible! File already exists' 。
  - I 将光标移动到文件名处， 即会显示该文件的相关信息（时间、日期和文件大小）。

## Micro SD 存储卡(续)

**专用文件夹** SD 卡使用名为"metrix"的一个专用文件夹来保存示波器内的文件。示波器只能看到该文件夹下的文件。通过示波器，用户可对文件进行操作：

- | 创建文件
- | 保存文件
- | 删除文件

如果"metrix" 文件夹不存在，文件在保存的时候会自动创建一个。

**热插拔** 即使在示波器运行的时候，也可插入或取出 SD 卡。不能在文件正在写入的时候，进行此操作，否则会造成文件丢失或 SD 卡损坏。

在插拔 SD 卡过程中，建议先关掉内存显示窗口。

**SD Card 格式化** SD 可通过 PC 来进行格式化。示波器本身是不能进行格式化的。两种方法：

- 直接通过 windows 进行格式化
- 通过专门格式化软件进行格式化

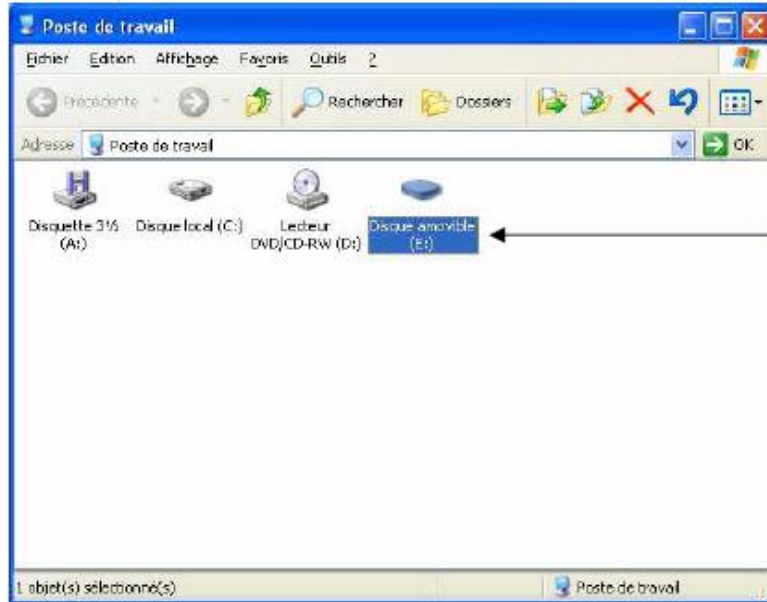
请看下页：

## Micro SD 存储卡(续)

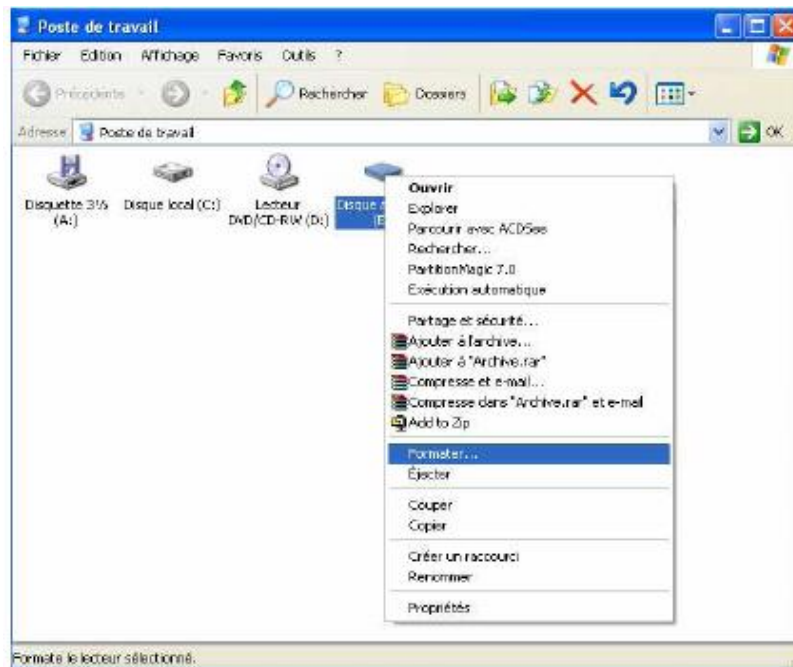
直接用 Windows (Windows XP 示例)

格式化 1. 插入 SD 卡到 PC 的 SD 插槽，或使用 USB 适配器。

2. 打开“我的电脑”。



3. 点击右键，选择选项“格式化...”





## Micro SD 存储卡(续)

出现 "格式化..." 窗口:



4. "文件系统" 这一项, 选择 FAT (非 FAT32, 因其与示波器不兼容)

点击: "开始".

5. 弹出信息, 警告格式化会删除 SD 卡中所有数据。

如果你想继续, 点击 "确定"。格式化就开始了。



### 用专门软件来格式化

可下载免费软件"SD Formatter" :

[www.sdcard.org](http://www.sdcard.org)

该软件是专门用来格式化 SD 卡的。

使用非常简单。

默认的格式为 FAT16, 示波器兼容的格式。

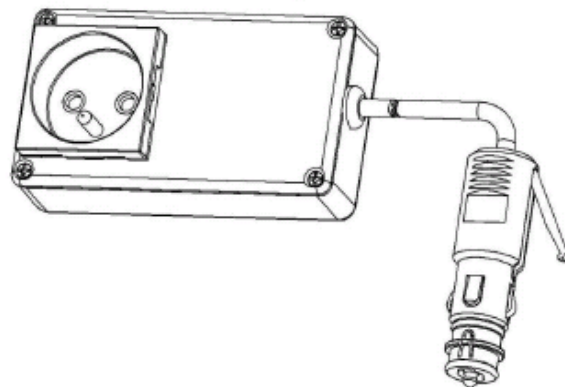
## 附件介绍

### HX0061

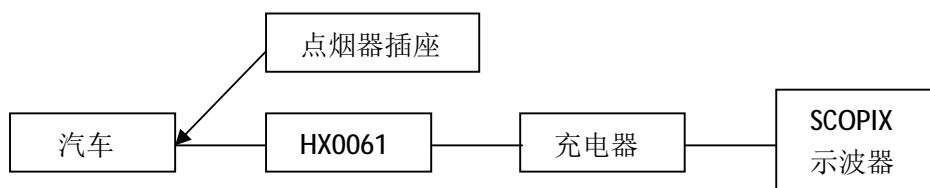
**车载适配器** 该附件为选购，连接示波器标配的充电器即可。

对于有些电气工程师来说，在两个测量场所的途中，就可以对仪器进行充电。

当然，也可以在车内，边充电，边使用。



1. 充电器的一头连接到仪器
2. 充电器的另一头连接到 HX0061
3. 连接 HX0061 到点烟器上



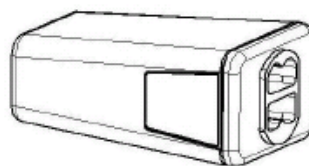
HX0061 的插头为 12 VDC / 24 VDC 点烟器插头，匹配所有常见的车载点烟器。

2 **HX0061** 只可用于在其操作指南上明确罗列出哪些仪器型号

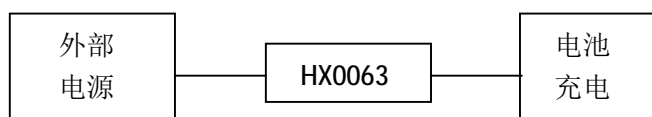
### HX0063

#### 电池外部充电适配器

该附件为选购件，用于取出电池后单独给电池充电



多选购一块电池 (一块装入仪器内，另一块外部充电)，这样就可以进行更长时间的测量。HX0063 可配合 HX0061 一起使用



## 附件介绍（续）



**概念** 该系列便携式示波器采用 **Probix 智能探头**和适配器，使用起来更加的安全。

探头和适配器一经连接到示波器的输入端子，即会显示相关安全信息：

- | 最大输入电压（根据类别）
- | 最大对地电压
- | 最大通道间电压
- | 探头类型
- | 基本技术指标
- | 安全导线的使用

2 为了您和仪器的安全，请注意查看这些信息。

某些探头具有自定义功能的按键。

每一通道测量信号时都可以自定义颜色，路径为："Virt" à "chX" à "Probix" 菜单，相应的通道连接的附件亦可用色环来进行标记，使得二者保持一致。

Probix 系统自动管理缩放比例和物理单位，便于快速测量和减少错误发生。

仪器本身为探头或适配器供电。



操作使用说明，请见第 37 页

## 附件介绍 (续)

### HX0030

#### Probix 1/10 探头

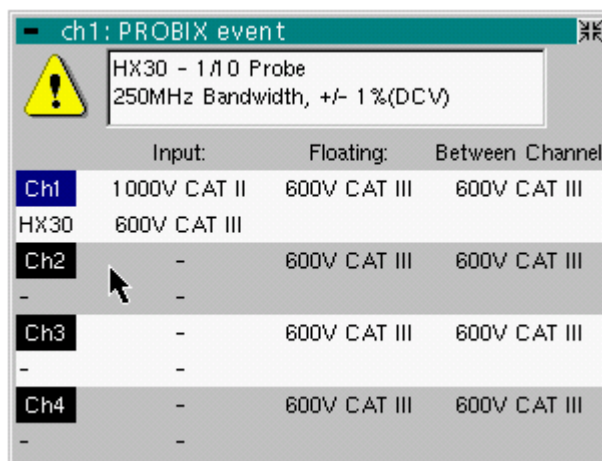
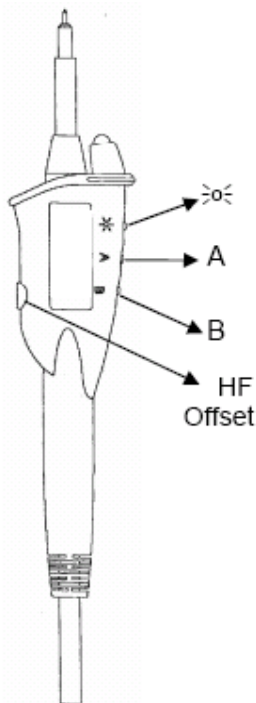
HX0030 为 1/10 探头，有一个 LED 灯和两个按钮(A 和 B)，两个按钮的功能可自定义：路径 "Vert" à "chX" à "PROBIX"。

该探头支持热插拔，即插即用，其内部电路由仪器供电。

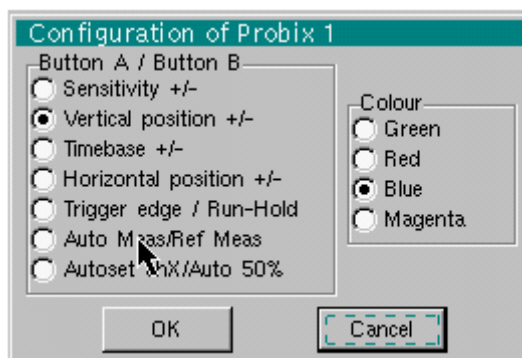
测量输出完全绝缘。

HX0030 探头一经连接，即显示下面信息：

探头不同时，所显示的信息也会不同。



2 正的信号输入显示 +号



2 探头上的 LED 按键可用于照亮被测区域

## 附件介绍（续）

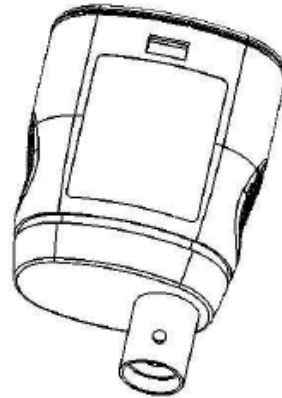
### HX0031

#### Probix BNC 适配器

HX0031 为 BNC 适配器，通过它可连接 BNC 测试电缆


该探头支持热插拔，即插即用，其内部电路由仪器供电。

测量输出完全绝缘。



HX0031 探头一经连接，即显示下面信息：

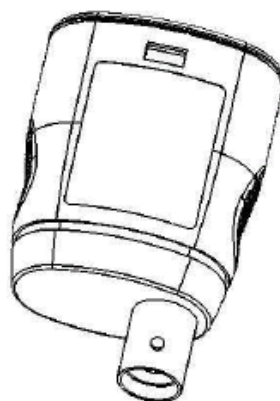
探头不同时，所显示的信息也会不同。

- ch1: PROBIX event			
 HX31 - BNC Adapter >30V CAT I, Use isolated rated BNC leads			
	Input:	Floating:	Between Channel:
Ch1	600V CAT III	600V CAT III	600V CAT III
HX31			
Ch2	-	600V CAT III	600V CAT III
-	-	-	-
Ch3	-	600V CAT III	600V CAT III
-	-	-	-
Ch4	-	600V CAT III	600V CAT III
-	-	-	-

## 附件介绍（续）

## HX0032

**Probix BNC 50Ω 适配器** HX0032 为 50Ω 负载适配器，用于连接 BNC 测试线缆。该探头支持热插拔，即插即用，其内部电路由仪器供电。

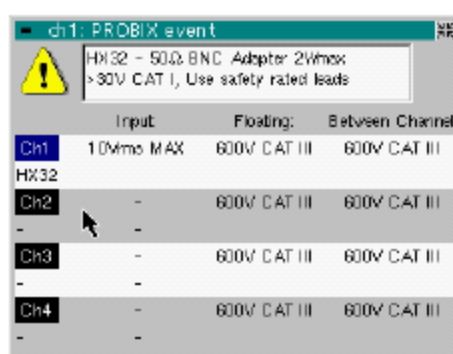


该适配器同 HX0031 的区别在于，通过 HX0032 适配器测量信号的单位是 "V $\Omega$ "，可通过以下路径来进行修改："Vert" à "chX" à "Vertical scale".

² 使用 HX0032 时，最大输入电压为 10 Vrms

HX0032 探头一经连接，即显示下面信息：

探头不同时，所显示的信息也会不同。



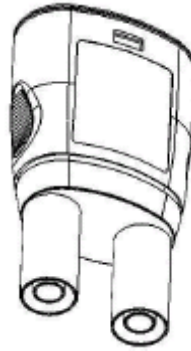
## 附件介绍（续）

### HX0033

**Probix 香蕉插头** HX0033 用于连接香蕉插头测试线  
**适配器  $\Phi$  4 mm:**


该适配器支持热插拔，即插即用，其内部电路由仪器供电。

测量输出完全绝缘。



HX0033 一经连接，即显示如下信息：

探头不同时，所显示的信息也会不同。

ch1: PROBIX event			
 DERATING -20dB/decade from 100kHz Use safety leads			
	Input	Floating:	Between Channel
Ch1	600V CAT III	600V CAT III	600V CAT III
HX33			
Ch2	-	600V CAT III	600V CAT III
-			
Ch3	-	600V CAT III	600V CAT III
-			
Ch4	-	600V CAT III	600V CAT III
-			

## 附件介绍（续）

## HX0034

## Probix 电流探头

HX0034 附件为一电流钳，采用霍尔效应原理，可用于测量 DC 或 AC 电流，最大峰值达 80 A，对被测电流不产生任何影响（如不需要断开电路等）。



该电流钳为电压输出，支持热插拔，即插即用，其内部电路由仪器供电。

电流钳上有两个按钮(A 和 B)的功能可自定义：路径 "Vert" à "chX" à "PROBIX"。第三个按钮 (Offset)用于调节偏差 (看下面)

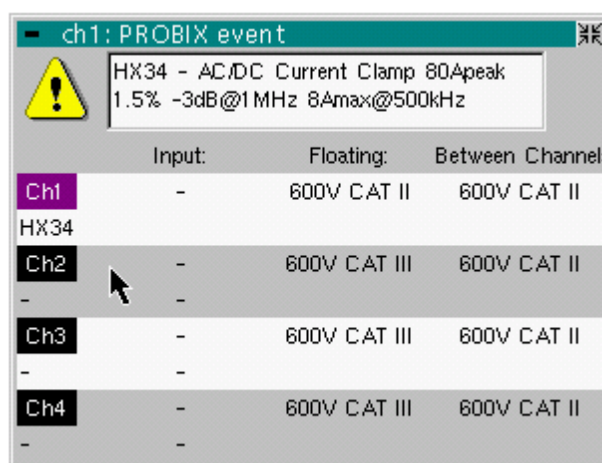
测量输出完全绝缘。

使用步骤：

1. 连接电流到仪器上，仪器自动识别，显示测量单位为 A/div。
2. 按 "Offset" 偏差校正按钮，校正偏差，此时不允许有交流电穿过钳口。但是，直流电是允许存在的，矫正的结果为将此时的电流作为电流零点。
3. 打开电流钳，钳住导体，此时要注意电流的方向。
4. 合上电流钳口的时候要注意钳口吻合良好，导体置于钳口中心位置 可获得最为理想的精度。

HX0034 一经连接，即显示如下信息：

探头不同时，所显示的信息也会不同。

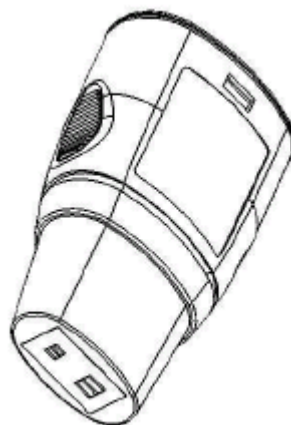




## 附件介绍（续）

## HX0035

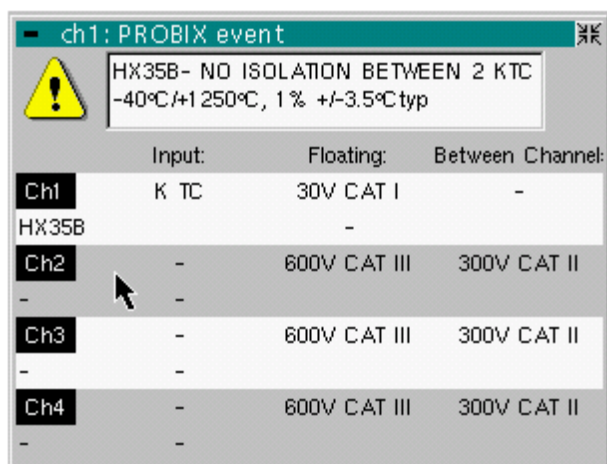
**Probix K 型热电偶适配器** HX0035 为 K 型热电偶适配器，用于温度的线性测量。支持热插拔，即插即用，其内部电路由仪器供电。热电偶和地之间采取电气绝缘。



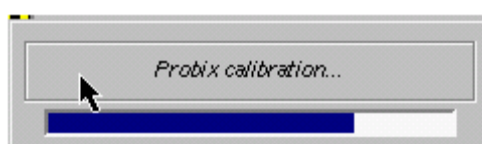
通过 HX0035 测量的单位显示为：“°C”。

HX0035 一经连接，即显示如下信息：

探头不同时，所显示的信息也会不同。



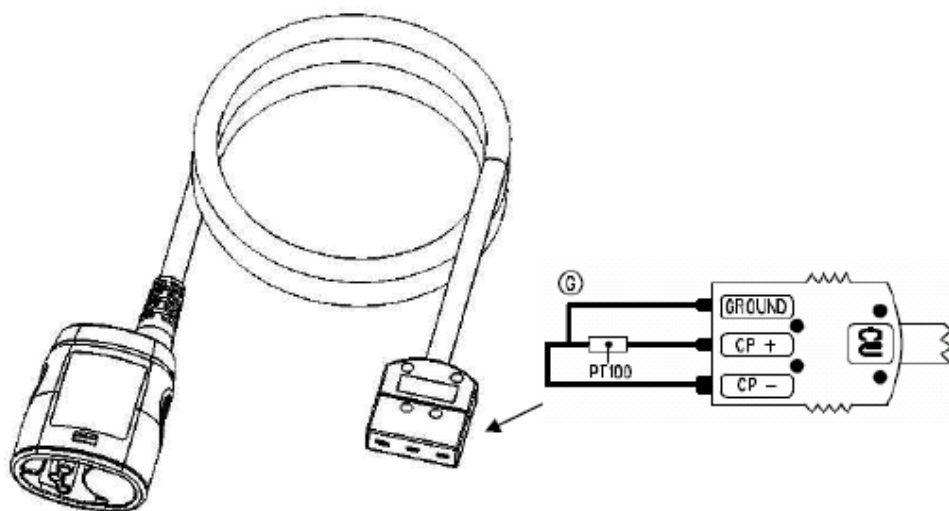
HX0035 适配器需要有一个校正过程，因此连接后经过 30 秒，才可进行测量。校正过程中，显示以下信息：



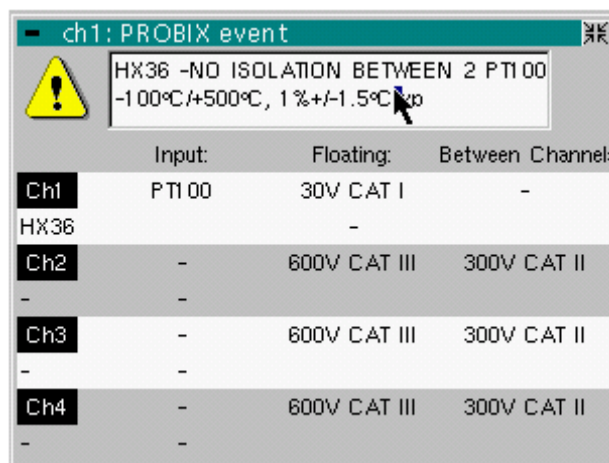
## 附件介绍（续）

## HX0036

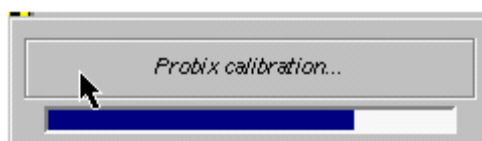
**Probix PT100 适配器** HX0036 为 PT100 适配器，用于进行温度测量。支持热插拔，即插即用，其内部电路由仪器供电。PT100 和地之间采取电气绝缘。



通过 HX0036 测量的单位显示为：“°C”。  
HX0036 一经连接，即显示如下信息：  
探头不同时，所显示的信息也会不同。



HX0035 适配器需要有一个校正过程，因此连接后经过 30 秒，才可进行测量。校正过程中，显示以下信息：



## 附件介绍（续）

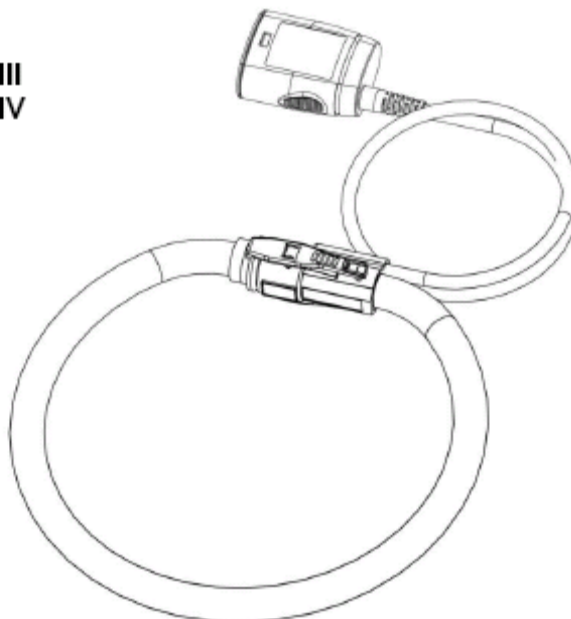
## HX0072

**Probix AmpFLEX**  
 柔性电流钳

HX0072 为 AmpFLEX Probix 柔性电流钳，用于测量 AC 电流.最大到 3000 ARMS。


支持热插拔，即插即用，其内部电路由仪器供电。

3000 A~  
 1000 V CAT III  
 600 V CAT IV



HX0072 一经连接，即显示如下信息：

探头不同时，所显示的信息也会不同。

- ch1: PROBIX event			
 HX72 - AC Current Clamp 5A->3000A, 1% +/-0.1 A, -3dB@200kHz			
	Input:	Floating:	Between Channel:
Ch1	1000V CAT III	600V CAT III	600V CAT III
HX72	600V CAT IV		
Ch2	-	600V CAT III	600V CAT III
-	-		
Ch3	-	600V CAT III	600V CAT III
-	-		
Ch4	-	600V CAT III	600V CAT III
-	-		

微电流的可测量范围会比信息框内显示的范围要大，这取决于您实际测量的情况。

## 附件介绍（续）

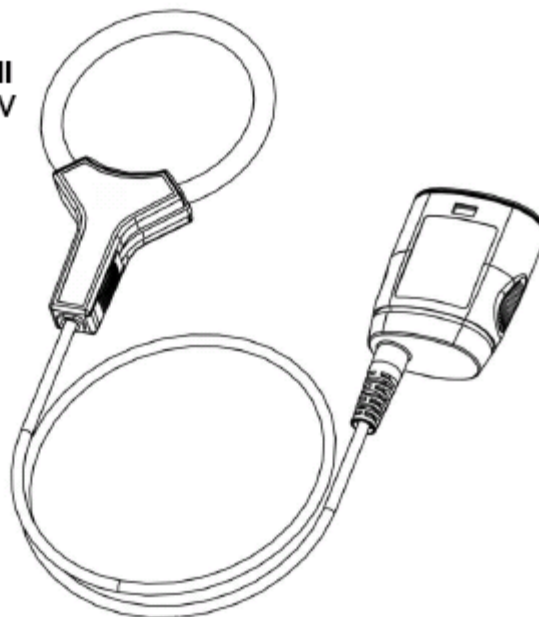
## HX0073

**Probix**  
**MiniAmpFLEX**  
 柔性电流钳


HX0073 为 AmpFLEX Probix mini 柔性电流钳，用于测量 AC 电流，最大到 300 ARMS。

支持热插拔，即插即用，其内部电路由仪器供电。

300 A~  
 1000 V CAT III  
 600 V CAT IV



HX0073 一经连接，即显示如下信息：  
 探头不同时，所显示的信息也会不同。

ch1: PROBIX event			
 HX73 - AC Current Clamp 1A->300A, 1% +/-20mA, -3dB@3MHz			
	Input:	Floating:	Between Channel:
Ch1	1000V CAT III	600V CAT III	600V CAT III
HX73	600V CAT IV		
Ch2	-	600V CAT III	600V CAT III
-	-		
Ch3	-	600V CAT III	600V CAT III
-	-		
Ch4	-	600V CAT III	600V CAT III
-	-		

微电流的可测量范围会比信息框内显示的范围要大，这取决于您实际测量的情况。

## 附件介绍（续）

## 连接

当你插上 **Probix** 探头附件 或将其从仪器拔掉时，都会显示相关安全信息：

最后所连接适配器的信息

	Input:	Floating:	Between Channel:
Ch1 HX31	600V CAT III	600V CAT III	300V CAT II
Ch2 HX30	1000V CAT II 600V CAT III	600V CAT III	300V CAT II
Ch3 HX32	10Vrms MAX	600V CAT III	300V CAT II
Ch4 HX35B	K TC	30V CAT I -	-

输入:  
Probix 适配器所能测量信号的最大值

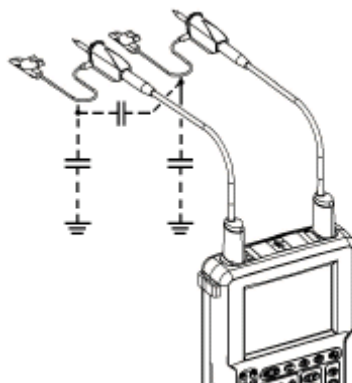
浮动输入:  
Probix 附件所能接触电压对地的最大值

通道之间:  
两通道之间所能允许的最大电压差 (取决于所连 Probix 附件类型)

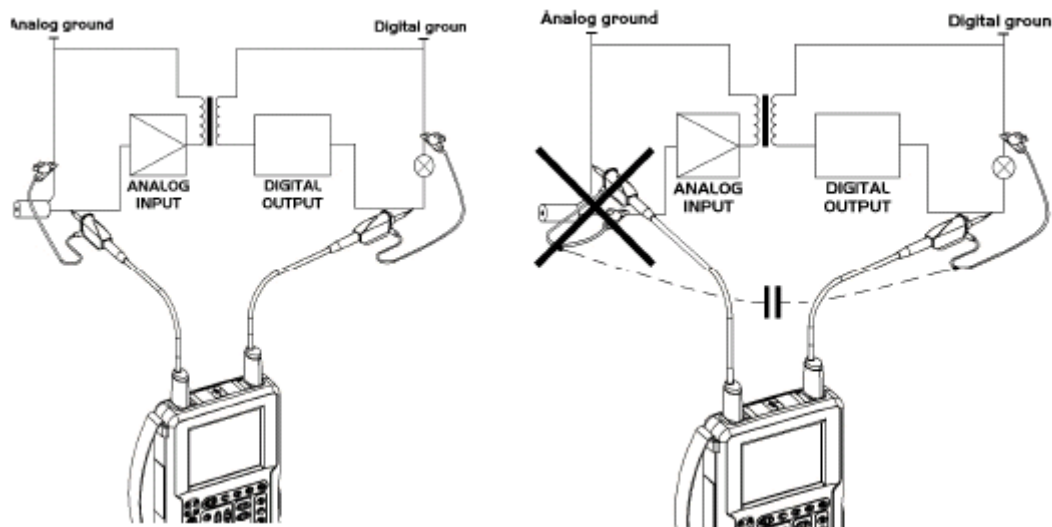
## 附件介绍（续）

## 使用说明

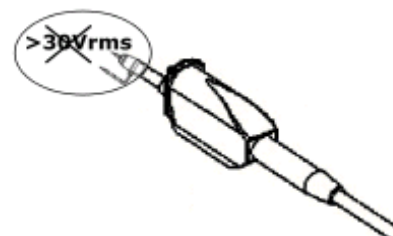
**1/10 Probix** 寄生电容的分布：  
**HX0030**  
 电压探头  
 参考点的连接



由于有寄生电容的存在，每一个电压探头的接地端子连接到一个合适的参考点就显得尤为重要。接地端子最好连接到近接地端，以防止噪声通过寄生电容在两个通道间传播。



为避免触电或引起火灾，不要将 1/10 电压探头的接地小夹钳接到对地  $> 30$  Vrms 的电压



## 示波器模式

### 按键



按下此键可以选择“示波器”模式。

### 5 个功能键



直接进入 LCD 亮度调节。



按下此键可以切换显示模式：普通显示或全屏显示。

可根据需要追踪的波形调整屏幕显示以达到最佳效果。

调整范围：移除菜单栏、按照时基追踪的参数、波形，只保留恒定参数和测量的值。



前面板的控制保持激活。




启动打印功能，可在“Util”和“打印”菜单中设置。

打印过程中再次按下按钮会中断当前打印进程。

如果无法打印，会发出“Printing error”信息。



“”符号，在打印过程中会显示在设定显示区域。



第一次按下此键会保留屏幕捕获的波形。并显示出比其他采样波形更亮的颜色。

第二次按下按钮会清除这些波形，这些波形也会丢失。



只有通过“Memory → Trace → Save”菜单才能存储捕获的波形。

参考内存对应其参考编号。

### 1 个“自动设置”键



自动优化调节通道上的信号。

该功能涉及如下几个参数：耦合、垂直灵敏度、时基、触发类型、边沿和采样率。

采用最低信号频率作为触发源。

如果没有侦测到输入信号，自动设置将会终止。

### 选择性“自动设置”



在按下自动设置键同时按下 CHx 按键（CH1 到 CH4），即定义相对应的通道为触发源。自动设置将对这个被选择目标进行。通道 CHx 被激活，可以通过如下按键调整：





## 示波器模式（续）

### 4 个“触发”键



设置触发电平为信号平均值（50%），不用更改触发耦合。  
于此同时按下 **CHx** 键，激活相同的功能，并选择相应的通道作为触发源。



按该按钮可以选择触发沿（上升沿  或下降沿 ）。  
触发沿在屏幕状态区域显示。



按该按钮可以选择如下**捕获模式**：

单次 (Mono) = SINGLE  
触发 Trig  
自动 (Auto) = REFRESH

#### I “单次”模式：

启动单点模式，按下 RUN HOLD 键。触发后，波形显示并返回 HOLD 模式。要进行更多的波形捕捉，触发电路必须通过按 RUN HOLD 按钮重新设定。

*如果时基小于 100 ms/div 可以通过“Mono (< 100 ms/div)”选项进入单点模式。*

*如果大于，可以通过“Roll Mono (> 50 ms/div.)”选项进入单点模式，ROLL 模式自动激活。*

#### I “触发”模式：

屏幕内容仅当触发信号出现时才刷新，触发事件连接到示波器输入通道（CH1、CH2、CH3、CH4）。

*如果通道上没有出现触发事件（或没有输入信号），捕捉的波形将不会变化。*

#### I “自动”模式：

屏幕内容自动刷新，即使输入信号没有侦测到对应触发电平。

*当出现触发事件，屏幕立即刷新，同“触发”模式。*



I 允许捕捉波形 启动或停止（“触发”模式或“自动”模式）。

I 重新设定触发电路“单点”模式。

捕捉的波形按照 捕捉模式 下设定的条件进行显示（**SGLE REFR** 按钮）

捕捉状态显示在屏幕的状态区域：

**RUN** = 开始

**STOP** = 停止

**PRETRIG** = 捕捉



## 示波器模式（续）

### 3 个“测量”键



显示或隐藏窗口，显示参考波形上 19 个自动测量值。  
同时按下 **CHx** 按钮，会显示对应通道的测量参数。



按下之后，选择显示的波形之一作为**参考波形**，进行自动或手动测量。  
同样可以在“测量”菜单→参考 中实现。



在手动测量中激活或关闭**光标**。  
光标可以在触摸屏上直接控制。

l “dt” 测量 (两个光标之间时间不同)和 “dv” 测量 (两个光标之间电压不同) 显示在屏幕状态区域。

l 光标选定的绝对值，显示在“电流设置”区域。

### 3 个“水平”键



调节**时基系数** (T/DIV)



在缩放之后，“Z-Pos.” 设定将屏幕**位置**保存在采样内存中。



激活或关闭“Zoom”功能。

默认情况下，缩放功能对屏幕中间选定的部分进行操作。  
在触摸屏上直接画一个矩形选框也可以对选定区域进行缩放。之后，灵敏度，时基和水平线，以及垂直线的值将会自动重新计算。

## 示波器模式（续）

## 术语解释

**有效通道：**可以显示，在运行后显示波形

**显示通道：**通道有效，波形显示在屏幕上

**选择通道：**此通道的参数可以使用下面的按键进行设置



## 5个“垂直”键

## OX 7204

步骤 1	步骤 2	步骤 3
在按下其中一个按钮之前	按	在按下其中一个按钮之后
对应的通道不显示		通道显示并可选，垂直灵敏度和垂直位置分配给选择的通道
对应的通道显示，但不可选		通道被选择
对应的通道显示并可选		通道取消，连续两次按键

## OX 7202

步骤 1	步骤	步骤
在按下其中一个按钮之前	按	在按下其中一个按钮之后
对应的通道不显示		通道显示并可选，在 CH1 和 CH4，垂直灵敏度和垂直位置分配给选择的通道
对应的通道显示，但不可选		通道被选择
对应的通道显示并可选		通道取消，连续两次按键



长按 **CHx** 按钮启动垂直自动设置：

1 调整通道的灵敏度和垂直位置。

1 激活并选择通道进行最优化显示。

通道显示并选择。

## 示波器模式（续）



激活或关闭显示区域的**水平分割**。

激活时，“完整波形”功能显示：

- 在屏幕中间区域显示连续的水平线，
- 对单位方格进行水平分割。

激活该功能后：

- 波形 1 和 3 分配到显示区域的上半部分，
- 波形 2 和 4 分配到显示区域的下半部分，以防止互相覆盖。

捕捉的波形可以垂直地在两个区域中移动。



这个功能同样可以使用在“全屏显示”模式。



连续按该键可以为上一次选择的通道选取输入耦合（AC、DC 或 GND）。

耦合显示在通道参数区域：

AC :

DC :

GND :



调整上一次选择的通道的**垂直灵敏度**：



增加垂直灵敏度



降低垂直灵敏度



调整上一次选择通道的**垂直位置**：



向下移动

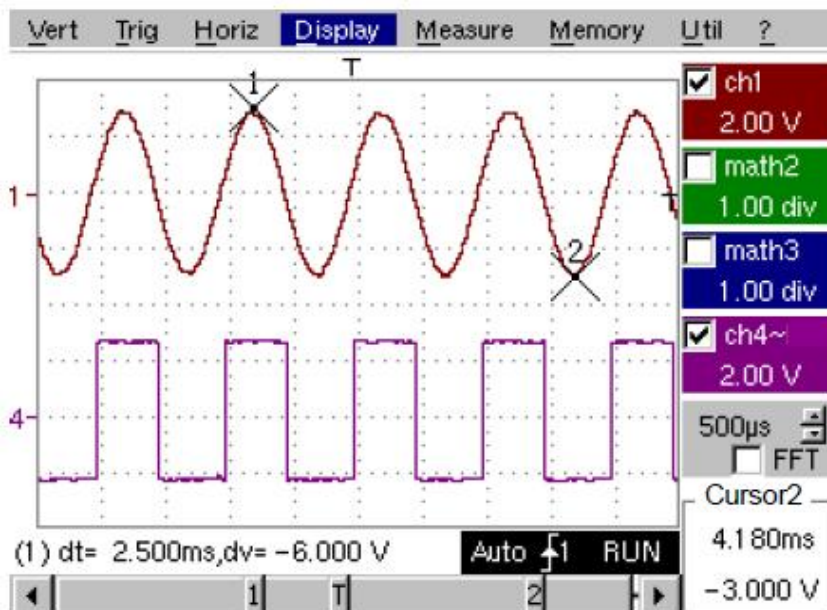


向上移动

## 示波器模式（续）

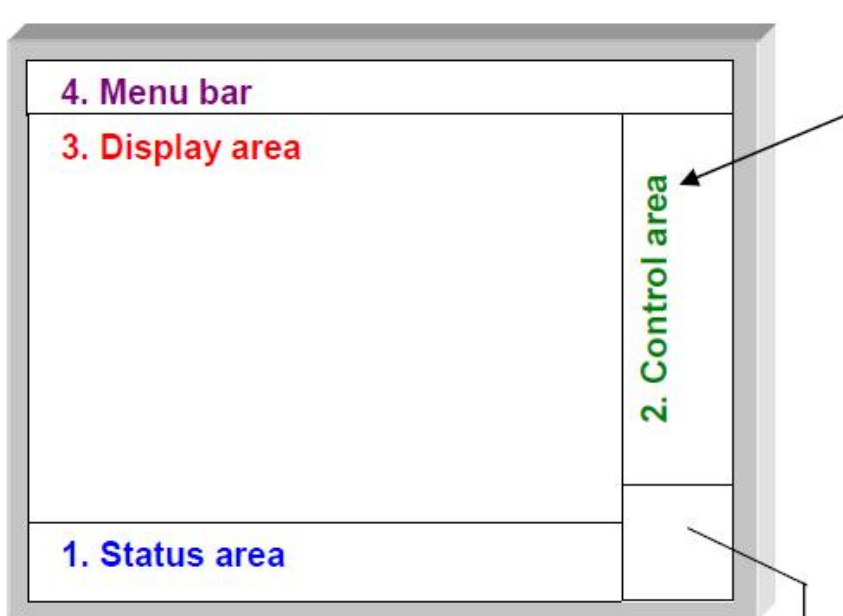
### 显示

显示



组成 示波器显示分成 4 个功能区域。

直接访问主要设定



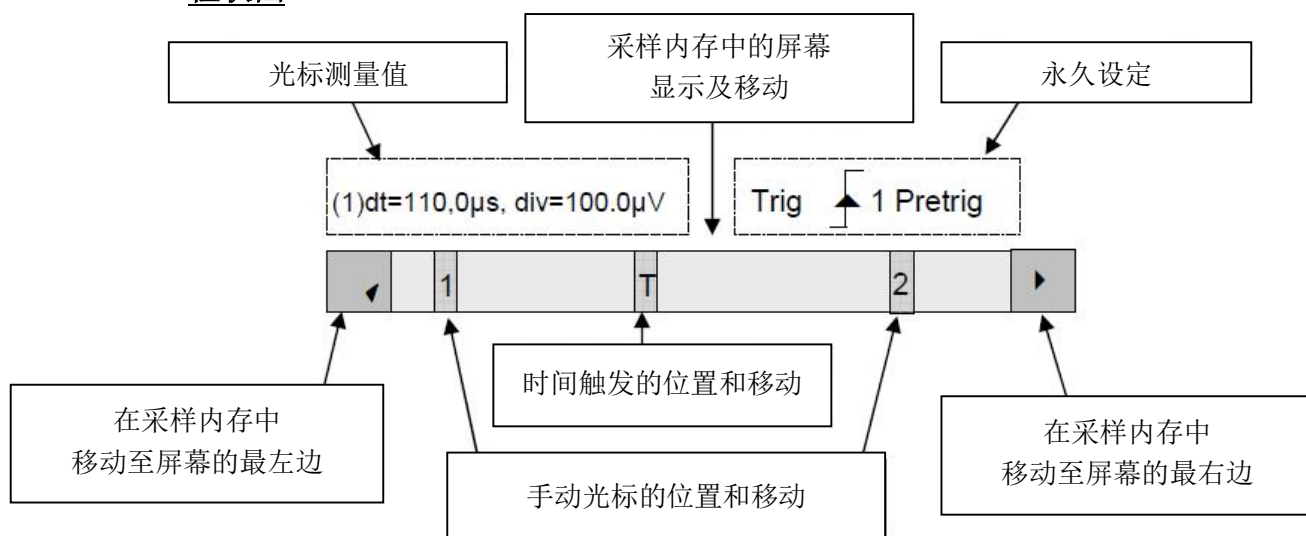
显示并调节当前值

## 示波器模式（续）

### 1. 状态区域

- 三类通用信息会在此区域显示：
- | 柱状图代表屏幕位置，触发和光标在采样内存中。
  - | 仪器的永久设定。
  - | 测量值，屏幕上光标位置。

#### 柱状图



柱状图上的所有元素都可以用触摸笔移动

#### 永久设定

这一部分可参考触发状态（模式，边缘，源，电流状态）。



例如：AUTO 1 STOP



当触摸笔放到该信息上时，“触发参数”菜单可以通过双击打开。

#### 光标测量

这个部分参考：

- | 水平线 (dt) 和垂直线 (dv) 在手动测量模式下两个光标有所不同。



例如：(1) dt = 110.0 μs, div = 100.0 μV

- | 在手动相位测量模式下测量相位 (Ph)。



例如：(1) Ph = 200.0°

- | 使用“自动测量”或“相位测量”菜单，自动测量光标选择的点。



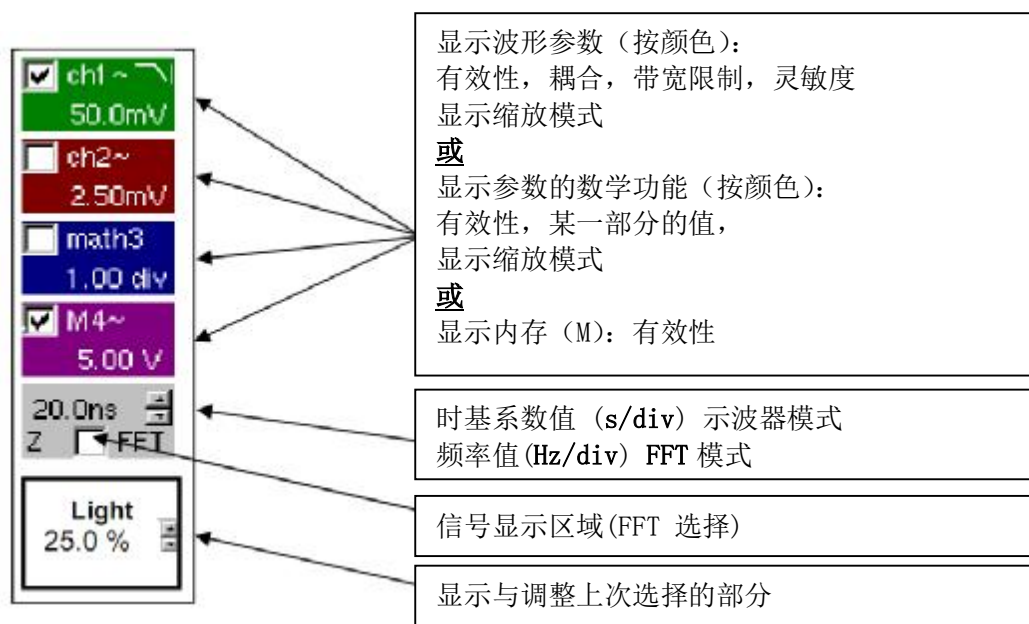
例如：(2) F = 1.0000 kHz, V<sub>pp</sub> = 7,500 V

## 示波器模式（续）

### 2. 控制区域

显示在该区域的参数有：

- | 每个通道和波形的参数：显示、灵敏度、耦合、带宽限制、垂直刻度、功能、缩放。
- | 时基值，缩放显示和信号表示区域(FFT).
- | 激活上一次选定元素的调整：
  - 触发电平
  - 触发时间位置
  - 通道补偿值
  - 光标的 X 和 Y 位置
- | 如果没有选择测量值，时间显示。
- | 显示电池状态
- | 如果仪器连接到插座，显示总线插座状态。

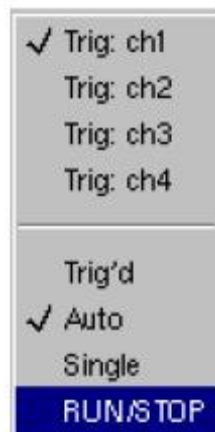


- | 通道和功能可以使用按键或触摸屏生效
- | “√”符号指出是否一个通道或功能被选择，或者是否 FFT 模式被选择。
- | 时基设定（或频率）和激活参数的值，可以使用上/下键进行修改，按键显示在当前值边上。
- | 在修改时基后，对应的采样频率显示在设定区域。
- | 双击参数或通道或时基值，直接打开关联菜单：
  - 通道的灵敏度/耦合和垂直刻度
  - 不同功能的垂直刻度
  - 时基的信号源，触发模式和启停

## 示波器模式（续）



组合菜单“信号源”和“触发模式”可以通过双击时基区域打开。



启动/停止可以对采样进行启停操作。采样的状态显示在屏幕状态区域。



“√”符号显示选择的信号源和触发模式。

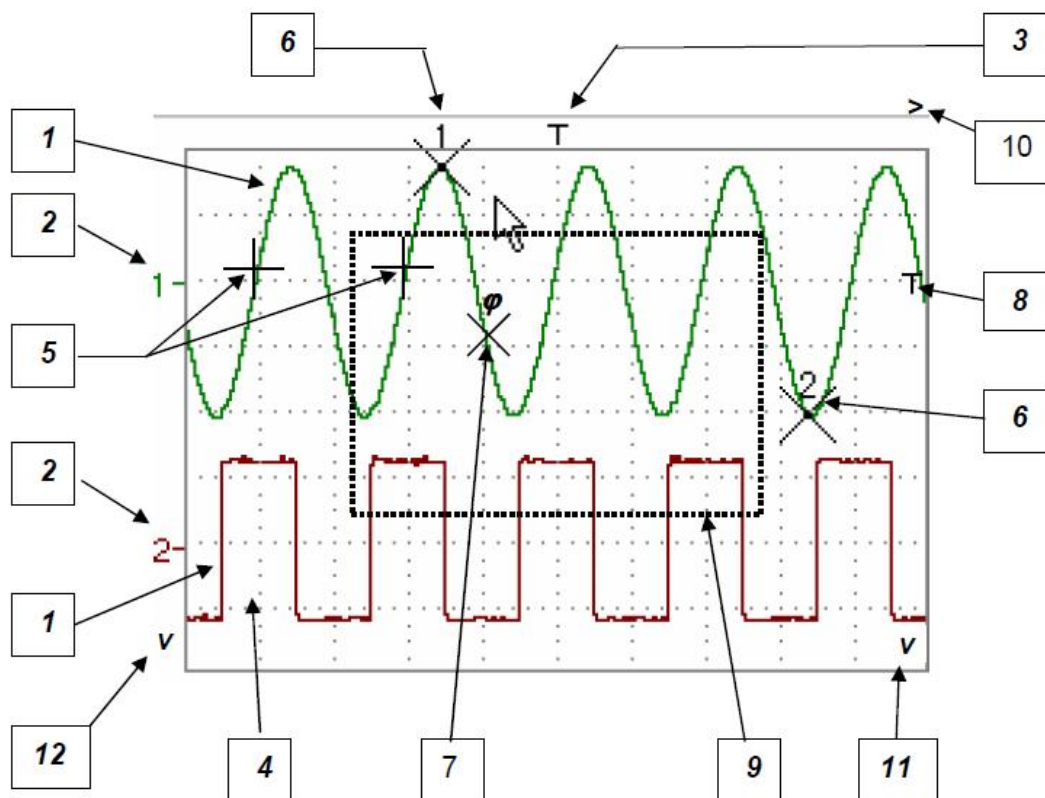
### 3. 显示区域

显示与波形相关的图形元素：

- ┆ 触发时间位置指示
- ┆ 触发电平指示
- ┆ 波形编号标示符
- ┆ 每个波形参考电平的垂直位置指示
- ┆ 连接到波形的光标位置指示，用以自动测量
- ┆ 可不连接到波形的光标位置指示符，用以手动测量
- ┆ 选择缩放区域

## 示波器模式 (续)

## 显示元素



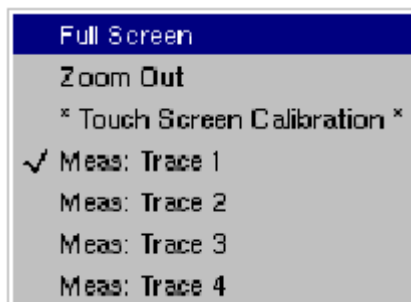
## 显示符号意义

编号	可在触摸屏上选择的显示元素
1	波形显示
2	波形显示参考电平的垂直位置指示和波形编号
3	触发时间位置指示
4	方格分割线
5	光标指示符位置, 用以首个自动测量
6	手动测量光标位置指示
7	相位测量光标位置指示
8	触发位置指示上的触发电平和耦合
9	缩放选择区域
10	超过显示窗口范围的触发时间位置指示标
11	超过显示窗口范围的触发电平指示标
12	超过显示窗口范围的通道指示标



## 示波器模式（续）

### 显示区域的关联菜单



用触摸笔双击显示区域可直接打开显示区域关联的菜单。

可以直接进行“full screen（全屏）”和“zoom out（缩小）”操作。（参考 §. 显示菜单）。同样可以选择参考信号的手动测量或自动测量（参考 §. 测试菜单）。

也可直接使用触摸笔在屏幕上拖曳一个矩形选区进行缩放操作。在放大了屏幕一部分之后，波形的灵敏度和时基将重新计算。

- | 符号“Z”显示在信号和时基参数显示区域。
- | 缩放部分重新显示在图表上。
- | “缩小”菜单（参考 §. 显示菜单）或缩放按钮可返回普通显示模式。
- | 水平缩放值的调整，分配一个校准值给水平测度。（缩放因数：×5 max.）。
- | 如果缩放的垂直选项大于 6 格，则无法进行垂直缩放（缩放因数：×16 max.）。

所有符号出现在显示区域：

- 触发指示标，
- 波形位置指示标，
- 手动光标位置指示标，
- 等等。

都可以用触摸笔进行移动。



**新修改的值显示在当前设定显示区域。**

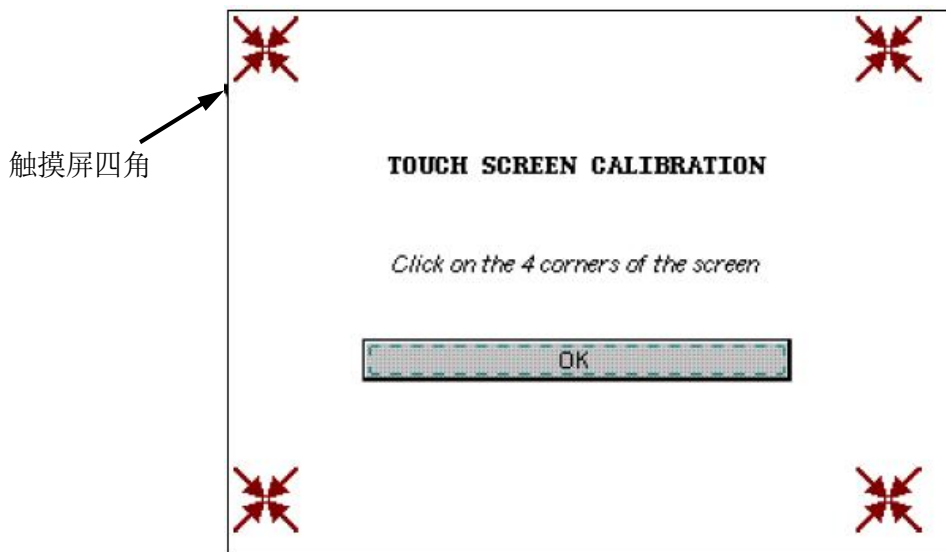
### 触摸屏的校准

要优化触摸笔选择屏幕上不同的单元，需要对触摸屏进行校准。在显示区域菜单或 Util 菜单中选择“Touch Screen Calibration”选项。双击曲线区域，同样可以进入触摸屏校准。

## 示波器模式（续）

### 触摸屏的校准

仪器屏幕显示如下。

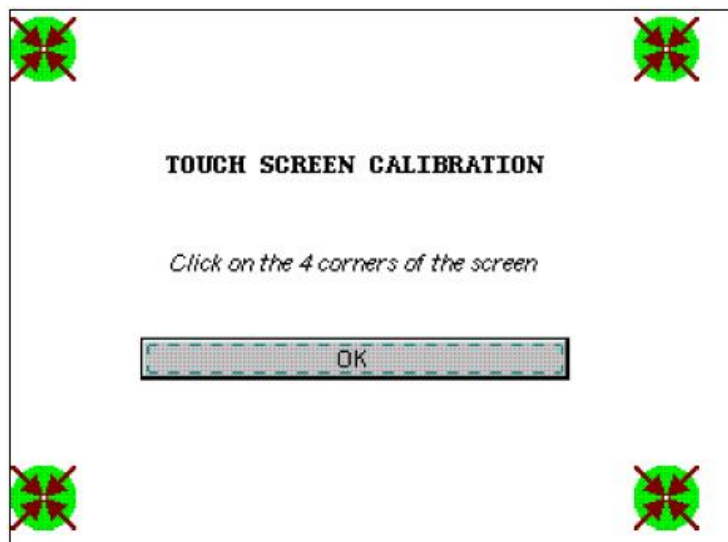


用触摸笔点击屏幕上 4 个图案的中心点。  
输入确认通过更改该图案显示。



点击顺序并不重要。

当 4 次点击输入完成，确认校准结果按 **OK** 键



触摸屏校准完成后，屏幕显示恢复普通模式。

### 触摸屏的校准

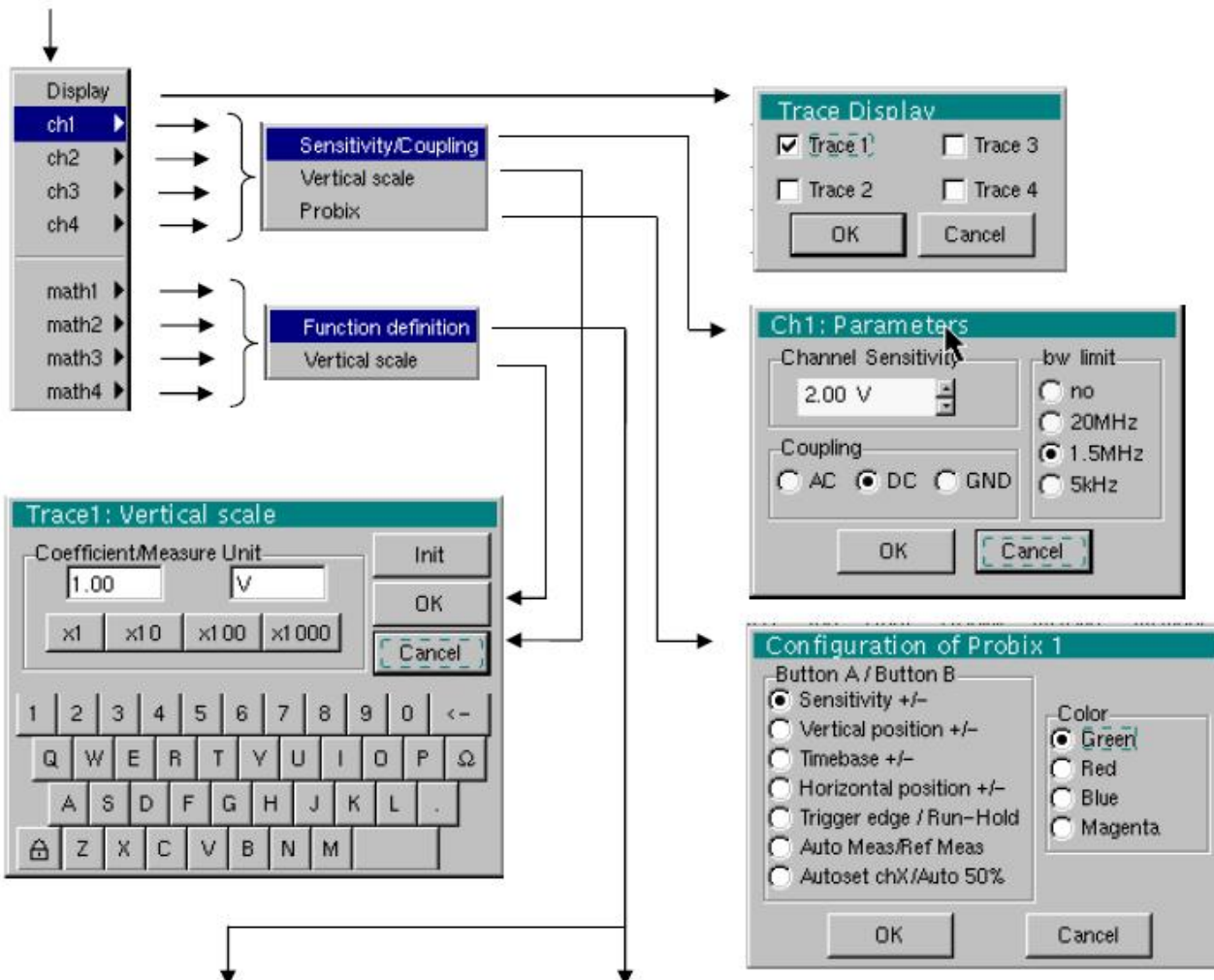
**Vert** Trig Horiz Display Measure Memory Util ?

示波器所有功能都可以通过主菜单进入。

## 示波器模式 (续)

### “Vert” 菜单

Vert Trig Horiz Display Measure Memory Util ?



≠ Advanced mode

Advanced mode

**Math2: definition**

-ch1       ch4 - ch1  
 -ch4       ch1 \* ch4  
 ch1 + ch4     ch1 / ch4  
 ch1 - ch4     ch4 / ch1

amplitude

/5     /2     x1     x2     x5

OK Cancel RESET

**Math1: definition**

$(\sin(\pi t/\text{divh}(2))+\sin(3\pi t/\text{divh}(2)))/3+\sin(5\pi t/\text{divh}(2))/5+\sin(7\pi t/\text{divh}(2))/7*\text{divv}(4)$

Files

C1MULC2.FCT  
SQUARE.FCT

Functions

divh(

OK Cancel Save RESET

divh(  
divv(  
step(  
sin(  
cos(  
exp(  
log(  
sqrt(  
)

## 示波器模式（续）

### 显示

打开“Trace display”菜单确认或取消波形显示。

确认选择，按“OK”。退出菜单不进行修改，按“Cancel”。

“√”符号在波形之前，表示该波形已确认。



波形的确认或取消，也可用触摸笔在控制区域操作。

### ch1 ch2 ch3 ch4

单独修改通道 ch1, ch2, ch3 和 ch4 的参数, 以及选定波形的垂直刻度。

修改选定通道的参数。

### 灵敏度 / 耦合

用触摸笔在滚动条上调节通道的灵敏度, 按顺序可调整为: 2.5 mV 至 200 V/div。

通道灵敏度 灵敏度显示在通道参数显示区域。计入“Vertical scale”菜单的参数。



修改 AC - DC - GND 耦合

AC: 阻碍输入信号的 DC 分量并削弱信号低于 10Hz

DC: 发送输入信号的 AC 和 DC 分量

GND: 在内部, 仪器连接所选通道的输入信号到 0V 参考点

### 耦合




“”符号表示所选耦合, 耦合标志显示在通道参数修改显示区域。



限制了通道的带宽并且降低触发电路的噪声显示和误触发。

### 带宽限制

每个通道的带宽可以限定为 5 kHz, 1.5 MHz 或 20 MHz。通道的带宽限制显示在控制区域, 如下图标:

 20 MHz       1.5 MHz       5 kHz



这个菜单同样可以通过双击对应的参数显示区域进入。




定义了选定通道基于当前设定的垂直刻度。可以对测量值直接进行读数和分析。

### 垂直刻度

分配给选定通道灵敏度的乘法系数。

可以通过触摸笔直接修改, 选择“系数”区域后改变数值。

### 系数

 键删除这个区域光标之前的字符。

预定义的值 (×1、×10、×100、×1000) 对应了标准探头系数并可以直接分配。




灵敏度值显示在通道参数显示区域, 可以按照修改系数同样的方法进行修改。

## 示波器模式（续）

### 测量单位

修改选定通道的垂直刻度单位。

通过触摸笔修改参数，选择“测量单位”区域，修改表格上的数值。

 键删除这个区域光标之前的字符。



垂直刻度单位指示在修改通道参数显示。

### 初始化

重置乘法系数为 1.00 并且返回 V 测量单位。

确认选择，按“OK”。退出菜单不进行修改，按“Cancel”。



这个菜单也可以通过触摸笔双击对应通道的参数选择区域进入（CH1、CH2、CH3 或 CH4）。

### ProbiX

选定后，打开“Probe Configuration”菜单。

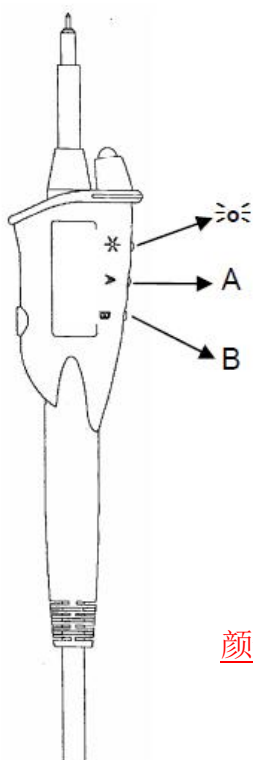
当使用 ProbiX HX0030（或 HX0034）探头连接到示波器的一个输入端，菜单即变为激活。





### 按键

可用于点亮或关闭 LED 灯。

### 按键 A 和 B


可分配不同的设置功能（见下表）。



	按键 A	按键 B
灵敏度	较高灵敏度	较低灵敏度
垂直/水平排列	排列在较高的分区	排列在较低的分区
时基	较高时	较低时基
触发沿 / 启动-保持		启动-持
自动测量 / 参考测量	自动测量 	参考测量
自动设置 CHx / 自动 50 %	自动 	自动 50 % 


| 参考章节“按键说明”，可得到本功能更详细的说明。

| 更改的参数在控制区域中更新。

| “”符号表示参数被选定并分配给探头。

### 颜色

更改波形的颜色。

| “”符号指示了所选的颜色。

| 这些参数将被探头储存下来，即使断开与示波器的连接也一样。



当使用 ProbiX 适配器，仍然可以选择颜色。

## 示波器模式 (续)

**math1** **math2**  
**math3** **math4**

对于每个波形，定义数学功能和垂直刻度。

如果“高级”模式没有激活，简单函数（曲线的倒数，加减乘除）可以选定并连接到波形曲线 1 或 2。

**功能定义** “高级”模式下，数学功能可以逐字定义。



! 数学功能可以定义两行。

! *mathx* 不能在定义功能时使用。



键删除这个区域光标之前的字符。

**功能** 8 个预定义的数学功能可以连接到波形上：

<b>divh</b> (	(“水平分格”)
<b>divv</b> (	(“垂直分格”)
<b>step</b> (	(“单步”) 使用 “t” (*)
<b>sin</b> (	(“正弦”)
<b>cos</b> (	(“余弦”)
<b>exp</b> (	(“指数”)
<b>log</b> (	(“对数”)
<b>sqrt</b> (	(“平方根”)



(\*)t = 采样内存中的取样的横坐标

*divh* (1) 等于 250 个采样 (计数) = 1 水平分割

(或者 5000 个采样, 如果已安装 *EXTENDED ACQUISITION MEMORY* 选项)。

确认选定按“OK”。退出菜单不保存修改，按“Cancel”。

如果 ...	则 ...
... 无法动态计算垂直刻度	... 提示信息: 该功能测量单位使用垂直分格(div)
... 无法动态计算垂直刻度	... 计入通道源的灵敏度



**特例:** 测量单位的值

**CHx + Chy** 使用 CHx 的灵敏度和测量单位

**CHx - Chy** 使用 CHx 的灵敏度和测量单位

这种情况下，测量单位可以重新定义，系数可以应用到测量结果（参考 §. 垂直刻度）。



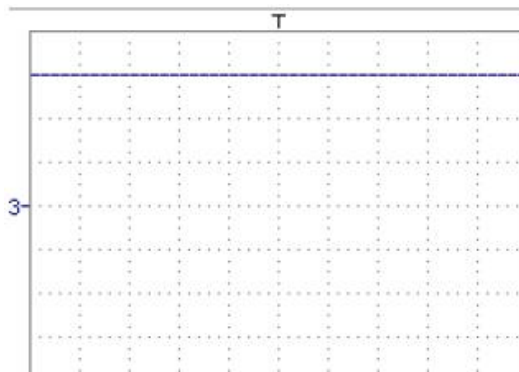
## 示波器模式 (续)



举例

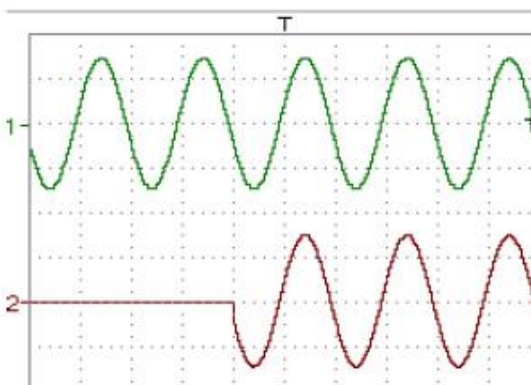
使用预定义的  
数学功能

- I 预定义的  $\text{divv}()$  功能使用:  $\text{math3} = \text{divv}(3)$



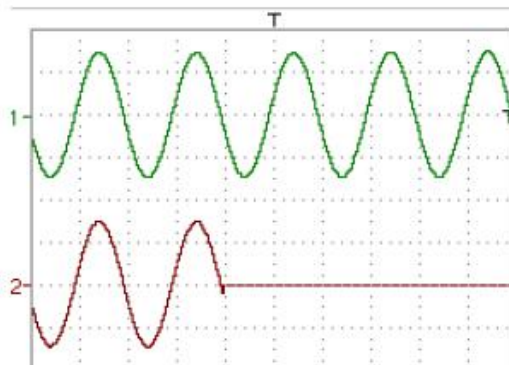
该波形等于 3 个垂直分格。

- I 预定义单步 ( $\text{step}()$ ) 功能:
  - $\text{math2} = \text{ch1} * \text{step}(t - \text{divh}(4))$



当  $t$  小于 4 个水平分格时 ( $t - \text{divh}(4) < 0$ ),  $\text{math2}$  的结果是 0 个垂直分格。  
当  $t$  大于 4 个水平分格时 ( $t - \text{divh}(4) > 0$ ),  $\text{math2}$  等于  $\text{ch1}$ 。

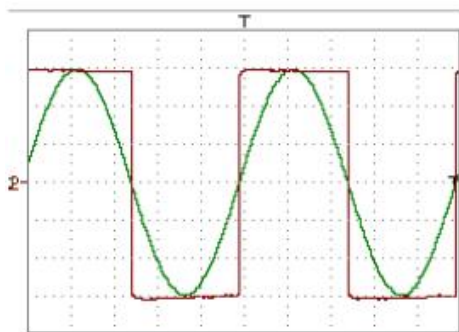
- $\text{math2} = \text{ch1} * \text{step}(\text{divh}(4) - t)$



当  $t$  小于 4 个水平分格时 ( $t - \text{divh}(4) > 0$ ),  $\text{math2}$  等于  $\text{ch1}$ 。  
当  $t$  大于 4 个水平分格时 ( $t - \text{divh}(4) < 0$ ),  $\text{math2}$  的结果是 0 个垂直分格。

## 示波器模式 (续)

### 例 1 两个波形相加



Vhigh

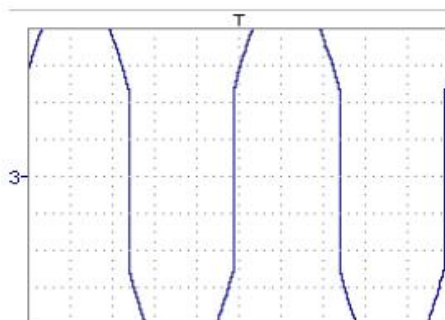
Vpp(ch1) = Vpp(ch2) = 6 V  
Sensitivity (ch1) = 1 V/div  
Sensitivity (ch2) = 1 V/div

波形 ch1 和 ch2 在 6 个垂直分格上进行叠加

Vamp ch1 = 6 vertical divisions

Vamp ch2 = 6 vertical divisions

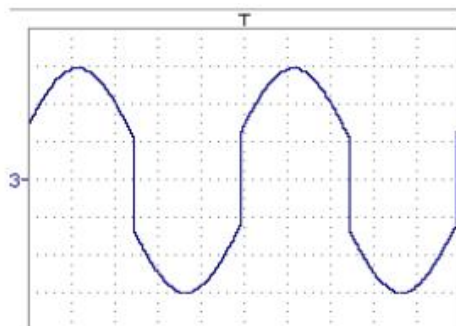
- math3 = ch1 + ch2



Vertical scale math3 = 2.00 div  
Vpp math3 = 12.00 div  
Vhigh math3 = 6.00 div

有一部分最高和最低点超过显示范围，所以为了优化显示，可以将结果除以 2

- math3 = (ch1+ch2) / 2



Vertical scale math3 = 2.00 div  
Vpp math3 = 12.00 div  
Vhigh math3 = 6.00 div

除以 2 之后，调整了屏幕动态范围。

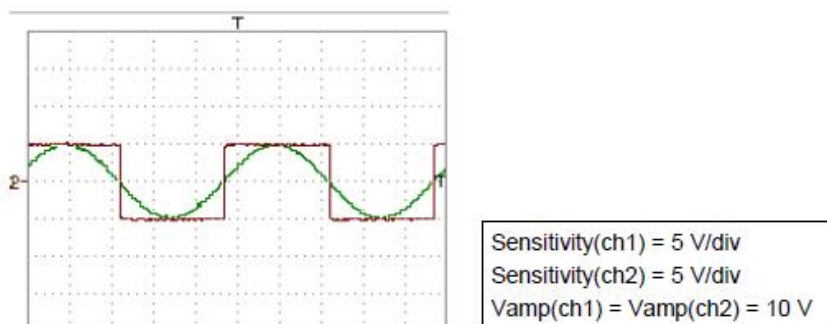
Vamp math3 = 6 垂直分格

ch1 的测量单位和灵敏度用来显示测量结果。

可以打开“垂直刻度” math3 (参考 §. 打开 math3, math4) 来分配参数给结果并更改测量单位。



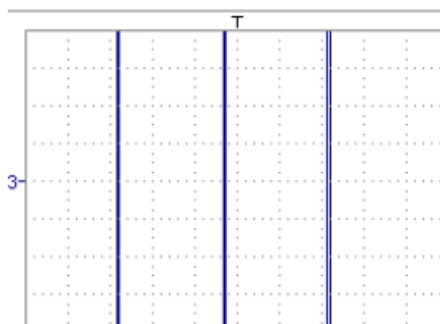
## 示波器模式 (续)

例 2  
两个波形相乘

Vamp ch1 = 2 垂直分格

Vamp ch2 = 2 垂直分格

- math3 = ch1\*ch2

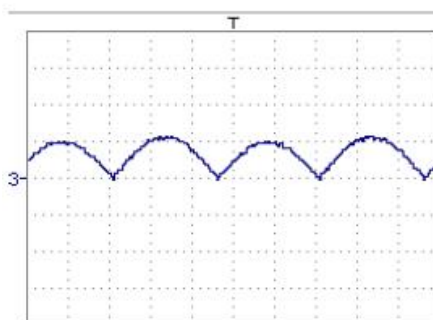


和波形叠加相同，会出现更大的超出显示范围的最大值和最小值。

超过显示范围是由于相乘之后增加了数字的动态范围；要避免这种情况，并标准化结果，使用 divv () 功能。

例如：如果振幅 CH1 = 2 divv 并且振幅 CH2 = 2 divv，下述功能可以得到振幅 1 divv：

math3 = (ch1 \* ch2) / divv (1)



相乘的结果转换为分格显示在屏幕上

- 如果 Vamp ch1 = 8 div 且 Vamp ch2 = 8 div，结果一定按 divv (4) 分格，以获得 Vamp math3 = 4 div。
- 当波形相关的数学功能启用，获得结果的动态性必须得到核实。

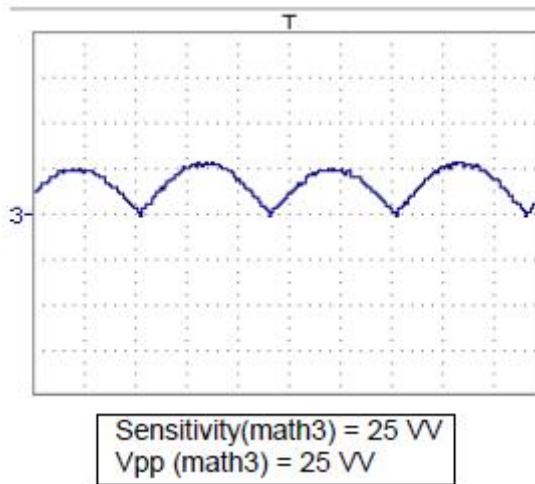
使用数学功能连接结果和操作 (divv () , divh () , / ...) 建议最优化屏幕显示。

## 示波器模式（续）

然后可以打开 math3 中的菜单“Vertical Scale”（参考 §. 打开 math3, math4）分配系数给结果并更改测量单位。

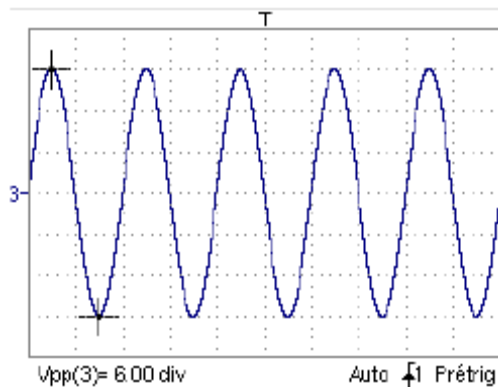
在举例中：

- 选择 math3 作为自动和手动测量的结果（参考 §. “MEASURE” 菜单）。
- 显示表单，包括 math3 波形上的 19 个测量结果（参考 §. “MEASURE” 菜单）。显示的测量结果为两个波形 ch1 和 ch2 结果，单位（V）。



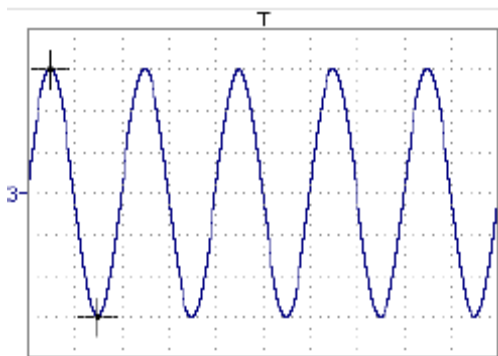
## 示波器模式 (续)

**例 3** -  $\text{math3} = \text{divv}(3) * \sin(2 * \pi * t / 500) (*)$   
 预定义功能  
 结合使用



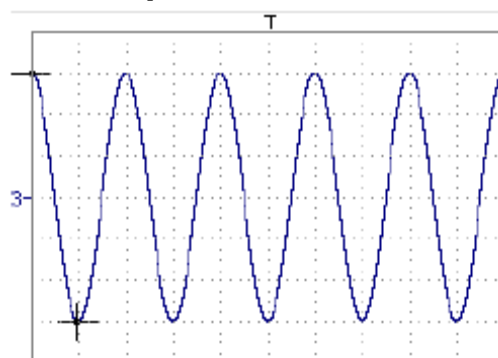
获得的波形是一个正弦曲线，使用预定义功能“sin ()”。  
 振幅为 6 格。  
 周期等于 500 个采样 (\*\*) (2 水平分格) 取决于时基。

I 同样的波形，产生于预定义功能  $\text{divh}()$ ：  
 $\text{math3} = \text{divv}(3) * \sin(2 * \pi * t / \text{divh}(2))$



这个案例中， $\text{divh}(2)$  等于 500 个采样 (\*\*)。  
 周期  $\text{divh}(2)$ ，等于 500 个采样 (\*\*) (2 个水平分格)，取决于时基。

I 使用预定义的余弦功能产生正弦波：  
 $\text{math3} = \text{divv}(3) * \cos(2 * \pi * t / \text{divh}(2))$



获得的波形产生于  $\cos()$  功能偏移  $90^\circ$

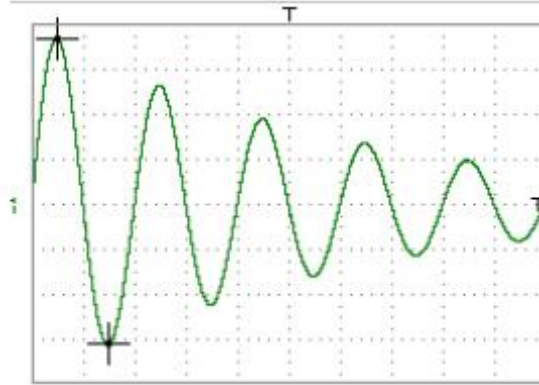
(\*) 若扩展采样内存已安装， $\text{math3} = \text{div}(3) \sin(2 * \pi * t / 10000)$

(\*\*) 若扩展采样内存已安装，10000 采样。

## 示波器模式 (续)

使用预定义功能  
产生衰减的  
正弦波形

$$\text{math1} = \sin(\pi * t / \text{divh}(1)) * \exp(-t / \text{divh}(6)) * \text{divv}(4)$$



“ $\sin(\pi * t / \text{divh}(1))$ ” 可以用来修改周期编号。

“ $\exp(-t / \text{divh}(6))$ ” 可以用来修改衰减等级

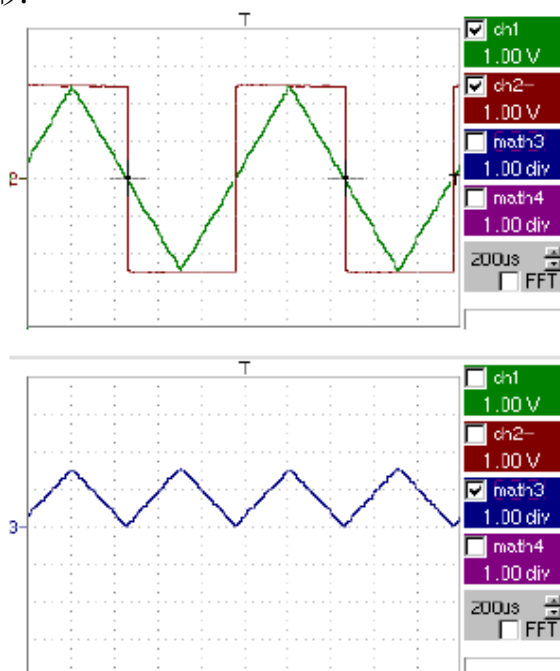
## 示波器模式 (续)

### 功能定义 (续)

**文件:** 包含了用户保存的功能列表 (.FCT)，连同两个预定义的文件。  
通过触摸笔选择功能名称 (功能名称为蓝色)，可以将功能的定义转换为两行。  
使用滚动条浏览全部保存的功能。  
这个功能可以结合 ch1 和 ch2 波形，在可用字符表单上修改。  
这个菜单也包含两种预定义功能。

C1MULC2.FCT 和 SQUARE.FCT

C1MULC2.FCT 产生 2 个缩放的波形:



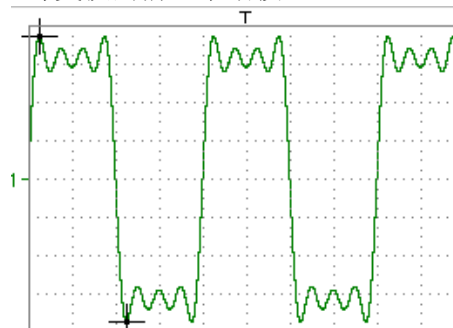
$\text{math3} = \text{ch1} * \text{ch2} / \text{divv} (4) = \text{C1MULC2.FCT}$



因子  $\text{divv} (4)$  用来最优化显示，只要信号源含有足够动态范围 ( $>6$  格) 并没有超过显示范围。

SQUARE.FCT

定义方波信号，使用傅里叶变换的前 4 个谐波。



$\text{math3} = \text{SQUARE.FCT}$

$$\begin{aligned} \text{math3} = & (\sin (\text{pi} * \text{t} / \text{divh} (2)) + \sin (3 * \text{pi} * \text{t} / \text{divh} (2)) / 3 \\ & + \sin (5 * \text{pi} * \text{t} / \text{divh} (2)) / 5 \\ & + \sin (7 * \text{pi} * \text{t} / \text{divh} (2)) / 7) * \text{divv} (4) \end{aligned}$$

## 示波器模式（续）

**保存** 保存功能定义，使用“文件复制”菜单（参考§.内存菜单）。文件以.FCT为后缀并出现在保存文件的列表中。

**重置** 完全重置功能定义。



在分配一个功能至  $ch1$  ( $math1$ )、 $ch2$  ( $math2$ )、 $ch3$  ( $math3$ ) 或  $ch4$  ( $math4$ ) 通道，“ $mathx$ ”出现在对应通道的参数显示区域。

**垂直刻度** 定义选定波形的垂直刻度。



只要功能还没有定义，调用  $math1$  至  $math4$  的菜单与调用  $ch1$  至  $ch4$  的菜单相同。

### 打开菜单：

**math1** **math2**

**math3** **math4**

**系数** 更改选定波形的分格(div)的值。

可以使用触摸笔更改，在选定“系数”区域后，用数字表格更改。

键删除这个区域光标之前的内容。

预定义的值（ $\times 1$ 、 $\times 10$ 、 $\times 100$ 、 $\times 1000$ ）对应了标准探头的系数，可以直接分配。



分格的值将会输入到波形参数更改的显示。

更改选定波形的垂直刻度的单位（div）。

### 测量单位

可以使用触摸笔更改，选定测量单位后，在数字表上更改。

键删除这个区域光标之前的内容。

“”键可以用来切换大写和小写字符。



垂直刻度单位将被输入到波形参数更改的显示（最多3个字符）。

重新初始化乘法系数为 1.000 并返回 V 测量单位。

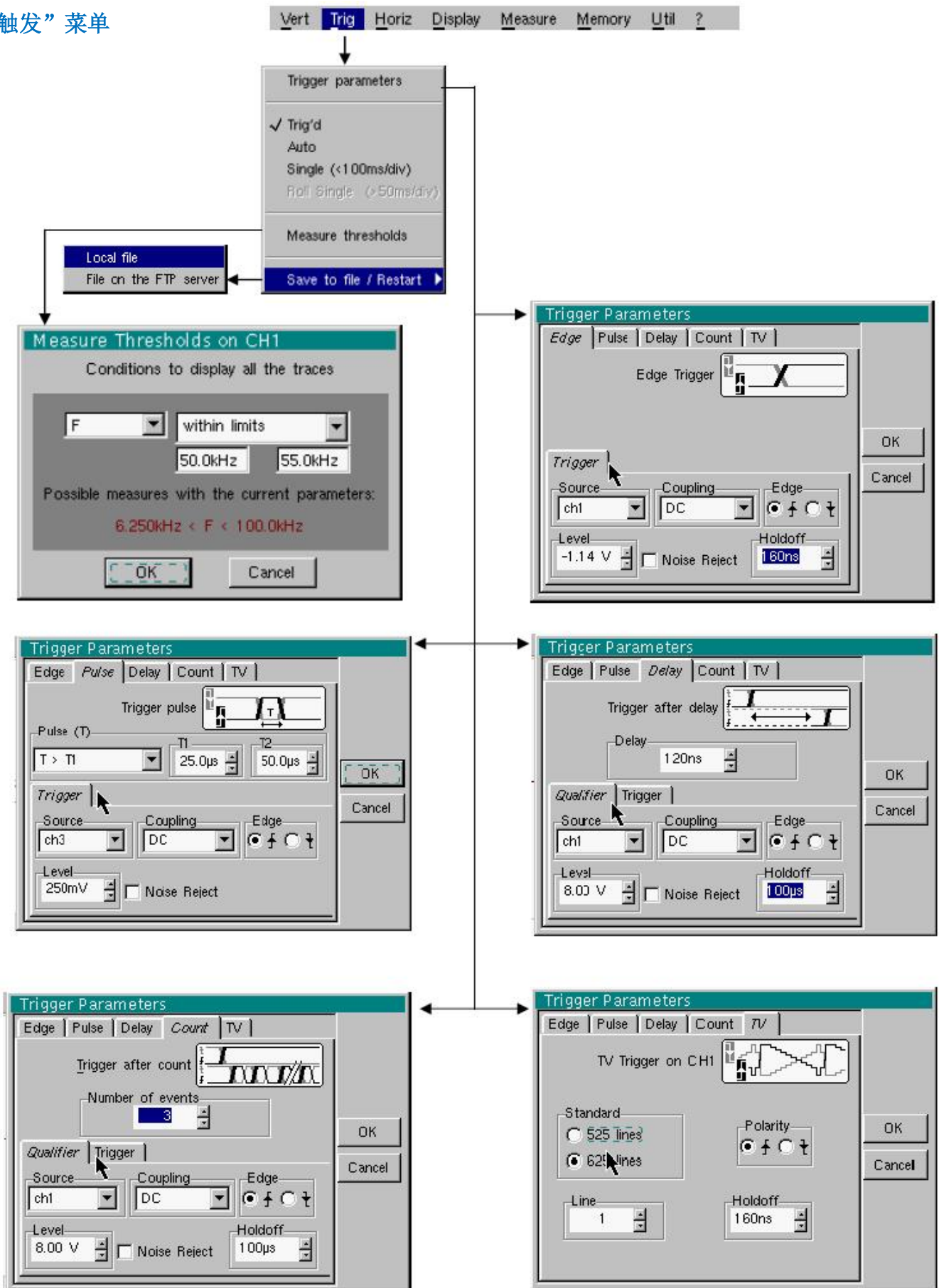
**初始化** 确认选择按“OK”。退出菜单不保存修改，按“Cancel”。



“垂直刻度”菜单也可以通过触摸笔双击所需要测量波形的参数显示区域进行调用（ $math1$  至  $math4$ ）。

## 示波器模式 (续)

### “触发”菜单



## 示波器模式（续）

### 定义

这个功能仅对于安装了“高级触发模式”的便携式示波器有效。

- “Delay”和“Count”触发模式需要设定次要“辅助”触发源的参数。辅助触发源可以和主触发源相同。

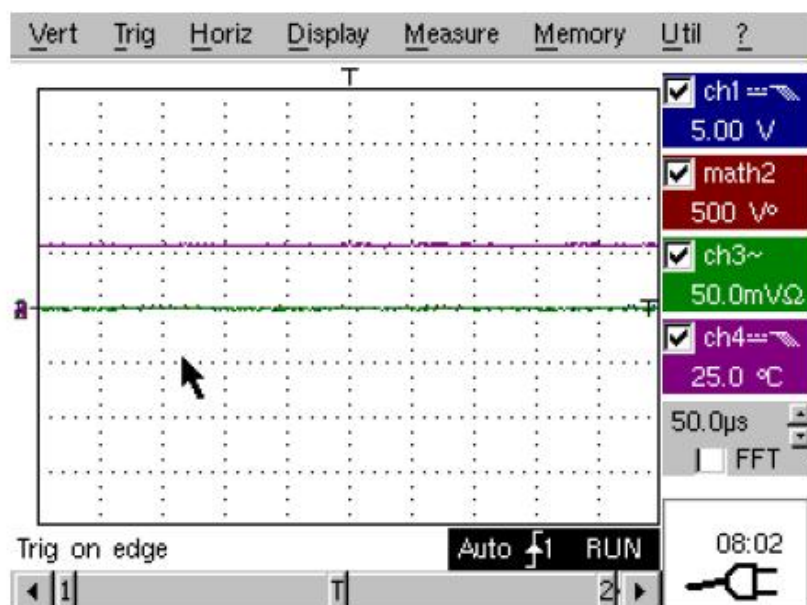
触发选择的确认，退出菜单即可。

如果 ...	则 ...
... 用户退出“Main”标签	... “Main”触发被选用
... 用户退出“Pulse”标签	... “Pulse”触被选用
等等...	等等...



- 虽然在“Main”、“Delay”、“Count”、“TV”标签中都可以设定，但实际只设定一个延迟。  
当使用“Delay”或“Count”，延迟应用到辅助源，即计数脉冲或延迟触发脉冲的信号源。  
在其他情况下，延迟应用到主触发源。

- 每个触发源有其特定的属性：耦合、电平、边沿、噪声抑制、滤波。



同样可以通过使用触摸笔双击时基显示区域选择触发通道。

同样可以通过使用触摸笔双击触发参数显示区域选择触发参数



## 示波器模式（续）

**参数** 选择“触发参数”。

**主触发** 边沿触发。

**源** 选择一个通道作为触发源。



**耦合** 选择主触发源的**滤波**：

- AC AC 耦合（10 Hz 至 200 MHz）：  
抑制 DC 信号分量
- DC DC 耦合（0 至 200 MHz）：  
允许整个信号通过
- LF Reject 屏蔽信号源频率 < 10 kHz 的部分：  
帮助观察带有 DC 分量或不需要的低频信号
- HF Reject 屏蔽信号源频率 > 10 kHz 的部分：  
帮助观察带有高频噪声的信号。

这些符号用来表示光标对应位置的触发电平和耦合：

-  DC
-  AC
-  LF Reject
-  HF Reject

**边沿** 选择触发坡度：

- + 上升沿触发 
- 下降沿触发 

选定的触发沿在状态区域显示。

**电平**  通过触摸笔拖曳滚动条调整触发电平。



触发电平在更改之后输入到当前值显示区域。可以进行微调。

**噪声抑制** No: 磁滞  $\approx 0.5$  div。

Yes: 引入磁滞  $\approx 1.5$  div。

**延迟**  允许：

- I 禁止预定义周期内的触发。
- I 脉冲序列的触发稳定性。

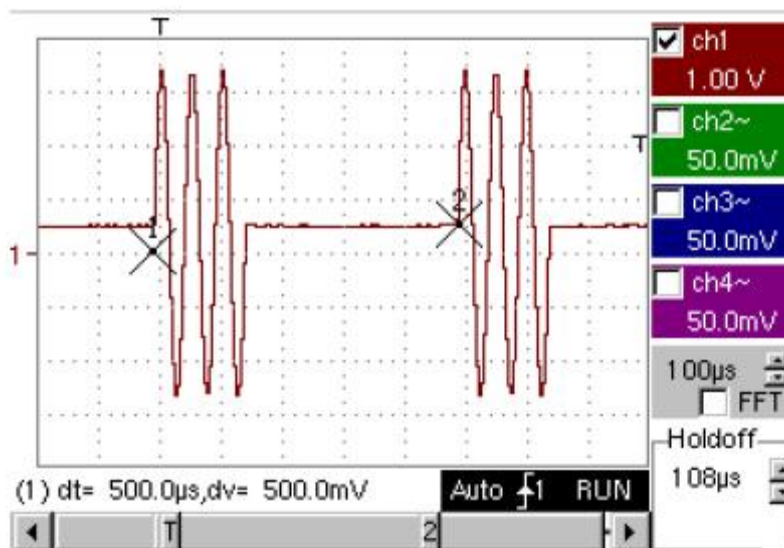
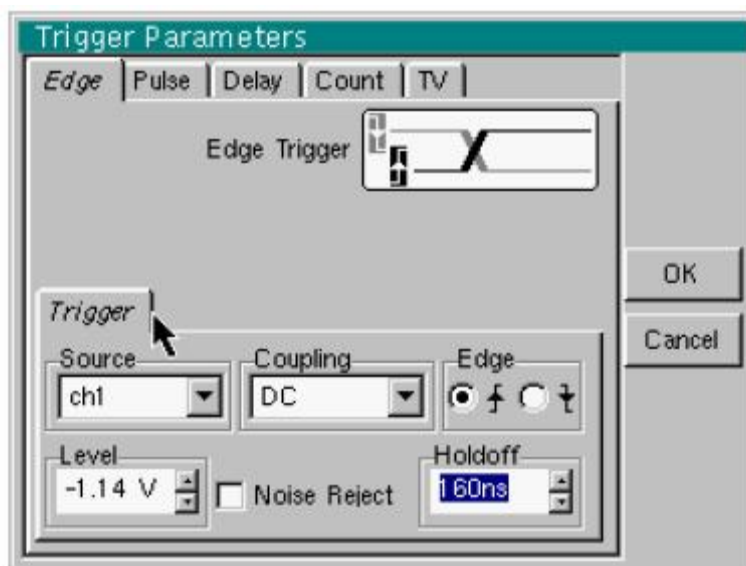
双击这个区域会显示虚拟数字小键盘，可以直接输入数值。

## 示波器模式 (续)



举例

CH1 信号输入：一系列 3 组的 6 V<sub>DC</sub> 脉冲，频率为 20 kHz，带有 500 mV<sub>DC</sub> 分量，分隔间距 500 μs。



触发调整后为，通道 1 作为信号源，电平为 2.04 V，上升沿触发通过延迟来稳定信号，在 108 μs 内抑制触发。

DC 耦合触发允许整个信号通过。

在这个例子中，信号没有被干扰，无需选择噪声抑制功能。

Ch1 的 DC 耦合显示信号的连续分量。

## 示波器模式（续）







**脉冲** 脉冲宽度的触发选择。


在任何情况下，有效触发出现在脉冲沿的末端。

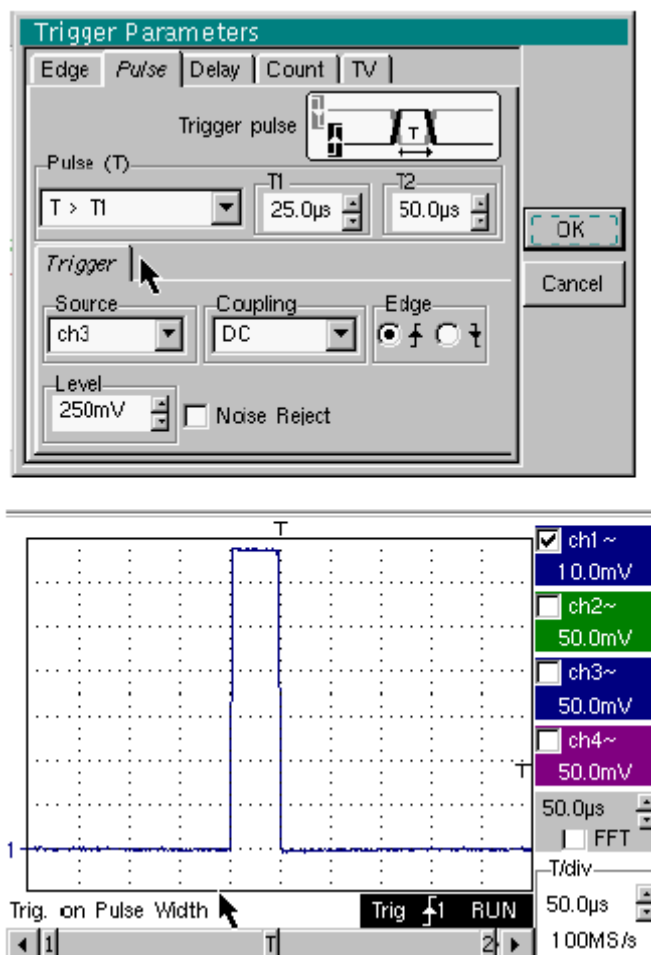
- |                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| $t > T1$            | 单脉冲触发，脉冲时长大于设定值 $t1$               |
| $t < T1$            | 单脉冲触发，脉冲时长小于设定值 $t1$               |
| $t > T1$ 且 $t < T2$ | 单脉冲触发，脉冲时长在 $t1$ 和 $t1+d$ 之间       |
| $t < T1$ 或 $t > T2$ | 单脉冲触发，脉冲时长在定义范围 $t1$ 和 $t1 + d$ 之外 |



在“main”标签选择  或  边沿可定义分析的界限：

- I 边沿  定义一个脉冲在  和  之间
- I 边沿  定义一个脉冲在  和  之间

 **举例** 从CH1端输入信号：1个50 μs的脉冲（重复或单次）



示波器在信号脉冲宽度大于指定值（ $25.0 \mu\text{s} + \text{公差}$ ）的时候才会触发。触发出现在脉冲的上升沿。

触发出现在脉冲上升沿，但仅在下降沿才有效。

## 示波器模式（续）

**延迟** 选择边沿触发延迟。  
延迟触发通过辅助信号源实现。  
有效触发出现在主信号源的下一次事件的延迟结束之后。

**触发延迟**  使用触摸笔和滚动设定条来选择需要的延迟值。

双击这个区域显示虚拟数字小键盘可以直接输入值。

**触发释抑**  使用触摸笔和滚动设定条，允许定义预定周期屏蔽触发，在连续脉冲过程中稳定触发信号。

双击这个区域显示虚拟数字小键盘可以直接输入值。

**限定值** 选择限定源的设置。


**触发** 选择触发源的设置。


**耦合** 选择辅助触发源的滤波方式：

AC	AC 耦合（10 Hz 至 200 MHz）： 抑制 DC 信号分量
DC	DC 耦合（0 至 200 MHz）： 允许整个信号通过
LF Reject	屏蔽信号源频率 < 10 kHz 的部分： 帮助观察带有 DC 分量或不需要的低频信号
HF Reject	屏蔽信号源频率 > 10 kHz 的部分： 帮助观察带有高频噪声的信号。

**电平**  通过触摸笔拖曳滚动条调整触发电平。


**边沿** 选择辅助触发源的边沿：

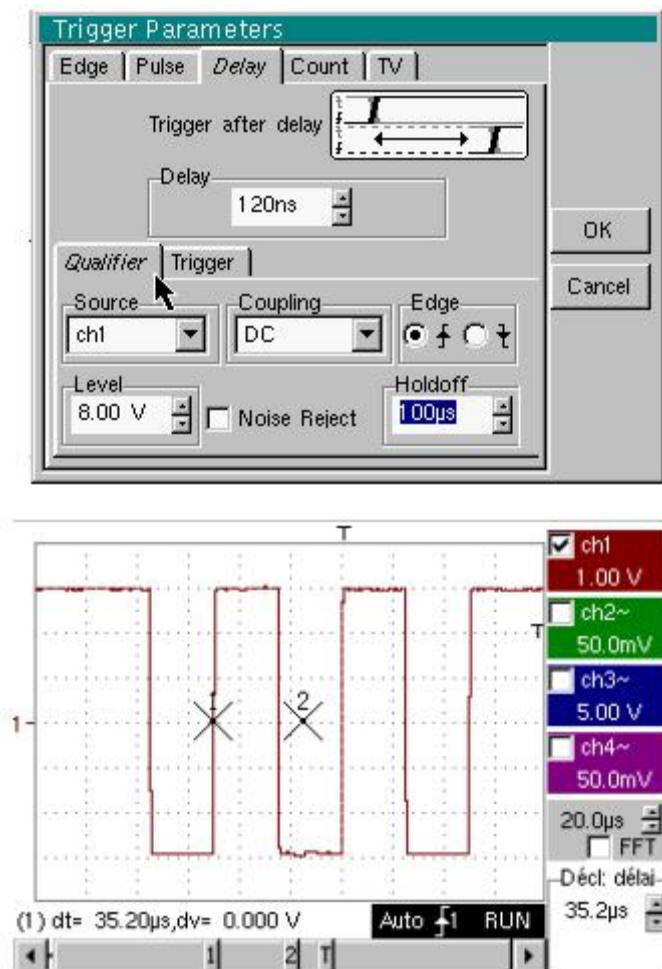
+ 上升沿触发 


- 下降沿触发 

**噪声抑制** No: 磁滞  $\approx 0.5$  div。  
Yes: 引入磁滞  $\approx 1.5$  div。

## 示波器模式 (续)


 举例 CH1 端的信号输入：一系列 3 个  $6\text{ V}_{\text{DC}}$  脉冲，频率为  $20\text{ kHz}$ ，间隔  $500\text{ }\mu\text{s}$ 。




 触发在第一个上升沿的延迟 ( $35.2\text{ }\mu\text{s}$ ) 结束后触发  
触发释抑功能屏蔽  $108\text{ }\mu\text{s}$  内的触发，使信号稳定

## 示波器模式（续）

**计数** 选择触发沿为事件计数。  
计数通过辅助信号源触发。主信号源提供计数时钟。  
有效触发在主信号源的下一次事件计数结束后触发。

**触发延迟**  使用触摸笔和滚动设定条来选择需要的延迟值。

双击这个区域显示虚拟数字小键盘可以直接输入值。

**脉冲抑制**  **232 μs** 使用触摸笔和滚动条，预定周期中抑制触发，以稳定主脉冲序列的触发稳定。

双击这个区域显示虚拟数字小键盘可以直接输入值。


**限定值** 选择限定源的设置。


**触发** 选择触发源的设置。

**耦合** 选择辅助触发源的滤波方式：


AC	AC 耦合（10 Hz 至 200 MHz）： 抑制 DC 信号分量
DC	DC 耦合（0 至 200 MHz）： 允许整个信号通过
LF Reject	屏蔽信号源频率 < 10 kHz 的部分： 帮助观察带有 DC 分量或不需要的低频信号
HF Reject	屏蔽信号源频率 > 10 kHz 的部分： 帮助观察带有高频噪声的信号。

**边沿** 选择辅助触发源的边沿：

+ 上升沿触发 

- 下降沿触发 


触发沿的选择显示在状态区域。

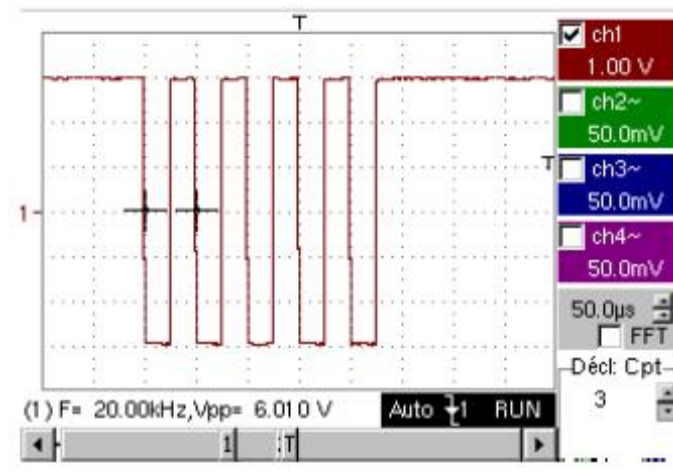
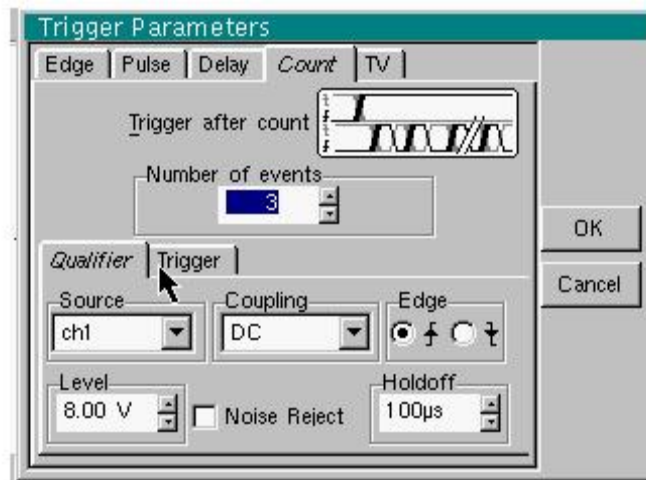
**电平**  **1.09V** 通过触摸笔拖曳滚动条调整触发电平。

**噪声抑制** No: 磁滞  $\approx 0.5$  div。

Yes: 引入磁滞  $\approx 1.5$  div。

## 示波器模式 (续)

 举例 一系列 5 个  $6\text{ V}_{\text{DC}}$  的脉冲，频率为  $20\text{ kHz}$ ，间隔为  $500\text{ }\mu\text{s}$ 。



触发设置为下降沿。

首个下降沿激活触发。不计入计数中。

脉冲列的第三个下降沿激活触发。

触发释抑屏蔽  $232\text{ }\mu\text{s}$  之内的触发使信号稳定。

## 示波器模式（续）

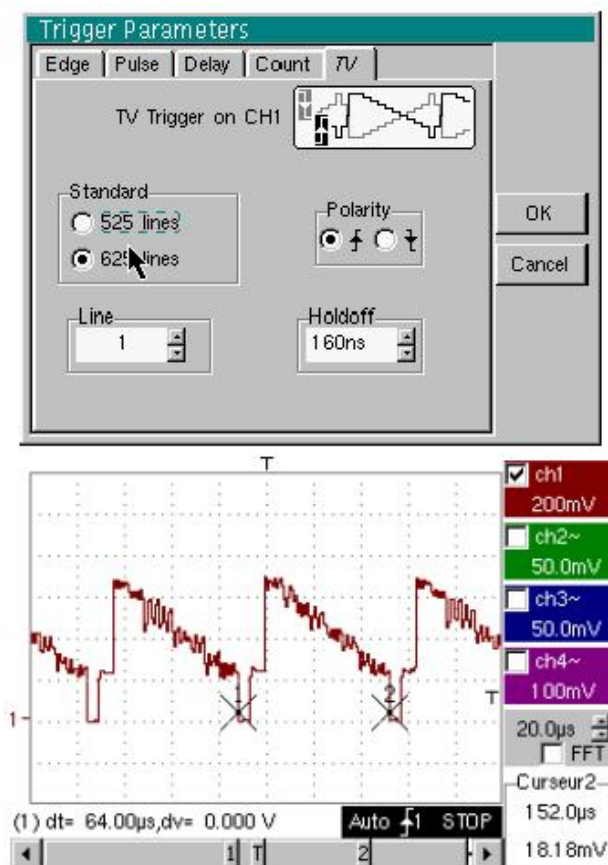
**TV** TV 信号触发  
参考第四章 - 应用: §. 视频信号显示。  
这个菜单仅应用于 CH1 输入



**标准** 在特定的编号上触发。触发在同步信号的前沿启动。  
| 625 行 (SECAM) 或  
| 525 行 (PAL)

**极性** + 正相信号  
- 反相信号

**触发释抑** 通过触摸笔调节滚动条。在预设的时间内屏蔽触发。  
双击这个区域显示虚拟数字小键盘，可以直接输入设定值。

**行** 25 通过触摸笔调节  
双击这个区域显示虚拟数字小键盘，可以直接输入设定值。



“”和“”符号指出选定的参数。

按“OK”确认选择。



“触发参数”菜单同样可以通过触摸笔双击显示区域来调用。



## 示波器模式（续）

### 触发模式

每个触发发生时捕获信号和刷新屏幕。

### 自动模式

即使没有触发也自动捕获信号和刷新屏幕。

即使没有触发，波形也是可见的。

### 单一模式和

### 滚动模式

在按下左边图示的按键（或通过时基菜单）重置后第一个触发出现时，捕获信号和刷新屏幕。



在单次扫描模式下，如果时基大于 50 ms/div，新的采样将在捕捉的同时显示，并且滚动模式也在采样内存存满后自动激活（将波形自右向左移动）。滚动模式无法在自动测量阈值激活时使用。



- ! “√”符号指示了选定的触发模式。
- ! 已选触发模式显示在状态区域中（触发、自动、单点）。
- ! 捕捉状态指示在状态区域：预触发、运行、停止、传递触发、准备、……



这个选择同样可以通过双击时基显示区域调出。

### 门限触发

门限触发由如下部分组成：

1. 按照不同菜单中设定的条件进行信号捕捉；
2. 标准捕捉后分析触发信号；
3. 自动测量时搜索条件；
4. 如果满足这个条件，显示确定的信号。

如果“门限测量”激活，会在屏幕的状态区域下方显示：



输入门限值后，如果门限值不可用，仪器会显示一个错误信息。

### 保存/重启

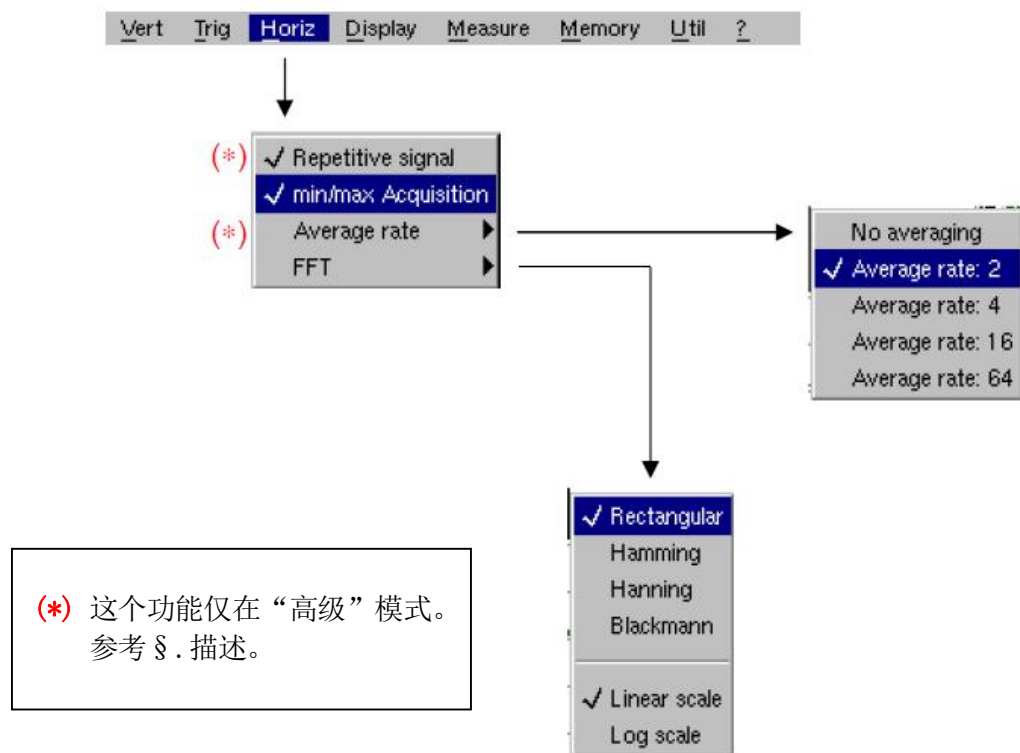
如果这个选项激活，每次信号捕捉后所有需要的波形都会保存到 .TRC 和 .MAC 文件中。作为结果，用户可以保存数个稀有事件至文件系统，之后再进行分析。

如果不同通道也保存到文件中，按照保存的日期和时间来定义其保存的名称。

如果FTP服务器参数已经设定好，也可以保存至 FTP 服务器或者至本地文件系统（菜单：“UTIL” → “Config I/O Ports” → “Network”）。

## 示波器模式 (续)

## “水平”菜单



## 重复信号

对于周期性信号，如果这个选项有效，示波器将采集几个波形，将它们平均，然后显示最终波形（见下文）。

举例：测量微处理器总线。

对于时基小于  $100 \mu\text{s}/\text{div}$  的波形。（不带有模式缩放），信号显示按照多个波形捕捉后再现。时间间隔可以达到  $20 \mu\text{s}$ 。

如果信号不是重复的，不要使用这个选项。时间分辨率可以达到  $\pm 1 \text{ ns}$ 。

仅在“高级”模式下才可以进入这个菜单（参考 §. “Util” 菜单）。

也可以参考 §. “扩展采样内存” 选项。

如果这个选项已选，要重建一个完整的相干信号可能需要一些时间。

下列设置也会显著影响重建时间：

- l 时基；
- l 触发循环频率；
- l 平均化功能是否激活。

在运行过程中，信号设置（振幅、频率、形式）不能改变。

2 信号改变后要加速重建，停止采样并重启：停止→运行。

“√” 符号表示“重复信号”选项已选择。

## 示波器模式（续）

### Min/Max 采样

使用这个模式来观察捕捉信号的 2 个采样内存之间的极值。

这个模式：

- ▮ 侦测由于采样不足产生的错误

- ▮ 显示短期事件（Glitch（短时脉冲波干扰） $\geq 2$  ns）。

无论时基或对应的采样速度是多少，都显示短期事件（Glitch（短时脉冲波干扰） $\geq 2$  ns）。

2 “√” 符号表示 “Min/Max 采样” 模式已经激活。

### 平均值

选择一个系数计算平均值以显示采样。

不求平均值 例如，这是一个用来消减信号中观察到的随机噪声的方法。

平均率 2 要计算一个重复信号时引入平均值系数，必须选择 “重复信号” 选项。

平均率 4

平均率 16

平均率 64

计算时使用如下公式：

$$\text{Pixel}_N = \text{Sample} * 1 / \text{Average rate} + \text{Pixel}_{N-1} (1 - 1 / \text{Average rate})$$

其中：

Sample 横坐标 t 位置捕捉的采样值

Pixel N 时刻 N，横坐标 t 所在位置的纵坐标

Pixel N-1 时刻 N - 1，横坐标 t 所在位置的纵坐标



“√” 符号指示了已选平均值系数。

### 快速傅里叶变换 (FFT)

快速傅里叶变换（FFT）用来计算信号在一定的频率范围内的离散值。

FFT 可以有如下应用：

- ▮ 测量不同的谐波和信号失真

- ▮ 分析脉冲响应

- ▮ 在逻辑电路中寻找噪声源

FFT 的计算，超过 2500 个点



快速傅立叶变换可以通过控制区域的 FFT 图标选择（时基选择的下面）。当波形缩放时，FFT 仅针对缩放的波形部分。

### 描述

快速傅立叶变换计算公式如下：

$$X(k) = \frac{1}{N} * \sum_{n=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}-1} x(n) * \exp\left(-j \frac{2\pi nk}{N}\right) \text{ for } k \in [0 (N-1)]$$

其中： x (n)：时域内的一个采样点

X (k)：频率范围内的一个采样点

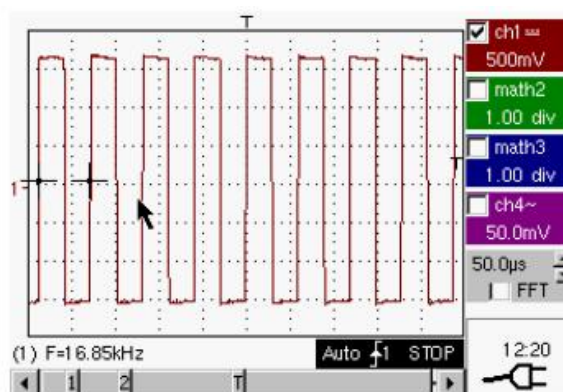
N：FFT 的分辨率

n：时间指数

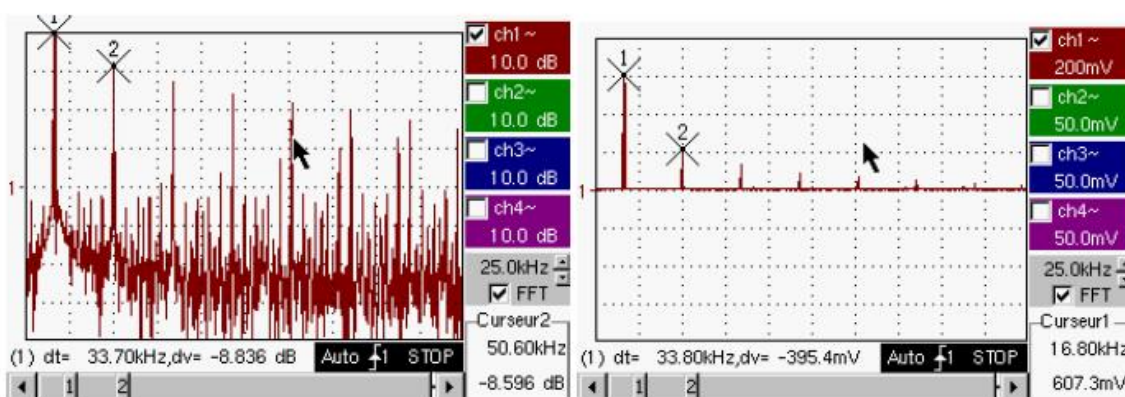
k：频率指数

显示的波形显示的振幅为 V 或 dB，根据选定的不同的信号频率分量而不同（线性或对数）信号的 DC 分量通过软件加以去除。

## 示波器模式 (续)



方波信号



FFT, 汗宁窗, 对数刻度

FFT, 矩形窗, 线性刻度

**水平单位** 表示这个参数代替了时基，并且按照扫描系数计算：  
单位 (Hz/div.) = 12.5/扫描系数

**垂直单位** 次级菜单提供了两种可能性：

- 线性比例刻度**：通过选择 FFT 菜单，信号在对应时间内显示为线性比例尺  
| V/div. = 时域表示时的单位/2
- 对数比例刻度**：通过选择 FFT 菜单，然后选择对数比例尺（对数的）  
| dB/div. = 分配 0 dB 给有效振幅为 1 的信号

波形的垂直位置指示器在 -40 dB。

**图形表示** FFT 图形表现指示频率源的对称性；仅显示正向频率。

## 示波器模式（续）

次级菜单中选择窗口类型。

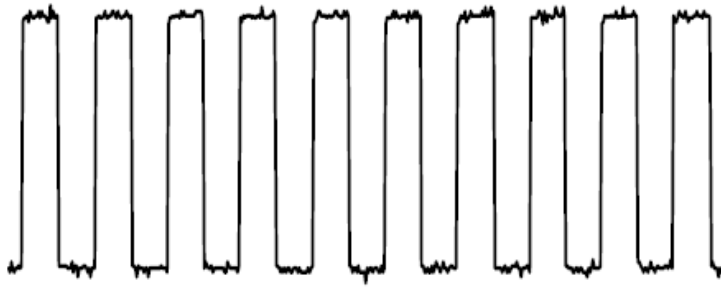
Rectangular

Hamming

Hanning

Blackman

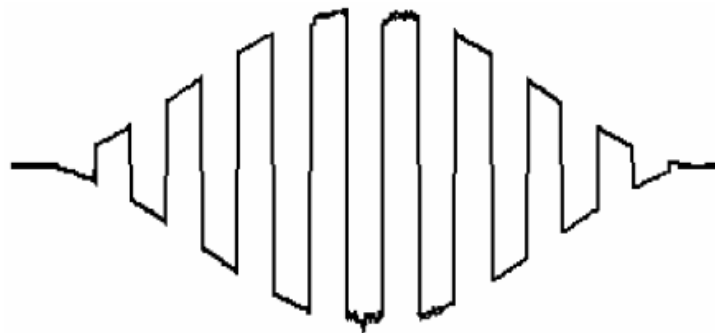
在计算 FFT 前，示波器给需要分析的信号加权，依靠窗口充当带通滤波器。选择的窗口类型对于区分信号线并且精确测量非常重要。



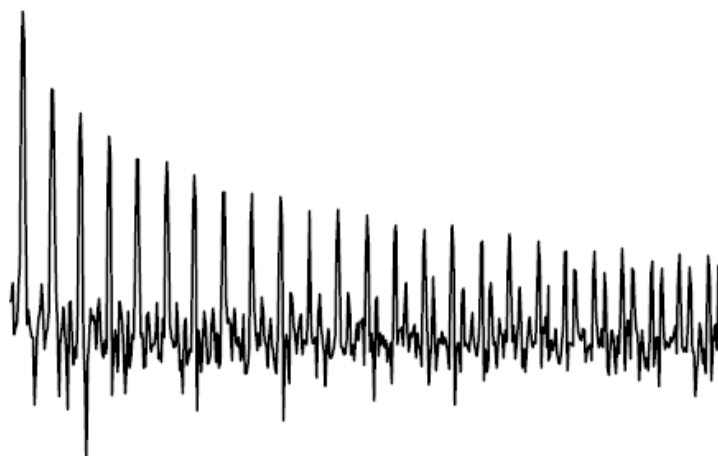
需要分析的信号的时间表示



加权窗



加权后的波形



FFT 计算后的信号的频率表示

## 示波器模式（续）

研究间隔的有限持续时间引起一个信号频域内的一个卷积，使用函数  $\sin x/x$ 。

由于  $\sin x/x$  函数的侧叶特性，这个卷积会改变 FFT 的图示（除非研究间隔包含一个整数周期）。

四种窗口类型可选：菜单直接显示在 FFT 菜单的选项上。

窗口类型	主瓣宽度	旁瓣的最大振幅 (与主瓣相比)
<b>Rectangular window</b>	-13dB	$4 \pi / N$
<b>Hanning window</b>	-32dB	$8 \pi / N$
<b>Hamming window</b>	-43dB	$8 \pi / N$
<b>Blackman window</b>	-94dB	$12 \pi / N$

在频率表现上采样不足的影响：

如果采样频率没有调整正确（小于或两倍于被测波形的最大频率），那么高频成分将会采样不足，并对称地显示在 FFT 的图示上（混叠现象）。

- l “自动设置”功能激活。防止上述现象并适应水平刻度：图示更清晰。
- l “缩放”功能激活。

“√”符号在某个选项前代表该选项已选。

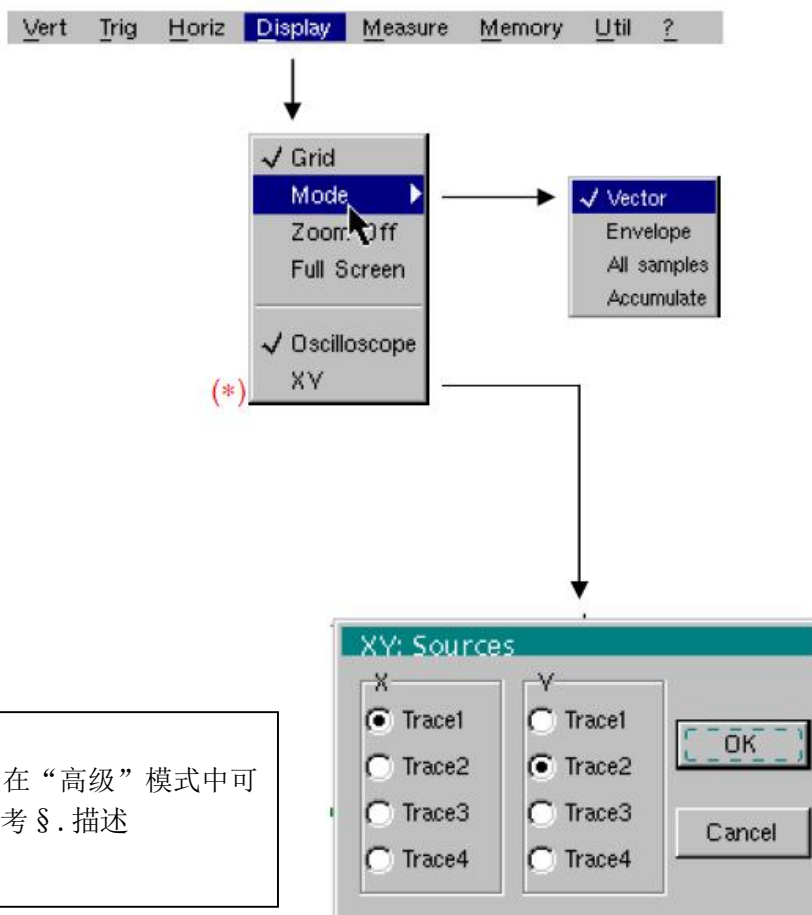
## 扩展采样内存 (可选操作)

如果“扩展采样内存”选项已安装（参考 §. 菜单“?” → “选项”）：

- l 采样内存自 2500 个扩展至 50000 个。
- l 在时基范围 [1 ns, 5 ms]，信号图像通过许多采样点的组合与重建获得。如果观察的信号不是周期性的，禁用“HORIZ” → “Repetitive Signal”选项，使用触发来捕捉并同步信号波形。
- l 在时基范围 [10 ms, 200 s]，一个波形可以捕捉 50000 个采样点

## 示波器模式 (续)

## “显示”菜单



(\*) 功能仅在“高级”模式中可用。参考 §. 描述

## 网格

显示/移除网格。

## 显示模式

有两种显示方式可用：矢量和包络。

**矢量** 矢量是在每个采样之间进行标绘。

**包络** 屏幕上每个水平位置上观察的最大最小值显示出来。例如使用这个模式，观察时间或振幅变化或调制。



“√”符号表示已激活的显示模式。

## 全部采样

全部采样（2500 或 50000 个采样点，取决于仪器）显示在屏幕上，并且每个采样点之间矢量追踪。

使用这个模式来观察全部采样细节。该功能可用于内存或已采样的曲线。

## 累积

累积不同采样点显示在屏幕上。最近的采样点显示为突出的颜色。

## 缩放功能

在缩放后返回屏幕原始尺寸。



除非屏幕在缩放模式下，该功能不可激活。

如果缩放模式已激活，字母“Z”显示在波形和时基显示区域。



这个菜单也可以通过双击波形显示区域进行调用。





## 示波器模式（续）

### 全屏

在普通显示模式和“全屏”显示模式之间进行切换。

屏幕保留最大的面积来进行波形标绘：只有永久设定和自动或手动测量保留。

- I   键同样可以切换此功能。
- I “√” 符号表示全屏模式已激活。



这个功能也可以通过双击波形显示区域进行调用。  
在前面板上的已定义设置仍然有效。



之后的副菜单可以用来切换示波器模式至 XY 模式。

“√” 符号表示已激活的模式。

### 示波器


这时基本的操作模式。

### XY

“XY 源” 菜单用来分配需要的波形至 X 轴（水平）和 Y 轴（垂直）。

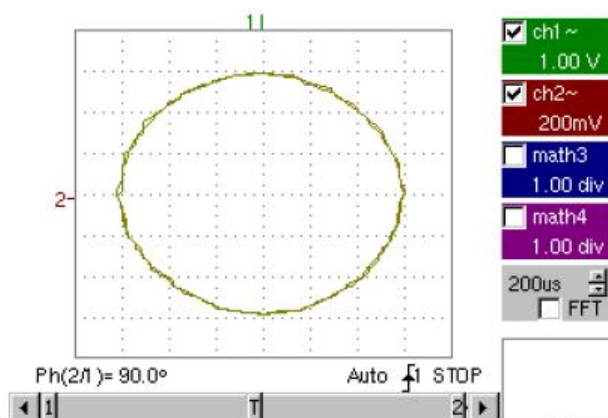
确认选择按“OK” 键。退出菜单不保存修改按“Cancel”。



- I 每个坐标划分为 8 格。
- I 选定的波形通过对应的坐标轴图形来识别。
- I “” 符号指出每个坐标轴选定的波形。

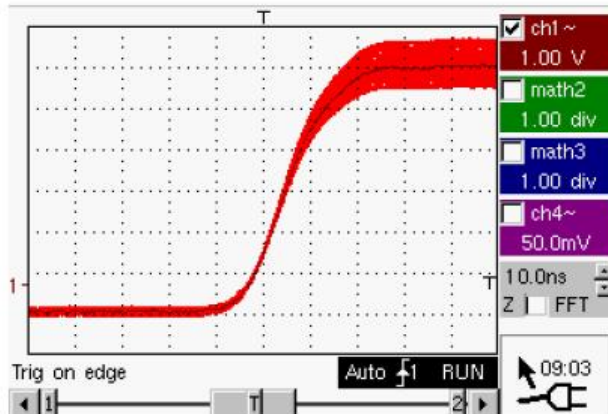
#### 举例



2 个正弦信号  
分配到 X 和 Y 轴  
偏移为  $\pi/2$   
于是表现出的波形  
为一个圈



#### 举例

累积模式

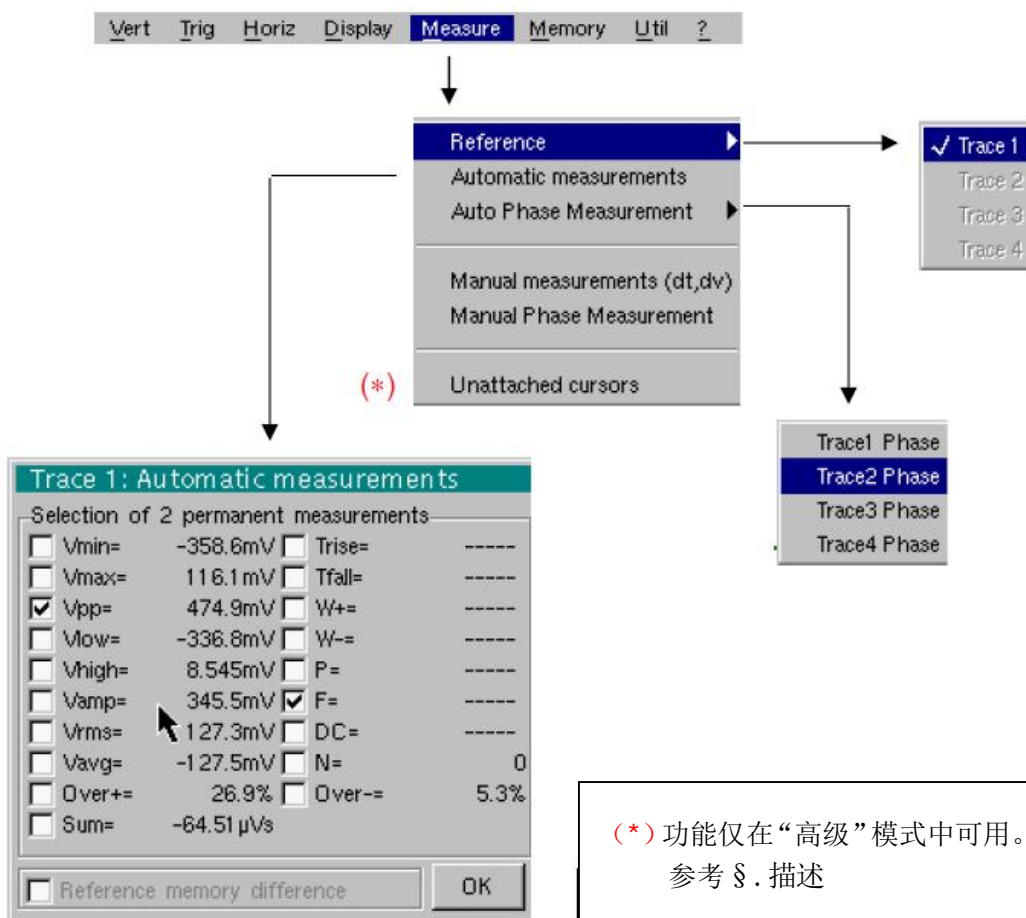


在累积模式中，参考内存 、全屏模式  和滚动模式都不可激活。



## 示波器模式（续）

## “测量”菜单



(\*) 功能仅在“高级”模式中可用。  
参考 §. 描述

## 参考

波形的选择由自动或手动测量进行。

**Trace 1****Trace 2**

仅激活的波形可以被选。不激活的波形显示为一个比较亮的颜色。

**Trace 3**

“√”符号表示参考波形。

**Trace 4**

## 自动测量

打开“自动测量”菜单窗口。

测量进行并刷新已选参考波形。所有测量可在显示的波形上进行。

不可进行的测量显示为 (-, --)。

可以通过触摸笔点击 **OK** 确认或关闭窗口。

已选测量值将显示在状态区域。

## 示波器模式 (续)



- | 可以选择两个测量参数。
- | “√”符号表示该测量值将显示在状态区域。
- | 如果至少有一个明显可见的周期显示在屏幕上，激活自动测量将有两个标记(+)出现在曲线上。
- | 显示顺序符合选择的时间顺序，标记分配给首先选择的测量值。

状态区域的自动测量值可以通过这个菜单删除，删除已选测量值（无“√”符号在自动测量表格中）。

### 参考波形差

对于所有自动测量，“参考波形差”选项激活是计算已选的波形和已存参考波形之间偏差的一种方法（参考§.内存菜单）。



### 举例

计算并显示 19 个自动测量值中的一个：

$$V_{pp}(\text{参考波形差}) = V_{pp}(\text{波形 1}) - V_{pp}(\text{波形 1} \rightarrow \text{参考波形 1})$$

所有测量值都是用同样方法进行计算。



- | 仅当参考波形存在时该选项才可被激活。  
必须与想要进行自动测量的波形相符。

( 举例：波形 1 和 波形 1 → 参考波形 1)。

- | 条件：参考波形必须与关联波形有相同的特性（灵敏度和时基）。

### 19 个自动测量值

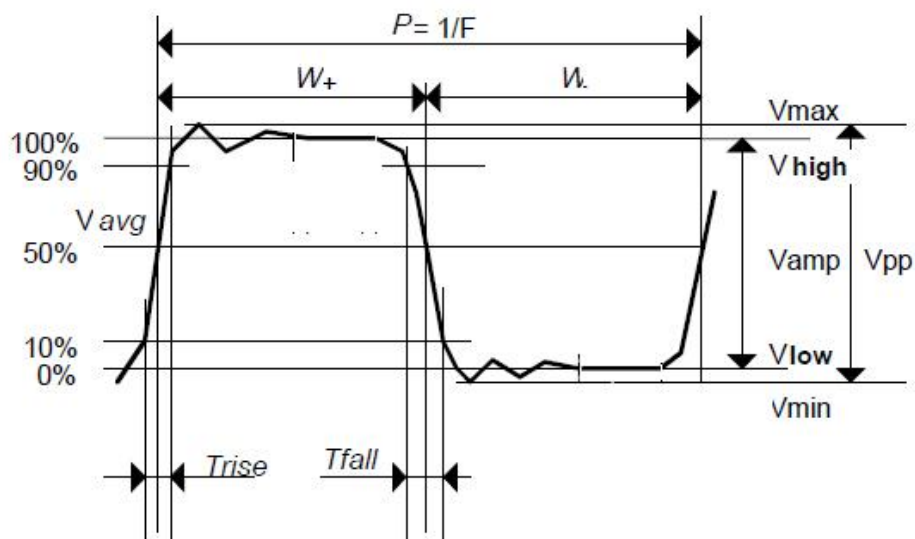
<b>Vmin</b>	最小电压峰值
<b>Vmax</b>	最大电压峰值
<b>Vpp</b>	电压峰-峰值
<b>Vlow</b>	确定的低电压
<b>Vhigh</b>	确定的高电压
<b>Vamp</b>	振幅
<b>Vrms</b>	电压有效值
<b>Vavg</b>	电压平均值
<b>Over+</b>	正过冲
<b>Trise</b>	上升时间
<b>Tfall</b>	下降时间
<b>W+</b>	正脉宽 (50% Vamp)
<b>W-</b>	负脉宽 (50% Vamp)
<b>P</b>	周期
<b>F</b>	频率
<b>DC</b>	循环比率
<b>N</b>	脉冲数
<b>Over-</b>	负过冲
<b>Sum</b>	信号的瞬时值的总和

## 示波器模式（续）

### 测量条件

- | 测量只在波形显示的部分进行。
- | 任何的信号变化都会导致测量值更新。测量值的刷新与采样同步。
- | 要在信号的某个特殊位置进行自动测量，手动操作光标到需要的区域，标记显示在自动测量的新位置。
- | 如果两个完整周期的信号显示，可以使测量精度最佳。

### 自动测量描述



- Positive overshoot =  $[100 * (V_{max} - V_{high})] / V_{amp}$
- Negative overshoot =  $[100 * (V_{min} - V_{low})] / V_{amp}$

- $V_{rms} = \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})^2 \right]^{1/2}$

- $V_{avg} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})$

- $V_{sum} = \sum_{i=0}^{i=n} (y_i \times \delta t)$

$y_{GND}$  = 这一点为电压零点

## 示波器模式（续）

### 相位测量

波形相对于参考波形的相位自动测量（参考 §. 参考测量）。

**Trace1 相位**

这个菜单选择要进行相位测量的波形。

**Trace2 相位**

**Trace3 相位**

要取消相位测量，使用同样的菜单取消已选的相位测量。

**Trace4 相位**



“√”符号表示已选的相位测量波形。

如果可以激活相位测量，会显示 3 个标记：

2 个标记标出参考波形周期。

1 个标记为  $\phi$  显示在将进行相位测量的波形上。

这 3 个标记自动放置，无法移动。

已选波形相对于参考波形的相位测量（单位  $^{\circ}$ ）表示为测量值显示在状态区域。

举例：(1) Ph (2) = 180.0 $^{\circ}$

如果测量无法进行，显示为“-.-”。

### 手动测量

(dt、dv)

在参考波形上使用光标测量。

菜单激活后，测量光标（1 和 2）就显示在屏幕上。

进行两项测量：

**dt**（两个光标之间的时间差），

**dv**（两个光标之间的电压差）。

进行的测量和显示的光标都连接到已选的参考波形（参考 §. 参考测量）。



“√”符号表示手动测量（dt、dv）已激活。

测量光标可以直接使用触摸笔移动。

同样可以在图表上使用触摸笔选择 1（光标 1）或 2（光标 2）来移动。

如果自由移动光标选项没有激活（参考 §. “不绑定光标”测量），在移动过程中，光标将仍然连接到参考波形。如果该选项已激活，光标可以移动到屏幕上的任何区域。

选定参考波形的 **dt** 和 **dv** 测量显示在测量显示状态区域。

举例：(1) dt = 500.0  $\mu$ s, dv = 1.000V

### 手动相位测量

使用 3 个光标的相位测量：

- 使用光标 1 和光标 2 标出参考波形的周期。

- 使用  $\phi$  光标测量相位。



“√”符号表示手动相位测量已激活。

当菜单激活时，如果至少一个波形激活，3 个光标出现在屏幕上。

光标标记  $\phi$  可以自由移动，即使“不绑定光标”菜单没有激活。

光标间的相位测量（单位  $^{\circ}$ ）显示在测量显示状态区域。

举例：(1) Ph = 120.0 $^{\circ}$

## 示波器模式（续）

### 不绑定手动光标

用于连接或不连接手动测量光标（1 和 2）至参考波形。

当“不绑定光标”菜单已选，光标 1 和 2 可以在整个屏幕上自由移动。



- | “√”符号表示“不绑定光标”菜单已激活。
- | 要取消这个菜单，使用触摸笔取消选择。



在“自动测量”和手动测量激活的情况下：

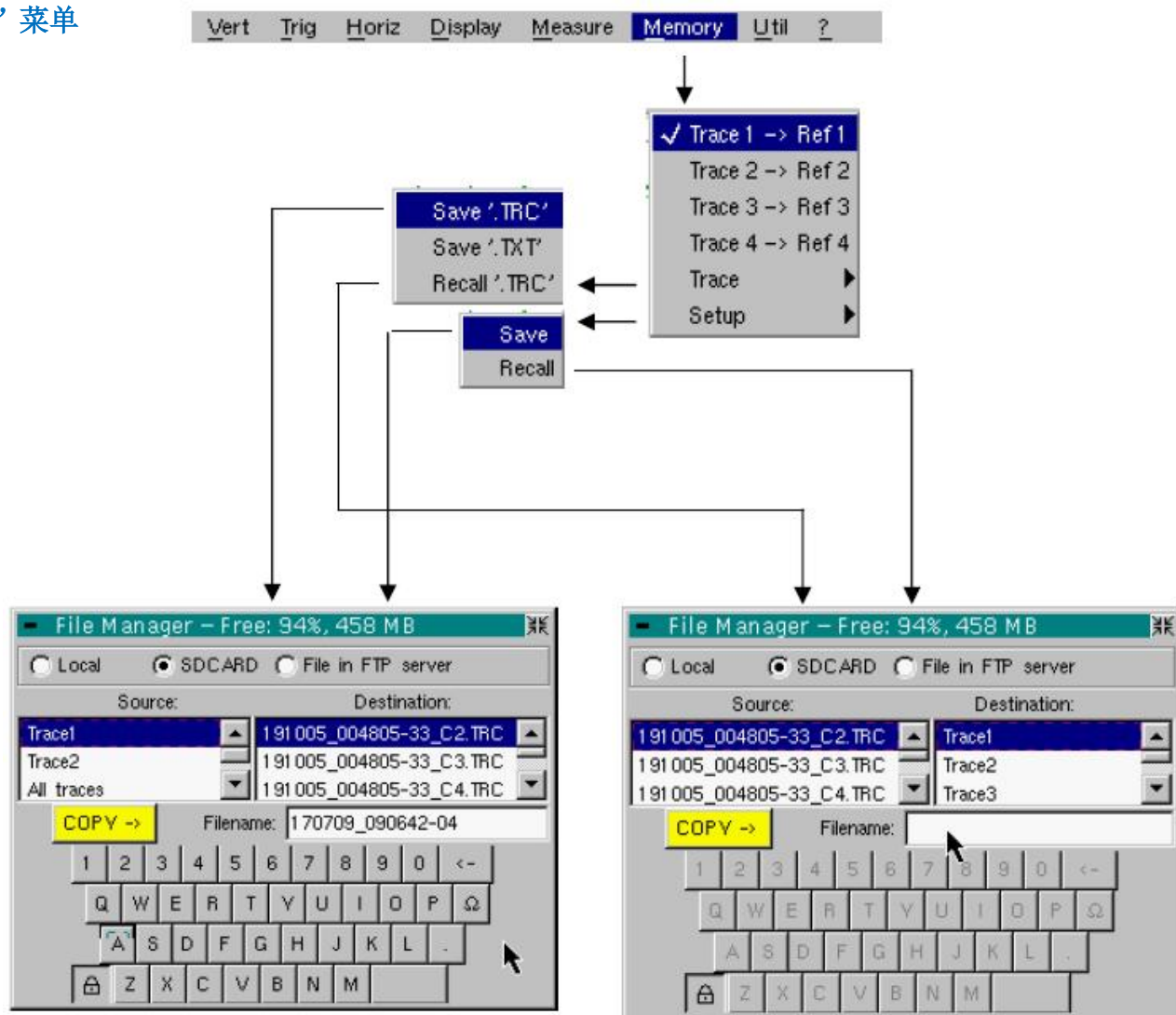
如果 ...	则 ...
...如果 <b>手动</b> 光标和 <b>自动</b> 标记显示在一起，	... <b>自动</b> 测量在 <b>手动</b> 光标定义的波形部分上进行。
... <b>手动</b> 光标定义的部分过小 [在这种情况下，固定标记 (+) 将不显示]	... <b>自动</b> 测量选择不可使用，“-.-”显示在测量显示区域。



取消自动测量来启动手动测量 ( $dt$ 、 $dv$ )。

## 示波器模式（续）

## “内存”菜单

**Trace 1 → Ref. 1**

存储已选波形至它的参考内存。

**Trace 2 → Ref. 2**

（ 举例：Trace 1 in Ref. 1）。

**Trace 3 → Ref. 3**

4 个波形都有它们的参考内存。

**Trace 4 → Ref. 4**

参考内存是短暂的，这意味着仪器关闭后参考内存会丢失。



- 丨 为了优化使用，参考波形必须与关联波形有相同的特性（灵敏度和时基）。
- 丨 如果一个波形显示在屏幕上，它仅可以存储在它的参考内存中。
- 丨 已存波形显示为一个较亮的颜色，伴随着它们的参考编号。
- 丨 “√”符号显示在菜单中表示相应的波形已经存储在参考内存中，并且显示在屏幕上。
- 丨 参考波形无法移动。
- 丨 参考内存可以通过取消选择菜单来取消激活。

## 示波器模式（续）

### 波形

保存（非短暂内存）或调用波形或参考内存。备份可以保存为两种格式：“.TRC”或“.TXT”。

“文件复制”菜单可以适应所选的文件格式类型。

### 保存 .TRC 示波器屏幕可调用的文件保存。

备份文件将使用后缀 .TRC；可以使用“Trace → Recall”菜单调用。

### 保存 .TXT 保存文件至输出其它的应用程序。

保存的文件使用后缀 .TXT；不能通过“Trace → Recall”菜单调用显示在屏幕上。但是，它们可以到处为标准格式用于其它软件（电子表格——例如 Excel），使用菜单“Util → Files → Export”。

选择打开“文件复制”菜单。

\* 在“Source”下拉菜单中，选择要记录的波形或参考内存。

\* 一次操作可以保存所有通道：

.TRC 文件创建用于每个通道显示

.MAC 文件创建：这个文件包含已存通道需要还原所需的指令。

要保存的波形或参考内存会显示为灰色。可以使用触摸笔选择。



! 仅出现在屏幕上的波形或参考内存会显示在“源”列表中（可选）。

! 使用列表右边滚动条浏览所有内容。

\* 自动提供默认的备份文件名。文件名由日期和当前时间生成。可以使用虚拟键盘修改文件名。

键删除这个区域光标之前的内容。

\* 一旦文件名输入后， 键记录到目标菜单并关闭菜单。备份文件根据预先的设定加上后缀 .TRC（内部格式）或 .TXT（文本格式）。

COPY ->

按左边按钮保存文件。

可以用触摸笔轻触窗口右上角的图标来退出菜单并不保存。



! 通过移动指针 到文件名上，可以看见它们的特性显示（保存的日期、时间和大小）。

! 如果文件名已存在或不可用，一个错误信息“Impossible! File already exists”（不可用！文件名已存在）会显示在屏幕上。

! 文件名最多 20 个字符 + 后缀。如果不遵守此规则，信息“Filename too long”（文件名过长）会显示在屏幕上。



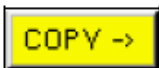
## 示波器模式（续）

### 调用 .TRC

选择时打开“文件复制”菜单。

在“源”列表中，之前保存的 .TRC 文件（通过菜单“Trace → Save .TRC”）显示。从显示的列表中选择要调用的文件。

- \* 从“目标”列表中选择目标。
- \* 要选择的目标波形在输入区域中调用。
- \* 左边这个按键触发波形调用。



可以用触摸笔轻触窗口右上角的图标来退出菜单并不调用。

- ! 如果想要一步调用所有的已存波形，通过菜单“UTIL” → “Fichier”（文件）打开相应的“.MAC”文件。
- ! 如果选择的目标波形已经显示在屏幕上，调用的波形将会覆盖原有波形。
- ! 波形调用后，目标波形参数上显示 Mx。
- ! 在此菜单中虚拟键盘不可用。

## 配置

仪器配置的保存或调出。

### 保存

选择时打开“文件复制”菜单。

- \* 在“源”列表中自动选择“配置”对象。
- \* 自动提供备份文件名。



键删除这个区域光标之前的内容。


- \* 自动提供一个默认的保存文件名，由当前日期时间生成。可以使用触摸笔通过虚拟键盘修改。



键删除这个区域光标之前的内容。

可以用触摸笔轻触窗口右上角的图标来退出菜单并不保存。

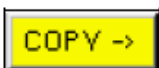


- ! 文件名最多 20 个字符 + 后缀。如果不遵守此规则，信息“Filename too long”（文件名过长）会显示在屏幕上。
- ! 如果文件名已存在或不可用，一个错误信息会显示在屏幕上。
- ! 通过移动指针  到文件名上，可以看见它们的特性显示（保存的日期、时间和大小）。

### 调用

选择时打开“文件复制”菜单。

在“源”列表中，显示保存的 .CFG 文件（通过菜单“Configuration → Save”）。有一个叫做“Default Config”的文件始终存在，其中包含了仪器的默认配置。



从“源”列表中选择想要调用的文件。左边这个按键触发配置的调用。

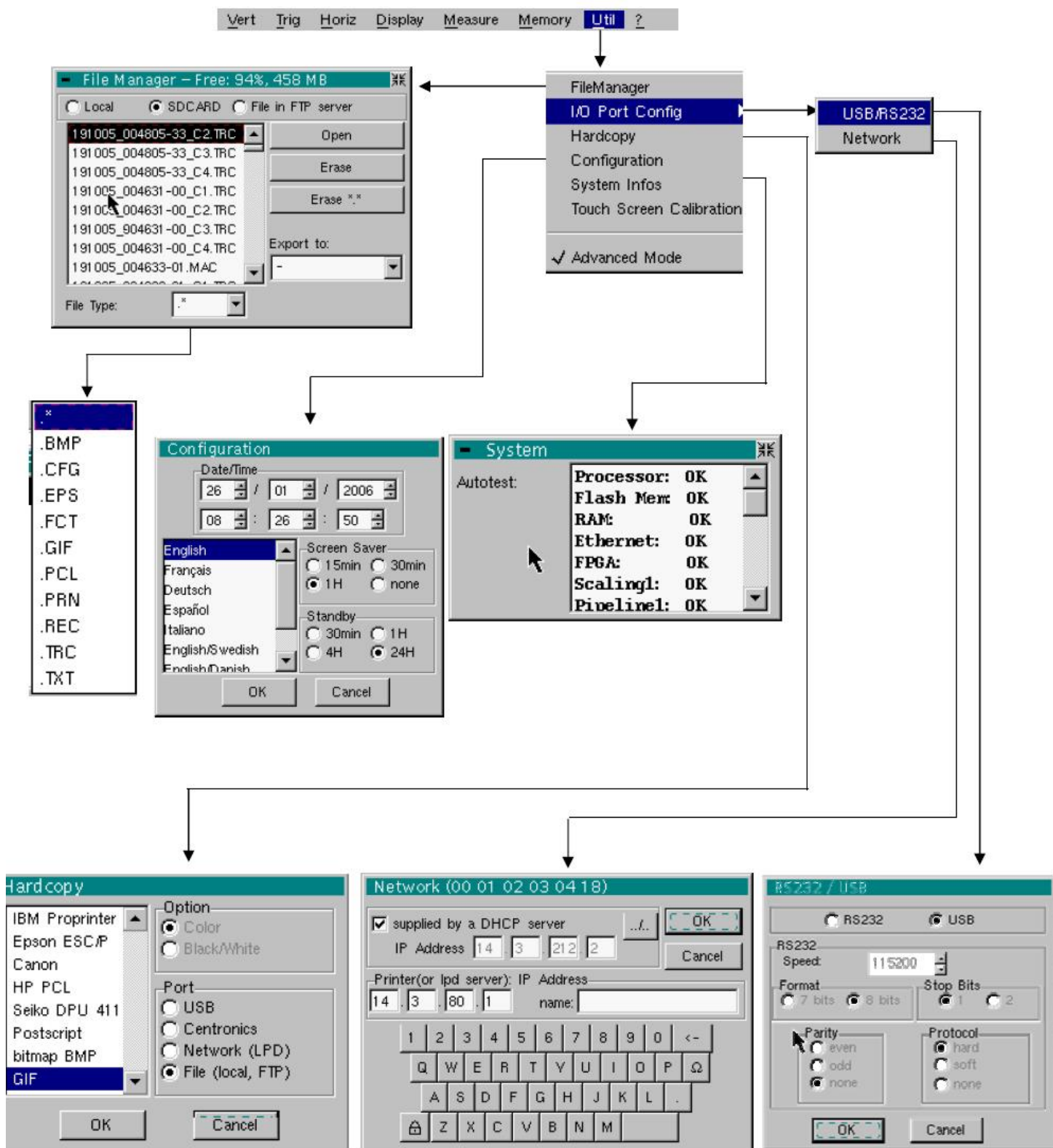


在此菜单中，虚拟键盘无法使用。



## 示波器模式 (续)

### “Util” 菜单



## 示波器模式（续）


### 文件



选择“文件管理”菜单。包含的文件为：

- l 上次使用时存储的。
- l 自最后一次仪器启动后创建的。
- l 文件系统的存储内存为 2M。

当使用左边这个按键关机后，这些文件将保存在闪存中：下次开机仍然有效。

通过移动指针  到文件名上，可以看见它们的特性显示（保存的日期、时间和大小）。

选择的文件显示为灰色。

使用列表右边的滚动条可以浏览整个文件系统。

### 文件类型

文件名后缀：

- .CFG：配置
- .TRC：示波器模式下的波形
- .MAC：SCPI 指令（例如：还原数个波形）
- .REC：记录模式下的波形
- .TXT：文本格式文件
- .FCT：示波器模式和记录模式下的功能
- .PRN、.PCL、.EPS、.BMP、.GIF：打印文件
- \*：所有文件

### FTP 服务器上的 内部文件

选择想要观察的文件系统。

当窗口打开时，默认使用内部文件系统。

如果 FTP 服务器参数已经在菜单中设置，即可选择文件系统：

“UTIL” → “CONFIG PORT D'E/S” → “Network” 在‘高级’模式中。

### 打开

打开已选文件，结果取决于文件后缀名：

- .CFG：恢复配置
- .TRC：示波器模式下恢复波形
- .MAC：文件中的 SCPI 指令执行
- .REC：记录模式下恢复波形
- .FCT：恢复功能

其它类型文件不可在仪器中打开。

### 删除

删除已选文件。

### 删除 \*.\*

删除所有已选“文件类型”的后缀名的文件。

### 导出

将已选文件自列表至一个接口写出。

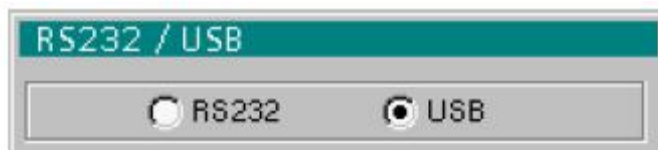
- RS232
- 并口
- 网络 (FTP)
- 网络 (LPD)
- 内部文件
- SD 卡

可以用触摸笔轻触窗口右上角的图标来退出菜单。

## 示波器模式（续）

### I/O 端口配置

**USB** 在“USB / RS232”窗口，勾选 **USB Cable** 选项。



这个接口使用设备右侧的连接端口（USB / RS232 / 以太网）。必须使用 **HX0084** 电缆。

**HX0084** 电缆转换 RS232 格式输出自仪器至 USB 协议。把 CD 上的驱动安装到 PC 机上以后，可以使用 VCP（虚拟串行通讯端口）与仪器进行通讯。

注意配置 PC 机上的 VCP 如下：

<i>Bits per second</i> （每秒比特）	460800
<i>Data Bits</i> （数据位）	8 bits
<i>Parity</i> （奇偶性）	None（无）
<i>Stop Bits</i> （停止位）	1
<i>Flow control</i> （流量控制）	Hardware（硬件）

在“USB / RS232”窗口中，不要勾选 **USB Cable** 选项。

### RS232


这个接口使用设备右侧的连接端口（USB / RS232 / 以太网）。必须使用 USB / RS232 适配器（**HX0084**）或 RS232 / SUBD9 电缆 **HX0042**。

速度	传输速度： 300 至 115200 波特
格式	字长： 7 或 8 比特
奇偶性	奇偶性： 偶数、奇数或无奇偶性
停止位	停止位数目： 1 或 2 个停止位
协议	串行连接管理模式：

**Hard** 硬件：协议由 RS232 连接的 RTS 或 CTS 导线提供。

**Soft** 软件：使用 XON 和 XOFF 特性来同步传输和接收信息（简化的“3线”连接）

**None** 无协议

- I “”符号表示所选选项。
- I 可以使用触摸笔修改选项。

## 示波器模式（续）

**网络** 配置以太网参数。

**由 DHCP 服务器提供** 如果勾选该项，仪器请求连接至网络 DHCP 服务器并自动获得：

- I 一个 IP 地址
- I 一个子网掩码
- I 网关地址
- I 可能的话，一个网络打印机 IP 地址



当通电时，如果在之前激活了这个协议，在传输 DHCP 请求之前，会通过以太网出现确认请求提示。

如果仪器不再连接至网络，在询问时选择“no”，否则仪器会等待数分钟，直到 DHCP 服务器响应，这段时间仪器无法工作。

**物理地址** 以太网上的示波器地址。

这个地址不可修改（这是每个仪器特定的）。

举例：00-01-02-03-04-63

**IP 地址** 示波器 IP 地址在以太网上。

在选择要修改的区域后，这个地址可以自动或通过键盘手动输入。

键删除这个区域光标之前的内容。

如果 DHCP 服务器可用，IP 地址可以由 DHCP 服务器自动分配，通过勾选“provide by a DHCP server”（由 DHCP 服务器提供）。

举例：132.147.200.74

修改后，IP 地址在屏幕右下方显示 30’。

**打印（或 lpd 服务器）：IP 地址** 打印机或连接至打印机的 PC 机的 IP 地址。在这种情况下，一个“LPD 服务器”程序必须安装在 PC 上。

在选择要修改的区域后，这个地址必须使用键盘手动输入。

键删除这个区域光标之前的内容。

举例：132.147.240.1

## 示波器模式（续）

**名称** 打印机名称显示在打印机服务器上（或 PC 上）。  
如果打印机直接连接至网络，不要在这里输入任何名称。



此按键仅可在高级模式下使用。

使用该功能来手动配置：

- I 子网掩码（SUBNET MASK）
- I 网关的 IP 地址（GATEWAY）

按该键两次可以进入：

- I FTP 服务器的 IP 地址
- I 进入 FTP 服务器的用户名和密码

确认选择按“OK”键。退出菜单不保存修改按“Cancel”。

## 示波器模式（续）

### 打印

打印格式、打印类型和通讯端口，都在此菜单中选择。

打印格式需要使用触摸笔在列表中选择。使用列表右侧的滚动条来查看所有可用的打印机语言。

**选项** 选择彩色或黑白打印。

**端口** 选择用于打印数据传输的接口：

USB 或 RS232:	USB 连接接口或串行接口（USB / RS232 窗口下选择）
并行端口:	通过 HX0041 选件的并行接口
网络（LPD）:	网络打印机或 LPD 客户端
文件（内部，FTP）:	内部文件或 FTP 服务器上的文件



- I 如果 RS232C 接口已选，参数（速率、格式、奇偶性、停止位、协议）都必须在“Config I/O Ports”菜单中设置。检查连接至仪器的外围设备的设置是否匹配。
- I 如果“Network”（网络）选项已选，参数必须在“Config I/O Ports → Network”菜单中设置。
- I “File”（文件）选项是在文件中记录打印的一种方式。  
“.bmp”和“.gif”图像格式可以在 Windows 应用程序中直接使用，一旦打印请求被发出，“File copy”（文件复制）菜单就被打开并需要输入生成的文件名（参考“Trace”（波形）菜单 → “Save”（保存））。



屏幕的打印可以通过这个按键打印出来。打印使用“打印”菜单中的默认参数。

### 设置

**日期 / 时间** 更新日期（日、月、年）和时间（时、分、秒）。

可以通过触摸笔选择需要修改的参数，参数两边的滚动条可以用于调整参数。



当菜单关闭时时钟开始启动。

**语言** 选择菜单语言。

可选：法语、英语、德语、意大利语、西班牙语等。

**屏幕保护程序** 设置屏幕在一定时间后进入待机状态，以最小化减少设备和屏幕的老化及损耗。

4 选项可选：**15 分钟、30 分钟、1 小时、无待机模式。**



可以通过按前面板的任何按键来重新激活屏幕。


**待机** 仪器在预先设定的一定时间后自动关机，为了限制其能量损耗。

在这种情况下，设备的配置在关机前存储。

4 选项可选：**30 分钟、1 小时、4 小时、24 小时。**

使用左边这个按键重新激活设备。



- I “”符号表示所选选项。
- I 可以使用触摸笔修改选项。

## 示波器模式（续）

### 系统信息

自第一次使用后关于仪器操作的数据的显示。


#### 自动检测

当仪器开机时，这个列表显示已激活的自检测结果。



要检定仪器，参考 §. 维护。

### 触摸屏校准

如果鼠标指针  的位置与触摸笔在触摸屏上碰触的位置发生偏移，或者点中屏幕上不同的目标非常困难，触摸屏就需要进行校准。  
校准方法在前文有描述。

### “高级”模式

“高级”模式可以进入某些附加功能。默认情况下，“高级”模式并没有激活，是为了简化设备的使用。

#### 仅在“高级”模式下的可用功能

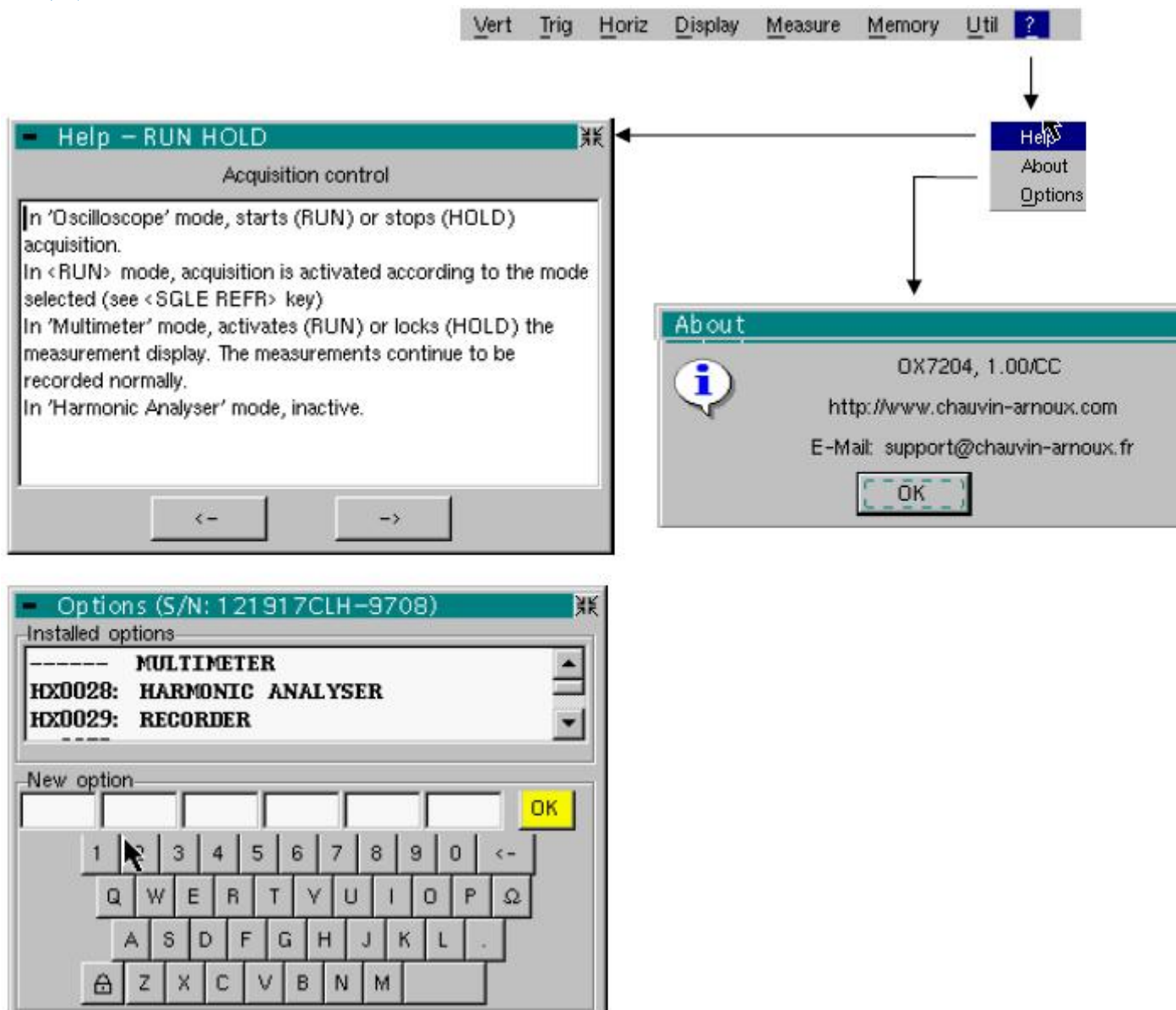
功	从以下菜单进入	高级模式中的选择	无高级模式情况下（默认设置）
math1, math2 math3, math4	“Vert” (垂直)	复杂数学函数 适用于 4 个波形	简单数学函数 适用于 2 个或 3 个 波形
重复信号	“Horiz” (水平)	重复和不重复 模式之间的选择	不重复模式
平均	“Horiz” (水平)	不平均，或 ×2、 ×4、×16、×64	不平均
XY	“Display” (示)	示波器 (YT) 和 XY 之间的选择	示波器 YT
自由手动光标	“Measure” (测量)	手动光标是否 关联至参考波形	光标 1 和 2 关联至 参考波形
进入 FTP 服务器	“Memory” (内存)	该选项可选	该选项不可选 (灰色)

- | “√”符号表示“高级”模式开启。
- | 触摸笔可用于修改此选项。
- | 默认的，“高级”模式不开启。
- | 在“高级”模式中，仪器从停止时的设置开始；否则，以默认设置开始（始终同一设置）。



## 示波器模式（续）

### “？”菜单



### Help（帮助）

当使用触摸笔选中时打开“Help”（帮助）菜单。  
在线帮助涉及仪器的键盘。

使用 和 键滚动浏览前面板按键的描述。

无论何时键盘按键按下，在线帮助会显示按下的按键的信息。  
与该键有关的功能将不会被激活。

按键名显示在说明上方。

可以使用触摸笔点击窗口右上角来退出菜单。



## 示波器模式（续）

### About（关于）

这个子菜单提供以下信息：

- 仪器名称、软件版本和硬件版本。
- 访问 METRIX 仪器新产品系列的网页。
- 客服的电子邮箱地址，可以回答关于仪器的问题。

可以选择 OK 退出该菜单。

### Options

#### （可选模块）


各种仪器可选模块的安装。

可选模块可以通过输入 24 个字符的代码并点击 OK 来安装。

这个用于获取可选模块的代码是唯一的，并仅可用于唯一的仪器（在其它仪器上无法安装）。

当可选模块已获取时，必须输入序列号和密码，订购可选模块后由法国 CA 公司提供的这些代码。

序列号和密码指示在“Options”（可选模块）窗口的标题栏上。

 : 123456ABC-2997

已安装的可选模块的列表也显示在这个窗口中。

可选模块有：

- MULTIMETER（万用表）
- HARMONIC ANALYSER（谐波分析仪）
- RECORDER（记录仪）
- EXTENDED ACQUISITION MEMORY（扩展采样内存）
- POWER MEASUREMENTS（功率测量）



新的可选模块由仪器重启后安装完整。

## 万用表模式

### 按键



按下左边这个键选择“万用表”模式。

### 4 个功能键 或键盘




直接进入 LCD 亮度调节。



无动作。



触发打印，设置与“Util”和“打印”菜单中选择的相同。  
在进程结束前再次按下该键将打断当前打印输出。  
如果不可打印，一个“Printing error”（打印错误）信息会送出。

当打印进行中时，“”符号显示在设置显示区域前。



无动作。

### 1 “自动设置”键



无动作

### 选择性 “自动设置”



+



无动作。

### 4 个“触发”键



无动作。



无动作。



无动作。



锁定 / 解锁测量显示。波形的绘制不会停止。

## 万用表模式（续）

### 3 个“测量”键



无动作。



改变参考波形至光标指示（连续按键）。



无动作。

### 3 个“水平”键 或键盘



显示窗口记录的持续时间：**>5 分钟、15 分钟、30 分钟、1 小时、6 小时、12 小时、24 小时、1 周、1 个月。**



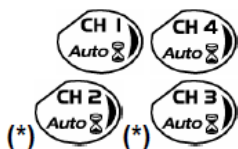
无动作。



- I 如果仪器已装有“扩展采样内存”可选模块：  
按这个键会显示至少 2700 个测量值在波形上，再次按下会显示 27000 个采样内存测量值。
- I 如果没有，这个按键则没有作用。

### 5 个“垂直”按键 或键盘

仪器包含的独立万用表和“示波器”模式中的通道数相同（2 或 4）。



与“示波器”模式中功能相同。

长按可以开启或关闭相应通道的自动量程功能。

通道显示并被选。

(\* ) 仅 OX7024



无动作。



如果一个通道已激活并被选，这个按键可以用于改变该通道的输入耦合。连续按键，耦合可以改变为 AC、DC 或 AC+DC。

耦合显示在相关通道的万用表窗口。

当选择为欧姆表、连续性测量或电容测量表，元件测试或温度测量在通道 1，这个按键没有作用，因为输入耦合在这些功能中不能调整。



量程的手动修改。



如果自动量程模式已激活，手动调整不可用：自动量程功能将自动重置仪器至最适合于输入信号的量程。



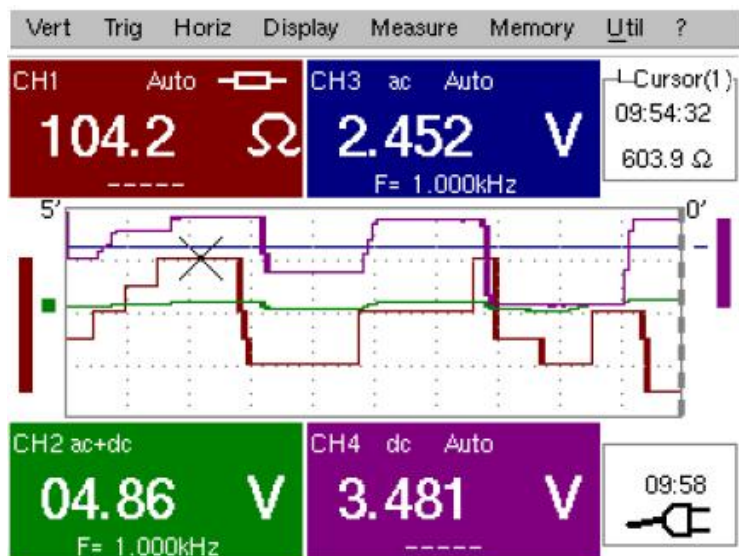
无动作。



## 万用表模式（续）

显示

显示



构成 万用表显示分为 6 个功能区域：



### 1. 菜单栏

Vert Trig Horiz Display Measure Memory Util ?

这个工具栏可以进入“万用表”功能的不同菜单。

## 万用表模式（续）

### 2. 通道 (x) 万用表

显示区域为仪器的每个通道而留。其中的每一个，都指示出以下信息：





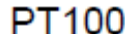


**通道** CH1、CH2、CH3 或 CH4

**耦合** 已选的输入耦合（参考 § . Vert. 菜单）显示在这个区域。对于欧姆表、电容测量表、连续性测量、元件测试、功率表，耦合不显示。

**自动量程** 指示是否量程是自动改变。

**符号** 符号显示与已选测量类型一致：

-  欧姆表
-  电容测量表
-  连续性测量
-  元件测试
-  温度测量

**主测量值** 如果通道已激活，测量结果显示在该区域。反之，信息“- X -”显示在空白区域。

**单位** 相对于当前量程的测量单位。

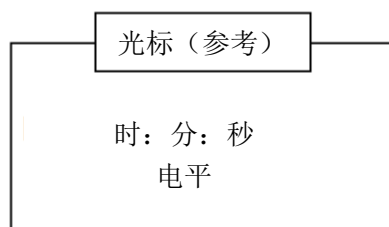
**副测量值** 通过“Display”（显示）菜单选择。



如果没有被选显示或不可显示（例如连续信号的频率测量等），显示字符串“----”。

如果通道没有被选，显示“- X -”。

### 3. 光标值



光标在测量参考通道上的绝对位置的显示。

时间位置：时、分、秒

电平位置：取决于测量类型

如果仪器已安装“扩展采样内存”可选模块，区域状态的指示也显示在这个区域（Zoom ON / Zoom OFF）。

## 万用表模式（续）

### 4. 柱状图

这些图形显示通道上观察周期内的最大和最小测量值。

柱状图显示为个通道的颜色。

柱状图的零点位和比例尺适应于不同的测量类型和量程。

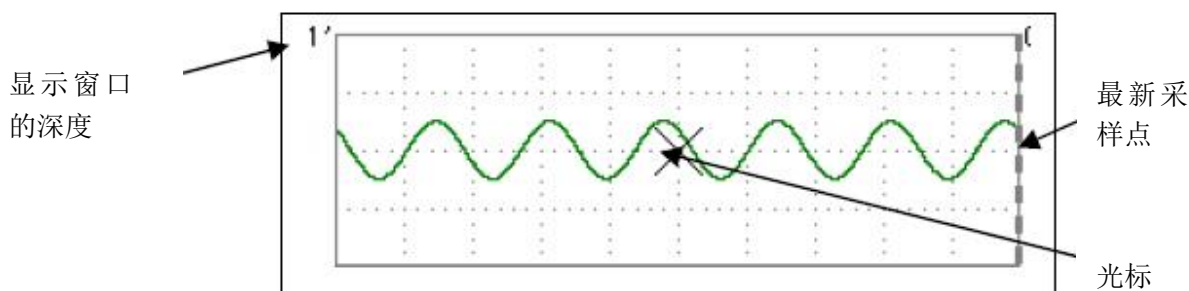


如果量程改变，柱状图重新启动，图形显示已删除测量值的变化。

### 5. 图形窗口

这个窗口显示测量值随着时间的变化。

最新的测量点显示在屏幕的右边。



窗口的深度，代表观察周期，可以通过左边的按键来设置。

可调整为：5 分钟、15 分钟、30 分钟、1 小时、6 小时、12 小时、24 小时、1 周、1 个月。

如果“滚动”模式激活（参考 §. “HORIZ”（水平）菜单），光标不断更新；如果采样内存已满，最新的测量值将覆盖最早的测量值。

### 6. 当前设置

与示波器模式相同：最新修改参数值显示和调整。

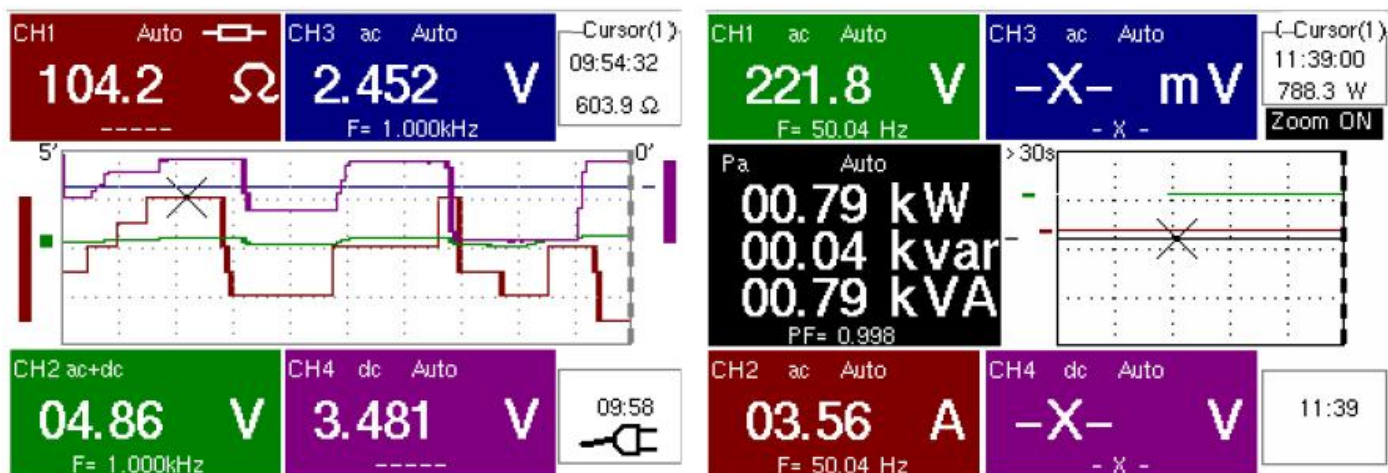
## 万用表模式 (续)

### 菜单

#### 描述

I 所有通道测量值的显示:


 举例:



CH1 通道电阻测量,  
其余通道电压测量

单相功率测量  
(如果 HX0075 可选模块已安装)

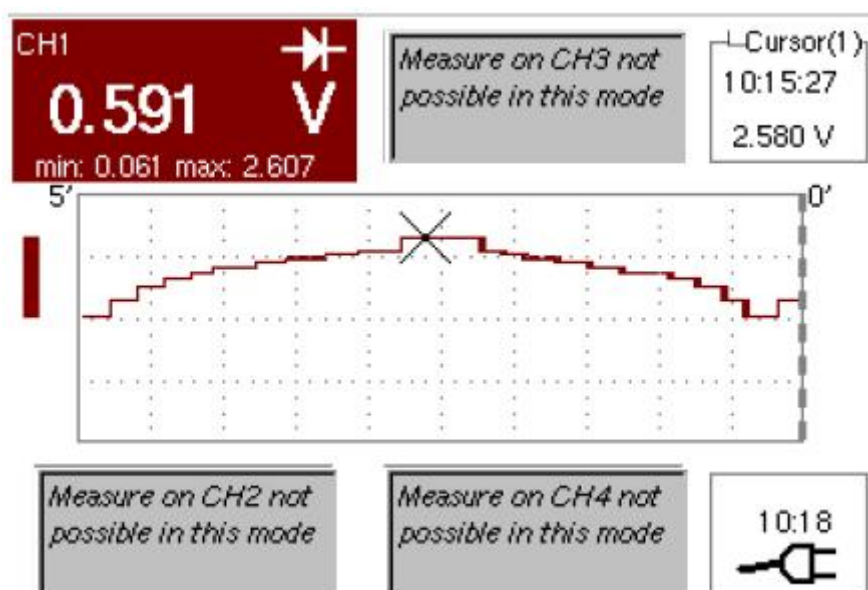
I 仅 CH1 通道测量值的显示:

 举例: CH1 设置为元件测试。



显示与电容测量或连续性测量相同。

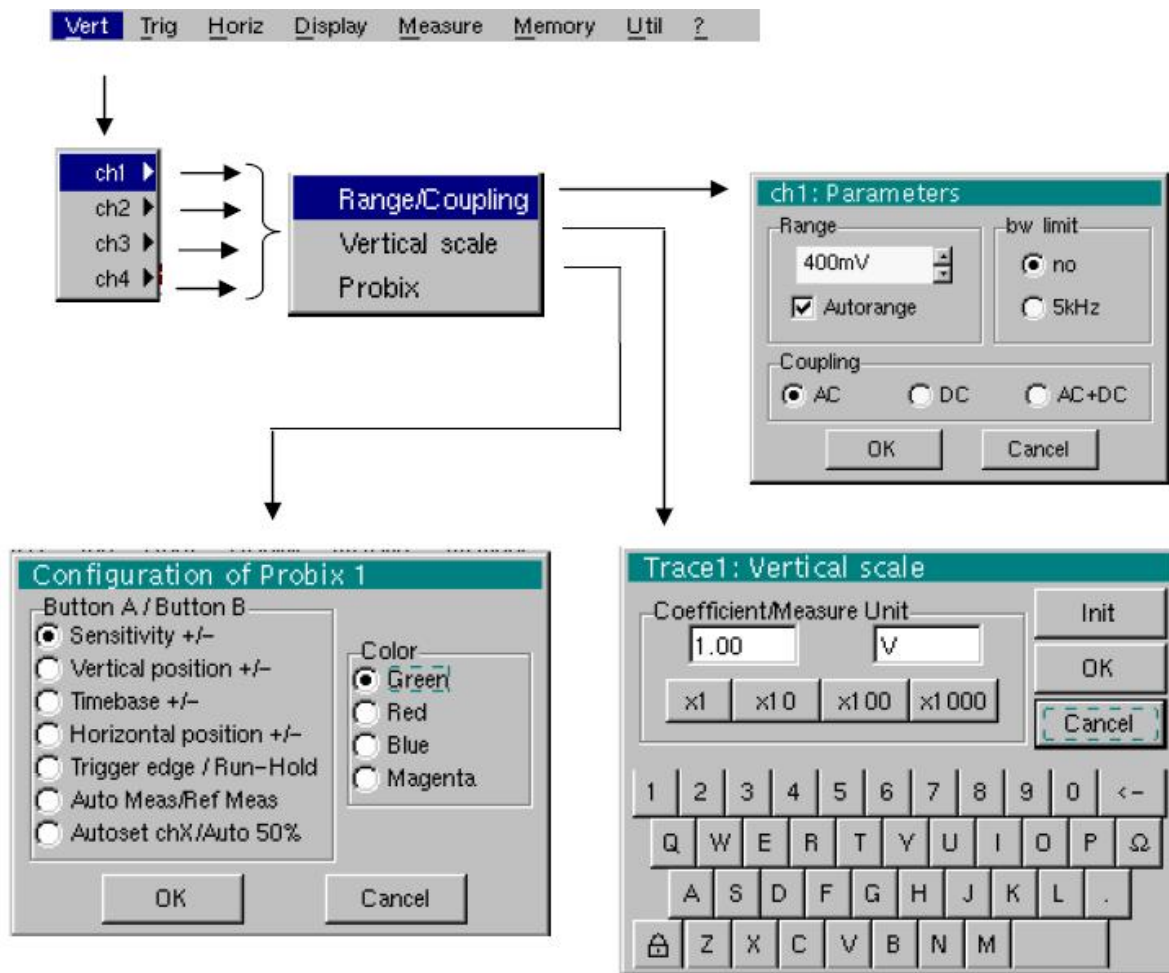
通道 2、3 和 4 上的测量不可用。





## 万用表模式（续）

## “Vert” 菜单



ch1 ch2  
ch3 ch4

修改:

- l 独立的 **ch1**、**ch2**、**ch3** 和 **ch4** 通道参数;
- l 已选波形的垂直刻度;
- l 已连接的 **Probig** 探头参数。

## 灵敏度 / 耦合

修改已选通道的参数。

主屏幕上的每个测量显示区域表明每个通道使用的耦合和频宽限制参数。

## 范围

量程的选择。单位显示取决于:

- l 已选的测量类型: 振幅 (所有通道上有效)、欧姆表、连续性测量、电容测量表、PT100 温度探头 (仅在通道 1 有效, 参考 §.Measure (测量) 菜单);
- l **Probig** 探头连接至输出端;
- l “Vertical Scale” (垂直刻度) 菜单的参数 (如果它们在连接至 **Probig** 探头后已修改)。



对于每个测量类型的可用量程, 参考“万用表”功能的技术规格。  
当量程不可修改时 (单量程), 量程 / 耦合菜单显示为淡灰色。



## 万用表模式（续）

**自动量程** 当这个选项已选，量程自动改变。



“√”符号表示该功能已激活。



如果该选项关闭，量程可以手动修改，使用左边的按键或者“Range”（量程）菜单，取决于执行的测量类型。

**耦合** 振幅测量的 AC、DC 或 AC+DC 耦合的修改。


**AC:** AC 电压测量

**DC:** DC 电压测量

**AC+DC:** AC 电压加 DC 成分的测量



对于 AC 和 AC+DC 测量，菜单“Display → Frequency”可以用于在副显示区域显示信号频率。

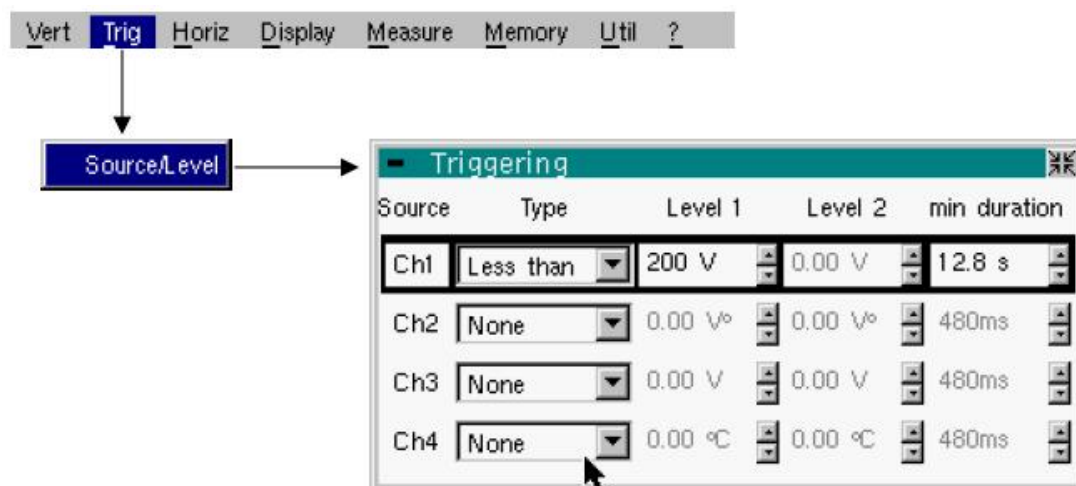
“”符号表示所选的耦合类型。

耦合在修改通道参数显示区域更新。

**频宽限制** 如果通道测量一个 AC 或 AC+DC 电压（参考**耦合**），可以使用一个类比低通滤波器来过滤信号，其截止频率为 5kHz。

## 万用表模式（续）

### “触发”菜单



### 源/电平

选择每个通道的触发类型和电平。如果“触发”表格中的一行条件描述满足，则触发发生。

触发电平应该定义在通道测量动态内。

触发导致瞬间记录以及触发特性。

事件记录可以通过“Disp.” → “Defaults”菜单进入。

**源** 通道编号。

**类型** 每个通道的触发类型。

有数个可用类型：

- Ø None（无触发）
- Ø Lower than（低于）
- Ø Higher than（高于）
- Ø Lower / Higher（低于 / 高于）
- Ø Exterior（外部）

在“万用表”模式中，数个条件同时监控。

**电平 1** 主触发电平的调整使用触摸笔。

**电平 2** 辅助触发电平的调整使用触摸笔。  
只有在“外部”触发类型被选时，这个表格才可激活。

**最小持续时间 >** 如果故障条件由类型和电平的出现时间所定义，其可参数化周期为 480ms 至 670ks，取决于所选的记录持续时间（如果仪器安装了扩展采样内存的可选模块，则为 48ms 至 670ks），那么故障可以被证明。

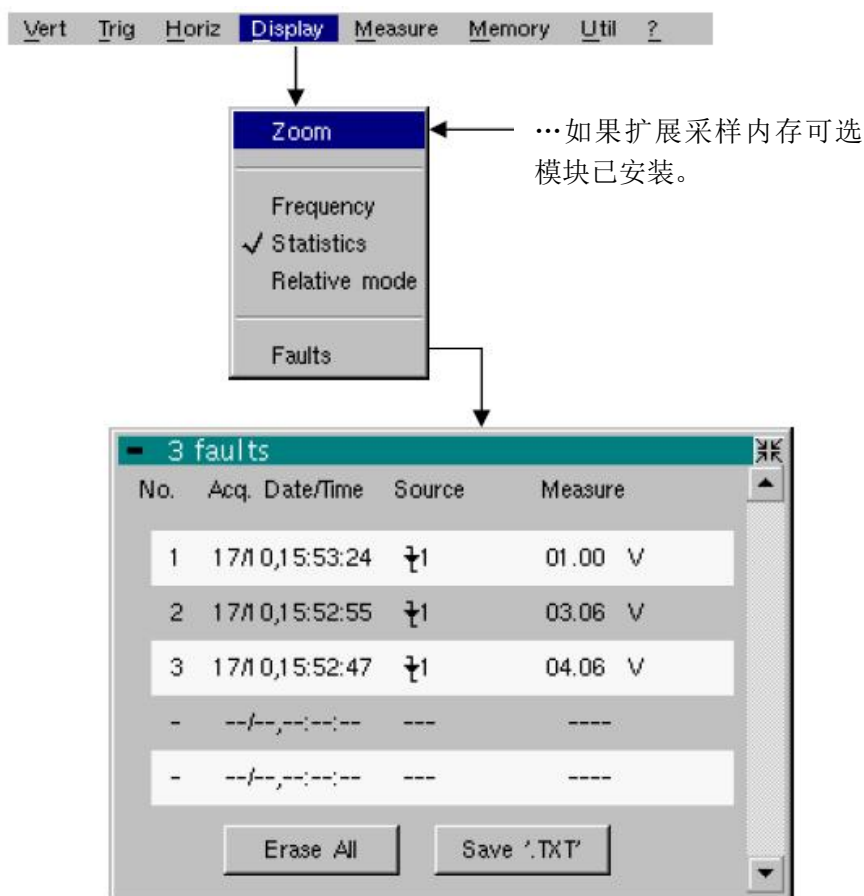
## 万用表模式 (续)

### “水平”菜单



- 滚动**
- I 如果该模式已激活 (“√”符号出现), 测量历史曲线连续创建。最早的测量点在屏幕的左边消失, 最近的测量点出现在屏幕的右边。
  - I 如果关闭该模式, 一旦第一个测量点到达了窗口的最左边, 测量点就停止显示了。然而, 测量继续进行, 并在“万用表 通道 X”区域中显示。

### “显示”菜单



### 缩放

如果 ...	则 ...
如果已安装扩展采样内存可选模块,	显示最近 2700 个测量值 <b>或</b> 显示全部采样内存 (27000 个采样值)。
如果没有安装可选模块,	菜单上不存在“缩放”选项。

## 万用表模式 (续)

**频率** 每个通道的被测信号的频率显示为副测量值。

**统计** 每个通道的最小和最大测量值显示为副测量值。

**相对模式** 每个通道的方差显示为副测量值。  
在该选项已选时，方差显示与测量值和显示值不同。  
“√”符号表示副功能已选。

**故障** 所有故障特性显示 (最多 100 个)，包括：

- l 瞬间故障检测；
- l 故障类型；
- l 故障触发测量。

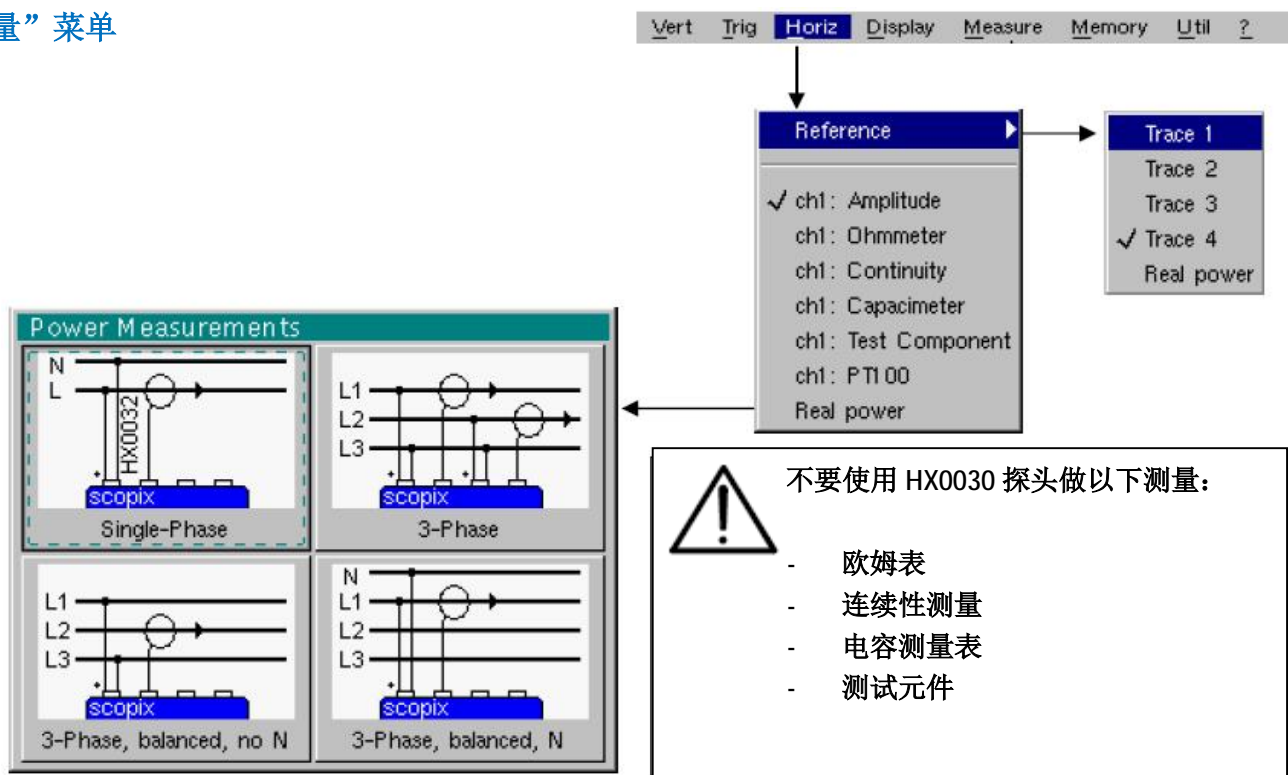
故障在“触发”菜单中定义。

使用“Erase” (删除) 按键来初始化这个列表。

使用“Save ‘.TXT’”按键来保存这个表格上的所有故障至一个.TXT 格式的文件。一个对话框会弹出，需要输入创建的文件名。

## 万用表模式（续）

### “测量”菜单



**参考** 参考用于选择光标放置位置的测量波形。因此光标值相对应该通道的测量值。


仅可在激活的通道上选择参考：未激活的通道在子菜单中显示为一个更亮的颜色。

“√”符号表示参考已选。


**ch1: 振幅** 通道 CH1 用作一个电压表，在通道输入端测量存在信号的振幅。

**ch1: 欧姆表** 通道 CH1 用作一个欧姆表，测量连接至输入端的电阻大小。


**ch1: 连续性测量** 通道 CH1 用作一个连续性测量仪器，如果输入端电阻大约小于  $30\ \Omega$ ，蜂鸣器会响。

 在此模式中，其它通道不可进行测量。

**ch1: 电容测量表** 通道 CH1 用作一个电容测量表，测量连接至通道输入端的偶极电容。

 在此模式中，其它通道不可进行测量。

**ch1: 元件测试** 通道 CH1 用作一个元件测试仪，该模式测量连接至输入端的二极管的阈值。

 在此模式中，其它通道不可进行测量。

**ch1: PT100** 该配置使用一个  $100\ \Omega$  (PT100) 的电阻传感器来测量温度。

## 万用表模式 (续)

### 功率值的显示

显示波形代表的  
有功功率的演变

有功功率

无功功率

视在功率



功率因素或有功  
功率的极值

## 万用表模式 (续)

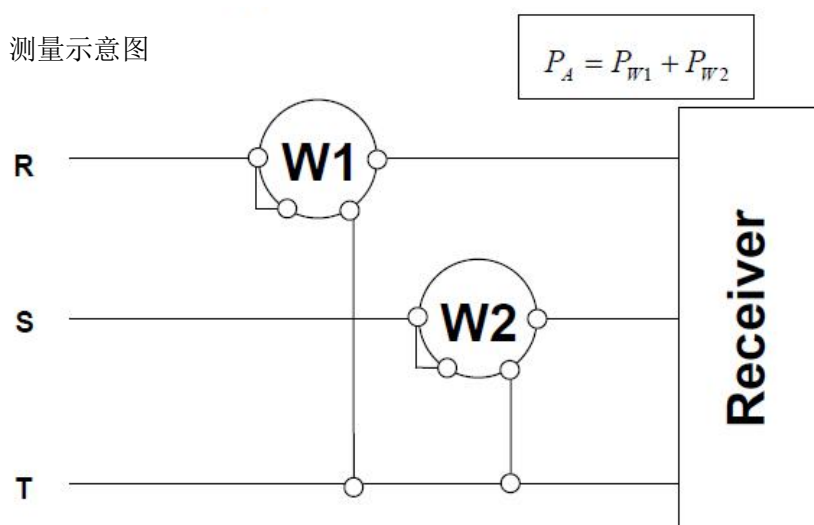
如果功率测量可选模块已安装在仪器中, 可进行以下测量:

单相输出 使用 CH1 测量电压, CH2 测量电流, 显示有功输出的计算结果。

不带中性线, 平衡电网的三相输出 显示值表示自选择的线上三相有功输出的计算。

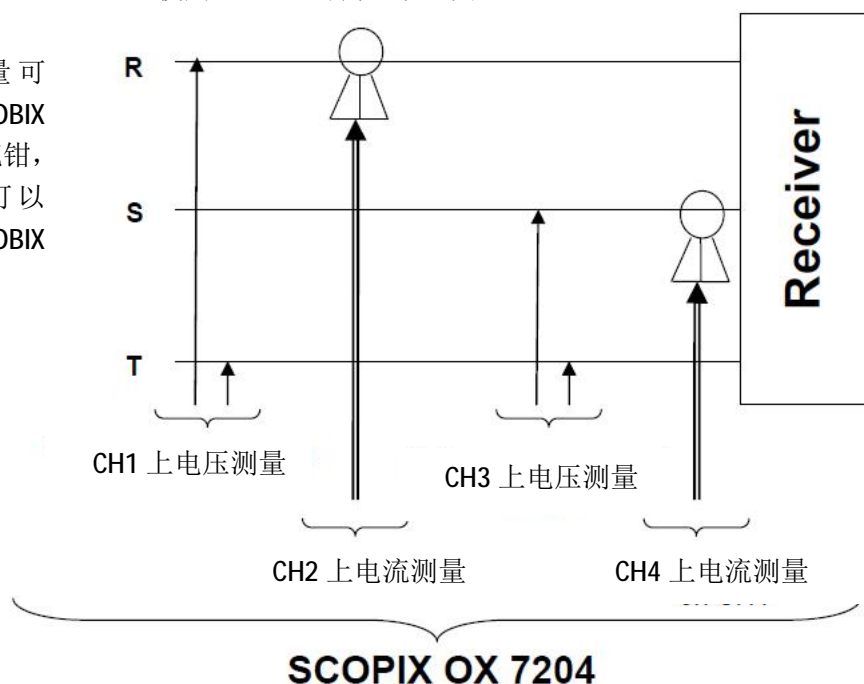
带中性线, 平衡电网的三相输出 显示值等于三倍的单相有功功率测量。

3线三相输出 使用两个功率表, 不带中性线的方法, 显示三相有功输出计算结果。



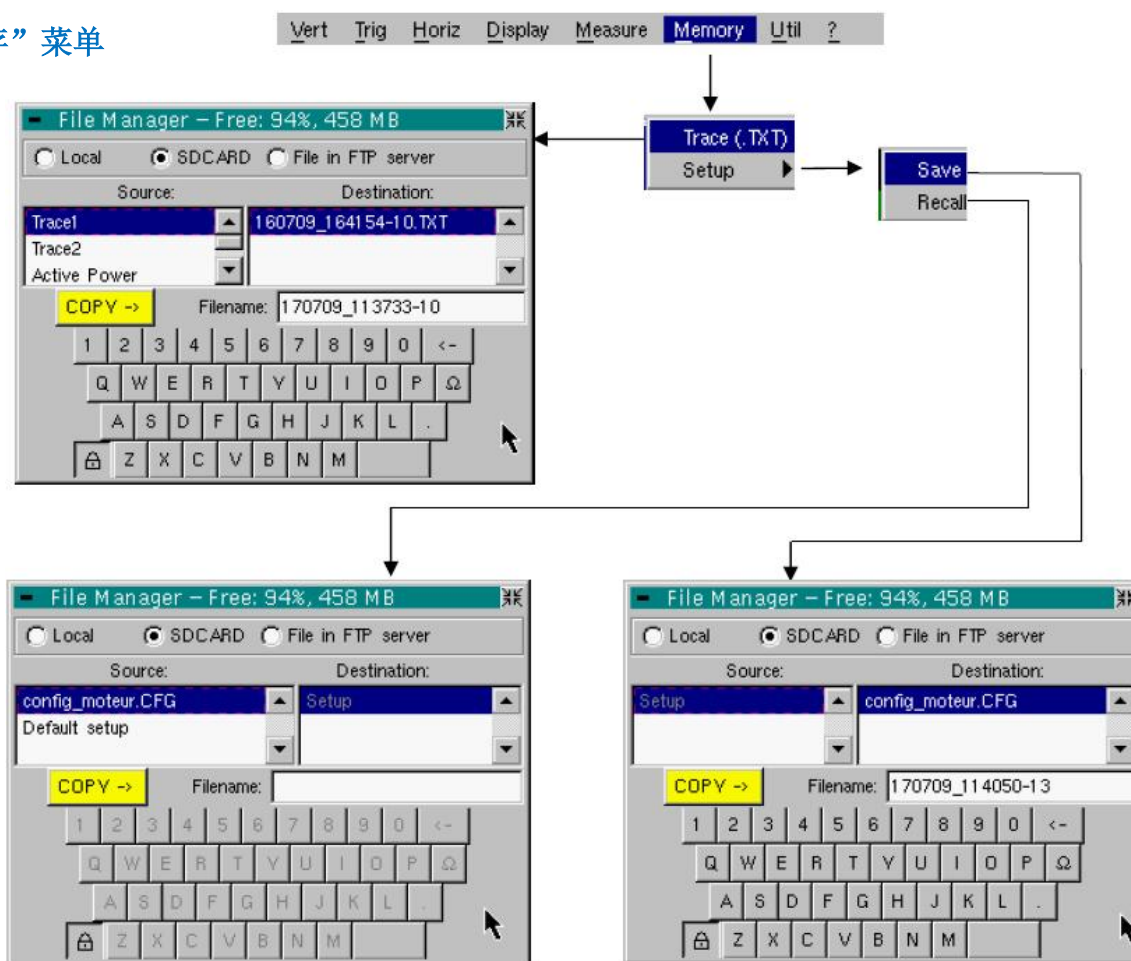
使用 SCOPIX 的测量示意图

电流测量可以使用 PROBIX HX0034 电流钳, 电压测量可以使用 PROBIX HX0033。



## 万用表模式（续）

### “内存”菜单



### 波形 (.TXT)

在示波器模式中，只能将波形以.TXT 格式存储在内存中。

文件存储为后缀名为.TXT 的文件可以导入到 PC 中（参考 §. Util Menu → Files）用于使用其它软件进行处理（例如 Excel 等）。

### 设置

该功能与“示波器”模式中相同。

### “Util”菜单

该菜单与“示波器”模式中相同，除了：

#### 设置

#### 屏幕保护程序

- I 如果记录时间等于或超过 15 分钟，屏幕保护程序永远不会激活。
- I 如果记录时间是最小的（5 分 24 秒），屏幕保护程序和设置操作与“示波器”模式相同。

#### 待机

- I 如果记录时间等于或超过 15 分钟，待机永远不会激活。
- I 如果记录时间是最小的（5 分 24 秒），待机和设置操作与“示波器”模式相同。

### “?”菜单

该功能与“示波器”模式中相同。



## 谐波分析模式

### 显示

“谐波分析”模式是示波器的一个可选模块，如果要运行该模块，必须解锁。

### 安装

如果已经购买了可选模块，必须通过“？”→“Options”菜单输入所提供的 24 位密码。重启仪器。

“谐波分析”模块完成安装。

### 描述

谐波分析功能显示基波和 15 个谐波，最高到 31 次。

在此模式中，时基自动适配，并且不可手动调整。

分析为基波频率在 40 至 450Hz 之间而保留。

所有常见的示波器设置（除了时基和触发），在此模式中保持激活（灵敏度 / 耦合，垂直刻度）。

只有通道可以用于谐波分析（非函数或内存）。

2 个（OX 7xx2）或 4 个（OX 7xx4）信号的谐波分析可以同时显示。

如果“功率测量”可选模块已安装，输出（单相）的谐波分析可以显示。

在前面板上，使用缩放键来修改垂直显示刻度。每按一次该键，垂直刻度就会改变。提供不同的可能性：

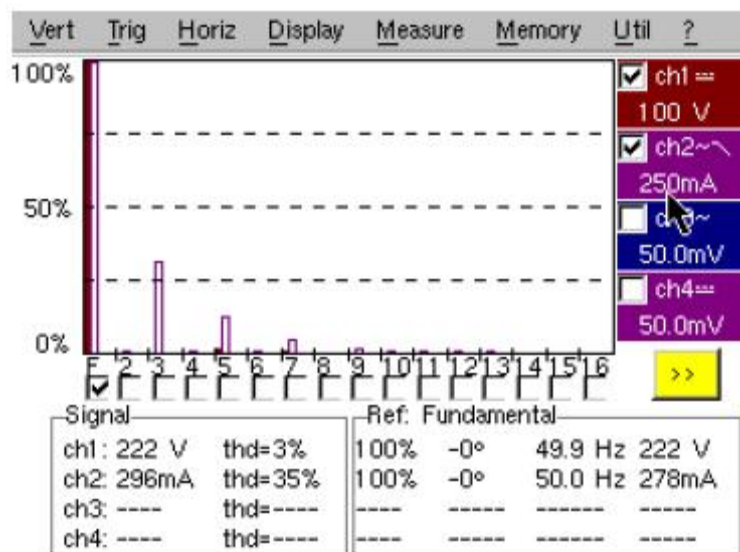
- | 0 至 100%：垂直显示动态适应于基波的振幅。
- | 0 至 50%：垂直显示动态适应于基波的振幅的 50%。
- | 0 至 25%：垂直显示动态适应于基波的振幅的 25%。
- | 0 至 10%：垂直显示动态适应于基波的振幅的 10%。

双击柱状图区域可以进入触摸屏校准。

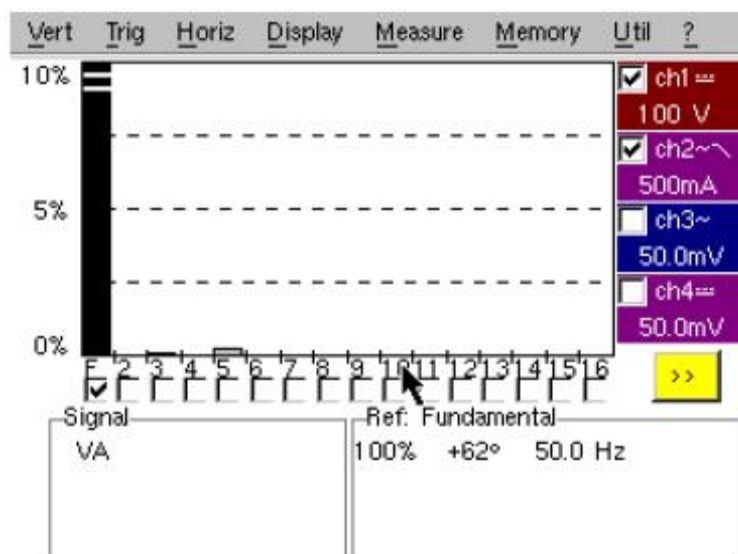
双击通道触发的调整区域可以进行调整。

## 谐波分析模式（续）

**显示** 通道 1 和 2 上的谐波测量：



输出谐波测量：



输出谐波的表示是有正负之分的。

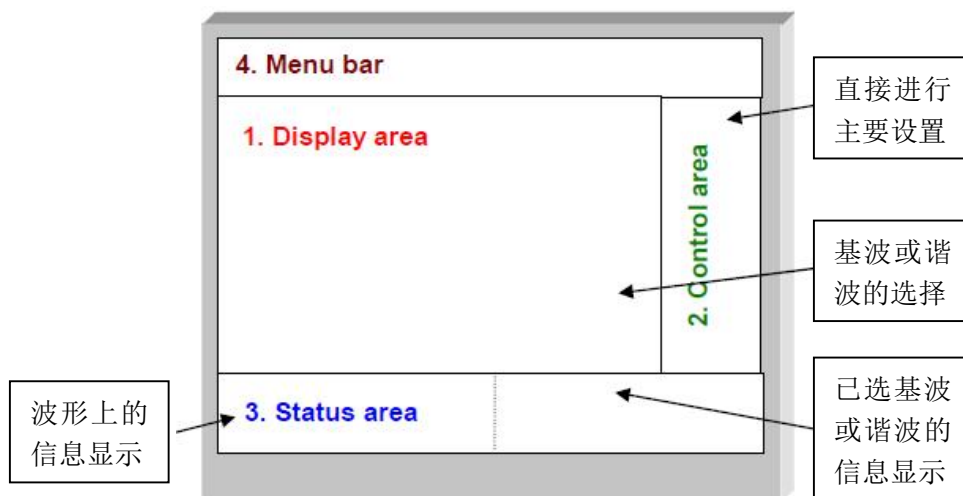
黑色谐波表示收到的谐波（约定为正的）。

彩色谐波表示放出的谐波（约定为负的）。

相位值是给定谐波的电压值和电流值之间的相位差测量得到的。

## 谐波分析模式（续）

**构成** 在此模式中，显示分为 4 个功能区域：



### 1. 显示区域

已选波形的谐波分析的结果显示。

ch1 和 ch3 的波形的谐波分析显示为较暗的颜色，而 ch2 和 ch4 的波形显示为较亮的颜色（或与波形颜色相同）。

显示呈现为柱状图，纵轴为基波振幅的百分比（自 0% 至 100% 每 25%）。

横轴代表谐波，即：

- ┆ 基波 (F) 和前 15 次连续谐波
- ┆ 基波 (F) 和 2 至 30 次的偶次谐波
- ┆ 基波 (F) 和 3 至 31 次的奇次谐波



使用这个按键来显示其它序列的谐波：

连续谐波


- 自 2 至 16 次，
- 自 17 至 31 次，
- 自 32 至 46 次，
- 自 46 至 61 次。

偶次谐波

- 自 2 至 30 次，
- 自 32 至 60 次。

奇次谐波

- 自 3 至 31 次，
- 自 33 至 61 次。

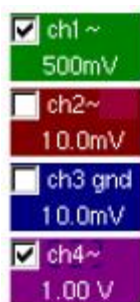
谐波分析中，可以使用触摸笔选择基波 (F) 或某次谐波（ 例如：参考 谐波 5）在

选定的元素上执行自动测量。

- ┆ “√” 符号表示谐波已选。
- ┆ 参考 § “显示” 菜单用于波形选择。

## 谐波分析模式（续）

### 2. 控制区域



使用触摸笔，显示：

使用与波形相同的颜色显示波形参数：有效性、耦合、带宽限制、灵敏度。



- I 当指针放置于某一个通道参数上，直接打开相关的“灵敏度 / 耦合”和“垂直刻度”菜单。
- I 指针勾选有效通道。
- I “√”符号表示是否通道已选。

### 3. 状态区域

状态区域指示自动测量的信号和已选的谐波。

Signal		Ref: Harmonic 3			
ch1: 1.24 V	thd=0%	0%	+19°	2.40kHz	1.73mV
ch2: ----	thd=----	----	-----	-----	-----
ch3: ----	thd=----	----	-----	-----	-----
ch4: 2.47 V	thd=47%	33%	-1°	2.25kHz	745mV

显示波形信息

显示基波信息或所选谐波的信息

“信号”区域 指示：

- 激活的通道：ch1 至 ch4，当通道未激活显示为 (---)。
- 信号的 RMS 电压，单位 V。

- 谐波失真率 (THD)，%：
$$THD = \frac{\sqrt{V_{RMS}^2 - V_f^2}}{V_f}$$

“Ref.: 基波”  
或“谐波 X”  
区域

表明，对于基波或已选谐波（例如：参考 谐波 3）：

- 数值显示为最大振幅的谐波的 %；
- 关于基波的相位，表示为°；
- 频率为 Hz；
- RMS 电压为 V。

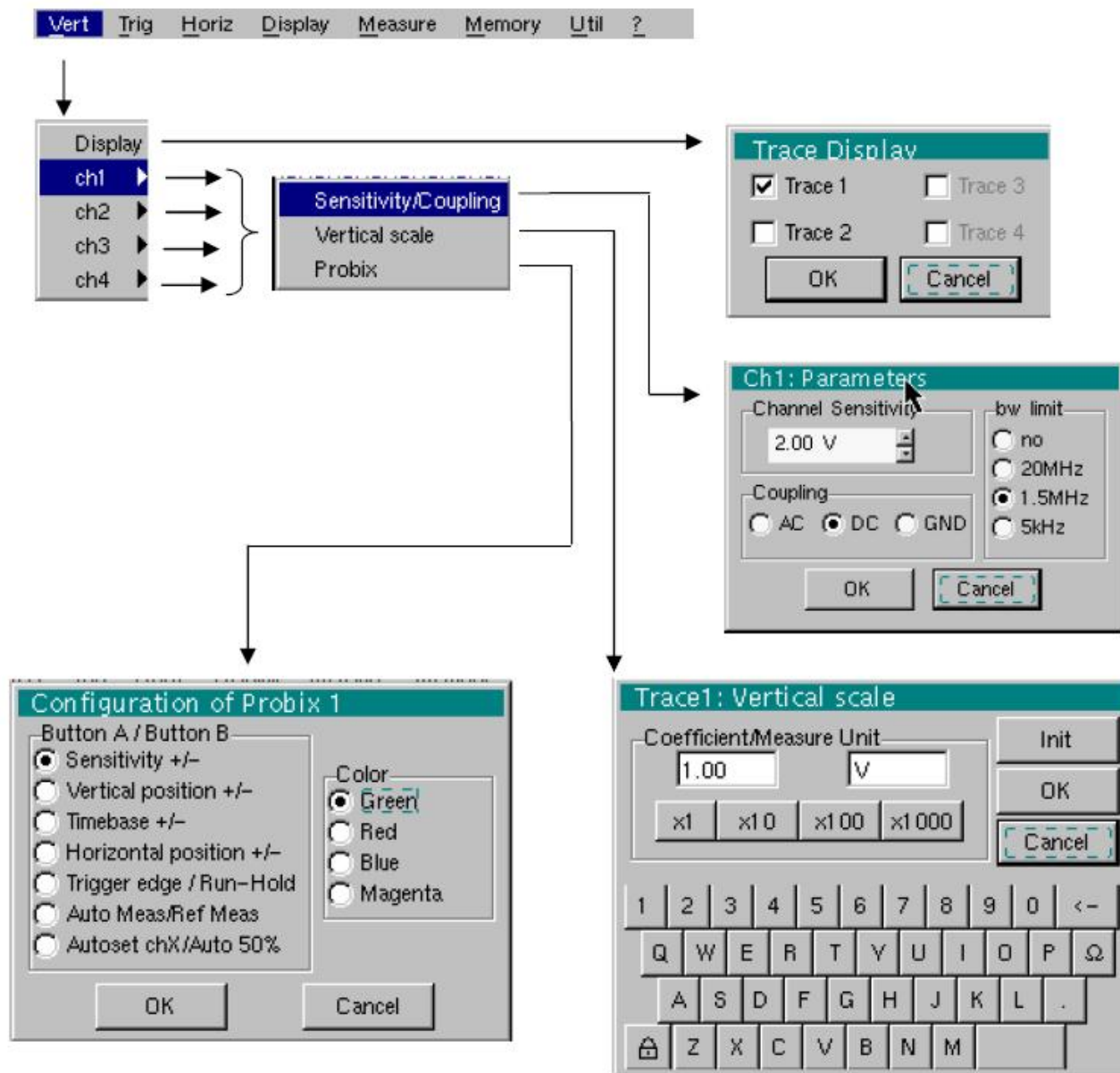
### 4. 菜单栏

Vert Trig Horiz Display Measure Memory Util ?

使用“示波器”模式中相同的菜单工具栏；一些菜单适用于“谐波分析”模式，另一些则不可用。

## 谐波分析模式（续）

### “垂直”菜单



### 显示

当选择时，打开“波形显示”菜单，用于确定或取消波形。

确认选择按“OK”键。退出菜单不保存修改按“Cancel”。



- l 波形前的“√”符号表示该波形已被确认。
- l 通道 **ch1** 和 **ch3** 上的信号的谐波分析显示为较暗的颜色，通道 **ch2** 和 **ch4** 上的信号颜色较亮。
- l 在谐波分析模式中，仅通道（而非函数），可以作为谐波分析的主体。

## 谐波分析模式（续）

**ch1 ch2** 独立修改 ch1、ch2、ch3 或 ch4 的参数。

**ch3 ch4**

### 灵敏度 / 耦合

#### 通道灵敏度

使用触摸笔在滚动条上修改通道灵敏度：  
自 2.5mV 至 200 V/div。



灵敏度显示在通道参数显示区域。考虑“垂直刻度”菜单的参数。

#### 耦合


修改 AC-DC-GND 耦合。

**AC:** 阻碍输入信号的 DC 成分并变弱低于 10Hz 的信号。

**DC:** 传输输入信号的 AC 和 DC 成分。

**GND:** 仪器连接已选通道输入一个 0V 参考电平。

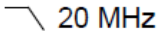
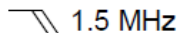
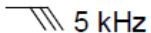


“”符号表示所选的耦合类型。显示在修改通道参数的显示区域。

#### 带宽限制

通道的带宽限制及其触发电路，降低显示噪点和误触发。



每个通道的带宽限制可限制为 5kHz、1.5MHz 或 20MHz。一个通道的带宽限制显示在控制区域，显示为以下符号： 20 MHz  1.5 MHz  5 kHz



这个菜单同样可以通过使用触摸笔双击需要的通道参数显示区域来调出（ch1、ch2、ch3 或 ch4）。

#### 垂直刻度

定义所选通道基于当前设置的垂直刻度。

#### 系数

所选通道的灵敏度的倍增系数的分配。

可以使用触摸笔修改，在选择“Coefficient”（系数）区域后，使用可用数字的表格。



键删除这个区域光标之前的字符。



预定义数值（×1、×10、×100、×1000），与标准探头系数一致，可以直接分配。表明通道参数显示的灵敏度数值会修改为与系数相一致。

#### 测量单位

已选通道的垂直刻度单位的修改。

在选择“Measure Unit”（测量单位）区域后，要执行这个修改使用指针和可用字符的表格。



键删除要修改区域的光标之前的数值。



垂直刻度单位指示在修改通道参数显示。

#### 初始化

初始化倍增系数至 1.00，并恢复到测量单位 V。



这个菜单同样可以通过使用触摸笔双击需要的通道参数显示区域来调出（ch1、ch2、ch3 或 ch4）。

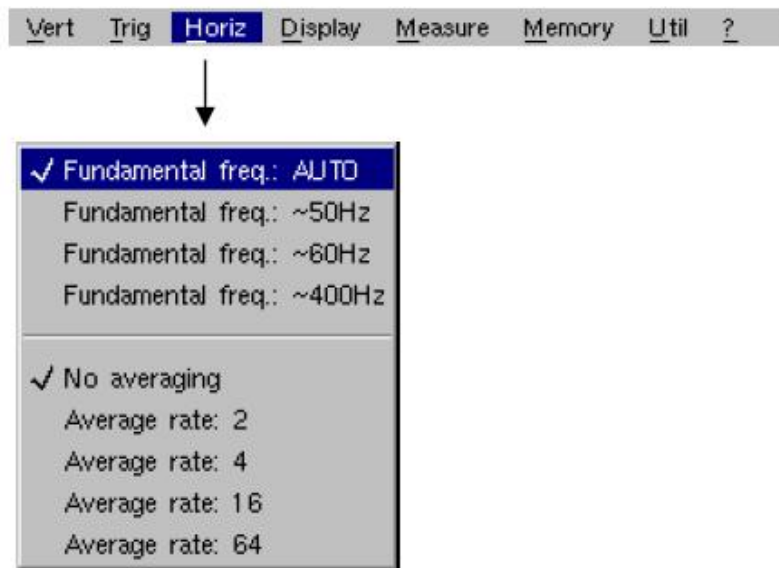
#### Probix

此菜单与“示波器”模式中相同。

使用 Probix HX0030 探头（1 / 10 探头），某些功能在“谐波分析”模式中不可用。

## 谐波分析模式（续）

### “水平”菜单



**基波频率：AUTO**

**基波频率：~50Hz**

**基波频率：~60Hz**

**基波频率：~400Hz**

在“自动基波频率搜索”模式中，仪器在[40Hz, 1kHz]范围内分析信号。

如果搜索不成功，可以在三个建议频率中指定一个。然后仪器会搜索基于主要频率的基波。



特别地，信号频率的手动指示（大约的），允许谐波成分的分析，其基波不是振幅的最高列（例如：通过改变频率的引擎控制系统）。

**不求平均值**

**平均系数：2**

**平均系数：4**

**平均系数：16**

**平均系数：64**

平均系数可以用于改进显示。

当这个系数被选，可以减弱观察信号的随机噪声。

使用以下公式进行计算：

$$\text{Pixel}_N = \text{Sample} * 1 / \text{Averaging Coeff.} + \text{Pixel}_{N-1} (1 - 1 / \text{Averaging Coeff.})$$

其中：

! Sample: 在横坐标 t 上新取样的值

! Pixel N: 像素的纵坐标和屏幕上横坐标在时刻 N

! Pixel N-1: 像素的纵坐标和屏幕上横坐标在时刻 N-1

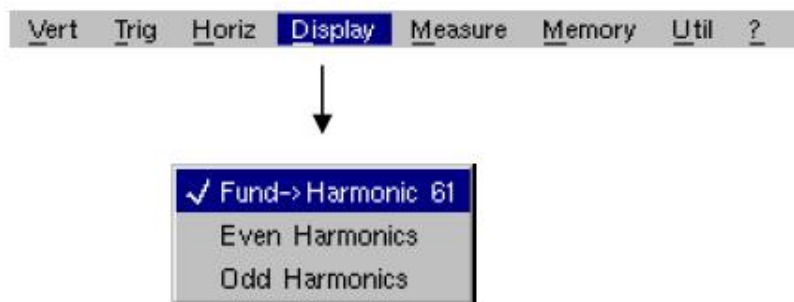


“√”符号表示已选的平均系数。



## 谐波分析模式（续）

### “显示”菜单



这个菜单可以查看一个或多个被选信号的谐波组成，根据 3 个分组。

**基波→谐波 61** 显示基波和前 15 个连续谐波。

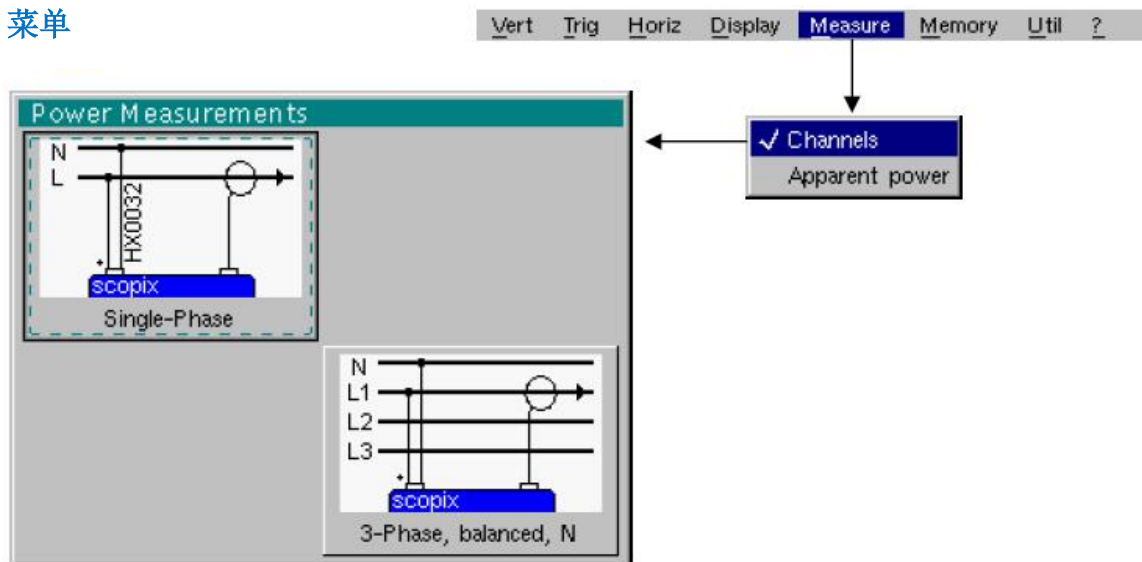
**偶次谐波** 显示基波和 2 至 30 的偶次谐波。

**奇次谐波** 显示基波和 3 至 31 的奇次谐波。

选项显示在组成显示下。

- ! “√”符号，出现在基波（F）或某次谐波上，表明其被选。
- ! 当显示改变时，选择仍将保持。

### “测量”菜单



**通道** 只在激活的通道上进行谐波的再现和关联测量。

**视在功率** 只在输出端进行谐波的再现和关联测量。  
通过选择该选项，一个窗口显示并指示用于电流和电压测量的通道。



## 谐波分析模式（续）

### “内存”菜单

参考“示波器”模式中的描述。

在“谐波分析”模式中，该菜单局限于保存和调阅仪器配置。

### “Util”菜单

参考“示波器”模式中的描述。

### “？”菜单

参考“示波器”模式中的描述。

## 记录仪模式



在此模式中最好将示波器插入主电源进行操作（延长电池寿命）。

### 按键



此键选择“记录仪”模式。

### 5 个功能键 或键盘



LCD 亮度设置（参考“示波器”模式）。



全屏显示（参考“示波器”模式）。



屏幕快照（参考“示波器”模式）。



无动作。  
（按下该键显示信息：“Impossible in this mode!（在此模式下不可用!）”。）

### 1 “自动设置”键



无动作。  
（按下该键显示信息：“Impossible in this mode!（在此模式下不可用!）”。）

### 选择性 “自动设置”



无动作。  
（按下该键显示信息：“Impossible in this mode!（在此模式下不可用!）”。）

### 4 个“触发”键



无动作。  
（按下该键显示信息：“Impossible in this mode!（在此模式下不可用!）”。）



连续按下该键切换已选通道的不同的触发类型（参考 § 触发菜单）。



无动作。  
（按下该键显示信息：“Impossible in this mode!（在此模式下不可用!）”。）



该键有两个功能：  
**RUN** = 开始采样  
**HOLD** = 停止采样

如果记录仪在内存中显示（参考 § 内存菜单 → 调阅 “.REC”），按下该键显示信息：“Impossible in this mode!（在此模式下不可用!）”。

## 记录仪模式（续）

### 3 个“测量”键



参考波形的 19 个自动测量值显示（参考“示波器”模式）。



特定情况

在“故障捕获”模式中，如果屏幕一次显示数个故障，“自动测量”功能不可用，并且显示信息“Impossible in this mode!（在此模式下不可用!）”。



从选择的波形上选择参考波形用于自动或手动测量（参考“示波器”模式）。



无动作。

（按下该键显示信息：“Impossible in this mode!（在此模式下不可用!）”。）

### 3 个“水平”键 或键盘



记录时间和采样间隔的设置。

这两个数值是相关的。



I 故障捕获未选：

放大后，“Z-Pos.” 设置采样内存中屏幕位置的修改。

I 故障捕获已选：

如果水平缩放已激活，“Z-Pos.” 设置允许用户通过故障移动每次一个。当副光标在屏幕右侧时，主光标放置在显示的故障上。



I 与“示波器”模式中的动作相同，当故障捕捉没有选择时。

I 故障捕捉已选时：

第一次按：“Zoom on”（放大）→显示第一次捕捉的故障。

主光标放置在触发之上，当副光标在屏幕右侧时，在放大的故障上。

第二次按：“Zoom off”（缩小）→10 个连续的故障显示在屏幕上。

光标不再显示。

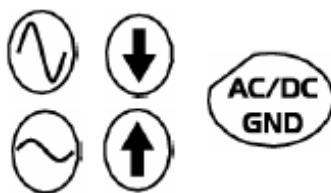
### 术语的定义 (同“示波器” 模式)

有效通道：显示激活，波形显示在 RUN（运行）后。

显示通道：通道有效，波形显示在屏幕上。

选择通道：






通道参数可以使用下列按键设置：








## 记录仪模式 (续)

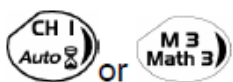
### 5 个“垂直”按键 (或键盘)

#### OX 7XX4

步骤 1	步骤 2	步骤 3
在按下其中一个按钮之前	按 	在按下其中一个按钮之后
对应的通道不显示	 	通道显示并可选，垂直灵敏度和垂直位置分配给选择的通道
对应的通道显示，但不可选		连接两次删除信号
对应的通道显示并可选		

#### OX 7XX2

步骤 1	步骤 2	步骤 3
在按下其中一个按钮之前	按 	在按下其中一个按钮之后
对应的通道不显示	 	通道显示并可选，在 CH1 和 CH4，垂直灵敏度和垂直位置分配给选择的通道
对应的通道显示，但不可选		连接两次删除信号
对应的通道显示并可选		



删除信号：2 次短按相关按键（参考左边图示）。




长按不会触发垂直自动设置。长按后显示信息：“Impossible in this mode! (在此模式下不可用!)”。



该键激活或关闭显示区域水平分为 2 部分（参考“示波器”模式）。



无动作。

（按下该键显示信息：“Impossible in this mode! (在此模式下不可用!)”。）  
在“记录仪”模式中，DC 输入耦合是不变的。DC 符号  永久显示。



设置最后所选通道的垂直灵敏度（参考“示波器”模式）。

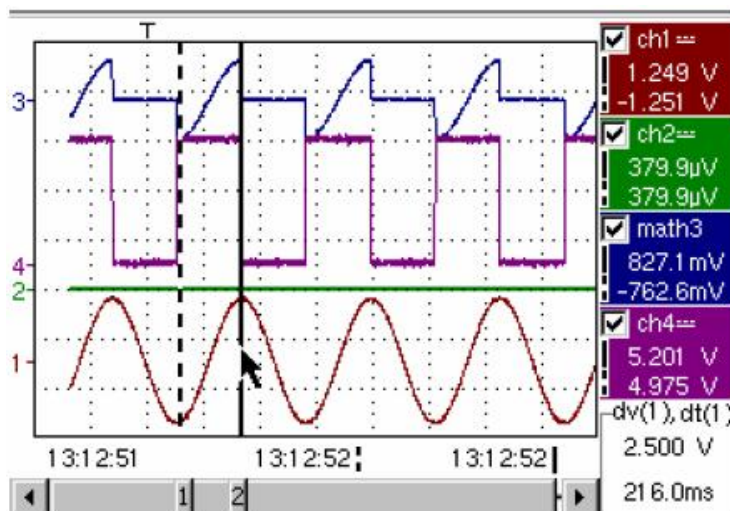


设置最后所选通道的垂直位置（参考“示波器”模式）。

## 记录仪模式 (续)

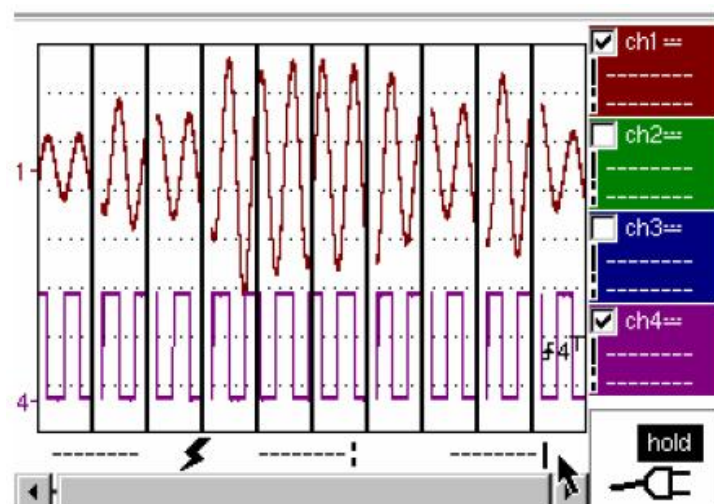
### 显示

#### 正常模式显示



用户浏览屏幕上 500 个点 (“MIN / MAX” 模式中) 以消除信息丢失的风险, 包括内存中 50000 个点。

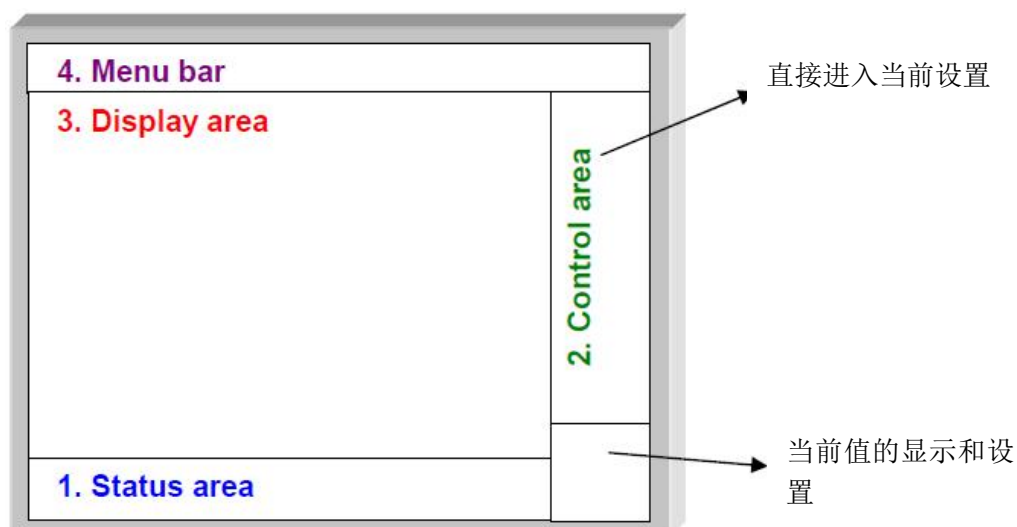
#### 故障捕捉模式显示



内存分段, 可同时数个默认值的获得 (标准设置中 10 个默认值, 若扩展采样内存选项已安装, 可有 100 个默认值)。

**构成** “记录仪”模式的显示构成与“示波器”模式的相同。

注意: 显示分为 4 个功能区域。

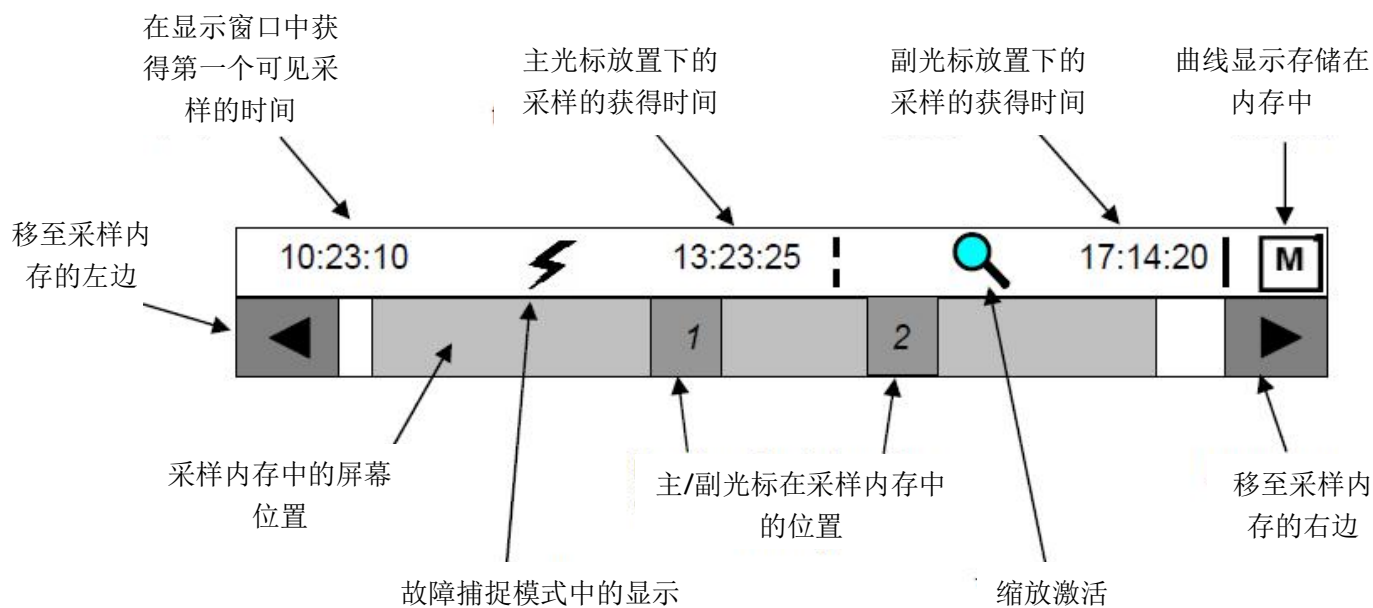


## 记录仪模式 (续)

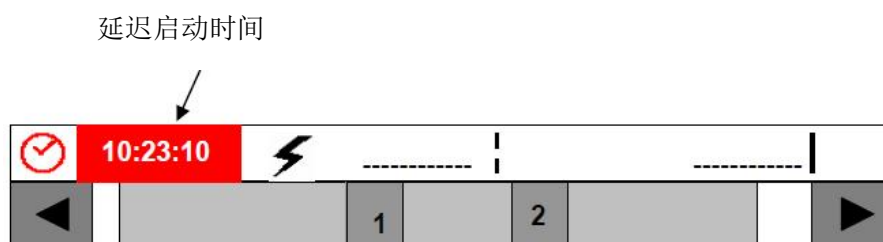
1. 状态区域 三条基本信息显示在这个区域:

- ┆ 柱状图, 代表屏幕位置和采样内存中的光标;
- ┆ 仪器设置 (故障捕捉模式、缩放等);
- ┆ 采样时间:  
第一次可以观察的采样,  
主光标下的采样,  
辅助光标下的采样。

### 标准结构



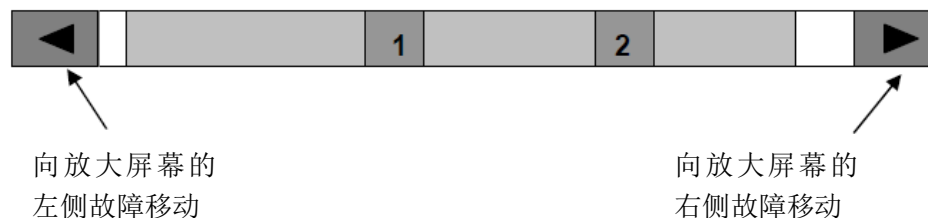
### 延迟启动有效时的结构



当采样开始时, 显示恢复到标准结构。

## 记录仪模式（续）

**柱状图** 在故障捕获模式中，柱状图表示采样内存中屏幕和光标的位置。主光标在显示的故障上，副光标在屏幕右边。



**设置** 柱状图上出现的符号的意义：



**故障捕捉**模式中的记录。



水平缩放激活。



曲线显示保存在内存中。



延迟启动激活。

**10:23:10**

此符号仅在延迟启动已激活时显示。

表明记录开始时间。

启动日期：参考 §. 触发菜单 → 延迟启动。

**采样时间** 这些时间表示：

- 第一次采样试图；
- 处于主光标下的采样；
- 处于副光标下的采样

## 2. 控制区域

I 每个通道和波形的参数：

- 显示
- 耦合
- 带宽限制
- 缩放功能
- 在主和副光标下的采样的垂直测量

I 激活最后选择的元素的设置：

- 触发电平（主和副），
- 主光标和副光标的时间位置之间的水平缺口，
- 在参考波形上主光标和副光标的测量值之间的垂直缺口，
- 故障捕捉的数量和故障查看的数量，
- 记录和采样间隔的持续时间。



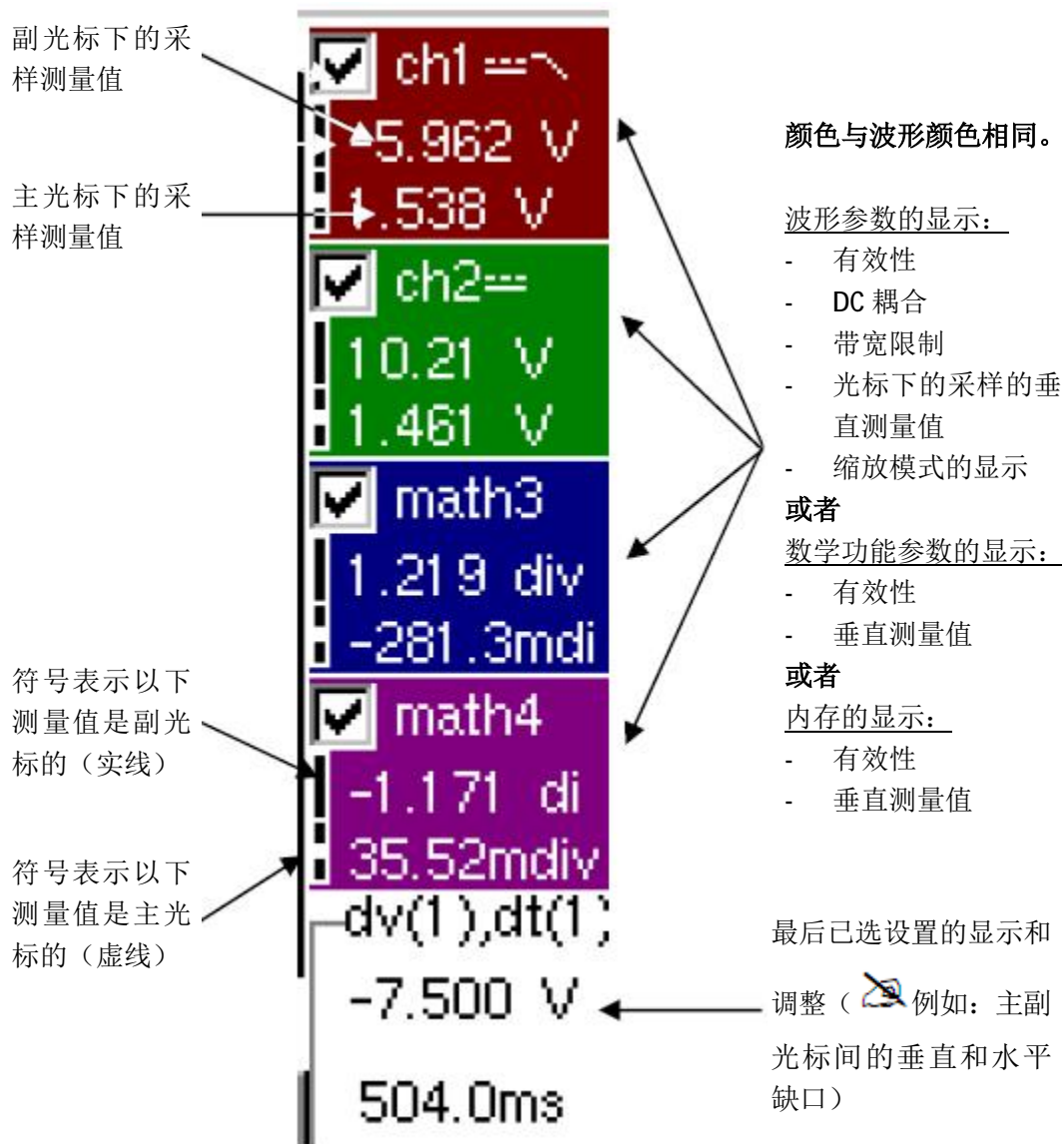
**触发的时间位置不显示，因为这是固定的（内存的 20%）。水平刻度不显示。**

I 仪器显示采样是 RUN 模式还是 HOLD 模式。


I 其它显示（电池等）与“示波器”模式相同。

## 记录仪模式 (续)

### 2. 控制区域 (续)



- I 控制的使用;
- I 使用触摸笔进行通道确认
- I 通道和功能的相关菜单与“记录仪”和“示波器”模式相同。

 无法混合内存曲线 (Mx) 和采样曲线在实时通道 Chx 上显示 (参考 § 内存菜单 → 波形 → 调阅 “.REC”).



## 记录仪模式（续）

### 3. 显示区域

与波形相关的图形元素显示在这个区域：

- | 垂直位置指示每个波形的参考电平；
- | 缩放区域选择；
- | 主光标（永久的，使用触摸笔移动）默认位于屏幕左侧；
- | 副光标（永久的，使用触摸笔移动）默认位于屏幕右侧；
- | 触发时间位置指示（固定在左侧屏幕的 20%处）。

图示如下：



符号指示代表 5 种不同触发：

	- “下降沿触发”选项（最后个已选通道的）。
	- “上升沿触发”选项（最后个已选通道的）。
	- “上升沿/下降沿触发”选项（最后个已选通道的）。
	- “外部窗口触发”选项（最后个已选通道的）。
	- 无符号显示：无触发（最后个已选通道的）。



符号上的数字代表相关通道的指示：

例如：	- 在通道 1 上下降沿触发选项。 - 可同时在不同通道上设置触发条件：通过选择相关通道显示。
-----	--



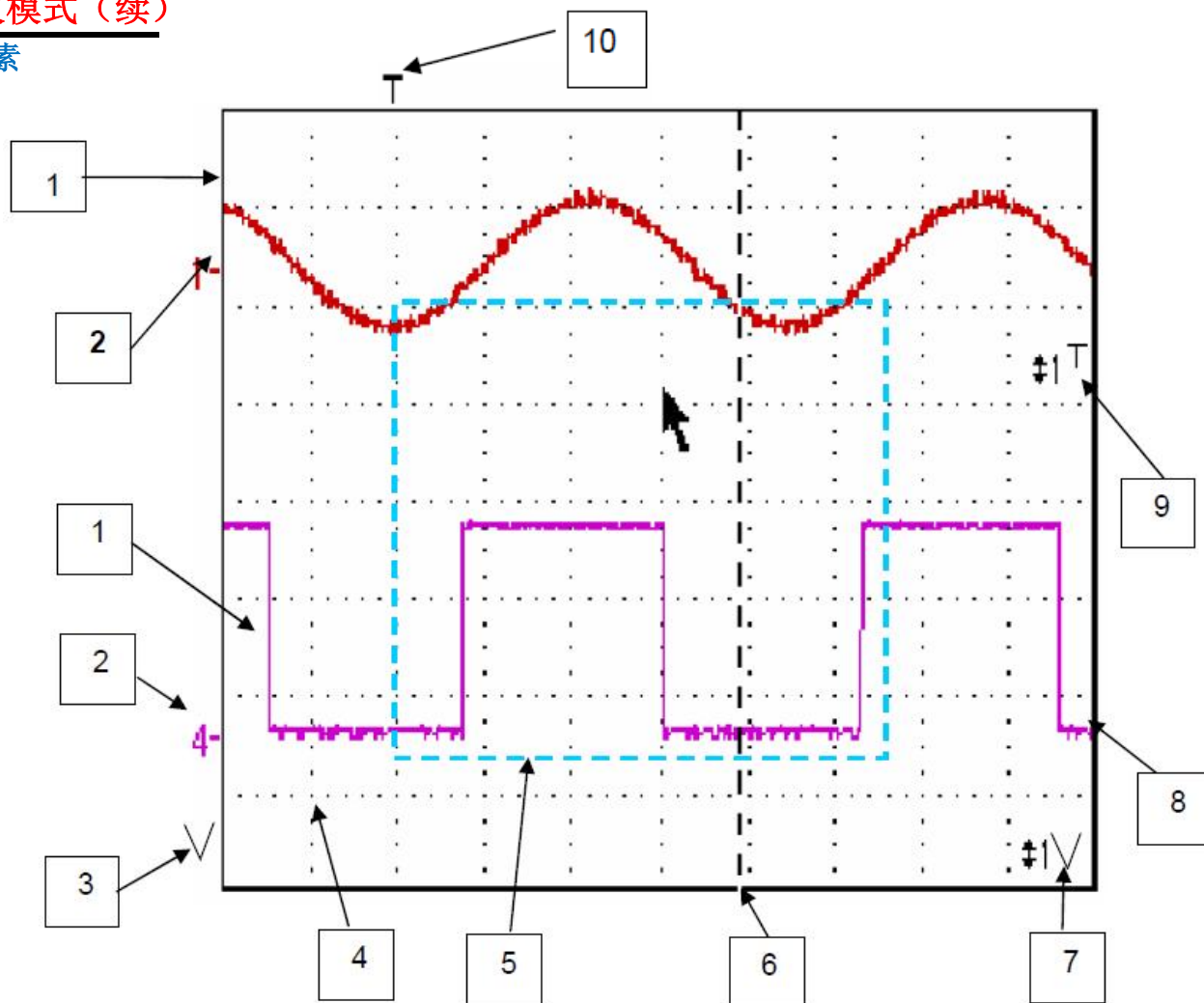
在故障捕获模式中，网格被分成 10 段，即 1 段对应一个故障。



光标不再显示：当单一故障显示在屏幕上再出现（水平区域启用：参考帮助键）。

## 记录仪模式 (续)

## 显示元素



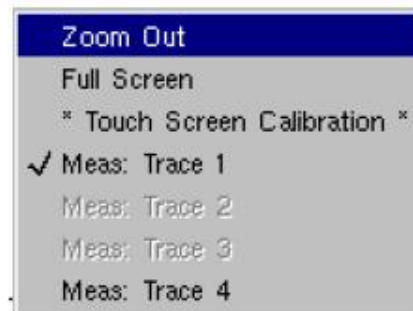
## 显示的定义

序号	显示元素
1	波形显示
2	显示波形的参考电平的垂直位置的指示和波形编号的识别
3	波形外显示窗口的指示
4	格子线分割
5	缩放区域选择
6	主测量光标
7	触发电平位置外的窗口指示
8	副测量光标
9	触发电平位置指示 (这里, 例如: 上升沿/下降沿触发)
10	触发时间位置指示 → 固定在 20%

## 记录仪模式（续）

**显示区域的可用菜单** 如同“示波器”模式中，显示相关菜单可以通过触摸笔双击显示区域直接打开。

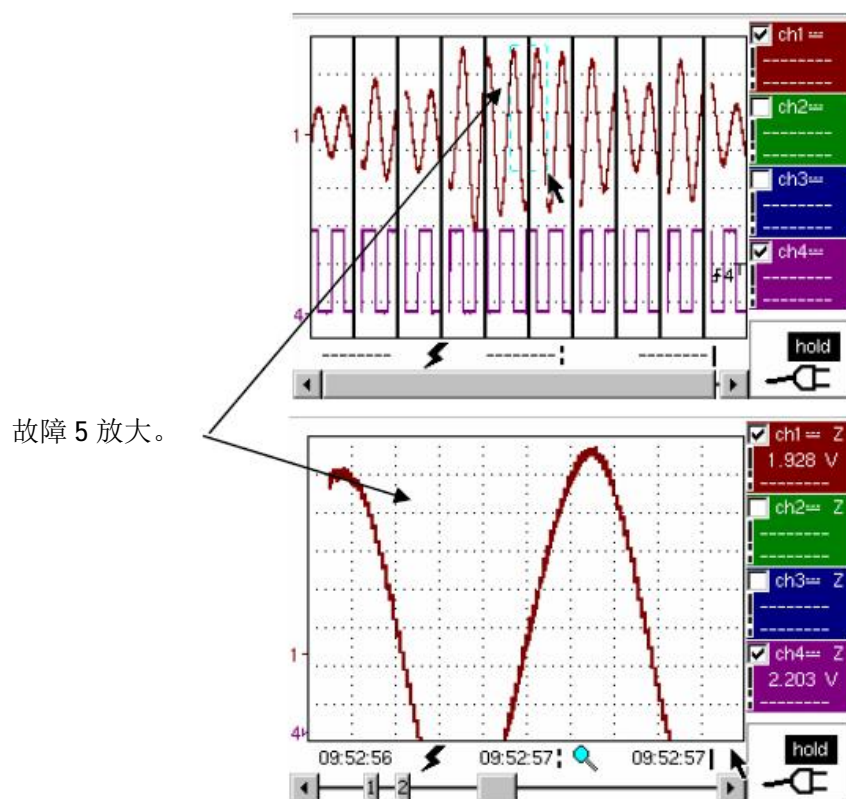
这个菜单提供的选项功能，与“示波器”模式中相同。



## 故障捕获模式中的缩放产生

**实例 1** 水平缩放不可用，屏幕显示 10 个故障：

在要缩放的区域画一个矩形。屏幕垂直缩放显示，故障显示在矩形中。



故障 5 全屏模式显示，并垂直方大。

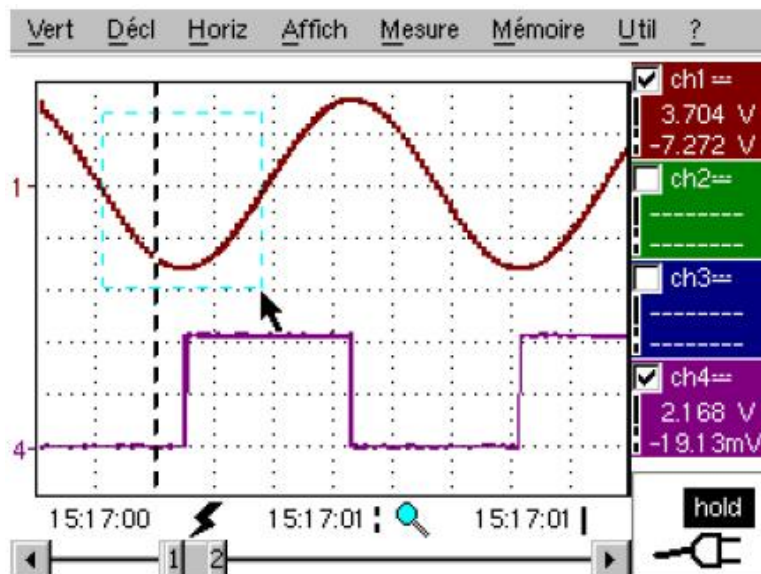
返回正常显示（10 个故障显示在屏幕上），菜单中选择“Disable zoom”（不可缩放）。



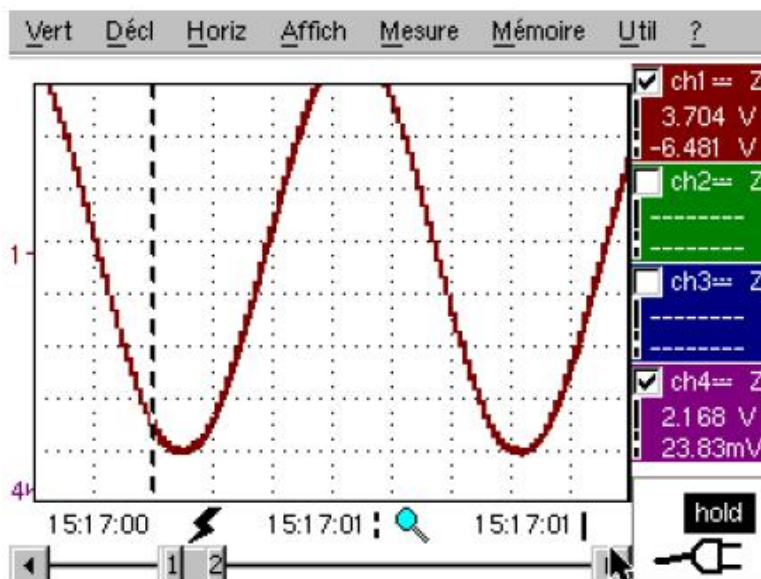
水平缩放不可用的情况下使用缩放 ON / OFF 键可以允许用户返回屏幕显示 10 个故障，而不禁用垂直缩放。

## 记录仪模式（续）

**实例 2** 水平缩放可用，屏幕显示捕捉的故障中的一个：



故障捕捉模式：水平缩放可用。一个单独故障显示在屏幕上。  
一个缩放框被画出。



垂直缩放运用于包含故障的区域。

在第一个实例中，选择菜单中“Disable zoom”（不可缩放）来禁用缩放。屏幕返回最初的“10个故障在屏幕上”显示。



水平缩放不可用的情况下使用缩放 ON / OFF 键可以允许用户返回屏幕显示 10 个故障，而不禁用垂直缩放。

## 记录仪模式 (续)

“垂直”菜单 此菜单与“示波器”模式中相同。

The diagram illustrates the navigation flow from the 'Vert' menu to various configuration screens in Recorder mode:

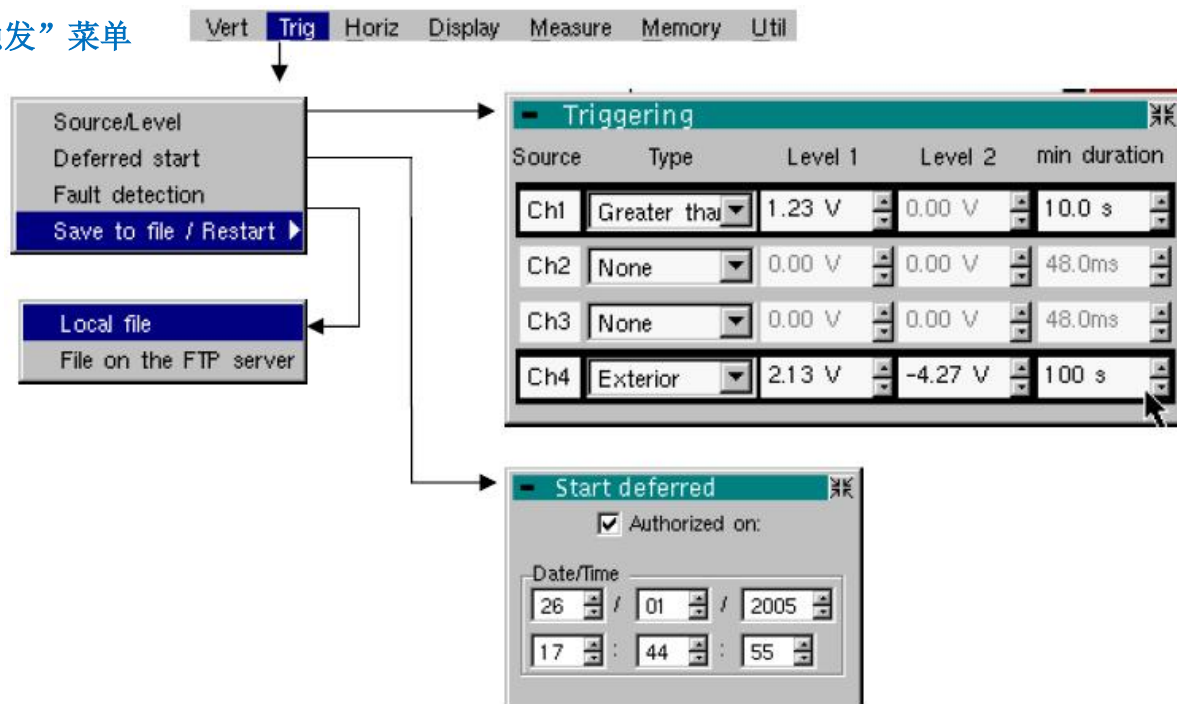
- Vert Menu:** Contains 'Display', 'ch1', 'ch2', 'ch3', 'ch4', 'math1', 'math2', 'math3', 'math4', 'Sensitivity/Coupling', and 'Function definition'.
- Trace Display:** Shows checkboxes for Trace 1, 2, 3, and 4.
- Ch1: Parameters:** Includes 'Channel Sensitivity' (2.00 V), 'Coupling' (AC, DC, GND), and 'bw limit' (no, 20MHz, 1.5MHz, 5kHz). A red asterisk (\*) is next to this screen.
- Trace1: Vertical scale:** Shows 'Coefficient/Measure Unit' (1.00 V) and a numeric keypad.
- Configuration of Probox 1:** Includes 'Button A / Button B' options (Sensitivity +/-, Vertical position +/-, Timebase +/-, Horizontal position +/-, Trigger edge / Run-Hold, Auto Meas/Ref Meas, Autoset chX/Auto 50%) and 'Color' options (Green, Red, Blue, Magenta).
- Math2: definition (非“高级”模式):** Shows mathematical operations like -ch1, -ch4, ch1 + ch4, ch1 - ch4, ch1 \* ch4, and ch4 / ch1, along with 'amplitude' options (/5, /2, x1, x2, x5).
- Math1: definition (‘高级’模式):** Shows a complex mathematical expression:  $(\sin(\pi t / \text{divh}(2)) + \sin(3\pi t / \text{divh}(2))) / 3 + \sin(5\pi t / \text{divh}(2)) / 5 + \sin(7\pi t / \text{divh}(2)) / 7 * \text{divv}(4)$ , a 'Files' list (C1MULC2.FCT, SQUARE.FCT), and a 'Functions' dropdown (divh(

(\*) 在“记录仪”模式中，DC耦合是唯一选项。



## 记录仪模式（续）

### “触发”菜单



### 触发

每个通道上触发类型和电平的选择。如果“触发”表格的一行描述条件达成，则触发发生。

触发电平需要在通道测量动态中定义。

**信号源** 表明通道编号。

**类型** 每个通道的触发类型。

以下为数个可能的类型：

- ∅ 无
- ∅ 低于
- ∅ 高于
- ∅ 低于 / 高于
- ∅ 外部

在“记录仪”模式中，数个条件同时监控。

**电平 1** 主触发阈电平可使用触摸笔设置。

**电平 2** 副触发阈电平可使用触摸笔设置。仅当外部触发类型选择时，此标签可用。

**最小持续时间** 如果由类型和阈值定义的故障条件出现在周期，根据使用的时基自 3.2 ms 至 670 ks（如果安装了扩展采样内存可选件，自 160 μs 至 670 ks），故障将被显示。



触发电平在修改后进入当前值显示区域。

在“Save to file / Restart”（储存文档 / 重启）中：

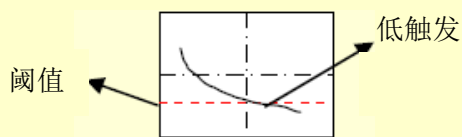
- ! 如果无有效触发信号，一旦采样内存存满，另一个采样开始。
- ! 否则：继续存储，老的采样将丢失，新的采样记录。

## 记录仪模式 (续)

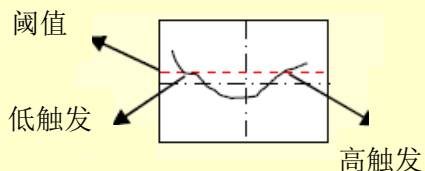
为了每个触发类型而监控预触发

“无触发”：如果所有通道在此模式下，仪器无限期记录。

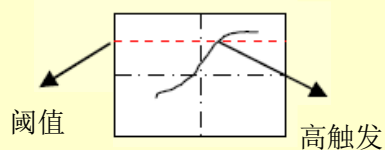
I “低于”：当信号降至阈值以下时触发。



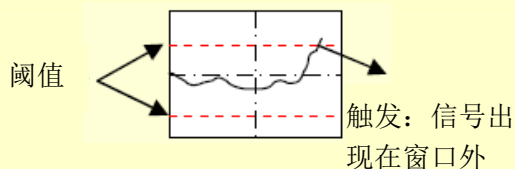
I “低于 / 高于”：当信号降至或升至阈值以下或以上时触发。



I “高于”：当信号升至阈值以上时触发。



I “外部”：当信号出现在由两个阈值定义的窗口外时触发。

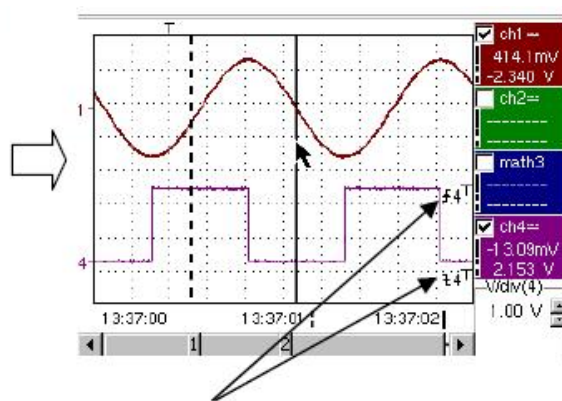


半分区磁滞运用于预防不合时的触发。

举例：

- 通道 1 设置为 1.25V “高于” 触发。
- 通道 2 和 3 不等待触发。
- 通道 4 设置为 “外部” 类型触发。
- 通道 1 和 4 的线型加亮：等待触发。

Source	Level 1	Level 2	Type
Ch1	1.25 V	0.00 V	Less than
Ch2	0.00 V	0.00 V	No triggering
Ch3	0.00 V	0.00 V	No triggering
Ch4	2.13 V	-2.27 V	Exterior



通道 4 的外部触发符号



触发器通过不同通道的触发条件，由右边这个按键显示。

保存至文件/重启

延迟触发

如果该选项激活，一旦采样内存满，所有波形采样保存为 .REC 文件，然后采样重启。

延迟采样可以使用户设置一个开始采样的日期和时间。

该选项可以关系到前一个触发条件。

## 记录仪模式（续）

**授权** 这个标签允许用户确认或取消延迟触发。

- ┃ 如果显示“√”符号，延迟触发确认。
- ┃ 如果没有符号，延迟触发无效。

使用触摸笔确认或取消这个标签。

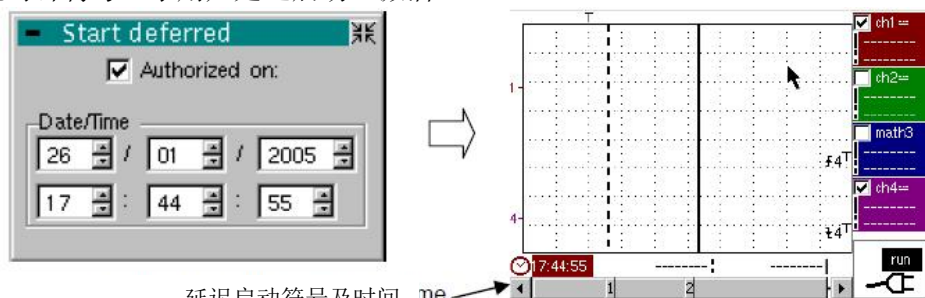


- ┃ 当延迟触发确认时，用户无法在记录仪模式中取样。然而，用户可以使用其它模式。
  - 如果用户希望在记录仪模式中采样，必须：
    - 取消延迟启动；
    - 或者直到延迟启动采样开始。
- ┃ 在设置启动采样的时间时（延迟触发时间），仪器必须正在运转并且用户必须激活记录仪模式。

**日期 / 时间** 不同的滚动块可以允许用户设置想要开始采样的日期和时间。  
使用触摸笔滚动。



**举例：** 延迟触发：采样将在 2005 年 1 月 26 日 17:44 开始。  
红色时钟符号显示用户延迟启动已激活。



延迟启动符号及时间

## 故障捕捉

故障捕捉模式激活 10 次记录，每次记录触发点附近的 250 个采样点（如果已安装扩展采样内存的话，100 次记录，记录触发点附近的 500 个采样点）。

这 10 次记录会显示在屏幕上。每次记录由一条垂直的实线隔开。它们记录在非永久性存储器内。

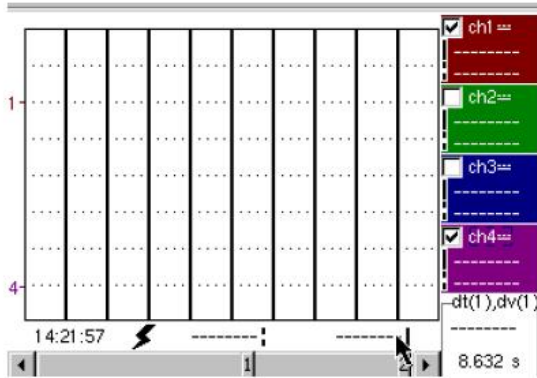
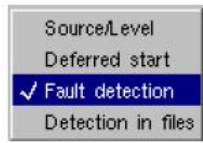
在“故障捕捉”模式中，一旦 10 个故障（或已安装扩展采样内存，100 个故障）已经捕捉，记录将保存为文件。因此可以保存数个采样并稍后分析。

通道保存在文件中，根据保存的日期和时间来命名。如果已设置 FTP 服务器参数（“UTIL” → “Config I/O ports” → “Network” 菜单），也可以保存在 FTP 服务器或者本地文件系统中。

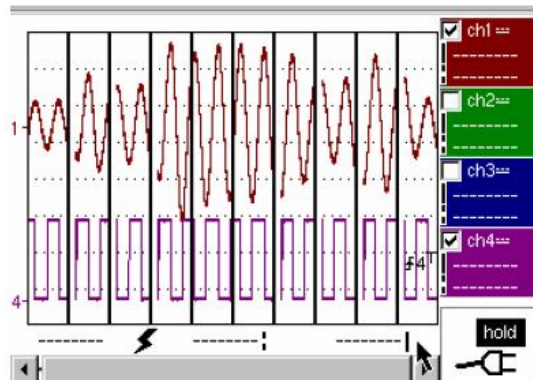


## 记录仪模式 (续)

🔗 举例:



故障捕捉模式已选:  
屏幕被分为 10 段



显示故障捕捉模式中  
一次捕获后

## 记录仪模式（续）

### 显示

（故障捕捉、  
文件捕捉）

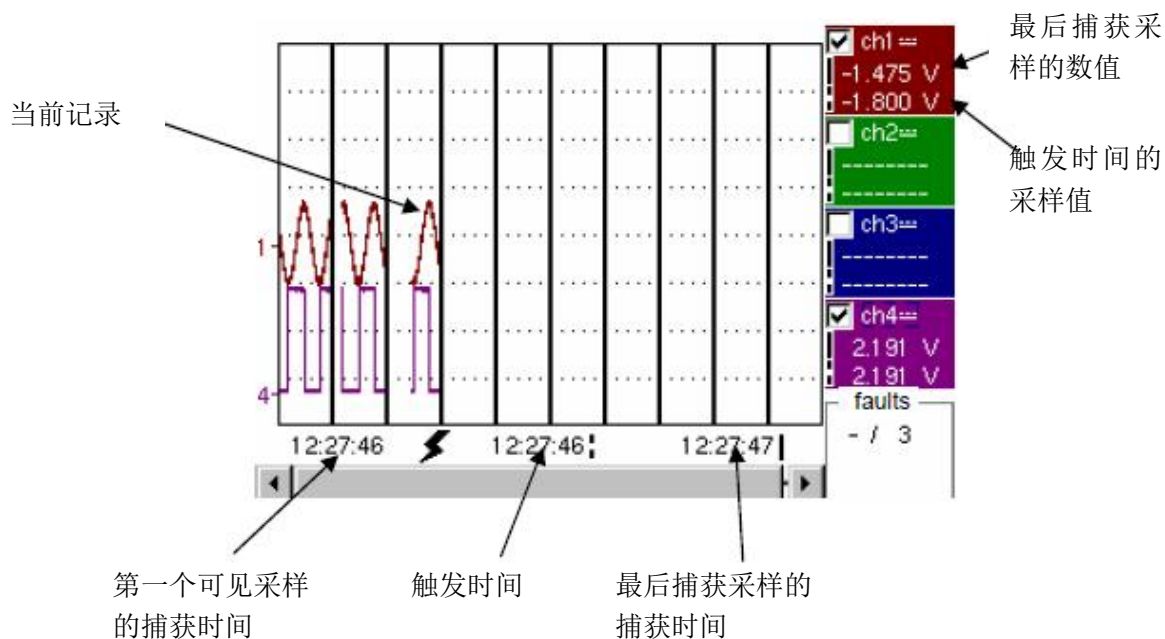
两种情况出现：

- ┆ 水平缩放启用；
- ┆ 水平缩放关闭。

### 水平缩放关闭

显示的改变：

- ┆ 光标不再显示。
- ┆ 测量值显示没有相同的意义。
- ┆ 所有测量值与当前记录有关。



- ┆ “触发时间”和“触发时间的采样值”仅在触发发生的情况下显示。
- ┆ 最大值和最小值搜索不可激活（参考 § Measurement Menu）。
- ┆ 自动测量不可激活（参考 § Measurement Menu）。

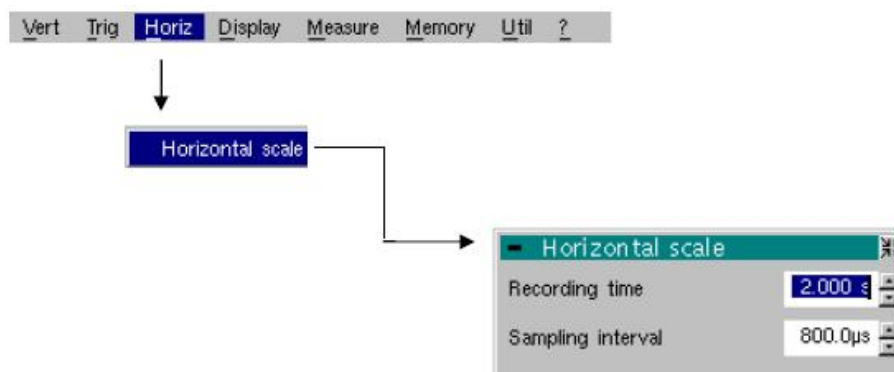
### 水平缩放激活

显示与普通模式相同。

- ┆ 测量值显示与普通模式意义相同（参考 § Display）。
- ┆ 最大值和最小值搜索可用（参考 § Display Menu）。
- ┆ 自动测量可激活（参考 § Measurement Menu）。

## 记录仪模式 (续)

## “水平”菜单



## 水平刻度

该功能允许用户设置：


- 记录时间，
- 采样间隔。

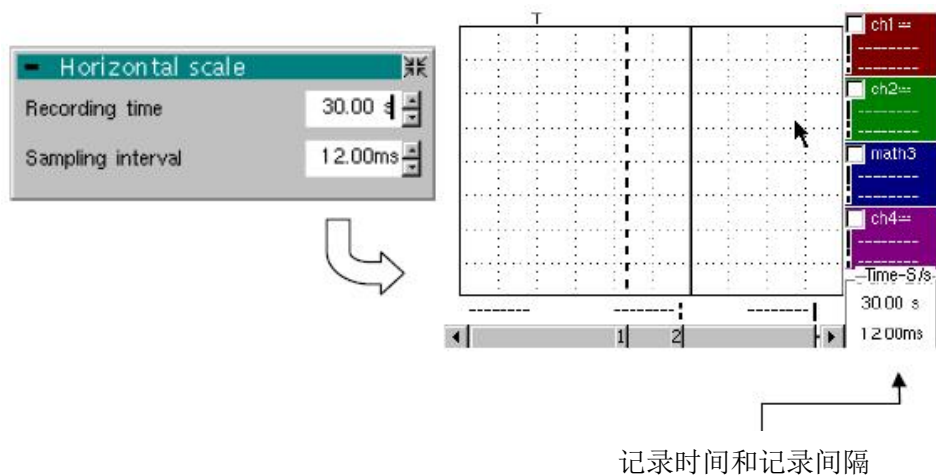
这两个数值是互相关联的。当用户修改其中一个，另一个也会被修改。

使用触摸笔调整滚动块设置这些数值。



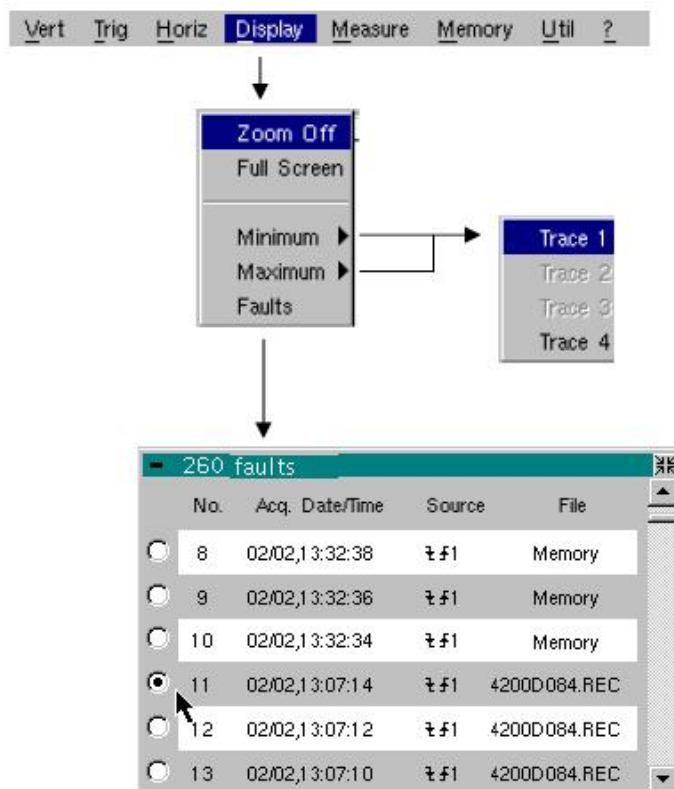
记录时间和采样间隔也可使用这两个按键设置。

 举例：记录时间为 30 秒，采样间隔为 12 毫秒。



## 记录仪模式（续）

## “显示”菜单



## 缩放

在屏幕缩放后返回原始屏幕尺寸。



- 该功能禁用除非屏幕在缩放模式。
- 如果缩放模式激活，字母“Z”显示在波形和时基参数显示区域上。



此菜单同样可以通过使用触摸笔双击曲线显示区域调出。

## 最大值 / 最小值

最小值（或最大值）选项包括：

- 搜索波形 X 上的最小（或最大）采样值；
- 中心点，如果可用（缩放），曲线固定在这个特殊点上。  
主光标固定在这个采样上。

**特例** 当故障捕捉模式激活而水平缩放关闭时，屏幕上 10 个故障的显示：“最小值 / 最大值”功能不能使用。

它们在设置中为灰色显示。

## 记录仪模式（续）

### 故障

故障搜索能够连续记录在“故障捕捉”或“文件捕捉”（内存）模式中，扩展名为(.REC)。

所有扩展名为“.REC”的文件可被分析并显示每个故障。

当其中一个故障被选，显示在屏幕上。主光标固定在故障的触发点，副光标放置在屏幕的右侧：窗口可进入：Display → Faults。

此窗口中提供的各种信息：

- l Title (标题) : 内存中包含的故障总数
- l No (序号) : 故障编号
- l Acq. date/time (采样日期/时间) : 故障捕获的日期(日、月)和时间
- l Source (信号源) : 触发类型的符号用于此故障和信号源
- l File (文件) : 故障记录的文件名



文件名中的术语“memory”（内存）意思是故障捕捉在辅助存储器中。如果一个文件叫做“memory”以外的其它名字，所有存储在“memory”文件中的故障将会丢失。

根据下列的文件捕捉，“故障”选项允许不同记录分析：

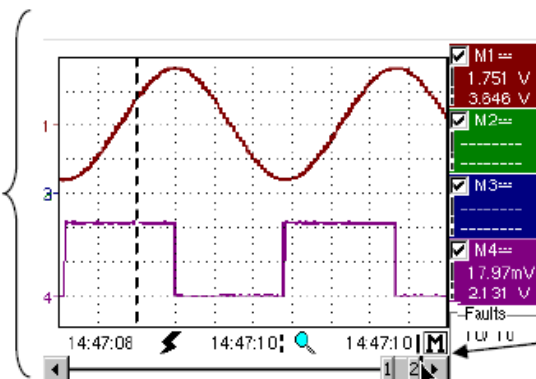
 举例：

文件中选择故障 No.11:  
4214ae6e.REC 的触发源在窗口外。在 2 月 17 日 14:47:08 捕捉。

No.	Acq. Date/Time	Source	File
8	17/02,15:17:00	f1	Memory
9	17/02,15:16:58	f1	Memory
10	17/02,15:16:56	f1	Memory
11	17/02,14:47:08	f1	4214ae6e.REC
12	17/02,14:47:06	f1	4214ae6e.REC
13	17/02,14:47:04	f1	4214ae6e.REC

故障 No.11 的显示：

主光标在触发点上，副光标在最后的采样上。记录在内存中显示。要返回普通显示，在内存菜单中取消选择 Recall ‘.Rec’。



符号 M 表示显示的是一个内存记录 (.REC)

### 全屏

转换普通显示模式至“全屏”显示模式及返回。

显示是有组织的，以便留下最大的面积来显示曲线：仅永久的设置保留在屏幕上，同样的选项来显示自动测量窗口。



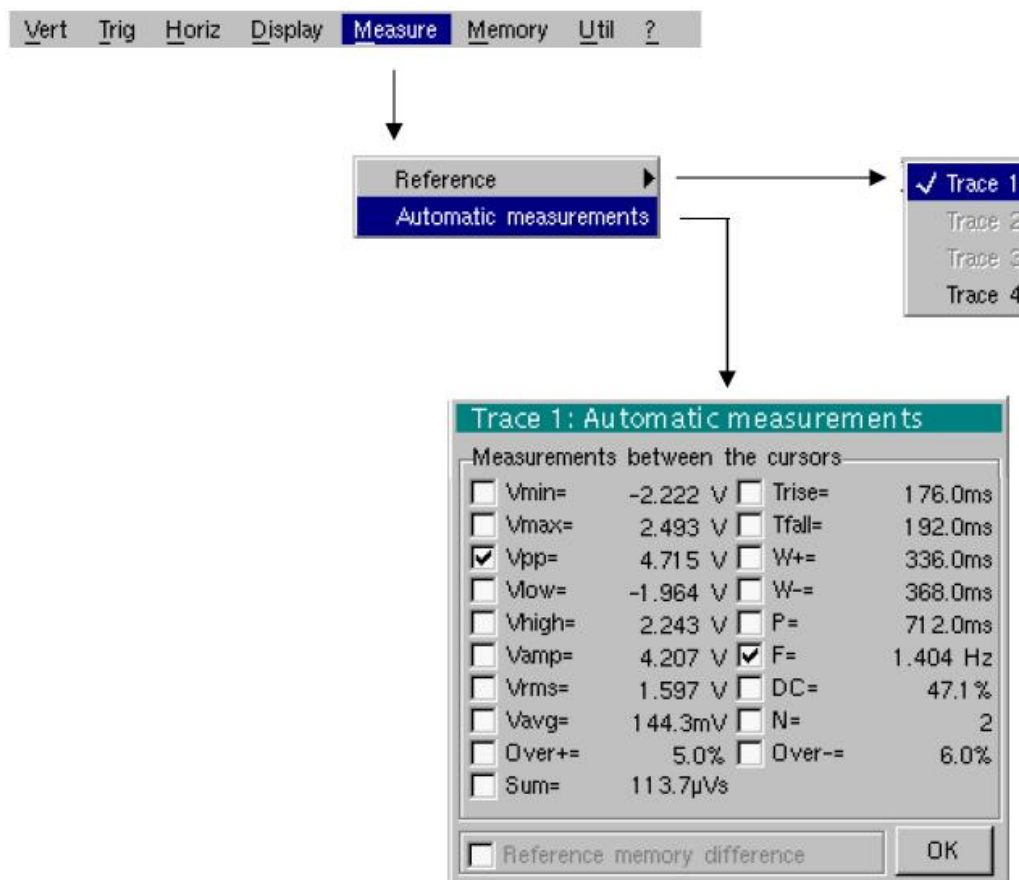
l 左边的按键同样可以达到“全屏”功能。

l “√”符号表示全屏模式可激活。

这个功能同样可以通过使用触摸笔双击波形显示区域进入

## 记录仪模式（续）

### “测量”菜单



### 参考

**波形 1** 与“示波器”模式相同。

**波形 2**

**波形 3**

**波形 4**

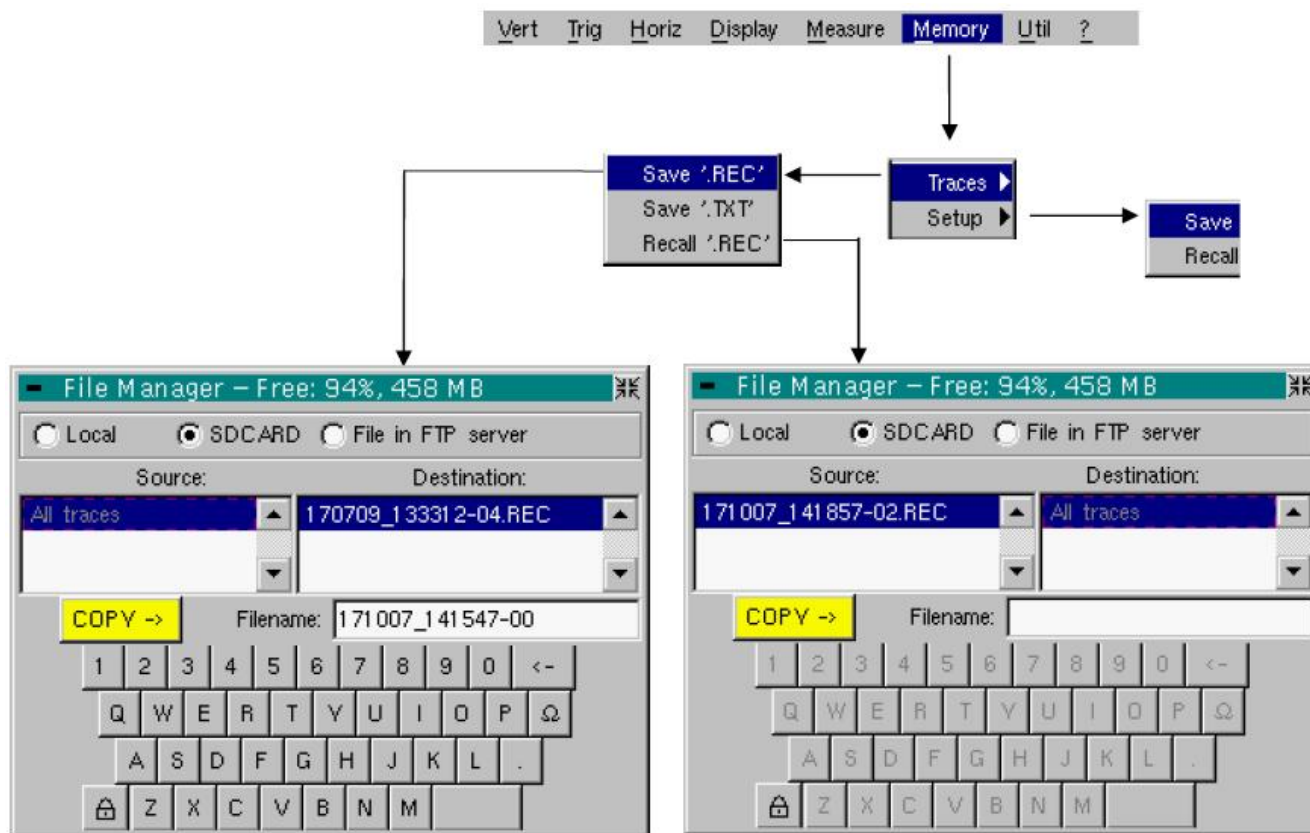
### 自动测量

此窗口与“示波器”模式中相近。  
自动测量计算区域由两个光标定义。  
无法选择测量值在状态区域显示。

**特例** 当故障捕捉模式激活并且水平缩放不可用时，在屏幕上显示 10 个故障：“自动测量”功能不可用。  
在设置区域为灰色

## 记录仪模式（续）

### “内存”菜单



## 波形

**保存 .REC** 在此模式中，所有波形保存在一个文件中（扩展名 .REC）。

选择打开“File Copy”（文件复制）菜单。

一个默认的备份文件名预先显示在键盘上。可以使用虚拟键盘和触摸笔修改。

← 键删除这个区域光标前的字符。

一旦名字输入，→ 键保存数据，放入“destination”（终点）列表并关闭菜单。备份文件名使用扩展名 .REC（可由仪器重读的格式）。可用触摸笔轻击右上角的图标退出菜单而不备份。



- ! 文件名限制为最多 20 个字符 + 扩展名。如果不遵守此规定，将显示信息 ‘Filename too long’（文件名过长）。当指针经过目标文件，它的名字、保存的日期和时间以及尺寸都会显示。
- ! 如果名字已经存在或不兼容，显示错误信息：“Impossible! File already exists”（不可用！文件名已存在）。



## 记录仪模式 (续)

**‘.TXT’ 保存** 与“示波器”模式相同 (参考 §.Memory Menu → Trace → Save ‘.TXT’)。在此模式中, 波形单独保存。

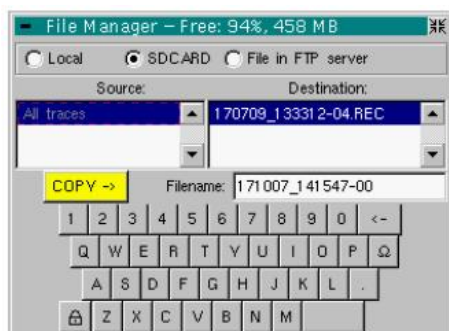
**调取 ‘.REC’** 选择时打开“File Copy” (文件复制) 菜单。  
在“信号源”列表, 显示之前存储的 .REC 文件 (通过菜单“Trace → Save .REC”)。要调取的文件名是较亮的。使用触摸笔选择。

一旦选择后, → 键打开文件并关闭菜单。  
可用触摸笔轻击右上角的图标退出菜单而不调用。



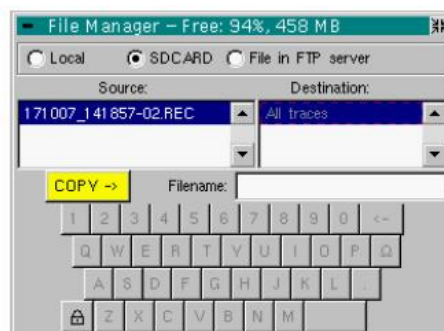
- | 当记录仪在内存显示模式中, 无法启动采样或取消通道。
- | 当记录仪在内存显示模式中, 无法调整普通采样至故障捕捉模式。
- | 屏幕右下方的这个符号, 提示记录仪在内存显示模式。
- | 内存菜单中 Recall ‘.REC’ 之前的“√”符号提示记录仪在内存显示模式。
- | 当 .REC 文件被调用, 符号“Mx”显示在所有波形的参数上。
- | 此菜单中虚拟键盘无法使用。
- | 要退出内存显示模式, 使用触摸笔取消选择内存菜单中的 Recall ‘.REC’。

举例:



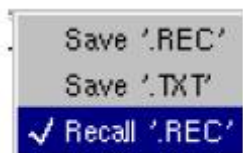
保存 ‘.REC’: 输入文件名。

按 → 键确认保存。

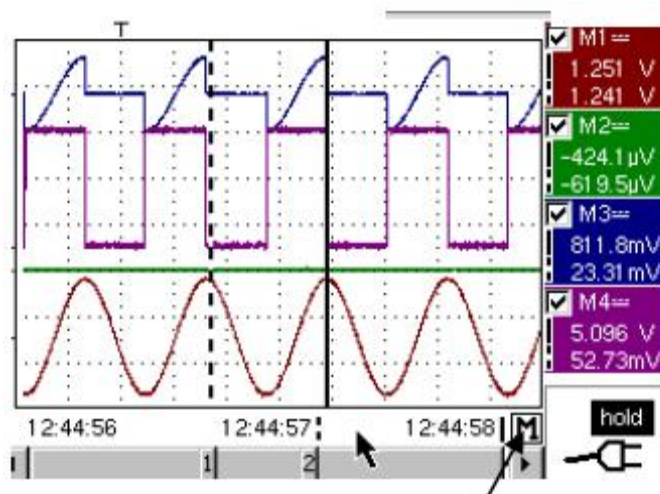


调用 ‘.REC’: 选择要调用的文件

按 → 键确认选择。



要关闭内存显示, 使用触摸笔取消选择 Recall ‘.REC’。



**Mx 符号:**  
所有波形来自内存。

在内存显示模式中不可采样。



符号 M 提示记录仪在内存显示模式中。

## 记录仪模式（续）

### 配置

保存或读取仪器配置。


**保存** 选择时打开“File copy”（文件复制）菜单。

- \* 在“Source”（源）列表中有一个叫做“Configuration”（配置）的文件。包括菜单打开的这个时候的仪器的配置设置信息。一个备用文件名预显示在虚拟键盘上。键删除光标前的字符。
- \* 一旦源文件名创建后，键保存配置转移至“destination”（目标）列表，并关闭菜单（备份文件：扩展名 .CFG）。  
可以使用触摸笔点击窗口右上角的图标来退出菜单并不保存。



- ! 文件名限制为 20 个字符 + 扩展名。对于源文件，当指针放在他的名字上时，名字带有保存的日期和时间，以及文件大小。
- ! 如果名字已经存在或不兼容，将显示错误信息。

**调用** 选择时打开“File copy”（文件复制）菜单。

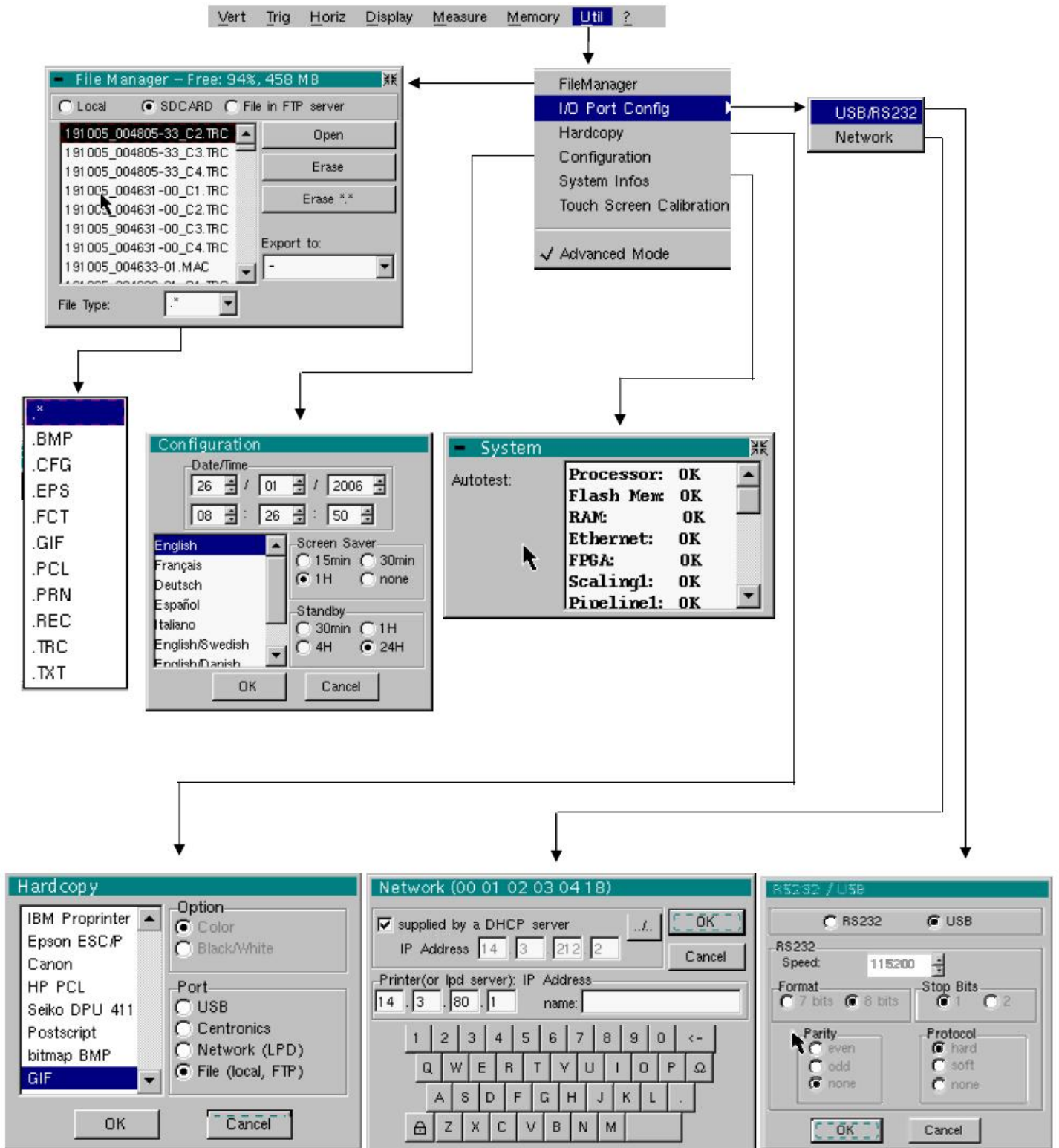
- \* 显示预保存文件 (.CFG)（通过 Configuration → Save menu 保存）。已经选择的要调用的文件名为灰色。右边的滚动条用于向下滚动列表。
- \* 一旦源文件选择后，键运行调用。
- \* 可以使用触摸笔点击窗口右上角的图标来退出菜单并不保存。



- ! 此菜单中不可使用虚拟键盘。
- ! 使用“default config”（默认配置）文件来恢复出厂配置。

## 记录仪模式 (续)

### “Util” 菜单



## 记录仪模式（续）

### 文件管理器

此功能与“示波器”模式中相同。

### I/O 端口配置

与“示波器”模式中相同。

### 打印

与“示波器”模式中相同。

### 配置

与“示波器”模式中相同。

#### 屏幕保护程序

- | 如果记录时间超过 2 秒，屏幕保护程序不会激活。
- | 如果记录时间等于 2 秒，屏幕保护程序和设置操作与“示波器”模式中相同。

#### 待机

- | 如果记录时间超过 2 秒，待机不会激活。
- | 如果记录时间等于 2 秒，待机和设置操作与“示波器”模式中相同。

### 系统信息

与“示波器”模式中相同。

### “高级”模式

当“高级”模式没有启用时，某些仪器功能不再显示在菜单上。

#### 仅在“高级”模式中可用的功能

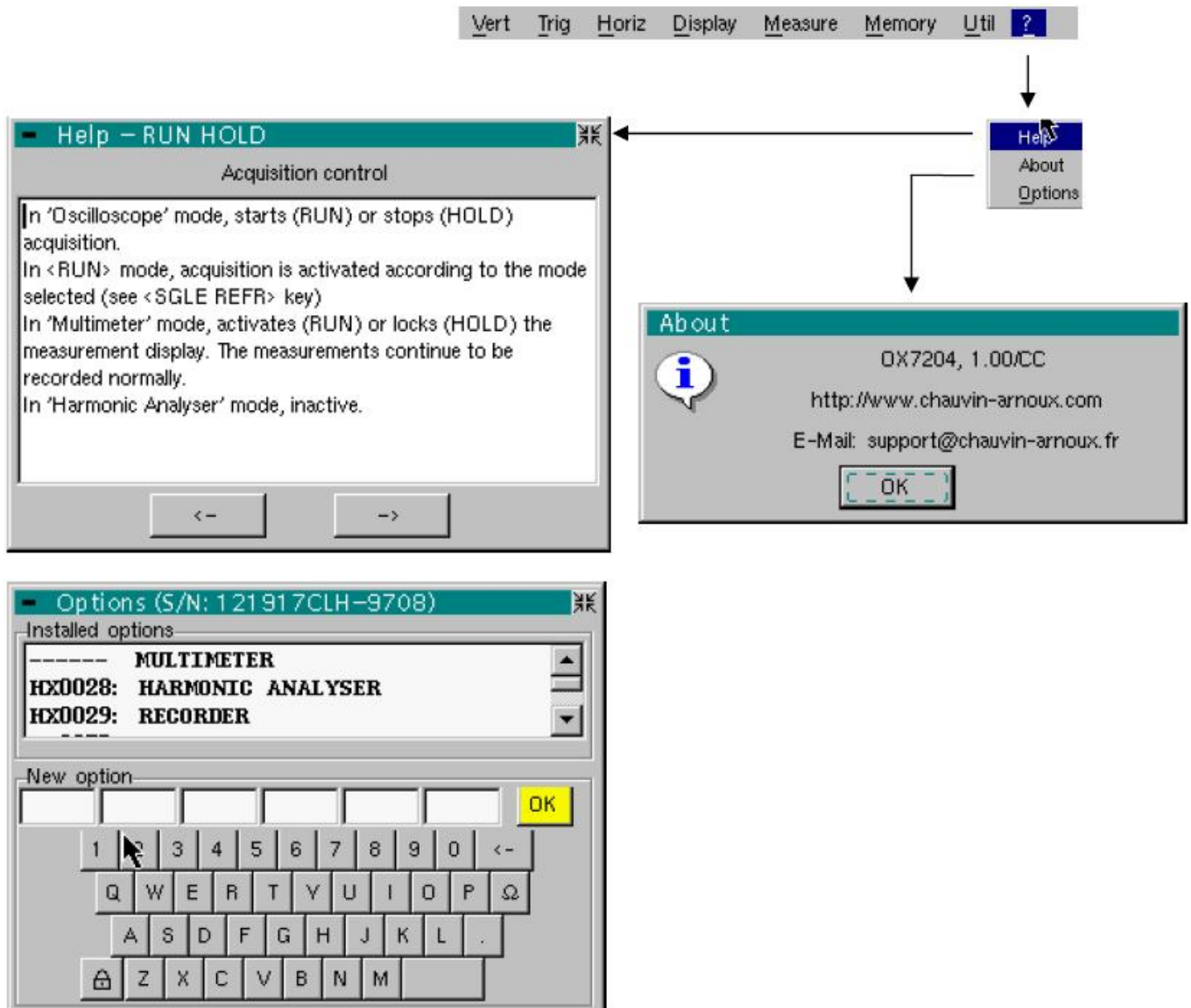
math 1, math 4 → 通过“Vert”菜单进入。



- | “√”符号表示“高级”模式已激活。
- | 触摸笔可用于修改。
- | 默认的，“高级”模式是不开启的。
- | 在“非高级”模式中，当使用左边这个按键关机时，仪器的配置是不保存的，重启时将加载默认出厂配置。

## 记录仪模式（续）

### “？”菜单



**帮助** 菜单与“示波器”模式中相同。

**关于** 菜单与“示波器”模式中相同。

**选项** 菜单与“示波器”模式中相同。

## HTTP 及 FTP 服务器

### 1-简介

PC 要求最低配置:	奔腾 4 处理器,1GHz, RAM:1 Go. 屏幕像素: >1152 X 864 安装 JVM SUN J2RE 1.6.0 (或更高等级), 可从//java.sun.com 网上下载 Microsoft Explorer 7 (或更高版本) Mozilla Firefox 3 (或更高版本)
建议使用浏览器:	需带有可选 FireFTP 模块

这两个应用程序可以让用户通过以太网将一台（或以上）的示波器与自用的 PC 连接起来

I ScopeNet 用于设置、控制示波器上所有的功能

I ScopeAdmin 用于监控 PC 所连接的所有示波器

当您第一次使用本功能时，我们建议您先暂时关闭 PC 中安装的防毒软件以及防火墙功能，待示波器与 PC 连接后，可再重新开启。

### 名词解释

HTTP 服务器	仪器连接至网络后，用户可使用 HTTP 通讯协议与其连接
HTTP 客户端	PC 使用 HTTP 通讯协议连接至网络后，访问服务器
FTP 服务器	在硬盘上提供 FTP 用户一个可访问的目录的设备
FTP 客户端	能够访问 FTP 服务器目录的设备（PC）
Applet（程序）	从服务器上下载的在客户端执行的程序。WEB 用户可使用 JAVA 对仪器进行设定

### 其他说明

目前仅支持英文语言

示波器及程序间的信息交换使用的是特定的 IP 端口

I ScopeNet 使用 SCOPIX USP 50010 端口

I ScopeAdmin 使用 SCOPIX UDP 50000 端口

下文将使用 Windows XP 及 Firefox 的 PC 截屏对 ScopeNet 及 ScopeAdmin 的功能进行详细介绍。

要使用某些功能（如：连接到 FTP 服务器），请参阅 JAVA 安装包内的“Policy Tool”（请见第 169 页）



## 2-ScopeNet 功能

### 简介

用户可以通过自己的 PC 对示波器上所有的功能进行设定。

对某功能的设定操作，请参考目录中的相关章节。

要连接到 **ScopeNet**，请开启您的浏览器并在地址栏中输入：

**http://Instrument IP address'**。此时 ScopeNet 程序会被下载至您的 PC 上并在浏览器中运行。

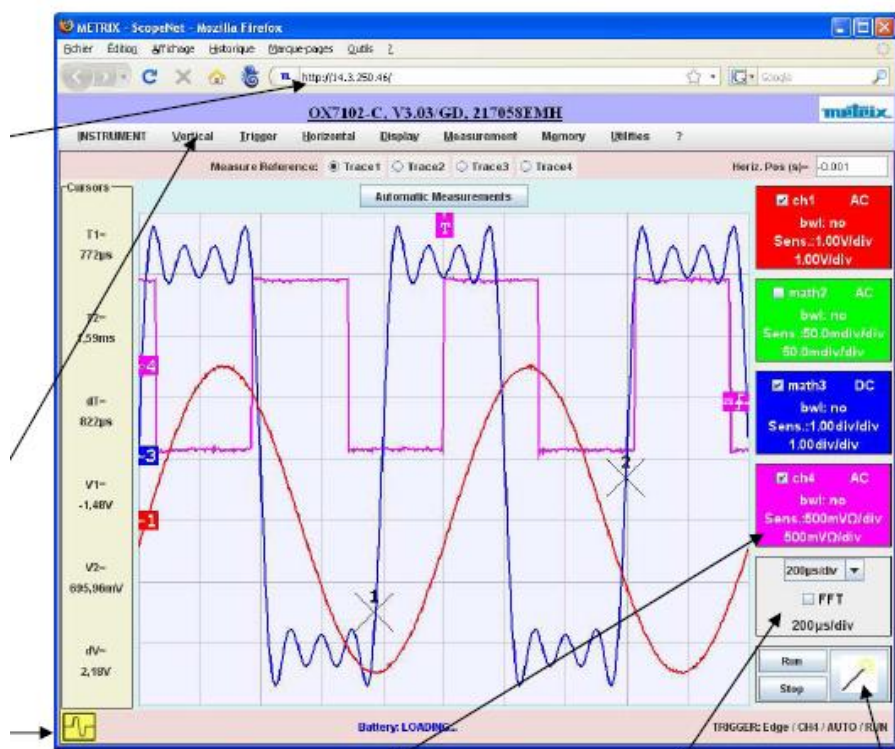
示波器的 IP 地址会被定义在以下的菜单中：

“UTIL” à <<Config I/O Ports” à “Network” 请见第 91 页

仪器 IP 地址  
见 20 页

从菜单上可  
对示波器上  
的所有设置  
进行修改。  
所显示的菜  
单与示波器  
上的一致

该图标显示  
目前仪器所  
在的模式



显示仪器通道的设定

- Ø 当前任务 (ChX, mathX 或 memX)
- Ø 阻抗匹配
- Ø 带宽限制
- Ø 通道灵敏度
- Ø 显示的垂直刻度

显示时基的设置

- Ø 时基
- Ø FFT 显示
- Ø 显示的水平刻度

自动设定



## 2-ScopeNet 功能（续）

### 用户端设定

ScopeNet 的操作模式与仪器上的操作模式几乎是完全相同的。ScopeNet 与示波器上不同的部分会在本章节内进行介绍。

#### 波形颜色

为了防止用户所设定的波形颜色与示波器上所设定的颜色有出入，用户是无法通过 WEB 对波形颜色进行修改的。

#### 访问外部的 FTP 服务器

用户可选择是否使用外部的 FTP 服务器

外部的 FTP 服务器可以是一台装有 Filezilla Server 软件（见第 162 页）的电脑或其他装置。一台电脑可以是 FTP 服务器也可同时是 ScopeNet 的用户端。

可以通过 ScopeNet 菜单中的设置对 FTP 服务器进行访问。

在连接时，若 FTP 服务器尚未进行设置或连接被拒绝，会显示以下信息：



以上信息只是表示无法与外部 FTP 服务器进行连接，其他 ScopeNet 的功能还是能够使用的。

#### 截屏

在 HTTP 客户端（PC）进行的截屏是对 HTTP 客户端的截屏，并非是从示波器的显示进行截屏。

该动作是通过 HTTP 客户端的打印机实现的。

## 2-ScopeNet 功能 (续)

### 示波器模式

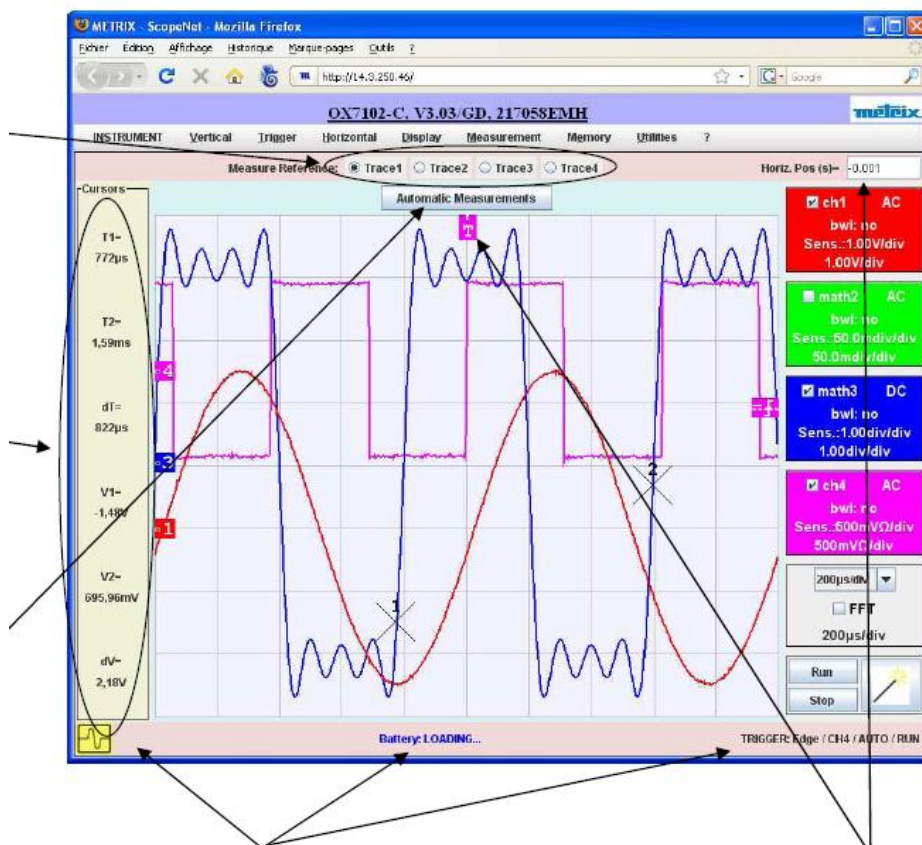
使用本模式可实现：

- Ø 可看到显示在仪器上的波形
- Ø 所有垂直、水平的设置修改
- Ø 光标所在位置会显示波形的测量值
- Ø 自动测量(在所设置的两个光标位置间)

所显示测量  
波形已经将  
基波比率考  
虑在内了

测量结果用  
游标 1、2 标  
示

自动测量按  
钮



状态条

- 各种标注信息
- 电池状态
- 触发状态

- 触发时间及位置

分布在屏幕上方及两侧的指示框可以通过鼠标改变其位置

- Ø 使用左方的指示框移除通道
- Ø 使用右方的指示框设置触发等级
- Ø 使用上方的指示框设置触发时间

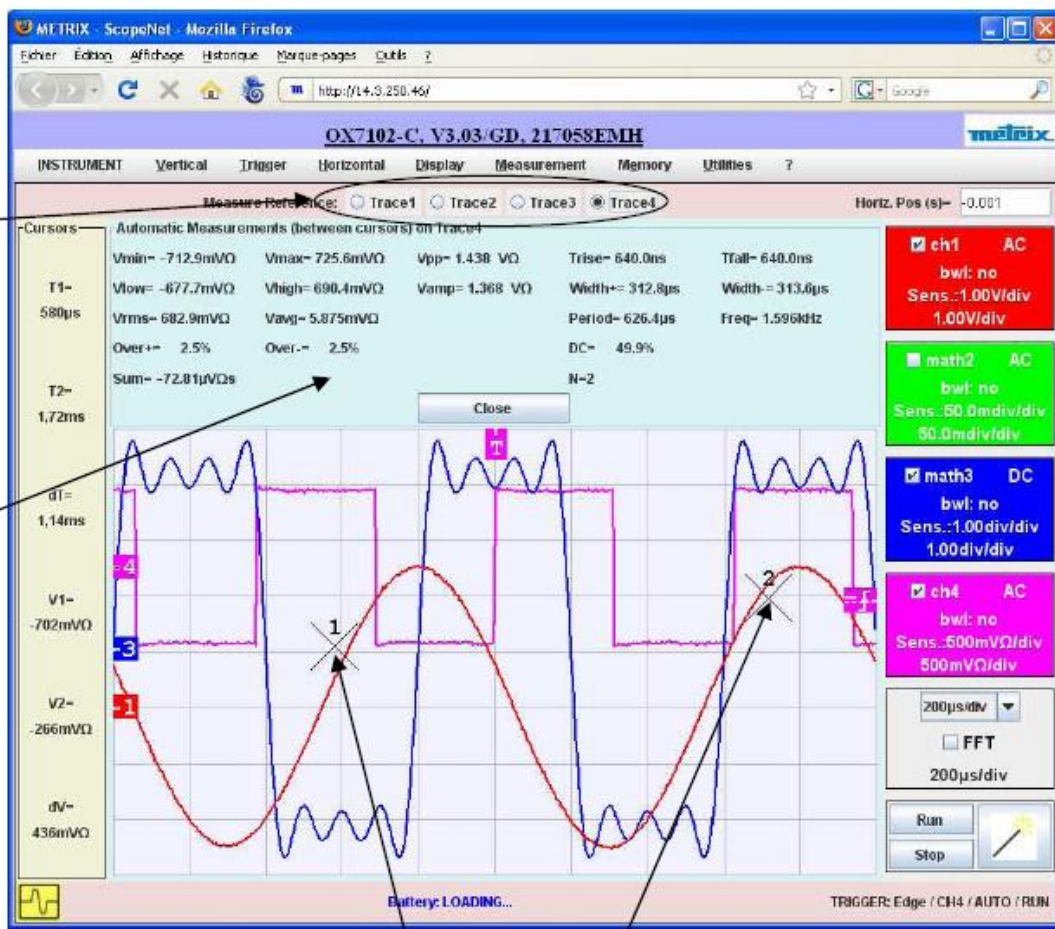
放大显示屏上的某一部分： 使用鼠标点击需要放大的部分，屏幕上会显示虚线框。

## 2-ScopeNet 功能 (续)

### 自动测量

选择参考  
波形

在所选波形  
上的自动测  
量值

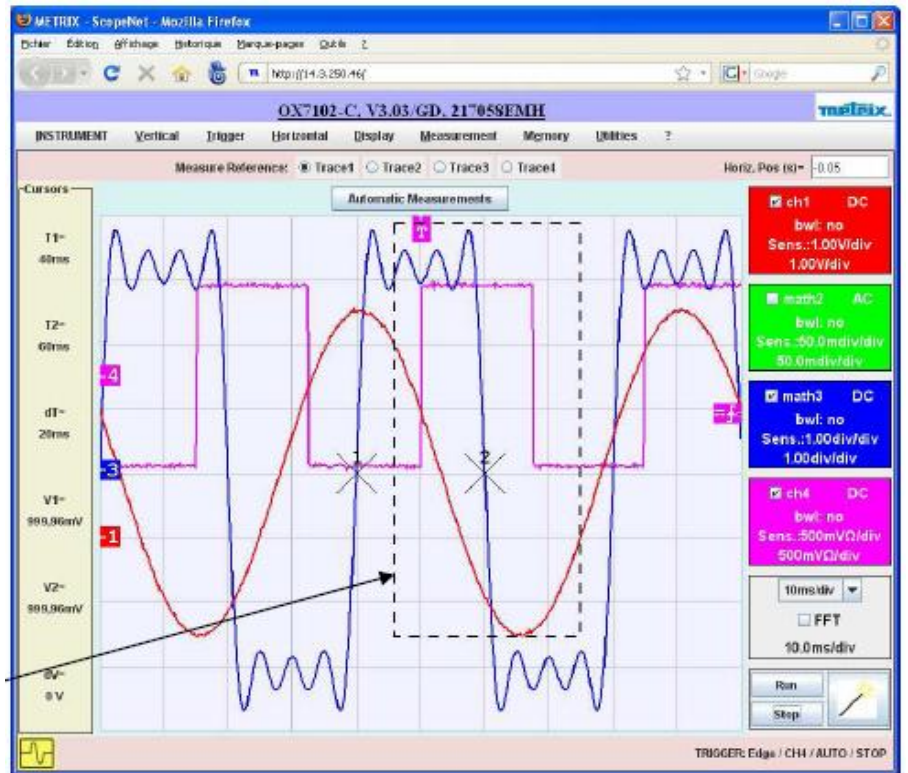


使用自动测量的  
区间是在光标 1  
及光标 2 之间

## 2-ScopeNet 功能 (续)

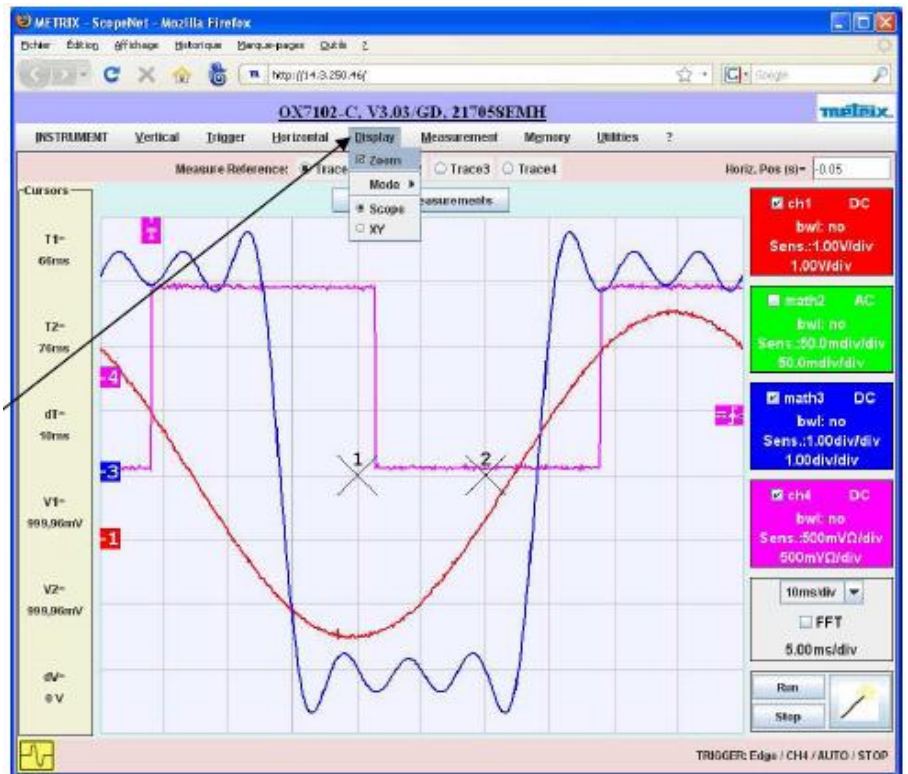
### 放大

使用鼠标选择要放大的区间



### 尺寸还原操作

要恢复放大的部分的尺寸，选择“Display”中的“Zoom”





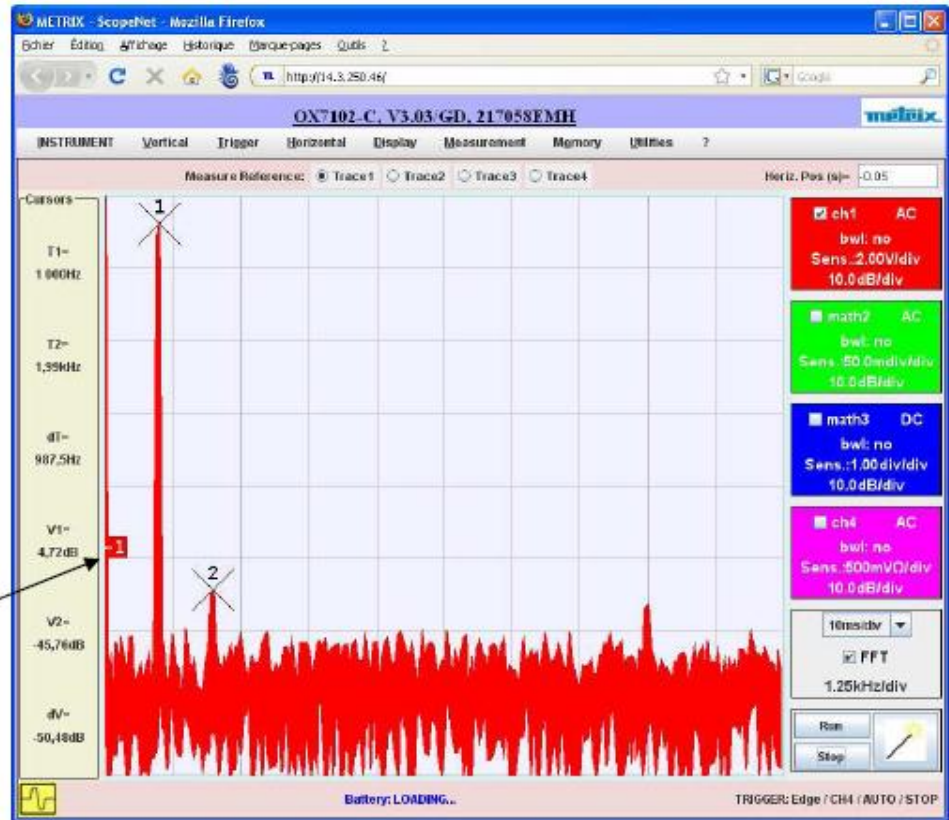
## 2-ScopeNet 功能（续）

### FFT 模式

该模式下可实现：

- ∅ 可看到显示在仪器上的波形
- ∅ 参数设置修改
- ∅ 光标所在位置会显示波形的测量值

显示边界为 -40dBV



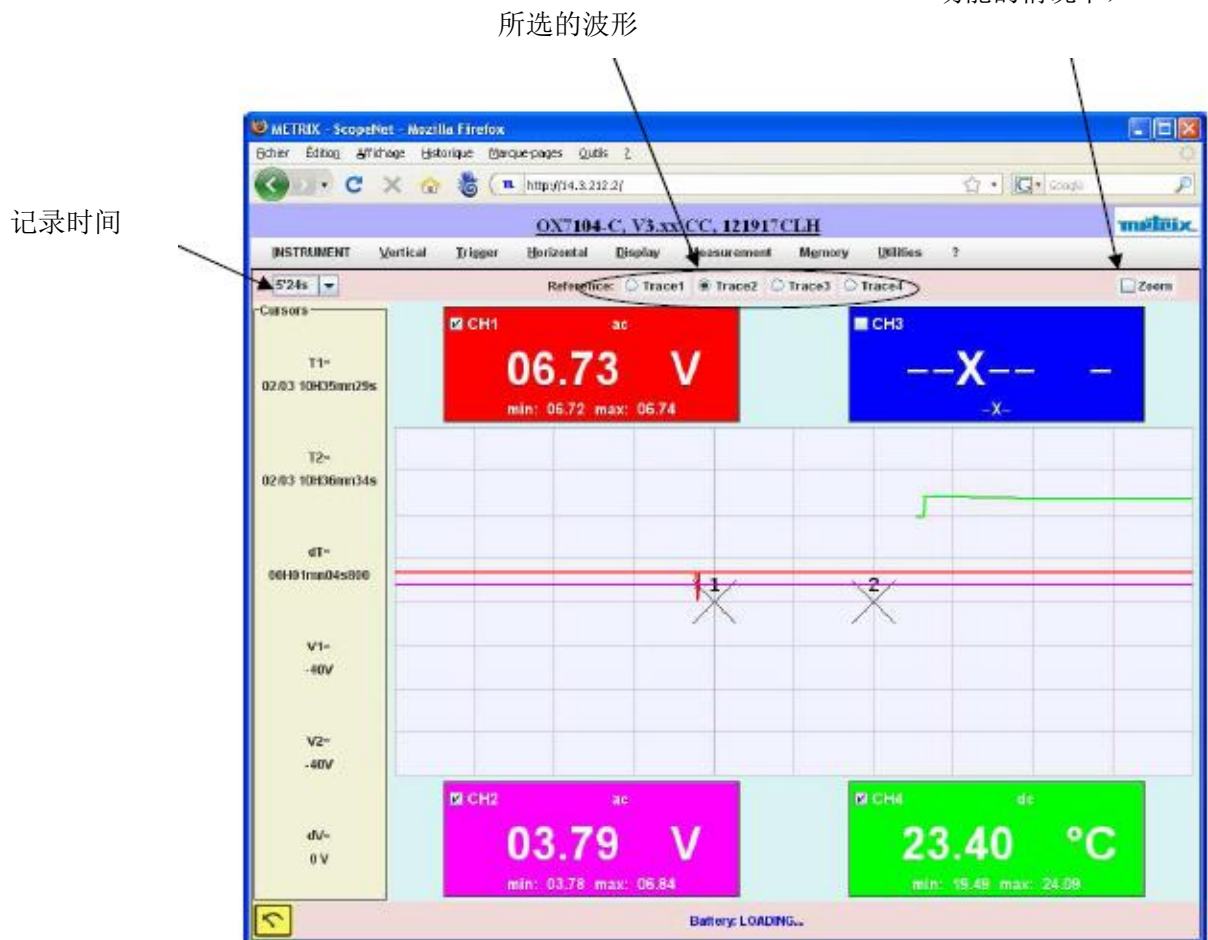
## 2-ScopeNet 功能 (续)

### 万用表模式

该模式下可实现：

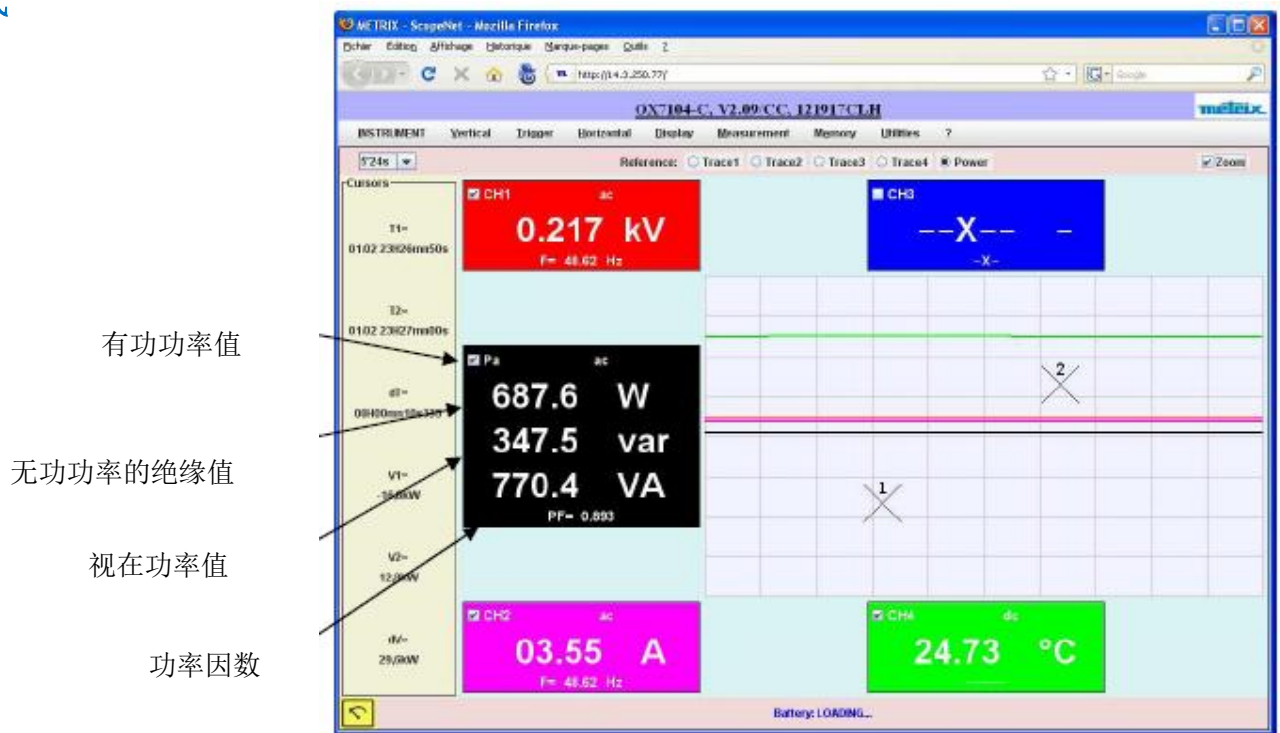
- Ø 可看到显示在仪器上的波形
- Ø 所有参数设置修改
- Ø 光标所在位置会显示波形的测量值

可查看 2700 个测量值  
(选购存储深度扩充功能的情况下)



## 2-ScopeNet 功能（续）

### 功率模式



所显示的黑曲线即为有功功率测量的情况

“Display” 菜单中的 “Statistic” 选项可以显示有功功率的最大/最小值



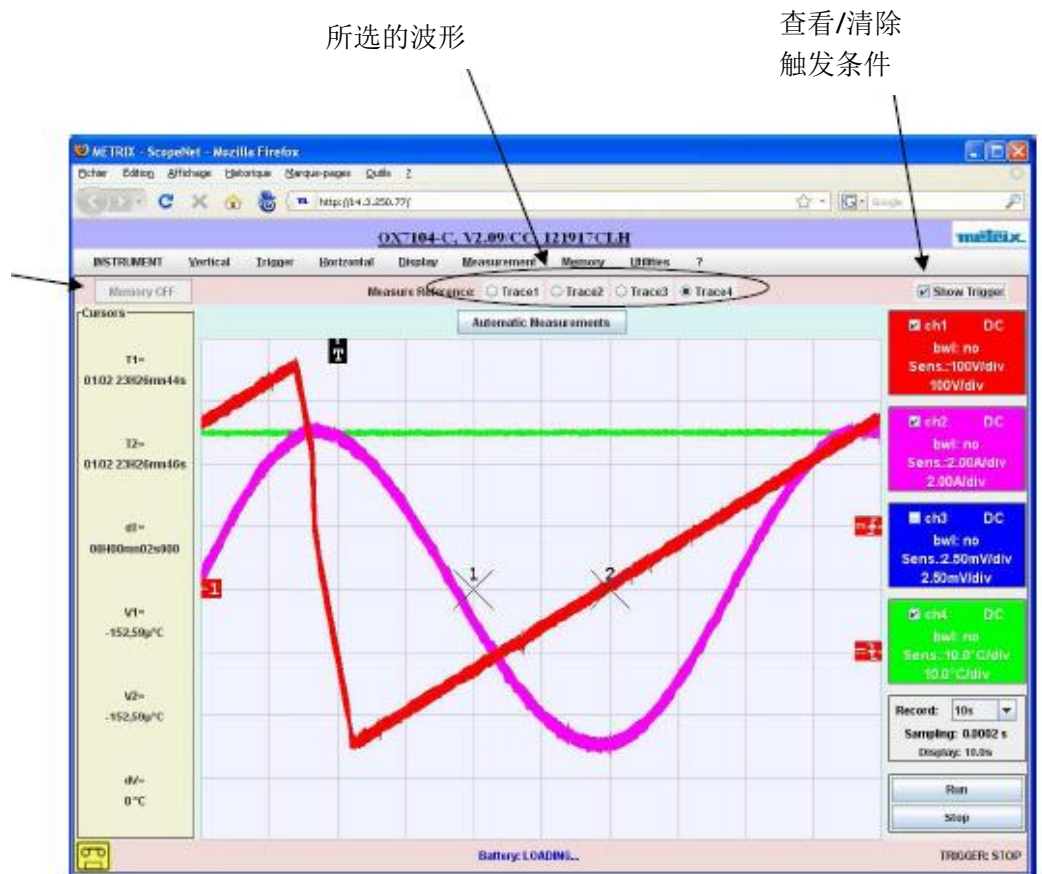
## 2-ScopeNet 功能 (续)

### 记录模式

使用本模式可实现:

- Ø 可看到显示在仪器上的波形
- Ø 所有仪器设置的修改
- Ø 光标所在位置会显示波形的测量值
- Ø 自动测量(在所设置的两个光标位置间)

关闭已存储的  
图像



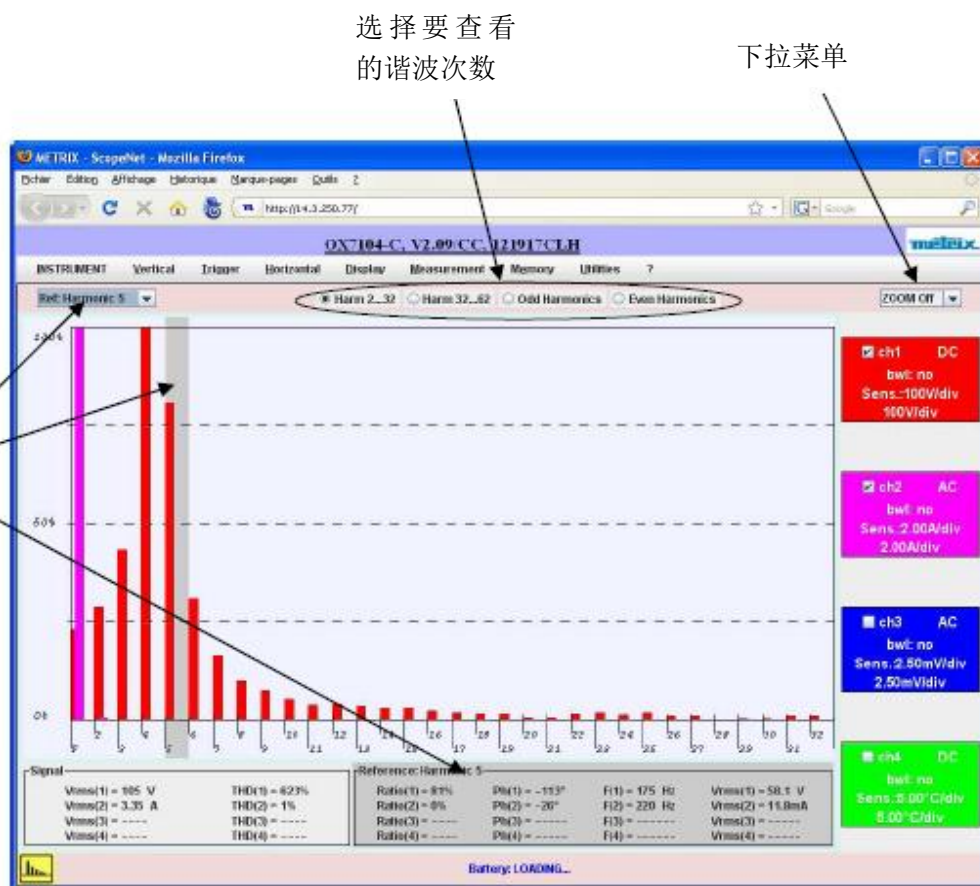
## 2-ScopeNet 功能（续）

### 谐波模式

使用本模式可实现：

- Ø 对接入仪器的信号进行谐波分析
- Ø 计算至 64 次的谐波，可查看至 32 次的谐波（奇次或偶次，第一次或最后一次）
- Ø 所有仪器设置的修改
- Ø 光标所在位置会显示谐波的测量值
- Ø 自动测量(在所设置的两个光标位置间)

选择的参考谐波显示为灰色柱状图，显示在测量表格中



## 3-ScopeAdmin 功能

### ScopeAdmin

这是一个能通过特定的通讯协议来监控 METRIX 仪器的程序。  
该程序必须在用户端的 PC 或其他设备上运行

在使用您的 PC 与仪器进行连接之前请先将定义该仪器的 IP 地址，同时保证您的 PC 已安装了 ScopeAdmin 程序。在设定了该仪器的 IP 地址后，可以使用 ScopeAdmin 定义其他要连接的仪器的 IP 地址。

在监控的过程中，用户可以修改不同仪器上的各种设置：

- IP 参数
- 打印设定
- 组态设定（语言，待机等……）

您可以使用 ScopeAdmin 向所有已连接的仪器（或对指定的仪器）发送信息，该信息会显示在仪器的屏幕上。

要防止仪器设定及参数被修改，您也可以仪器上关闭这项功能，然后将仪器设为待机状态或直接关机。

要进入 ScopeAdmin，您可以在您 PC 上的浏览器地址栏中输入：

**http://Instrument IP address/ScopeAdmin.html**

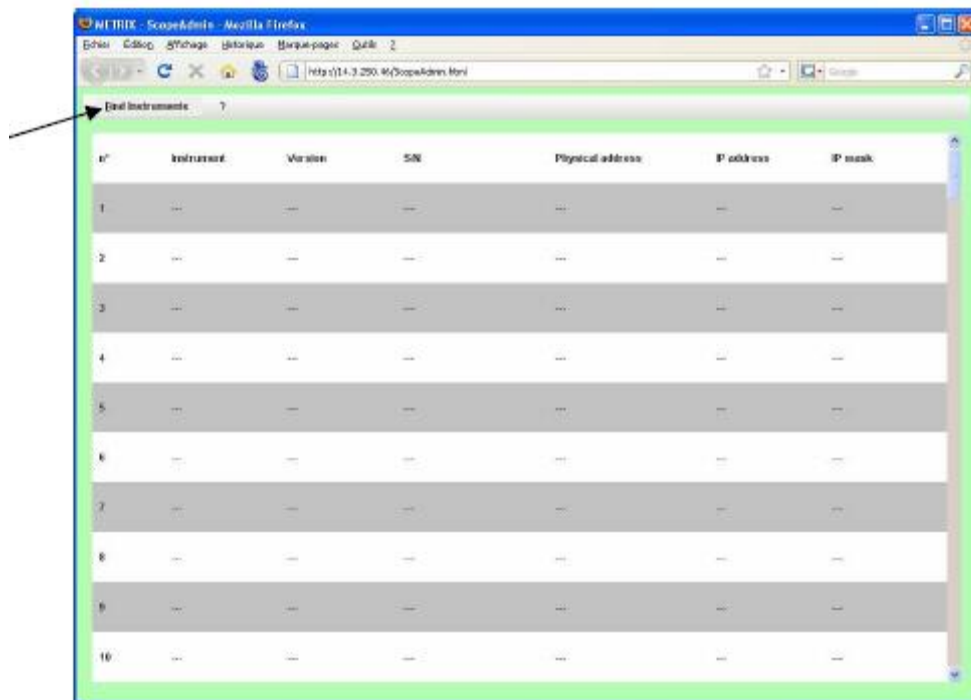
您需要输入用户名及密码：

用户名：admin

密码：admintri\*

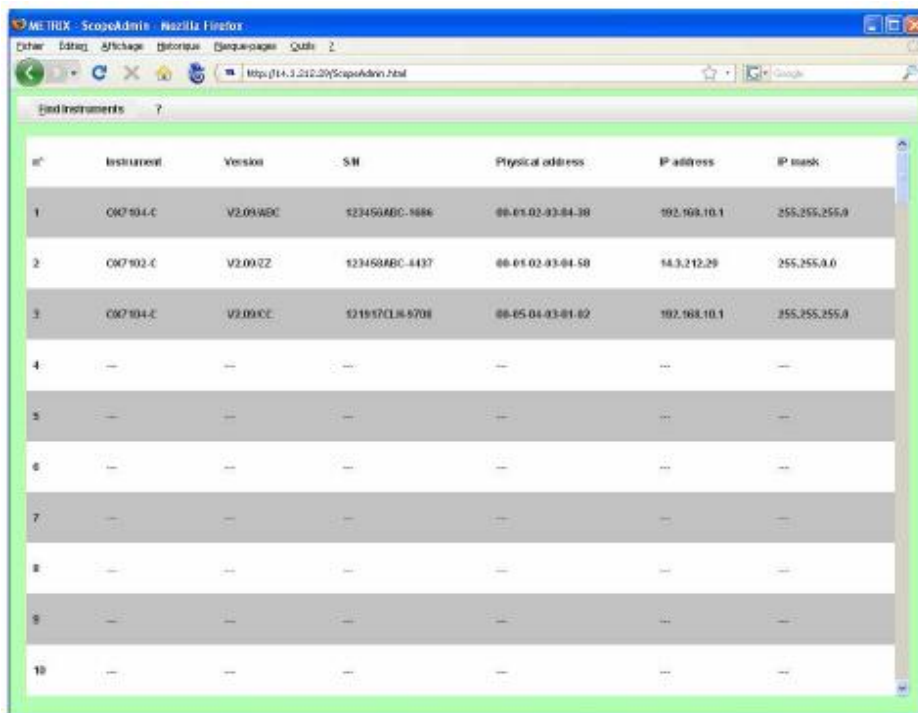
此时 ScopeNet 软件会被下载至您的 PC 中，并在您的浏览器中运行

按下“Find Instruments”  
可以显示您当前网络上所连接的仪器（该仪器应支持 ScopeAdmin）

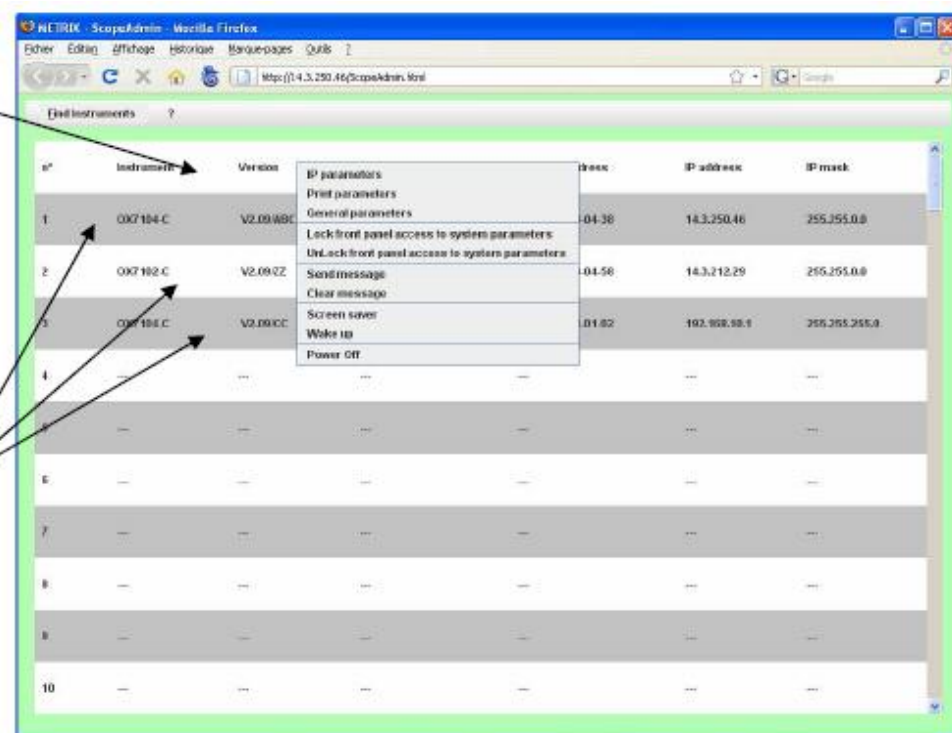


### 3-ScopeAdmin 功能（续）

屏幕显示“Find Instruments”后



在标题部分单击鼠标右键，屏幕上会出现一个菜单。此时点选菜单中的选项操作会在所有清单上的仪器中执行



在某一仪器所在行中单击鼠标右键，屏幕上会出现一个操作菜单。此时通过该菜单中的选项操作仅对该选中的仪器有效。

## 4-策略文件

### 客户端 PC 设置

I **ScopeAdmin** 使用 SCOPIX UDP 50000 端口

I 您可以在您的 PC 机上进行操作权限修改，允许 ScopeAdmin 的运行：

运行 JAVA 安装目录中的策略文件（如：C:\Program Files\Java\jre 1.6.0\_07\bin）

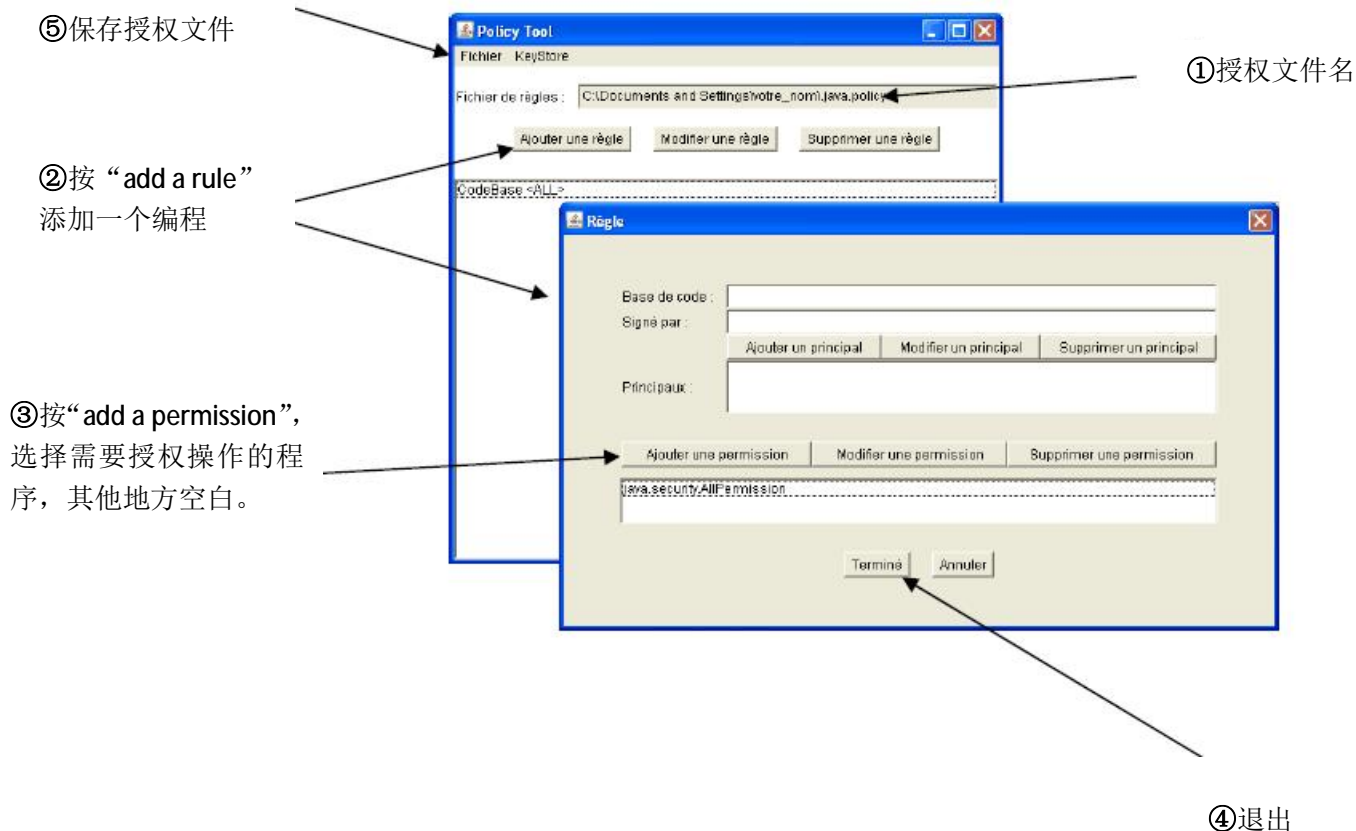
若 PC 中已有授权文件，系统会自动打开，否则用户需要自行创建。

在 Window XP 中，该文件会在：**C:\Documents and Settings\your\_name**，该文件名为：**.java.policy**

您也可以在以下地址中下载策略文件

<http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/tooldocs/windows/policytool.html>

您需要添加一个编程对程序进行授权



## 5-FTP 服务器

---

要访问您仪器中的文件，请在您浏览器的地址栏中输入以下地址：

<ftp://<instrument IP address>/RAM/>

要访问仪器中 SD 卡的文件，请在您浏览器的地址栏中输入以下地址：

<ftp://<instrument IP address>/CARD:/metrix/>

## 仪器操作

### 1. 校准信号显示



- I 按下左边图示的按键，选择“Oscilloscope”示波器模式
  - I 将 HX0030 1/10 Probix 探头的接线端接入 CH1
    - I 此时屏幕上会显示所连接探头的简要信息，表明探头已被连接
- Probix** 菜单（Vert à CH1 à Probix）可以对探头的 A, B 两个按键进行设置
- I 使用以上的菜单对 A, B 按键进行设置，将 A 按键设置为增加灵敏度(Sensitivity +), B 为减少灵敏度(Sensitivity -)
  - I 对按键的说明可参阅 **Probix** 介绍章节，请见第 27 页
  - I 在同一个菜单下，用户还可设置 CH1 的波形颜色 à 如：红色
  - I 将探头（与其接地极）接到位于仪器旁的校准端（探头调整：≈3V, ≈1kHz, ），探头的另一端输入至 CH1

- I 确定 1/10 探头的系数已经被仪器记录（Vert Menu à CH1 à Vertical Scale à Coefficient: 10）
  - I 探头的系数在灵敏度及测量中都是被考虑在内的

- I 确认信号



Vert Menu à Display à Trace 1

或 直接按 CH1 按键

或 勾选屏幕上的 CH1



或 在 CH1 波形参数显示的信息栏中

- I 设置 CH1 的灵敏度

Vert Menu à CH1 à Sensitivity/coupling: 500 mV/div. (1/10 探头)

或 使用 HX0030 探头上的 A、B 按键

或 使用左边图示的仪器面板上的两个按键



- I 设置 CH1 耦合

Vert Menu à CH1 à Sensitivity/coupling à AC

或 直接按 AC/DC GND 按键



- I 设置扫描速度

使用仪器上时基窗口的下拉菜单: 500 μs/div

或 按下仪器面板上左边图示的按键

- I 选择触发参数



Trig. Menu à Parameter à Main à Source: CH1

Coupling（耦合）: AC

前沿 Front: + (或使用左边图示的按键)

- I 设置触发模式

Trig.Menu à Automatic mode (自动模式)

或 使用 SGLE REFR 按键



- I 按下 RUN HOLD 键开始执行(“RUN”模式)



## 仪器操作（续）

必要时：

- 1 使用触控笔对触发值进行设置
  - 移动屏幕上的 T 符号(触发符号)，此时触发值会显示在屏幕右下角
  - 或 通过触发参数的菜单

Trig. Menu → Parameter → Main → Level

- 1 调整波形的垂直位置



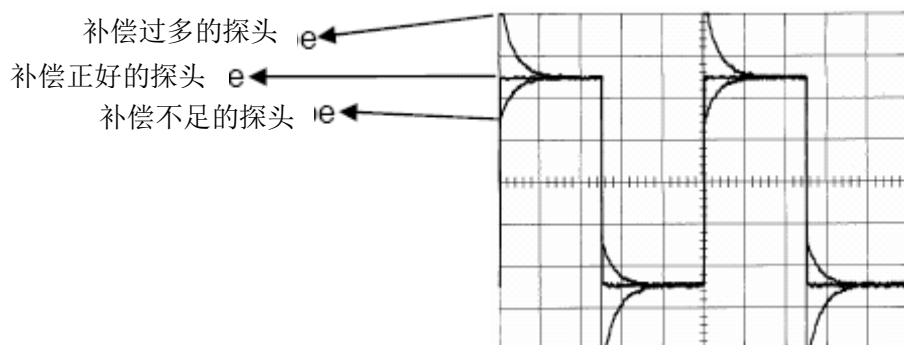
- 使用触控笔移动屏幕左方的 symbol 1
- 或 使用左方的按键



- 2 左方的按键可用来进行仪器的自动调整

### HX0030 探头补偿

调整探头的低频补偿，将波形的上缘调整至水平状态（参照下图）



可通过调节 Probix HX0030 上的一个螺旋钮，对探头补偿值进行调整

## 仪器操作（续）

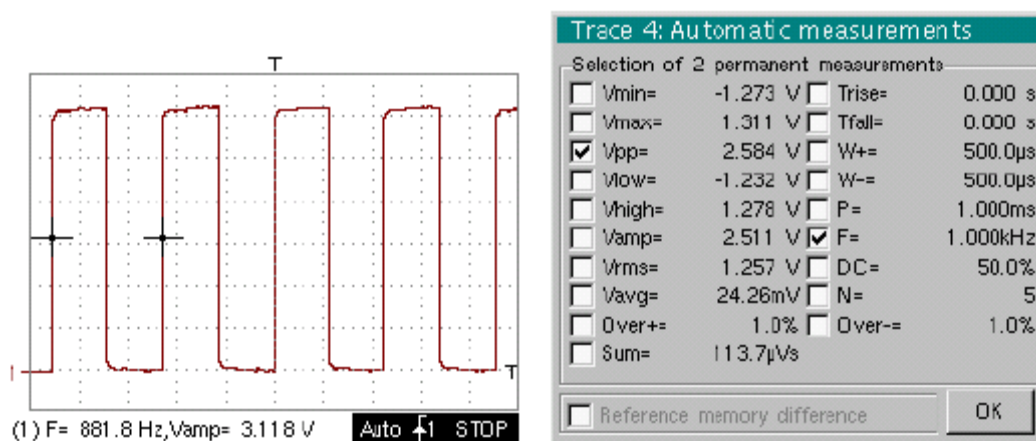
### 2. 自动测量

- I 将 1/10 测量探头一端连接至 CH1，另一端连接至仪器校准端口(3V, 1kHz)
- I 关于探头的调整，请见“校准信号显示”章节
- I 选择: 500 mV/div，垂直分辨率，  
时基系数 500  $\mu$ s/div  
垂直刻度系数 10  
CH1 DC 耦合



通过 Measure Menu  $\rightarrow$  Automatic Measurements (请参考 Measure Menu 测量章节)，可进入 CH1 的自动信号测量设置菜单  
或 也可通过按下左方的位于仪器面板上的按键进入

此时，对话框中会屏幕上所显示波形的所有测量值



“ $\checkmark$ ”符号选中的值会在该对话框关闭后显示在波形图的下方。

当“ $\checkmark$ ”符号被取消时，对应显示在波形图下方的值也会同时被取消。

- 2 若您勾选了“Reference memory difference” (参考波形差)选项，您可以计算现有波形与之前已存波形的各个参数差值（详见“Memory Menu”存储菜单章节）

#### 调用

仪器能获取 2 个完整的波形时，测量结果最佳。

当自动测量功能开启时，波形的始端及末端会有 2 个光标，此时屏幕上至少会显示一个周波。

## 仪器操作（续）

### 3. 使用光标 进行测量

- | 使用光标进入菜单：  
Measure → Manual measurements (dt, dv) (参考“Measure”测量章节)
- \* 进入该菜单后，屏幕上会显示两个测量光标（光标 1 和光标 2）
- \* 在波形下方显示的两个测量参数为：  
dt(两个光标之间的时间---时基) 及  
dv(两个光标之间的电压---垂直灵敏度)
- 2 例如： (1) dt: 2.150 ms , dv= 250.0 mV

#### 调用

- | 可以通过触控笔直接移动两个光标 1 和光标 2
- 同样地，也可使用触控笔对光标 1 和光标 2 进行垂直移动
- | 若“不绑定光标”选项没有被激活时，（参考 Measure Menu 测量菜单 → Unattached cursors 未绑定光标 章节），光标与波形是关联的，光标与波形一起会一起移动。
- | 若“不绑定光标”选项被激活，此时光标可以在屏幕上的任意位置自行移动。

### 4. 相位偏移 测量值/光标

- | 必须是两个不同的信号分别接入两个通道（CH1 和 CH2）

### 5. 自动相位测量

- | 通过菜单选择您的参考波形  
Measure → Reference → Trace 1 至 Trace 4 (请见“参考”章节)  
例如： Reference Measurement → Trace 1
- | 通过菜单选择您要进行相位计算的波形  
Measure → Phase measurements (请见“相位测量”章节)  
例如： Phase Measurement → Phase Trace 2.
- \* 自动测量的参考波形上会显示 2 个光标 (+)，“φ”符号会显示在要进行相位测量的波形上
- \* 相位测量 (in°) 会在波形区域显示  
例如： (1) Ph (2) = 180.0°

#### 操作提示

- | 以上三个光标及符号是固定不可移动的。
- | 当“-.- -”显示时表明该测量无法进行

## 仪器操作 (续)

### 6. 手动相位测量

- I 通过操作菜单选择手动测量  
Measure à Manual phase measurement (参考 “Measure Menu “ 测量章节)
  - \* 手动测量的参考波形上会显示 2 个光标 (+), “ $\phi$ ”符号会显示在要进行相位测量的波形上
  - \* 相位测量 (in $^{\circ}$ ) 会在波形区域显示
- 例如: (1) Ph= 150.0 $^{\circ}$

### 操作提示

- I 屏幕上只要有至少一个波形, 三个测量光标就会同时显示
- I 三个测量光标可以通过触控笔直接移动, 也可以使用触控笔通过状态栏图条选项, 选择移动光标 1 和光标 2
- I 若”不绑定光标”选项没有被激活时, (参考 Measure Menu 测量菜单 à Unattached cursors 未绑定光标 章节), 光标与波形是关联的, 光标与波形一起会一起移动。
- I 若“不绑定光标”选项被激活, 此时光标可以在屏幕上的任意位置自行移动。

无论什么情况下都可以移除“ $\phi$ ”符号

### 7. 显示 TV 信号

这个例子用来说明电视同步功能

- TV 菜单中显示 TV 信号参数 (Trigger Parameters menu) 只可用于 CH1
- 建议使用 75 $\Omega$  的适配器来观察视频信号

- I 使用 HX0031 Probix 适配器接入 CH1 可以模拟以下条件的 TV 信号:
  - 625 行
  - 正调制
  - 垂直灰度条

- I 在 Trigger Parameters menu 中, 选择以下标签  
Trig. Menu à Parameter à TV :

- I 设置标准行数: 625 行
  - 极性: +
  - 行: 25 (视频信号)
  - 前沿 Front: + (或使用左边图示的按键)



- I 设置 CH1 耦合  
Vert Menu à CH1 à Sensitivity/coupling à DC  
或 按下左边图示 AC/DC GND 的按键



- I 设置 CH1 灵敏度  
Vert Menu à CH1 à Sensitivity/coupling à 200 Mv/div  
或 按下左边图示的按键



- I 设置扫描速度  
使用仪器上时基窗口的下拉菜单: 20  $\mu$ s/div  
或 按下仪器面板上左边图示的按键



## 仪器操作（续）



- I 设置触发模式  
Trig.Menu à Automatic mode (自动模式)  
或使用 SGLE REFR 按键

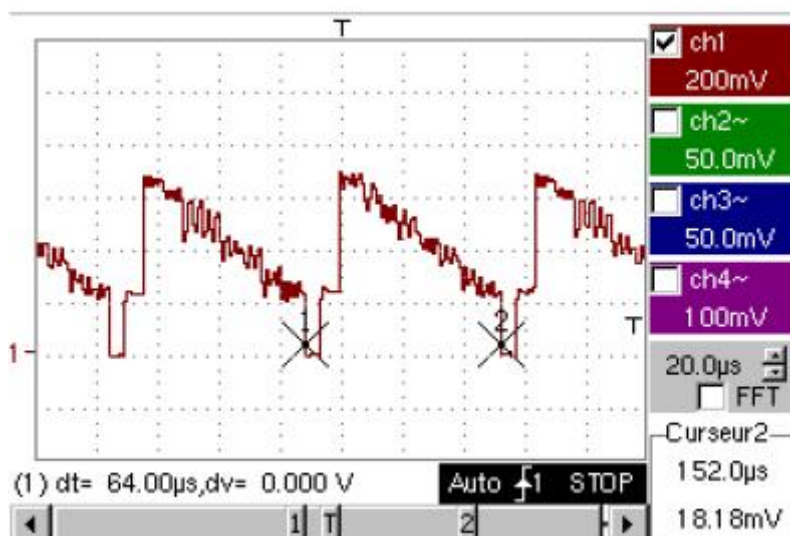


- I 按下 RUN HOLD 键开始执行(“RUN”模式)

### 操作提示

仪器的操作状态(Ready”待命”,RUN”执行中”,STOP“停止“)会显示在仪器右下方触发状态栏下

- I 为了观察到最佳的 TV 信号测量结果,请调整时基并多次观测完整的 TV 行视频信号示例



使用手动光标查看一行的时间



- I 显示手动光标  
Menu à Measure à Manual measurements (dt, dv)  
或使用左方图示的按键
- I 要自由移动光标(解除绑定),选择:  
Measure Menu à Unattached cursors
- I 使用触控笔将光标 1、光标 2 分别放在信号的始端及末端

两个光标间的测量值会显示在波形区下方

例如:  $dt = 64.00\mu s =$  一行的时间

## 仪器操作 (续)

### 8.检测特定 TV 行

对更细化的视频信号行，可以使用 TV trigger 菜单对所选行进行检测

- I 在 Trigger Parameters menu(触发参数菜单)中选择:

Trig. Menu à Parameter à TV

- I 设置标准行数: 625 行

- Polarity 极性: +

- 行: 1

- Front 前沿: + (或使用左边图示的按键)



- I 设置 CH1 灵敏度

Vert Menu à CH1 à Sensitivity/coupling à 100 mV/div

或 按下左边图示的按键



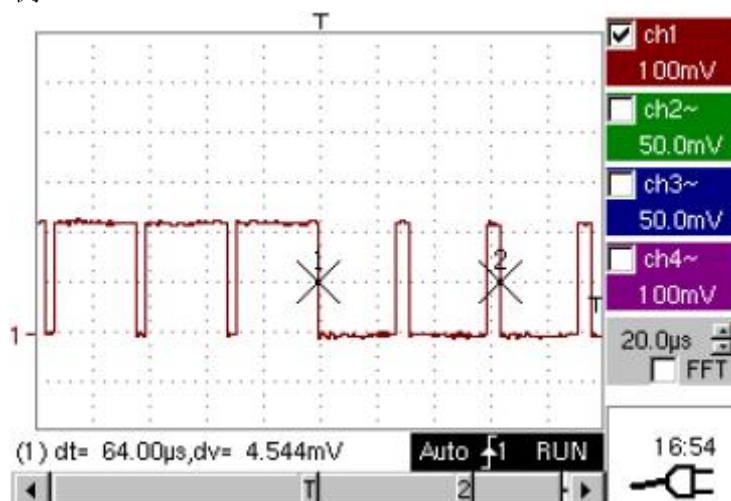
- I 设置扫描速度

使用仪器上时基窗口的下拉菜单: 20  $\mu$ s/div

或 按下仪器面板上左边图示的按键



信号行 1 的示例



## 仪器操作（续）

### 9. 谐波分析模式下的自动测量

在 CH1 至 CH4 中必须要有 1 至 2 个波形接入

- 调用**
- 只有通道信号（非功能）可以进行谐波分析
  - 在这个模式下，时基无法进行调整



- I 将 CH1 至 CH4 的波形设置到 “Oscilloscope “示波器模式下
- I 使用左边图示的按键，选择 “Harmonic Analysis “谐波分析模式

此时 CH1 及 CH4 的波形颜色为深色，CH2 及 CH3 的波形颜色为浅色

- I 通过 “Display “菜单（参照 Display 章节）对谐波分析参数进行选择
    - 基波(F)及前 15 次谐波
    - 偶次谐波（2 至 30 次）
    - 奇次谐波（3 至 31 次）
- 所选的参数会显示在测试分析中

- Ø 在测试条目下方会显示一个” SIGNAL” 框，含有以下信息：
  - 正在使用的通道（CH1 到 CH4）
  - RMS 电压值(V)
  - 谐波畸变率(%)
- Ø 显示在基波或某次谐波中的 “√” 符号表示用户可以使用触控笔对该次谐波进行其他测量



## 仪器操作（续）

Ø “Ref.:Harmonic X” 表格表示所选的谐波:

- 值以 “%” 为单位（相对于基波）
- 相位角以 “°” 为单位（相对于基波）
- 频率以 Hz 为单位
- RMS 电压值以 V 为单位

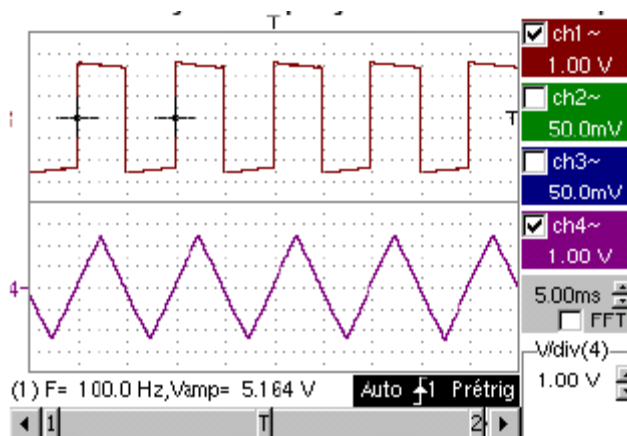
2 以下为谐波测试分析举例

- Ø 在 CH1 输入一个频率为 100Hz 且振幅为 5V 的方波
- Ø 在 CH4 输入一个频率为 100Hz 且振幅为 5V 的三角波
- Ø 使用左方图示的按键对各通道的量程、时基以及触发进行自动优化调整



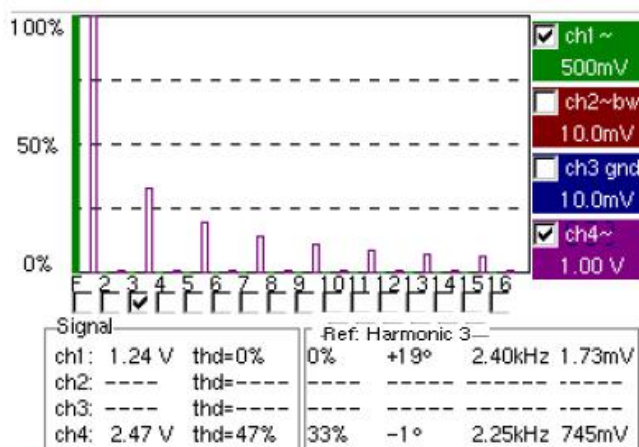
### “Oscilloscope” 示波器模式

使用 FULL TRACE 按键可在屏幕上同时显示两个通道的波形



### “Harmonic Analysis” 谐波分析模式

- I 按下左方图示的按键进入 “Harmonic Analysis” 谐波分析模式
- I 使用 “Display” 菜单选择需要进行分析的谐波  
例如：奇次谐波
- I 使用触控笔勾选基波（F）或任意一次谐波进行计算  
例如：3 次谐波



## 仪器操作 (续)

### 10. 使用滚动模式查看慢速信号

当您需要分析时基在 200ms 至 200s 的信号时，使用滚动模式可以在屏幕上显示连续的波形，无需等待触发。

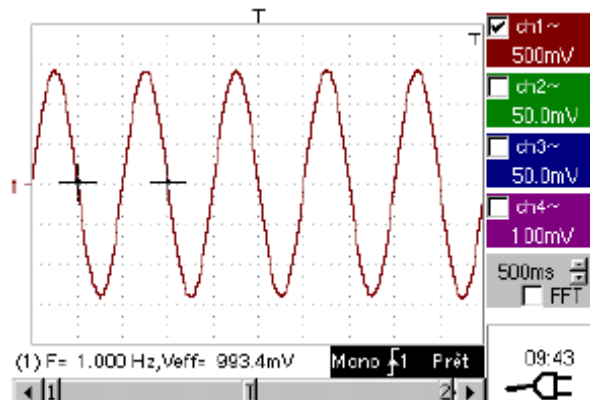
-  | 进入 “Oscilloscope” 示波器模式 (使用左方图示的按键)
  -  | 在 CH1 输入一个 1Hz, 1Vrms 的正弦波
  -  | 设置扫描速度: 使用时基窗口中的下拉条: 500 ms/div 或使用左方图示的按键
  -  | 选中 CH1 的信号:  
Vert Menu à Display à Trace 1  
或直接按下左方图示的 CH1 按键  
或勾选选择屏幕上的 CH1
  -  | 设置 CH1 的灵敏度  
Vert Menu à CH1 à Sensitivity/coupling: 500 mV/div. (1/10 探头)  
或 使用左边图示的仪器面板上的两个按键
  -  | 设置 CH1 耦合  
Vert Menu à CH1 à Sensitivity/coupling à AC  
或 直接按 AC/DC GND 按键
  -  | 选择触发参数  
Trig. Menu à Parameter à Main à Source: CH1  
Coupling (耦合) : AC  
前沿 Front: + (或使用左边图示的按键)
  -  | 设置触发模式  
Trig.Menu à Automatic mode (自动模式)  
或 使用 SGLE REFR 按键
- 使用触控笔在屏幕上移动触发电平的光标:  
当触发电平 < 信号电平 à 示波器采集到的数据容量等于存储容量时, 立即停止数据采集  
当触发电平 > 信号电平 à 仪器持续进行数据采集

- | 可以通过触发参数菜单对触发电平进行准确的设置:  
Trig. Menu à Parameter à Main à Level



- | 按下 RUN HOLD 键开始执行 (“RUN” 模式)

分析信号



仪器正持续分析该信号中(RUN 模式)  
滚动模式可以确保监控到完整持续的波形

Ø 在分析慢速信号时, 建议使用本模式

## 仪器操作（续）

### 11. 最大最小值

在采样点不够多时，所得出的数据可能是不够准确的。

例如：分析一个调幅信号



I 按下左方图示的按键，进入“Oscilloscope”示波器模式

I 在 CH1 输入一个 15Hz 的正弦调幅信号

I 在 CH4 输入一个 300Hz，3VDC 的正弦信号与 CH1 的信号同步



I 设置扫描速度：使用时基窗口中的下拉条：500 ms/div

或使用左方图示的按键

I 选中 CH1 的信号：



Vert Menu → Display → Trace 1

或直接按下左方图示的 CH1 按键

或勾选选择屏幕上的 CH1

I 设置 CH1 的灵敏度



Vert Menu → CH1 → Sensitivity/coupling: 200 mV/div. (1/10 探头)

或 使用左边图示的仪器面板上的两个按键

I 选择触发参数

Trig. Menu → Parameter → Main → Source: CH4

Coupling (耦合) : AC

前沿 Front: + (或使用左边图示的按键)



I 设置触发模式

Trig.Menu → Automatic mode (自动模式)

或 使用 SGLE REFR 按键



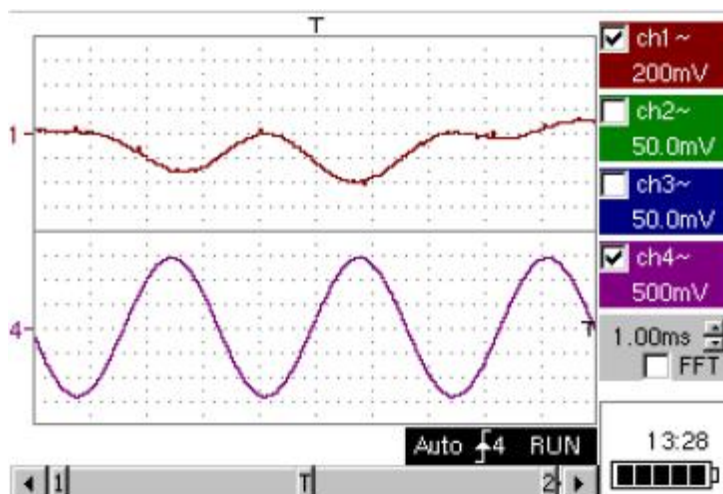
I 按下 RUN HOLD 键开始执行(“RUN”模式)



I 按下 FULL TRACE 按键，在屏幕上同时显示两个波形



显示如下：



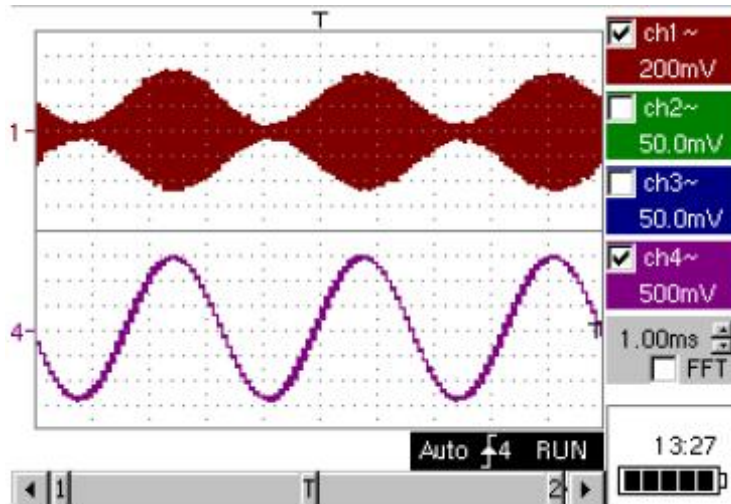
## 仪器操作（续）

对于 CH1 通道调幅波形不适用（显示错误）

I 选中 MIN/MAX 模式：

Horiz  $\Rightarrow$  MIN/MAX 菜单，此时可以看到 CH1 的调幅信号

例如：



## 仪器操作（续）

### 12. 万用表模式下的测量



- I 按下左方图示的按键，进入“Multimeter”万用表模式

#### 万用表模式下的测量

- I 将 Probix HX0033 探头连接至 CH1
  - Ø 此时屏幕上会显示所连接探头的信息，表明探头已连接至仪器适配器上 VDC 会显示“+”符号，表明此时是正向输入，
- I 使用配套的测试线一端连接 Probix 适配器，另一端连接到要测试的电阻
- I 将 CH1 设置到 Ohmmeter 模式（电阻测量模式）

Menu: Measurement à CH1 à Ohmmeter

- Ø Ohmmeter 电阻模式 ( $\Omega$ ) 会显示在屏幕上 CH1 的信息栏中



- I 按下左边图示的按键，进入 CH1

在不确定被测电阻的情况下：

- I 选择“Autorange”自动量程模式



Vert 菜单下的“Channel 1 Parameters” à CH1 à Range/Coupling  
或 长按左边图示的 CH1 按键

- Ø 自动量程模式 (auto) 会显示在屏幕上 CH1 的信息栏中  
设置完之后仪器会按所测电阻的情况选择最佳量程

在确定被测电阻的情况下：

- I 选择适合的量程

Vert 菜单下的“Channel 1 Parameters” à CH1 à Range/Coupling  
或 短按左边图示的 CH1 按键

- Ø 参考可选量程的列表

- I 进入“Statistics”参数模式

Menu: Display à Statistics, 在测量值得出后可以分析得到最大值及最小值

- Ø 测量得到的最小值 MIN 及最大值 MAX 会显示在屏幕上 CH1 的信息栏中



- I 使用左边图示的按键对测量时间长度进行选择  
(5', 15', 30', 1 h, 6 h, 12 h, 24 h, week, month)

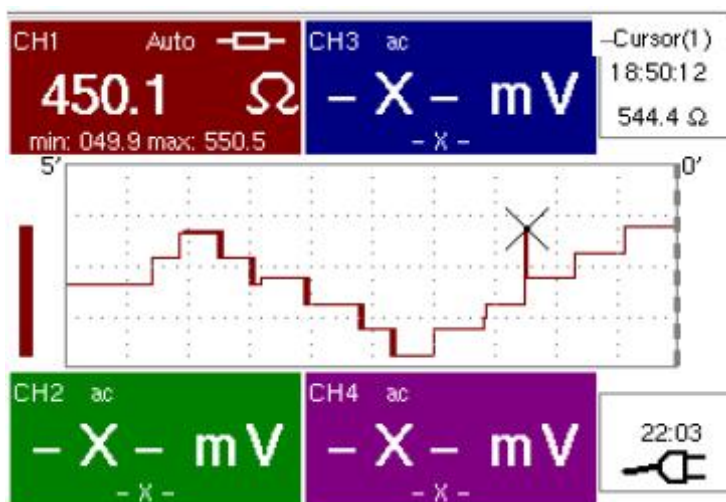
- Ø 所选择的测量时间会显示在屏幕左上角

- I 退出“ROLL”滚动模式

Menu: Horiz à Roll, 在测量时间结束后，仪器会停止测量。

## 仪器操作（续）

### 万用表模式下的 测量示例



图型窗口记录了在所设测量时间内（本例中为 5 分钟）被测参数的变化情况。

被测参数的变化情况以图形方式显示

在 CH1 的信息栏中显示了最小值(49.9Ω)以及最大值（550.5Ω）

图形上绑定了一个光标，该光标指向整个测量过程中数值较为特殊的一个点

∅ 在测量结束后，CH1 的最终测量值仍会显示在 CH1 的信息栏内

## 13.记录模式下的 测量


### 分析铁的 温度

例子：监测一块电烙铁的温度变化

使用左方图示的按键，进入” Recorder” 记录模式

将一个 HX0035 K 型热电偶连接至 Probix 适配器，再接入 CH1

∅ 此时屏幕上会显示所连接探头的信息，表明探头已连接至仪器

ch1: PROBIX event			
 HX35 - NO ISOLATION BETWEEN 2 KTC -40°C/+1 250°C, 1% +/-3.5°Ctyp			
	Input:	Floating:	Between Channel:
Ch1	K TC	30V CAT I	-
HX35	-	-	-
Ch2	-	600V CAT III	300V CAT II
-	-	-	-
Ch3	-	600V CAT III	300V CAT II
-	-	-	-
Ch4	-	600V CAT III	300V CAT II
-	-	-	-

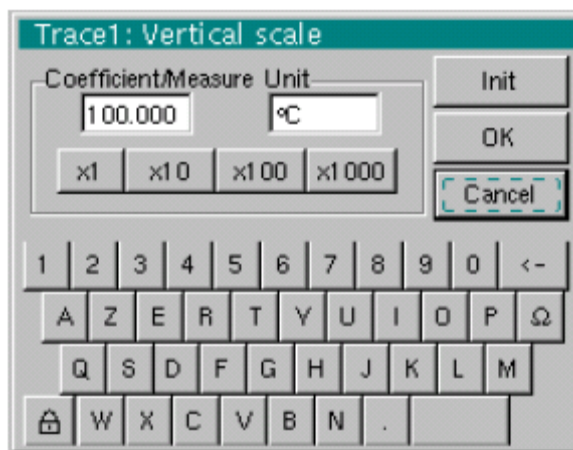


## 仪器操作（续）

此时仪器会自动识别 CH1

接下来将 CH1 的测量单位改为摄氏度：

Vert menu → CH1 → Vertical scale



将 Vertical sensitivity(垂直刻度) 设置为  $50^{\circ}\text{C}/\text{div}$ , 可使用以下三种方式:

- I 按下左方图示的按键
- I 按下左方图示的按键进入 CH1, 使用触控笔调节屏幕右下方的下拉条
- I 通过 Vert Menu → CH1 → Sensitivity/Coupling:  $50^{\circ}\text{C}$

此时 CH1 的 DC 耦合已经通过温度探头自动调节了  
在 CH1 的信息栏中会显示 “ $\text{---}$ ” 符号



设置记录采样的时间间隔（如：60 秒）

- I 按下左边图示的按键
- I 或通过菜单进入 Horiz → Horizontal scale

设置触发参数：触发类型及电平

例如：仅要对 CH1 设置  $61.3^{\circ}\text{C}$  的上升沿触发，其他通道不使用触发条件  
有以下两种操作方式：



- I 进入 CH1, 按下左边图示的按键选择触发条件。（其他通道也做相同操作）

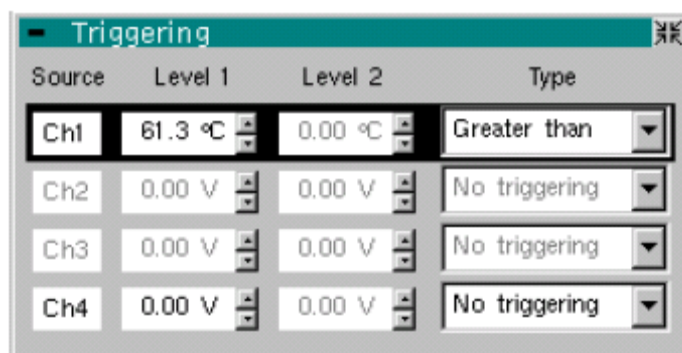
使用触控笔，选择 “ $\uparrow 1^{\text{T}}$ ” 符号并调整到需要的位置

- I 进入 Trigl 菜单 → Source/Level 对各通道所需要的触发类型及触发电平进行设置



## 仪器操作 (续)

### 使用 Triggering 窗口进行设置



将 CH1 的垂直位置指示符改在 -149°C,操作如下:

I 按下 CH1 按键, 再按下左边图示的按键。此时位置指示符会显示在屏幕的右下角

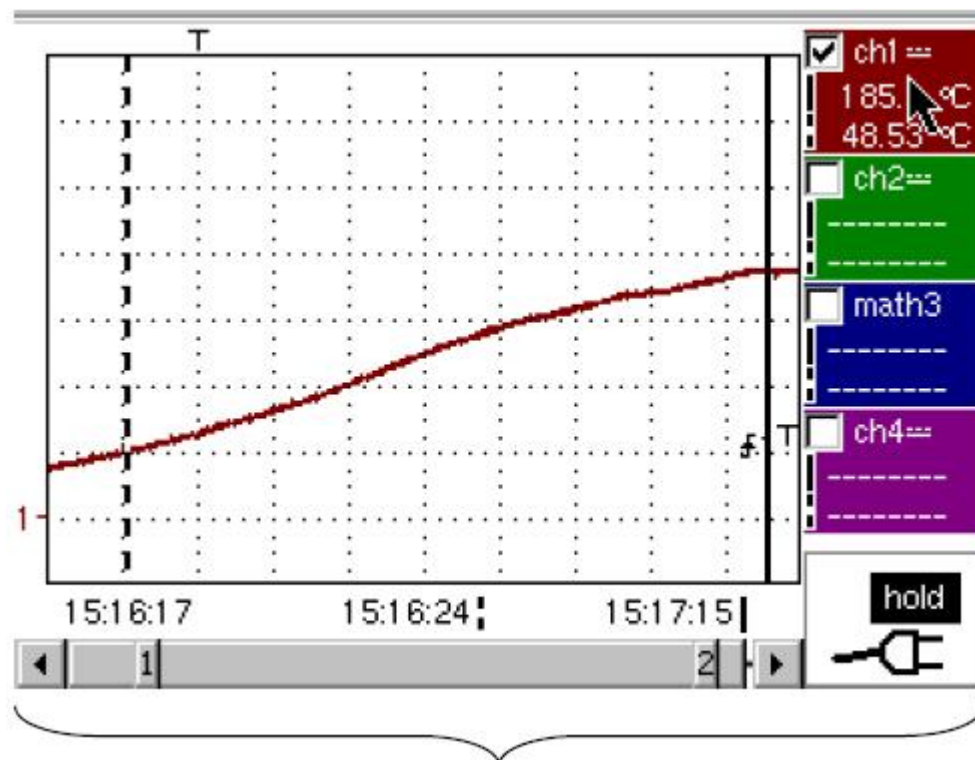
I 将温度探头的一端与电烙铁相接触



I 接触后, 按下左边图示的按键开始测量

### 测量结果曲线

I 连接电烙铁



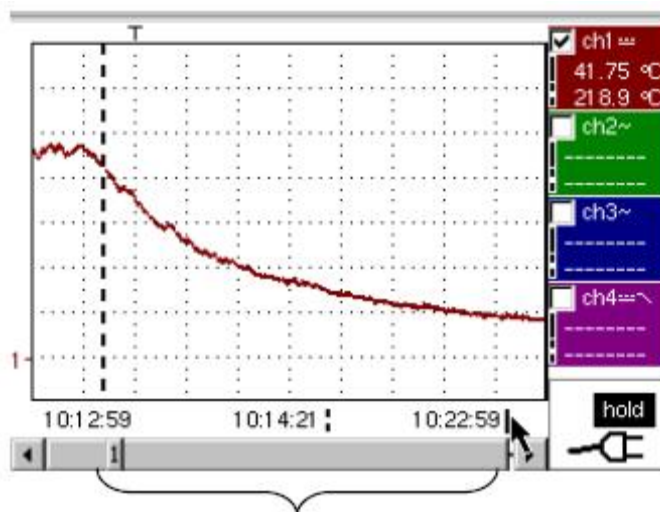
以上数据表明了电烙铁的温度上升情况

## 仪器操作（续）

### 分析电烙铁的冷却情况

此时的测量参数需要进行修改：

- I Sensitivity 刻度： 50°C/div
- I Recording period 记录时间： 10 分钟
- I 触发类型： low 下降沿触发
- I 触发电平： 140°C
- I CH1 接地指示符位置： id.



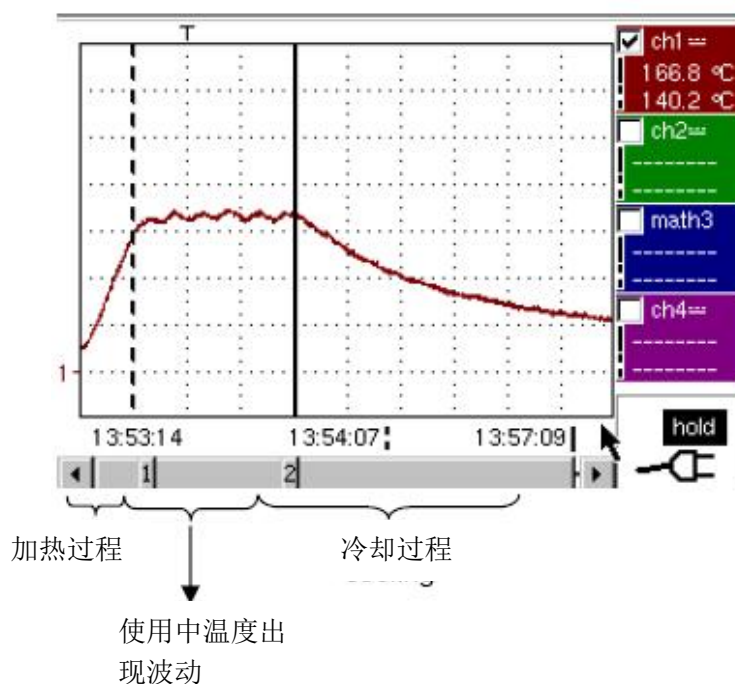
可以通过这个方式对烙铁的冷却情况进行分析

### 电烙铁的全过程测试

之前做了三次分开的测量：电烙铁的温度，连接后的温度以及冷却情况，现将整个过程合在一起，进行一个整体的测量。

设置参数：

- I 垂直刻度，测量时间，耦合，接地指示符： id
- I 不设置触发，使用左边图示的按键进行手动停止

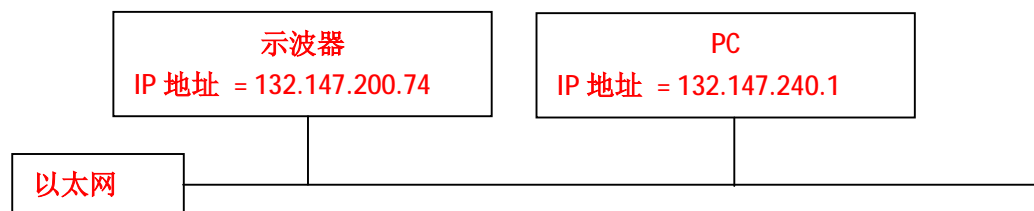


## 仪器操作（续）

### 14. 以太网应用举例

#### a) 通过网络发送 PC 的文件

在示波器的“File Management”菜单中（请见“Util”菜单）的文件是可以通过以太网下载到用户端的 PC 上（或从 PC 上传）

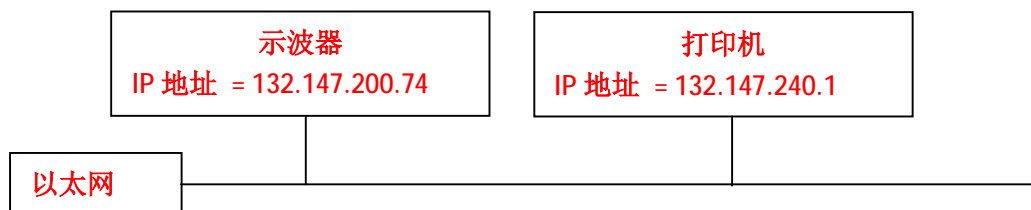


- I 使用配套的数据线将示波器连接至以太网
  - I 打开示波器上的” Network” 菜单
  - I 手动或使用 DHCP 服务器自动输入 IP 地址
  - I 按下 OK 键
- IP 地址如：132.147.200.74
- 
- I 将 PC 连接至该网络
  - I 在浏览器的地址栏中输入 <ftp://132.147.200.74>。此时会显示一个文件清单
- 
- Ø 若仪器中装有 SD 卡，则 SD 卡的内存会显示在 FTP 服务器上（不是 metrix 文件夹）
  - I 您可以使用浏览器进行以下操作：
    - 复制文件（PC à 示波器 或示波器 à PC）
    - 删除文件
    - 重命名文件
  - Ø 使用 SX-METRO 软件（选购）可以简化通过以太网的文件传输流程

## 仪器操作（续）

### b)使用网络打印机 机列印屏幕

可以使用网络打印机进行屏幕打印



- I 使用配套的数据线将示波器连接至以太网
  - I 打开示波器上的” Network” 菜单
  - I 手动或使用 DHCP 服务器自动输入 IP 地址  
IP 地址如：132.147.200.74
  - I 输入网络打印机的 IP 地址  
IP 地址如：132.147.200.74
  - I 确定所选打印机的名称（如：Laser Jet 4）
    - Ø 若需要确定您服务器的 IP 地址或打印机的名称，请联系您的网络管理员
  - I 按下 OK 键
  - I 打开示波器上的“Hardcopy” 菜单（参照“Util” 菜单章节）
  - I 根据所选的网络打印机的情况，对打印格式进行设置
    - Ø BMP 及 GIF 图片格式可以通过 LDP 类型服务器的“虚拟打印机“进行打印
  - I 确定是黑白或彩色打印
  - I 确定网络端口
  - I 在示波器上设置您所打印的画面
- 按下左边图示的按键，即可进行打印



## 仪器操作（续）

### c)在 PC 上安装 FTP 服务器

本操作可指导您如何在 PC 机上安装 FTP 服务器。您也可以访问服务器的网站“[sourceforge.net/projects/filezilla](http://sourceforge.net/projects/filezilla)”对服务器的设置等进行更深入的了解。

#### 为什么要在 PC 上安装 FTP 服务器？

- I 这样可以将您生成的文件直接存储在 PC 的硬盘上，无需再通过其他存储卡将仪器上的文件导入 PC 中

#### 所需的操作条件：

- I 一台连接至以太网的 PC
- I 通过控制面板将 PC 上的所有防火墙暂时关闭
- I 将您的示波器连接至以太网

#### 安装 FTP fileZilla 服务器

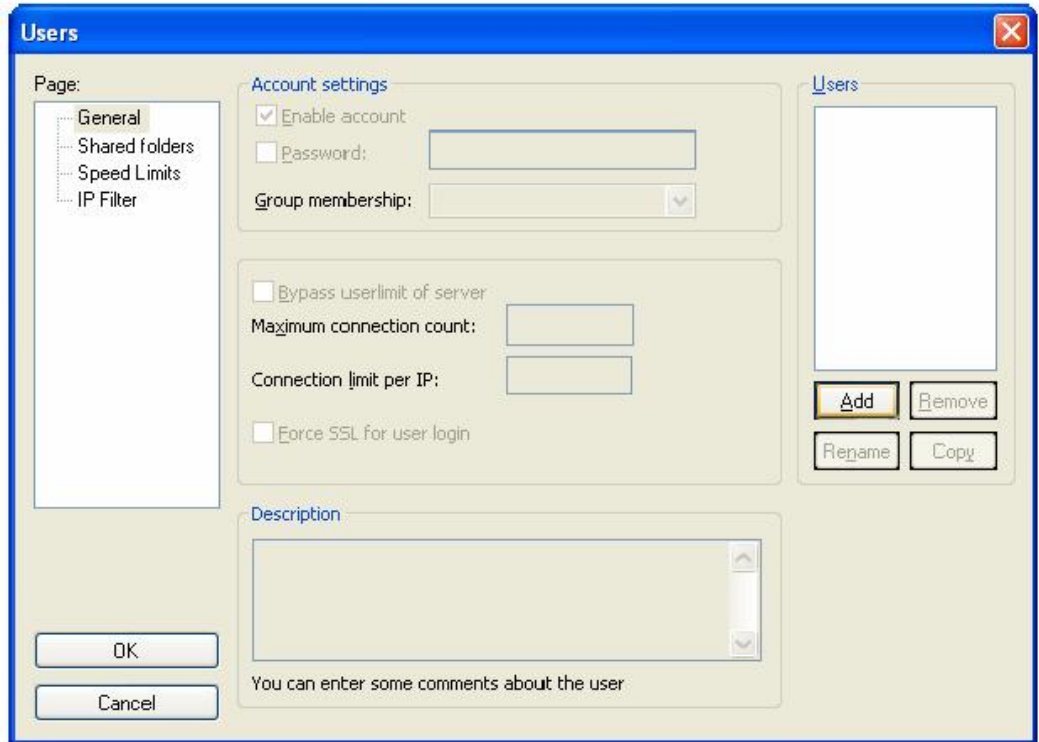
登录互联网，访问“[sourceforge.net/projects/filezilla](http://sourceforge.net/projects/filezilla)”网站

1. 下载 FileZilla 服务器软件
2. 安装软件（均使用默认设置）
3. 打开 FileZilla 服务器界面
4. 在显示的窗口中，勾选“Always connect to this server”“始终连接至该服务器”



## 仪器操作（续）

- 在 Edit 设置菜单中，点击 Users，出现以下窗口



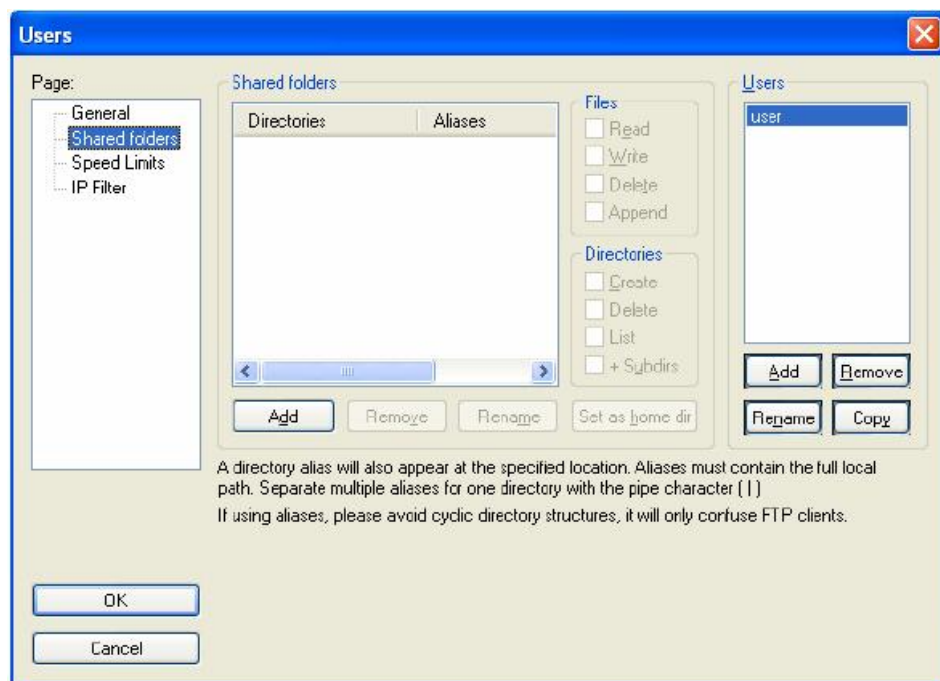
- 单击“Add”，会出现“Add user account”创建用户账号的窗口



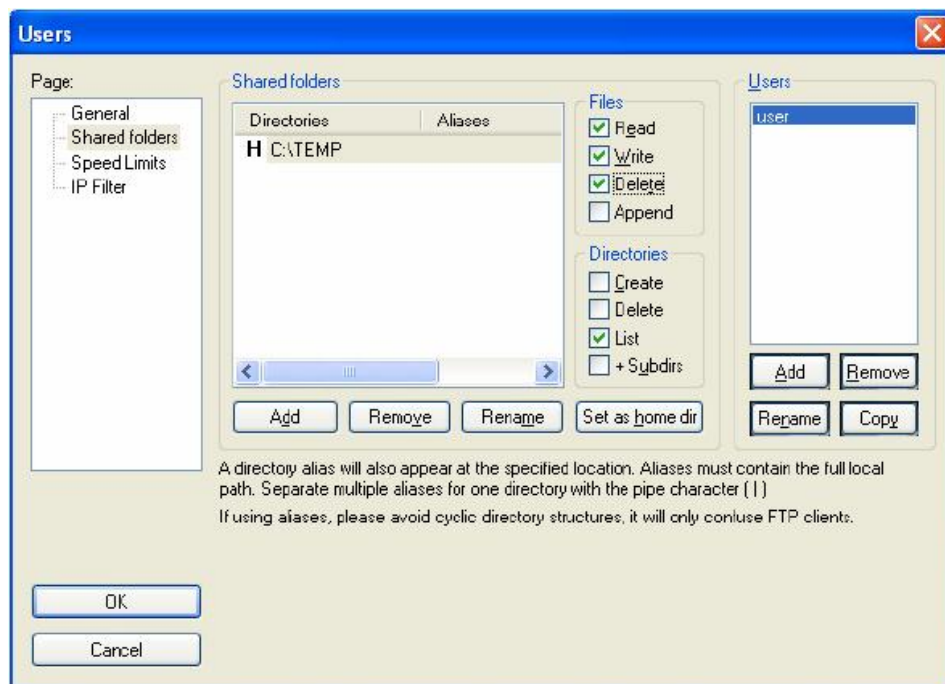
- 创建账户
- 按 OK 确定

## 仪器操作（续）

9. 在左上方“Page”页面清单下，点击“Shared folders”共享文件夹



10. 单击“Shared folders”窗口中的“Add”按键，在显示的清单中选择一个可以读写示波器上文件的用户（User）
11. 在文件清单中，设置选项“只读”，“写入”以及“删除”
12. 在“Directories”目录中，勾选“List”选项




13. 点击 OK 确定
14. 现在您的 FTP 服务器已经设置好了，您可以关闭 FileZilla 服务器界面



## 仪器操作（续）

### 示波器的设置

15. 在示波器上，进入高级模式” Util” à “Advanced Mode”
16. 打开” Util” 菜单 à “Config I/O Ports” à ” Network”
17. 双击按钮”.../...”
18. 设置 FTP 服务器（安装了 fileZilla 的 PC 的 IP 地址，输入相应的用户名及密码-若之前有设定）
19. 通过菜单将波形存入文件中 “Memory” à ”Trace” à ”Save.TXT”，勾选 “on the FTP server” 选项

按  进行保存

## 仪器操作（续）

### d) 虚拟打印机

“虚拟打印机”只可安装在使用 Windows 2000, XP 或 Vista 的 PC 上

这项功能可以将 METRIX 示波器测试数据通过以太网连接打印输出

您的 PC 可作为一台示波器的 LPD 服务器

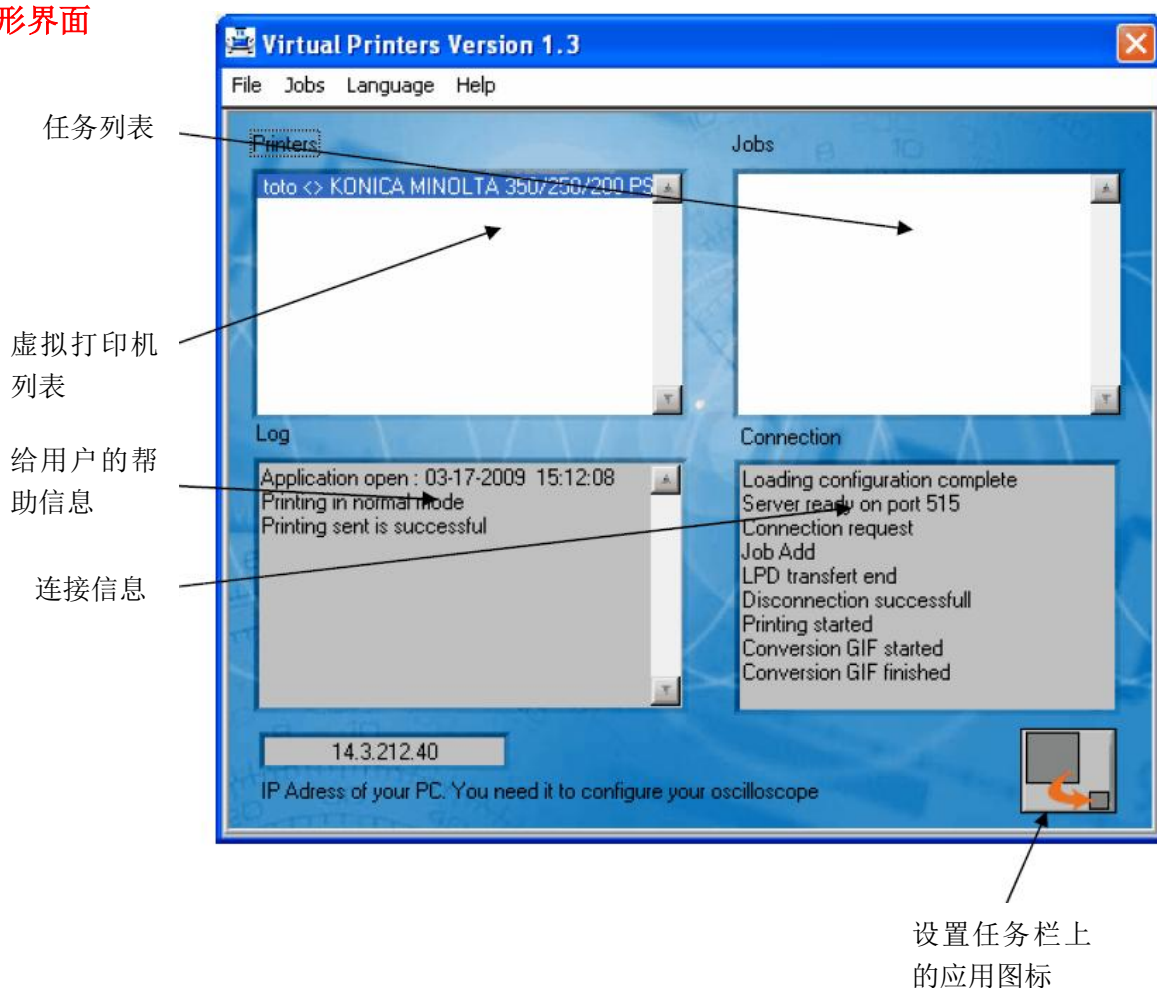
LPD 服务器可以作为所有连接设备（示波器）的打印机

“虚拟打印机”软件光盘为仪器标配，您也可以在我们的官方网站 [www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com) 进行下载

#### 优势

- l 安装有“虚拟打印机”的 PC 可以集中管理示波器的打印事件，并且更改外围打印设备。
- l 无论选择什么打印机，示波器使用 BMP / GIF 打印格式。
- l 全部页面，A4 格式，横向或纵向打印。
- l 直接使用虚拟打印机设置打印机。

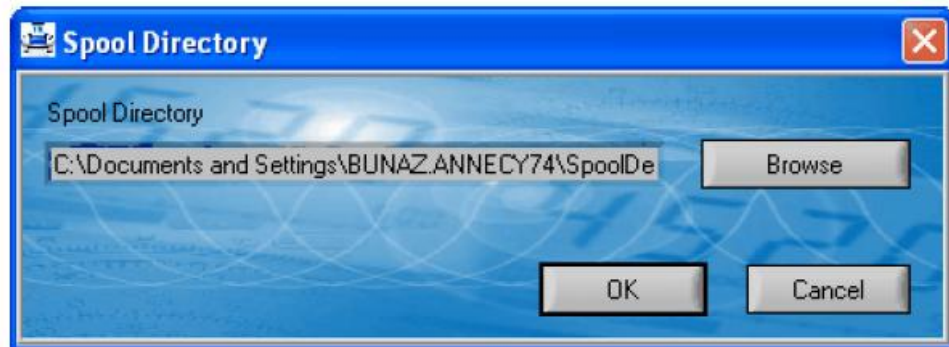
#### 图形界面



## 仪器操作（续）

**后台处理程序** 后台处理程序是一个目录用于在发送至打印机前打印数据的暂存。

目录定义为：File → Spooler



在上面这个例子中，临时数据保存在以下目录中：“c:\Spool”

- 2 在此目录中，同样可以找到一个文件名为“*Impression.log*”的文件，当期关闭时此文件包含数据显示在软件 Log 窗口。

**添加打印机** 创建一个虚拟打印机。

**LPD 打印机名称：** 打印机名称由用户定义。

### 打印模式

#### I 经典：

示波器必须传输 GIF 或 BMP 格式数据。

图像范围保存在后台处理程序中，通过打印机驱动传输至打印机。

只要打印驱动正确安装在站点上并且软件运行，那么此模式适用于所有打印机。

#### I 简易：

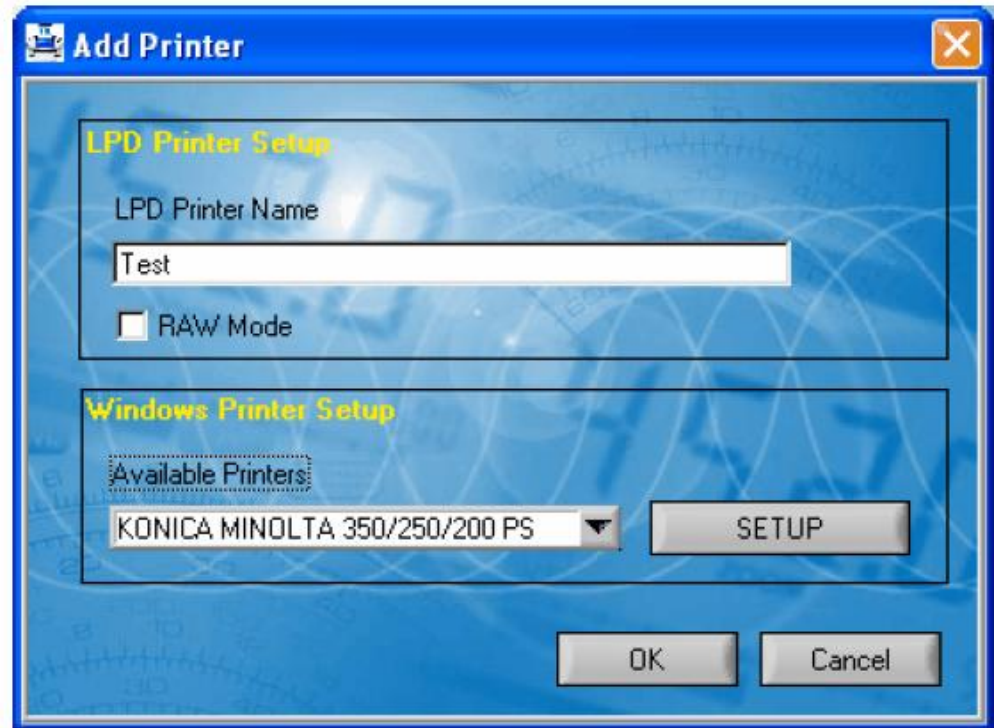
数据发送至打印机而不通过虚拟打印机解读。

因此示波器必须传输一个打印机可理解的数据格式（≠GIF 且 ≠BMP）。

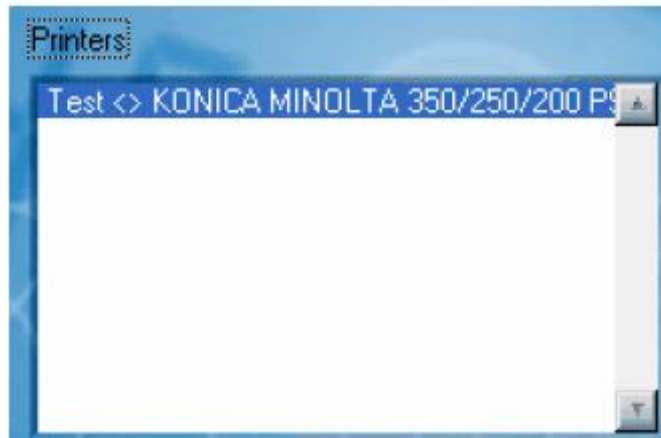
**可用打印机：** 安装在电脑的打印机列表。

**特性：** 打开 Windows 配置面板。

## 仪器操作（续）



以下窗口出现：

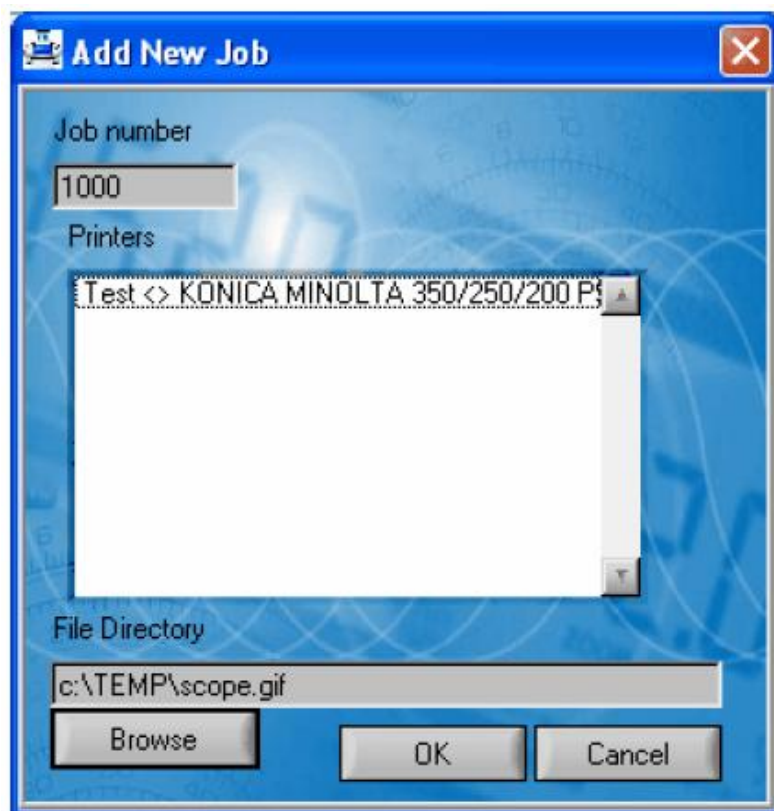


因此，所有示波器发送的图像带名称“Test”的都会由柯尼卡美能达打印机打印。

## 仪器操作（续）

### 打印任务菜单

- I 悬挂打印队列：  
示波器发送的下一个请求（任务）被存储以等待通道畅通。
- I 畅通队列：运行队列中保留的请求（参考**悬挂队列**）。
- I 添加 PC 文件至打印队列：



**Job Number（任务编号）：**包含虚拟打印机产生的标识符。

**Printers（打印机）：**虚拟打印机列表。

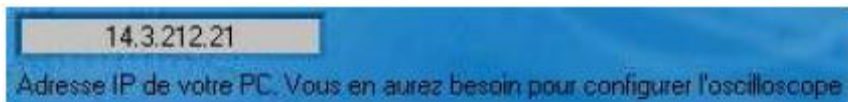
**File Path（文件路径）：**要打印的文件名称。

- 2 文件格式必须与所选虚拟打印机配置相同。
- I 删除任务：从队列中删除一个任务。
- 2 任务不会从显示屏上移除直到它被处理。
- I 删除全部：删除队列中的所有任务。

## 仪器操作（续）

**示波器配置** 要正确配置示波器，必须有以下信息可用：

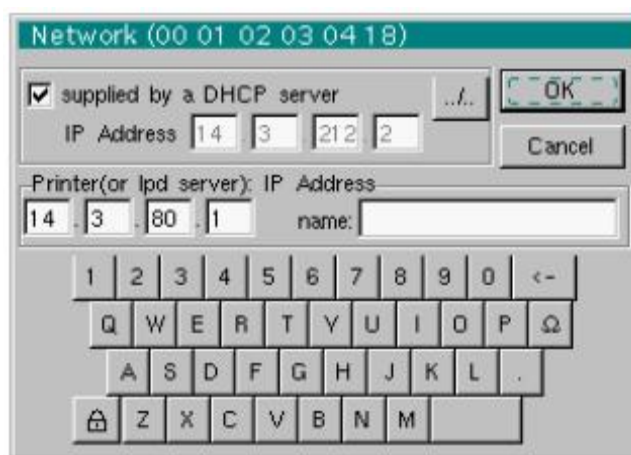
- I PC 机的 IP 地址，可在软件底部的方框中看到。



在这个例子中是：“14.3.212.21”。

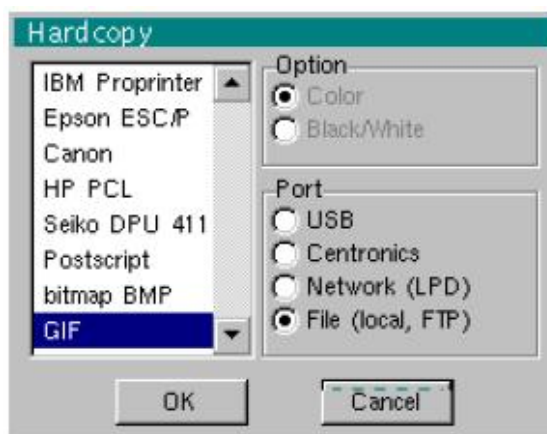
- I 虚拟打印机之前创建的名字：“Test”

在示波器上：Util → I/O Port Config → Network



在示波器上：Util → Hardcopy

- n 选择“**bitmap BMP**”或“**GIF**”格式。
- n 选择“**Network (LPD)**”端口。
- n 按“OK”关闭对话框。



## “示波器”功能技术规格

仅指定公差和限制的数值为保证值（半小时暖机后）。不带公差的数值仅做参考。

## 垂直偏差

特性	OX 7042	OX 7062	OX 7102 OX 7104	OX 7202 OX 7204
通道数	2 通道: CH1 & CH4		4 通道: CH1 to CH4 ( <b>OX 7X04</b> ) 2 通道: CH1 & CH4 ( <b>OX 7X02</b> )	
垂直范围	2.5 mV 至 200 V/div 按步变化 (无连续可变系数)			
BP <sup>1</sup> at -3dB	200 Mhz 测量 50 Ω 负载, 6 div 振幅信号			
不带附件的最大输入电压	600VDC, 600Vrms, 850Vpk (DC + peak AC at 1kHz) 不带 1/10 探头 1 kVrms 带 <b>Probix</b> HX0030 探头 降额 -20dB/decade 自 100 kHz 至 200MHz			
输入类型	<b>Probix</b> 安全连接头: class 2, 绝缘输入			
垂直动态补偿	全量程 ±10 div			
输入耦合 AC DC GND	10 Hz 至 40 MHz 0 至 40 MHz 参考	10 Hz 至 60 MHz 0 至 60 MHz 参考	10Hz 至 100MHz 0 至 100 MHz 参考	10Hz 至 200MHz 0 至 200 MHz 参考
带宽限制	at ≈ 15 MHz, 1.5 MHz, 5 kHz			
垂直幅度为 2.5 mV 至 200 V/div 的上升时间	≈ 8.75 ns	≈ 5.85 ns	≈ 3.5 ns	≈ 1.9 ns
通道串音	> 70 dB 每通道灵敏度相同			
方波响应: 1 kHz 和 1 MHz	正或负过冲 过冲: ≤ 4%			
显示垂直分辨率	全量程 ± 0.4% (不带缩放) 缩放模式中 0.025% (12 bits)			
峰间值增益精度	± 2% 带 ×4 平均 1 kHz			
垂直 DC 测量精度带补偿和 16 平均值	±[2.2% (读数) + 11% (灵敏度) + 250 μV] 适用于: Vmin., Vmax., Vhigh, Vlow, Vavg, curs(1), curs(2)			
垂直 DC 测量精度 1kHz 不带补偿和 16 平均值	±[2% (读数) + 1% (灵敏度)] 适用于: Vamp, Veff, Over+, Over-			
测量分辨率	12 bits			
垂直补偿精度	±[0.2% (读数) + 10% (灵敏度) + 250 μV]			
保存或采样波形的垂直缩放功能	缩放系数: 16 max			
不带附件的电气安全性	600V, CAT III, 双重绝缘			
最大电压 (非附件)	浮动的: 600V, CAT III, 自 50 至 400Hz 通道间: 600V, CAT III, 自 50 至 400Hz			
输入阻抗	1 MΩ ± 0.5% ca.12 pF			



## “示波器”功能技术规格（续）

水平偏差（时基）		
特性	OX 7042 - OX 7062 - OX 7102 - OX 7104 - OX 7202 - OX 7204	
	不带扩展采样内存可选模块	带扩展采样内存可选模块
时基量程	35 个量程，自 1 ns 至 200 s/div	
时基精度	±[50 ppm + max (500 ps, 1 sample)]	
采样率	2.5 GS/sec. 实时 50 GS/sec. 重复信号	2.5 GS/sec. 实时 100 GS/sec. 重复信号
时间测量精度	±[(0.02 div.) × (time/div.) + 0.01 × 读数 + 1 ns]	
水平缩放	缩放系数：自×1 至×5 记录存储器容量： 2500 采样点每通道	缩放系数：自×1 至×100 记录存储器容量： 5000 采样点每通道
	在缩放和普通模式中：使用时基量程相同的序列。 屏幕的水平分辨率为 10 个分区 500 个采样点。	
模式 XY	带宽与 X 和 Y 中相同（参考 § 垂直偏差）。	
相位误差	< 3°	
表示形式	temporal or frequential (FFT)	
快速傅里叶变换	<ul style="list-style-type: none"> <li>  计算屏幕区域出现的波形</li> <li>  动态刷新，类似 RUN 模式中的信号观察功能</li> <li>  窗口：rectangle, Hamming, Hanning, Blackman</li> <li>  比例：对数或线性</li> <li>  使用自动设置功能自动调整</li> </ul>	

## “示波器”功能技术规格（续）

触发电路		OX 7042 - OX 7062	OX 7102 - OX 7104	OX 7202 - OX 7204
触发源		CH1, CH4	CH1, CH2, CH3, CH4 (OX 7X04) CH1, CH4 (OX 7X02)	
触发模式		自动 触发 单次触发 自动电平 50%		
触发带宽	AC	10Hz 至 100MHz	10Hz 至 200MHz	10Hz 至 200MHz
	DC	0Hz 至 100MHz	0Hz 至 200MHz	0Hz 至 200MHz
不带带宽限制	HF reject	0Hz 至 10kHz	0Hz 至 10kHz	0Hz 至 10kHz
	BF reject	10kHz 至 100MHz	10kHz 至 200MHz	10kHz 至 200MHz
带宽限制激活时，带宽被限制。				
触发斜率		下降或上升沿		
触发灵敏度 (干扰抑制模式)		1.2 div. 峰到峰 自 DC 至 40MHz	1.2 div. 峰到峰, 自 DC 至 50MHz 2.4 div. 峰到峰, 自 50MHz 至 200MHz	
干扰抑制		$\approx \pm 1.5$ div		
触发电平 调整范围		$\pm 10$ div		
触发类型	边缘触发	触发源: CH1 (CH2) (CH3) CH4		
	脉冲宽度触发	$<T1$ ; $>T1$ ; $\in T1, T2$ ; $\notin T1, T2$ with T1 and T2 $\in$ (from 16 ns to 20 s)		
	延迟触发	- 48 ns 至 20 s - 限定源: CH1 (CH2) (CH3) CH4 - 触发源: CH1 (CH2) (CH3) CH4		
	计数触发	- 3 至 16384 个事件 - 限定源: CH1 (CH2) (CH3) CH4 - 计数源: CH1 (CH2) (CH3) CH4 - 触发源: 限定或计数源		
	仅 CH1 上 TV 信号	- 选择行号和极性, 525 行 (PAL) 和 625 行 (SECAM), - 偶数或奇数行 - TV 触发灵敏度: $> 1$ div.		
延迟		自 64 ns 至 15 sec 可调		

## “示波器”功能技术规格（续）

Acquisition chain		
特性	OX 7042 - OX 7062 - OX 7102 - OX 7104 - OX 7202 - OX 7204	
	不带扩展采样内存可选模块	带扩展采样内存可选模块
ADC 分辨率	12 bits	
最大采样率	2.5 GS/s 实时 50 GS/s 重复信号 (ETS) 每通道 1 个整流器	2.5 GS/s 实时 100 GS/s 重复信号 (ETS) 每通道 1 个整流器
暂态捕捉 MIN/MAX 模式	可检故障的最小宽度 $\geq 2$ ns	
	1250 对 MIN/MAX	[1ns 5ms] 量程: 1250 对 MIN/MAX, 50000 计数采样内存中 [20ms 200s] 量程: 25000 对 MIN/MAX
采样内存深度	每通道 2500 计数	每通道 50000 计数
预触发	0 - 9.5 div. 0 - 47.5 div. (缩放)	0 - 9.5 div. 0 - 950 div. (缩放)
后触发	0 - 20 div. 0 - 100 div. (缩放)	0 - 20 div. 0 - 2000 div. (缩放)

## “示波器”功能技术规格（续）

不同文件格式		
特性	OX 7042 - OX 7062 - OX 7102 - OX 7104 - OX 7202 - OX 7204	
	不带扩展采样内存可选模块	带扩展采样内存可选模块
备份内存	文件系统管理存储的不同目标： <ul style="list-style-type: none"> <li>- 波形</li> <li>- 文本</li> <li>- 配置</li> <li>- 数学函数</li> <li>- 打印文件</li> <li>- 图像文件</li> <li>- 等等</li> </ul>	
文件系统可用内存大小	I 仪器内部内存 I 带 SD 卡内存：128MB 至 2GB，取决于使用的 SD 卡类型	
示波器模式捕获的波形文件 扩展名：.TRC	二进制格式 大小：≈ 10 kb	二进制格式 大小：≈ 200 kb
记录仪模式捕获的波形文件 扩展名：.REC	二进制格式 大小：≈ 40 kb	二进制格式 大小：≈ 800 kb
配置文件 扩展名：.CFG	二进制格式 大小：≈ 1 kb	
打印文件 扩展名：.EPS .PRN .PCL	格式取决于打印机类型 大小 < 200 kb	
图像文件 扩展名：.BMP .GIF	二进制格式 .BMP 大小：≈ 40 kb .GIF：≈ 5 kb	
数学函数文件 扩展名：.FCT	文本格式 大小：< 1 kb	
文件包含文本 扩展名：.TXT	文本格式 .TXT 后缀名文件包含仪器不同捕捉模式下的测量值	
.TXT 文件包含示波器模式下捕捉的波形	大小 ≈ 25 kb	大小 ≈ 500 kb
.TXT 文件包含万用表模式下的测量值	大小 ≈ 80 kb	大小 ≈ 800 kb
.TXT 文件包含记录仪模式下捕捉的波形	大小 ≈ 25 kb	大小 ≈ 500 kb

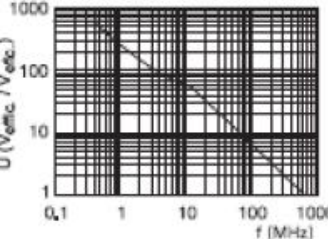

## “示波器”功能技术规格（续）

测量值处理																							
数学函数	方程式编辑（通道或模拟函数） 通道间的加法、减法、乘法、除法以及复杂函数。																						
自动测量	<table border="1"> <thead> <tr> <th>时间测量</th> <th>电平测量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>上升时间</td> <td>DC 电压</td> </tr> <tr> <td>下降时间</td> <td>rms 电压</td> </tr> <tr> <td>正脉冲</td> <td>峰峰电压</td> </tr> <tr> <td>负脉冲</td> <td>        振幅</td> </tr> <tr> <td>        环比</td> <td>        最大电压</td> </tr> <tr> <td>        周期</td> <td>        最小电压</td> </tr> <tr> <td>        频率</td> <td>high plateau</td> </tr> <tr> <td>        相位</td> <td>low plateau</td> </tr> <tr> <td>        计数</td> <td>        过冲</td> </tr> <tr> <td>        积分</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	时间测量	电平测量	上升时间	DC 电压	下降时间	rms 电压	正脉冲	峰峰电压	负脉冲	振幅	环比	最大电压	周期	最小电压	频率	high plateau	相位	low plateau	计数	过冲	积分	
时间测量	电平测量																						
上升时间	DC 电压																						
下降时间	rms 电压																						
正脉冲	峰峰电压																						
负脉冲	振幅																						
环比	最大电压																						
周期	最小电压																						
频率	high plateau																						
相位	low plateau																						
计数	过冲																						
积分																							
测量值分辨率	12 bits / 4 位数显示																						
光标测量或自动测量	<p>DC 垂直测量精度 <math>\pm[1\% (\text{读数} - \text{补偿}) + \text{垂直补偿精度} + (0.05 \text{ div.}) + (V/\text{div.})]</math></p> <p>2 光标时间测量精度 <math>\pm[0.02 \times (t/\text{div.}) + 0.01\% (\text{读数}) + 1 \text{ ns}]</math></p> <p>光标附属于波形，但是它们也可分离执行通道间的测量（补偿、延迟等）。</p> <p>在 XY 模式中，光标不附属于波形。</p>																						

## “示波器”功能技术规格（续）



显示		
特性	OX 7042-M - OX 7062-M	OX 7042-C - OX 7062-C OX 7102-C - OX 7104-C OX 7202 - OX 7204
显示屏	LCD 5.7" TFT (黑白显示)	LCD 5.7" TFT (彩色显示)
	LED 背光	
亮度	连续调整	
分辨率	1/4 VGA, 即 320 水平像素×240 垂直像素	
屏幕保护程序	可由 Util Menu → Configuration 选择延迟时间 15 分钟、30 分钟、1 小时或无	
显示模式	矢量	获取采样, 插补采样, 求平均值, 2 个采样间的线性插值。
	包络线	显示每个横坐标的最小和最大值, 数个突发采样。
	平均值	因数范围: 无、2、4、16、64
	所有采样	使用线性插值法显示所有采样在一个波形中。
网格	完整或边缘	
屏幕标识	触发	触发电平位置 (带耦合和过冲指示) 柱状图上触发点的位置和屏幕顶部边缘 (带过冲指示)
	波形指示	波形标识, 波形激活 位置, 灵敏度 地电位参考 如果波形在屏幕外, 显示高和低过冲指示
其它		
1/10 探棒校准信号	形式: 方波 振幅: $\approx$ 0-3 V 频率: $\approx$ 1 kHz  双重绝缘 / 通道: 600V CATIII, 1000V CAT II 连接探棒的触点至校准信号输出的触电	
自动设置	搜索时间	< 5 s
	频率范围	> 30 Hz
	振幅范围	15 mVpp 至 400 Vpp
	循环比率限制	自 20 至 80%

## 附件技术规格 (续)

Probix	这些规格适用于以下 <b>PROBIX</b>
<p><b>HX0030 - 1/10 探头</b></p> 	<p>1/10 探头配备一个 LED 和可编程控制按钮。</p> <p>测量类别: 600V CAT III, 1000V CAT II</p> <p>精度: <math>\pm 1\%</math> (<math>V_{DC}</math>)</p> <p>带宽: DC at 250 MHz</p> <p>输入容量: 15 pF</p> <p>补偿范围: 12 pF 至 25 pF</p> <p>上升时间: 1.2 ns</p> <p>输入阻抗: <math>10 M\Omega</math> at 1%</p> <p>降低定额值: 参考左图曲线</p>
<b>HX0031 - BNC</b>	<p>Probix 用于 <b>BNC</b> 导线连接。</p> <p>测量类别: 600V CAT III</p> <p>精度: <math>\pm 1\%</math> (<math>V_{DC}</math>)</p> <p>带宽: 250 MHz</p>
<b>HX0032 - BNC 50 <math>\Omega</math></b>	<p><b>50 <math>\Omega</math> Probix</b> 用于 <b>BNC</b> 导线连接。</p> <p>测量类别: 600V CAT III</p> <p>最大输出: 2 W max. (即 10 <math>V_{DC}</math> on 50 <math>\Omega</math>)</p> <p>精度: <math>\pm 1\%</math> (<math>V_{DC}</math>)</p> <p>带宽: 250 MHz</p>
<b>HX0033 - 香蕉插头</b>	<p>Probix 用于<b>香蕉插头类型</b>导线连接。</p> <p>测量类别: 600V CAT III</p> <p>精度: <math>\pm 1\%</math> (<math>V_{DC}</math>)</p> <p>降低定额值: 20 dB/decade for <math>F &gt; 100</math> kHz</p>
<b>HX0034 - 电流钳</b>	<p>20 mV/A 电流钳 80A peak, AC/DC</p> <p>测量类别: 600V CAT II</p> <p>精度: <math>\pm 1.5\%</math> <math>\pm 2</math> mA 自 0 至 45 A peak <math>\pm 4\%</math> 自 45 至 80 A peak</p> <p>带宽: 500 kHz @ -1dB, 1 MHz @ -3dB 8 A max. @ 0.5 MHz (*)</p> <p>上升时间: 350 ns 自 10%至 90%</p> <p>降低定额值: 40 A max. @ 100 kHz 4 A max. @ 1 MHz</p> <p>相位误差: <math>\pm 1^\circ</math></p> <p>输出电压: <math>\leq \pm 0.3</math> mV<sub>DC</sub> 即 <math>\pm 15</math> mA<sub>DC</sub></p> <p>(*) <math>I_p = 0</math></p>
	<p>使用 <b>HX0034</b> 时, 通道间的供电电压变为 <b>600V CAT II</b>。</p>



## 附件技术规格 (续)

<p><b>HX0035 - K型热电偶</b></p> 	<p><b>K型热电偶适配器:</b> 2 mV/°C  <b>测量类别:</b> 30V CAT I  <b>测量范围:</b> -40°C 至 1250°C  <b>精度:</b> ±1%±3.5°C</p> <p><b>热电偶和大地间电气绝缘。</b>  <b>2个热电偶之间没有电气绝缘, 通道间的供电电压变为 600V CAT II。</b></p>
<p><b>HX0036 - PT100</b></p> 	<p><b>PT100 适配器:</b> 2 mV/°C  <b>测量类别:</b> 30V CAT I  <b>测量范围:</b> -100°C 至 +500°C  <b>精度:</b> ±1%±1.5°C</p> <p><b>PT100 和大地间电气绝缘。</b>  <b>2个 PT100 之间没有电气绝缘, 通道间的供电电压变为 600V CAT II。</b></p>

## 附件技术规格 (续)

<b>HX0072 - AmpFLEX</b> 柔性探头	应用标准: IEC 61010-2-032: 2002 EN 61326-1 (07/1997) + A1 (10/1998) + A2 (09/2001) 参考条件: 仅一个导体内置于柔性线圈。 导体位置: 中间 钳口: $\Phi 240\text{mm}$ 温度: 自 $18^{\circ}\text{C}$ 至 $28^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: 自 20% 至 75% 频率范围: 40Hz 至 400Hz 测量前启动时间: 1 分钟 外部 DC 磁场: $<40\text{ A/m}$ 无外部 AC 磁场 无外部电场 正弦曲线信号 使用条件: 海拔 $<2000\text{m}$ , 室内 使用范围: 1 A 至 $3500\text{ A}_{\text{RMS}}$ 规格范围: 5 A 至 $3000\text{ A}_{\text{RMS}}$ 测量范围精度: $1\% \pm 0.5\text{ A}$ 50 Hz 移相: $1.3^{\circ}\text{ max. (}0.5\text{ A}_{\text{RMS}}\text{ typ.)}$ 带宽 at -3 dB: 10Hz 至 200Hz 启动和空闲时间: $1.5\ \mu\text{s}$ 剩余 DC 电流: $20\text{ A max. (无视 AC 耦合)}$ 延迟时间: $1.2\ \mu\text{s max.}$ 频率降额: $3000\text{ A 如果 }10\text{Hz} < \text{频率} < 10\text{ kHz}$ $50\text{ A 如果 频率} = 200\text{ kHz}$ 10 V/m 的电磁兼容: 误差 $<$ 测量范围的 3% 操作温度: $-10^{\circ}\text{C}$ 至 $+55^{\circ}\text{C}$
<b>HX0073-MiniAmpFLEX</b> 探头	应用标准: IEC 61010-2-032: 2002 EN 61326-1 (07/1997) + A1 (10/1998) + A2 (09/2001) 参考条件: 仅一个导体内置于柔性线圈。 导体位置: 中间 钳口: $\Phi 35\text{mm}$ 温度: 自 $18^{\circ}\text{C}$ 至 $28^{\circ}\text{C}$ 相对湿度: 自 20% 至 75% 频率范围: 40Hz 至 400Hz 测量前启动时间: 1 分钟 外部 DC 磁场: $<40\text{ A/m}$ 无外部 AC 磁场 无外部电场 正弦曲线信号 使用条件: 海拔 $<2000\text{m}$ , 室内 使用范围: 0.2 A 至 $350\text{ A}_{\text{RMS}}$

---

规格范围:	1 A 至 300 A <sub>RMS</sub>
测量范围精度:	1%±70 mA
50 Hz 移相:	1.3° max. (1° typ.)
I = 0 A (无干扰) 时的 剩余电流:	0.2A <sub>RMS</sub> max. (0.1 A <sub>RMS</sub> typ.)
带宽 at -3 dB:	10Hz 至 2.5MHz (10Hz 至 3MHz typ.)
启动和空闲时间:	<110 ns
剩余 DC 电流:	2 A max. (无视 AC 耦合)
延迟时间:	600ns max.
频率降额:	300 A 如果 10Hz < 频率 < 100 kHz 10 A 如果 频率 > 1 MHz
10 V/m 的电磁兼容:	误差 < 测量范围的 3%
操作温度:	-10 °C 至 +55°C

---

## 附件技术规格（续）

<b>HX0061</b>	能源来自汽车电池
	符合“欧洲指导 2004/104/CE” 2004 发布标准
<b>最大输入电压</b>	11 V <sub>DC</sub> 至 60 V <sub>DC</sub>
<b>输出电压</b>	115 VDC 至 155 VDC
<b>输出功率</b>	32 W max.
<b>功耗</b>	< 1.25 * 电源
<b>元件电位</b>	如果电池正确连接，与电池负极等电位。
<b>操作温度</b>	环境温度：10°C 至 55°C 元件温度 ≈ 环境温度 + 20°C
<b>熔断保护</b>	2 - 5×20 0.63 A 陶瓷 250 VT 保险丝（AT0080×2） 更换保险丝： I 断开 HX0061（示波器和汽车点烟器） I 拆下上盖的 4 个螺丝 I 更换熔断丝
<b>高温保护</b>	如果温度 > 70°C → 输出电流切断
<b>极性保护</b>	如果电源极性颠倒，HX0061 被保护。
<b>警告</b>	HX0061 应该仅与法国 CA 和 METRIX 相兼容的仪器使用（例如 SCOPIX…）

仅指定公差和限制的数值为保证值（半小时暖机后）。不带公差的数值仅做参考。

## “万用表”功能技术规格（续）

显示	电压计 8,000 字				
输入阻抗	1 M $\Omega$				
最大输入电压	600 Vrms 正弦波和 800 V <sub>DC</sub> ，不带探头 1000 Vrms 和 1400 V <sub>DC</sub> ，带 HX0030 探头。				
浮动最大电压	600 Vrms 最高至 400 Hz CAT III, 1000V CAT II				
DC 测量			HX0030 探头		
量程	0.8 V	8 V	80 V	800 V	8 kV
分辨率	0.1 mV	1 mV	10 mV	0.1 V	1V
精度	0.5% $\pm$ 5 D in DC 自 10% 至 100% 刻度				
共模抑制	在 50 或 60 或 400 Hz 时, > 70 dB				
AC, AC + DC 测量			HX0030 探头		
量程	0.6 V	6 V	60 V	600 V	6 kVrms
	0.8 V	8 V	80 V	800 V	8 kV <sub>DC</sub>
分辨率	0.1 mV	1 mV	10 mV	0.1 V	1 V
带 AC+DC 耦合的精度	1% $\pm$ 15 D 自 DC 至 5 kHz, 自 10% 至 100% 刻度 (至 580 Vrms)				
	2% $\pm$ 15 D 自 5 至 10 kHz, 同上				
	3% $\pm$ 15 D 自 10 至 200 kHz, 同上				
AC	1% $\pm$ 15 D 自 40Hz 至 5 kHz, 同上				
	2% $\pm$ 15 D 自 5 至 10 kHz, 同上				
	3% $\pm$ 15 D 自 10 至 200 kHz, 同上				
共模抑制	在 50 或 60 或 400 Hz 时, > 70 dB				
电阻测量	<b>通道 1</b>				
量程 (满量程)	电阻值	分辨率	测量电流		
	80 $\Omega$	0.01 $\Omega$	0.5 mA		
	800 $\Omega$	0.1 $\Omega$	0.5 mA		
	8 k $\Omega$	1 $\Omega$	5 $\mu$ A		
	80 k $\Omega$	10 $\Omega$	5 $\mu$ A		
	800 k $\Omega$	100 $\Omega$	500 nA		
	8 M $\Omega$	1000 $\Omega$	50 nA		
	32 M $\Omega$	10 k $\Omega$	50 nA		
精度	$\pm$ 0.5% + 25 D in DC 自 10% 至 100% 刻度				
开路电压	$\approx$ 3 V				
连续性测量	<b>通道 1</b>				
蜂鸣器	< 30 $\Omega$ $\pm$ 5 $\Omega$				
测量电流	$\approx$ 0.5 mA				
蜂鸣器响应	< 10 ms				
二极管测试	<b>通道 1</b>				
电压	开路: $\approx$ +3.3 V				
精度	0.5% + 5 D				
测量电流	$\approx$ 0.6 mA				

## “万用表”功能技术规格（续）

电容测量		通道 1		
	<b>量程</b>	电容	分辨率	测量电流
		5 mF	1 $\mu$ F	500 $\mu$ A
		500 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	500 $\mu$ A
		50 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	500 $\mu$ A
		5 $\mu$ F	10 nF	500 $\mu$ A
		500 nF	100 pF	5 $\mu$ A
		50 nF	10 pF	5 $\mu$ A
		5 nF	1 pF	500 nA
	<b>精度</b>	- 5 nF 量程（使用一条隔离导线测量）： 500 pF 至 1 nF: $\pm 6\% + 10$ UR 1 nF 至 2 nF: $\pm 4\% + 10$ UR > 2 nF: $\pm 2\% + 10$ UR		
	<b>串联和并联 <math>R_s</math> 的取消</b>	- 其它量程： $\pm 2\% + 10$ D, 自 10%至 100%满量程 并联 $R > 10$ k 尽量使用短的导线		
频率测量		方波、正弦信号上, 20 Hz 至 200 kHz 三角信号上, 20 Hz 至 20 kHz 精度: 0.2%		
功率测量				
	<b>active</b>	2% $\pm$ 15 UR 自 40 至 5 kHz		
	<b>reactive</b>	4% $\pm$ 15 UR 自 5 至 10 kHz		
	<b>apparent</b>	6% $\pm$ 15 UR 自 10 至 200 kHz		

操作模式		
相对模式	显示 acc. 至基础测量	相对、检测和频率模式都是独有的
监测（统计）	所有测量的最大值和最小值	
频率	AC 模式中的频率显示	
2 次测量的间隔时间	1 秒至 1 小时可调	
记录持续时间	自 5' 24" 至 1 个月	
测量记录	测量显示 = f（时间） 4 分钟的默认窗口（每秒 4 个测量值）	
运行	测量开始	
保持	测量冻结	

## “万用表”功能技术规格（续）

显示		
	不带扩展采样内存可选模块	带扩展采样内存可选模块
数字格式	主要测量值 → 大字体显示 次要测量值 → 小字体显示 触摸屏可以通过菜单选择次要测量值	
图像波形	测量值随时间变化的历史 目标：测量值的描述为一个振幅的柱状图	
波形上代表的测量值数目	2700	27000
缩放	无	×1, ×10
触发		
	不带扩展采样内存可选模块	带扩展采样内存可选模块
触发类型	触发由测量分析搜索 触发事件的记录（默认） 如果侦测发现则触发： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 测量值高于阈值</li> <li>■ 测量值低于阈值</li> <li>■ 测量值高于或低于阈值</li> <li>■ 测量值在两个定义界限外</li> </ul>	
触发事件周期	如果在以下周期内条件验证则触发：	
最小周期	记录周期 / 675	记录周期 / 6750
最大周期	记录周期 / 4	记录周期 / 4



## 电源“谐波”分析模式技术规格

“谐波”显示	“显示”菜单中的页面选择
偶次谐波	2 至 60 + 基波，显示 2 个页面
奇次谐波	3 至 31 + 基波，显示 2 个页面
所有谐波	2 至 61 + 基波，显示 4 个页面
信号分析的基波频率	40 至 450 Hz
测量精度	
基波电平	± 2% ± + 10D
谐波电平	± 3% ± + 10D
谐波失真	± 4%

## “记录仪”模式


	不带扩展采样内存可选模块	带扩展采样内存可选模块
记录周期	2 秒至 1 个月	
采样率	自 800 μs 至 17 mins 51 secs	自 40 μs 至 53.3 secs
故障捕捉	内存中 10 个故障 最高至 500 个故障文件中	内存中 100 个故障 最高至 200 个故障文件中
触发	通过采用分析搜索触发 如果侦测发现则触发： <ul style="list-style-type: none"> <li>┆ 测量值高于阈值</li> <li>┆ 测量值低于阈值</li> <li>┆ 测量值高于或低于阈值</li> <li>┆ 测量值在两个定义界限外</li> </ul>	
触发事件周期	如果在以下周期内条件验证则触发：	
最小周期	记录周期 / 675	记录周期 / 6750
最大周期	记录周期 / 4	记录周期 / 4
显示	搜索最小值、最大值	
垂直、水平精度	故障搜索 规格同“示波器”模式中相同	

## 技术规格 (续)

### 通讯接口

<b>USB 接口</b>	示波器可通过 <b>USB</b> 与电脑进行通讯，使用适配器 HX0084。
<b>RS232C 连接配置</b>	<p><u>波特速率的选择</u> 300、600、1200、2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200</p> <p><u>奇偶选择</u> 无、奇、偶</p> <p><u>字长选择</u> 8 bits 或 7 bits</p> <p><u>停止位选择</u> 1 或 2 停止位</p> <p><u>协议选择</u> 硬件 (RTS 和 CTS 线) 软件 (XON 和 XOFF 特性) 无 (无协议)</p>
<b>以太网接口</b>	<p><u>类型</u> 10BASE-T (双绞线)</p> <p><u>导线</u> 接口范围 / RJ45 8 计数</p> <p><u>标准</u> IEEE 802.3</p>
<b>RS232 以太网 连接口</b>	<p>双重绝缘 600V CAT III, 1000V CAT II / 输入</p> <p>带: <b>1 USB / RS232</b> 适配器 (HX0084)</p> <p><b>1 RS232C</b> 接口线 (HX0042)</p> <p><b>1 以太网交叉接口线</b> (HX0040)</p>

### 通过 PC 机的仪器远程编程

	<ul style="list-style-type: none"> <li>I 仪器的编程通过带 SCPI 指令的 RS232C 或以太网接口。</li> <li>I IP 协议仅在以太网有效: FTP 客户端、FTP 服务器、HTTP 服务器、LPD 客户端、DHCP 客户端。</li> <li>I 以太网范围客户端特殊协议。</li> </ul>
	参考指令列表的远程编程手册。

**警告！****错误信息**

如果这些编码出现，当开机时：→ a default has been detected（侦测到一个错误）。在这种情况下，仪器必须返回维修（参考 § . Maintenance）。

Autotest : Error n° 0001 : Micro Problem

Autotest : Error n° 0002 : Flash Problem

Autotest : Error n° 0004 : RAM Problem

Autotest : Error n° 0008 : FPGA Problem

Autotest : Error n° 0010 : Numerisation problem on channel 1

Autotest : Error n° 0020 : Numerisation problem on channel 2

Autotest : Error n° 0040 : Numerisation problem on channel 3

Autotest : Error n° 0080 : Numerisation problem on channel 4

Autotest : Error n° 0100 : Analog problem on channel 1

Autotest : Error n° 0200 : Analog problem on channel 2

Autotest : Error n° 0400 : Analog problem on channel 3

Autotest : Error n° 0800 : Analog problem on channel 4

Autotest : Error n° 1000 : Problem on ETHERNET link

## 通用技术规格

<b>环境</b>	参考温度:	18°C 至 28°C
	操作温度:	0°C 至 40°C
	存储温度:	-20°C 至 +60°C
	使用条件:	室内
	海拔:	< 2000 m
	相对湿度:	< 80% 最高至 35°C

<b>电源</b>	<b>电池</b>	<b>9.6 V; 4 A/h</b>
	类型	镍氢电池
	充电时间	≈ 2 个半小时仪器关闭情况下 ≈ 5 个小时仪器操作情况下
	使用时间	<b>OX 7XX4</b> (4 通道): 大约 2 小时 <b>OX 7XX2</b> (2 通道): 大约 4 小时
	屏保 (自动待机模式)	菜单可调: 15 分钟、30 分钟、1 小时或无
	自动关机	菜单可调: 30 分钟、1 小时、4 小时、24 小时
	外部电源 (电池充电器)	
	电源电压	98 V 至 264 V
	频率	自 50 至 60 Hz
	消耗	< 60 VA 对于快速充电



<b>安全性</b>	依据 IEC 61010-1 (2001):
绝缘等级	class 2
污染水平	2
“测量值”输入 过电压等级	600V CAT III, 1000V CAT II

**EMC** 本仪器遵照 EMC NF EN 61326-1, 2006 规范。  
已根据工业环境进行测试 (class A)。  
在其它环境和特殊条件下, 可能兼容性难以达到。

辐射	class A 仪器
抗干扰性	在 10 V/m 电磁场中, 影响量级: 3 div.

## 机械规格

<b>外壳</b>	尺寸	265 mm × 195 mm × 56 mm
	重量	2.1 Kg 带电池
	外部电源适配器重量	450 g
	密封	IP 51 带 <b>Probix</b> 探头连接及侧边连接接口盖子闭合
<b>包装</b>	尺寸	345 mm × 275 mm × 200 mm

## 提供

## 附件

<b>随仪器标配</b>		操作手册光盘 CD-ROM	
		操作软件光盘 CD-ROM	
		外部电源适配器 (电池充电器)	
		镍氢电池: 9.6 V; 4 A/h	
		<b>Probix</b> 1/10 探头.....	<b>HX0030(A)</b>
		OX 7XX2 带 2 个; OX 7XX4 带 4 个	
		<b>Probix</b> BNC 适配器 .....	<b>HX0031</b>
		OX 7XX2 带 1 个; OX 7XX4 带 2 个	
		<b>Probix</b> $\phi$ 4 mm “香蕉插头”适配器 .....	<b>HX0033</b>
		$\phi$ 4 mm “香蕉插头”导线: 1 组	
		以太网交叉网线.....	<b>HX0040</b>
		USB / RS232 适配器.....	<b>HX0084</b>

## 可选购附件

<b>Probix 附件</b>	-	<b>Probix</b> 1/10 250 MHz 探头.....	<b>HX0030 (A)</b>
	-	<b>Probix</b> BNC 适配器 .....	<b>HX0031</b>
	-	50 欧姆 <b>Probix</b> BNC 负载.....	<b>HX0032</b>
	-	<b>Probix</b> “香蕉插头”适配器 .....	<b>HX0033</b>
	-	<b>Probix</b> 80 A, 20 mV/A 电流钳 .....	<b>HX0034</b>
	-	<b>Probix</b> 热电偶适配器.....	<b>HX0035 (B)</b>
	-	<b>Probix</b> PT100 适配器.....	<b>HX0036</b>
	-	用于 HX0030 (A) 的工业附件套.....	<b>HX0071</b>
	-	<b>Probix</b> AmpFLEX 探头 .....	<b>HX0072</b>
	-	<b>Probix</b> MiniAmpFLEX 探头 .....	<b>HX0073</b>
<b>连接</b>	-	以太网 / RJ45 直通线 .....	<b>HX0039</b>
	-	以太网 / RJ45 交叉线 .....	<b>HX0040</b>
	-	RS232 / 并口适配器 .....	<b>HX0041</b>
	-	RS232 / SUBD 9-count 导线 .....	<b>HX0042</b>
	-	DB9M / DB25F 适配器.....	<b>P01101815</b>
<b>可选模块</b>	-	谐波分析.....	<b>HX0028</b>
	-	记录仪.....	<b>HX0029</b>
	-	功率测量.....	<b>HX0075</b>
	-	扩展采样内存.....	<b>HX0077</b>

**提供 (续)**

<b>调整</b>	- 示波器检验和调整软件.....	<b>HX0078</b>
<b>其它</b>	- 运输套件.....	<b>HX0038</b>
	- 装备 SCOPIX 箱.....	<b>HX0057</b>
	- SCOPIX 模具移动站立套件.....	<b>HX0060</b>
	- 车用电源.....	<b>HX0061</b>
	I 保险丝 5×20 0.63 A 250 VT 陶瓷 .....	<b>AT0080</b>
	- 电池和外部充电附件.....	<b>HX0063</b>
	- 示波器发生电路.....	<b>HX0074</b>
	- SD-USB 适配器.....	<b>HX0080</b>
	- Micro SDCard 内存 + SD-USB 适配器.....	<b>HX0079</b>