SL1400 示波记录仪
简 易 操 作 手 册

YOKOGAWA ◆
Yokogawa Electric Corporation

IM 701240-02C

前言

感谢您购买 SL1400 示波记录仪，本手册为初次使用 SL1400 的用户介绍其基本操作。 SL1400 有另外两本可供参考的用户手册。一本是SL1400 用户手册(IM 701240-01E),它 解释了SL1400 的所有功能;另一本是 SL1400 通信接口用户手册(IM 701240-17E)，它详细说明了 SL1400 的通信功能，请将用户手册与本操作指南结合使用。

注意

- 由于仪器性能和功能的不断改进，本手册内容如有改动，恕不提前通知，手册中的插图可能会与仪表屏幕上的实际画面不同。
- 对于本手册内容，我们力保准确无误。如果一旦发现有任何问题和错误，请参阅本手册背面的联系方式，并与我们联系。
- 未经日本横河电机株式会社允许，严格禁止复制或再生产本手册中全部或部分内容。
- 本产品的 TCP/IP 软件及其文档部分以 BSD Networking Software 第一版为基础开发制作，该 BSD 软件授权于加利福尼亚大学。

商标

- Adobe、Acrobat 和 PostScript 是 Adobe 公司注册的商标。
- Zip 是 Iomega 公司在美国和其它国家的注册商标或商标。
- 在本手册中的商标名或注册商标，不带 TM 和 ® 标记。
- 本书中的其它公司名和商品名分别是其所有者的商标或注册商标。

目录

前面板各部分名称及功能.....3

常规显示.....5

基本键和穿梭旋钮操作..... 7

SL1400主要功能介绍.....9

准备安装 14

观测波形.....16

设置内存记录模式 16

显示波形.....16

波形显示条件.....18

触发设定.....21

测量波形 24

波形水平轴放大功能（时间轴） 25

记录T-Y (时间 - 幅值)波形 26

设置图表记录模式.....26

设置记录条件 26

采集/停止 T-Y 波形记录 29

记录X-Y (幅值- 幅值)波形.....31

设置 X-Y 记录模式 31

设置记录条件.....32

采集/停止 X-Y 波形记录 36

打印/保存 波形.....38

前面板各部分名称及功能

该章节描述SL1400前面板各操作键和旋钮的名称和功能，详细请参考说明 ▶

DISPLAY Key
显示屏幕设置相关菜单.
- 显示格式和波形配置 ▶ 8.1节
- 显示插补方式 ▶ 8.2节
- 栅格 ▶ 8.3 节
- 累积显示 ▶ 8.4 节
- X-Y 波形显示 ▶ 8.6 节
- 半透明显示 ▶ 8.8 节
- 标尺值显示 ▶ 8.9 节
- 波形标签显示 ▶ 8.10 节
- 外窗口 ▶ 8.11节
- 电平 ▶ 8.12节

MENU key
以下为各种设置菜单. 使用模式键菜单根据记录模式选择对应的显示菜单。
- 记录时间,采样率,时钟和波形采样模式等测量条件 ▶ 5.2, 5.20, 7.2, 7.3,和7.5 节
- 内置打印机记录条件 ▶ 9 章
- 触发模式,触发位置,触发种类等波形采集开始条件 ▶ 6 章
- 已记录波形运算功能 ▶ 10 章
- 存储/调出设置数据 ▶ 13.1 节
- 打印画面图象 ▶ 12 章
- 保存画面图象数据 ▶ 13.12 ～ 13.14 节
- 远程控制 ▶ 通讯接口说明书
- 其他设置 ▶ 3.6节, 4.4～4.6节, 15章, 16.1～16.4节, 和17.3～17.4节

ESC key ▶ 8.13 节
清除菜单。使用ESC见退出菜单。如果菜单重叠如果菜单重叠，返回上一级菜单。在菜单显示状态下，使用ESC键清除菜单时，显示通道信息。如果再次按ESC键时，退出通道信息，波形显示区域被水平放大。

RESET key
将已设置数据恢复至默认数值。

SELECT key

Shuttle ring
确认使用穿梭键所选项目或数值。

Jog shuttle
设置数据,移动光标,根据所选择角度移动旋钮改变设置数值。

MODE key ▶ 9.1 节
该菜单用于选择记录模式。三种模式可被选择: 内存, 图表记录仪和 X-Y 记录仪。

Arrow keys
确认数值位。改变或移动光标。

CH key
选择通道显示设置。
- 如果选择CH1至CH16中一个通道
  - 通道显示 ON/OFF ▶ 5.1节
  - 垂直位置 ▶ 5.4节
  - 耦合 ▶ 5.5节
  - 探头 ▶ 5.6节
  - 滤波带宽 ▶ 5.7节
  - 垂直缩放 ▶ 5.8 和 5.9节
  - 线行变换 ▶ 5.11节
  - 波形反向显示 ▶ 5.12节
  - 波形标签 ▶ 8.10节
- 如果选择逻辑A 或 逻辑B
  - 垂直位置 ▶ 5.4节
  - 垂直缩放 ▶ 5.8节
  - 选择逻辑探头, 选择输入信号, 显示位ON/OFF,位标签, 位波形位置 ▶ 5.18节
  - 逻辑波形标签 ▶ 8.10节

START/STOP key ▶ 7.1 节
根据触发模式启动/停止波形采集。显示灯点亮时表示波形正在采集过程中。

CHART SPEED Key ▶ 9.2节
仅在图表记录模式生效，显示菜单用于设置打印速度。

ALL CH Key ▶ 5.19节
显示全部通道设置菜单。

POSITION FINE key
按该键点亮指示灯，使用该键可以0.1格精度设置波形在垂直方向显示位置。

RANGE FINE Key ▶ 5.8节
选择按键点亮指示灯.使用RANGE旋钮可设置波形在垂直方向放大/缩小倍率。

POSITION knob ▶ 5.4节
移动垂直方向波形显示位置。使用前请使用通道按键选择被移动目标通道。

Trigger indicator
发生触发时，该指示灯被点亮

RANGE Knob ▶ 5.3节
设置电压量程.在旋转前请先选择目标通道.在采集停止时变更情况下,变更后设置在重新采集波形数据时生效。

Manual trigger key ▶ 6.19节
选择该键可执行强制触发。

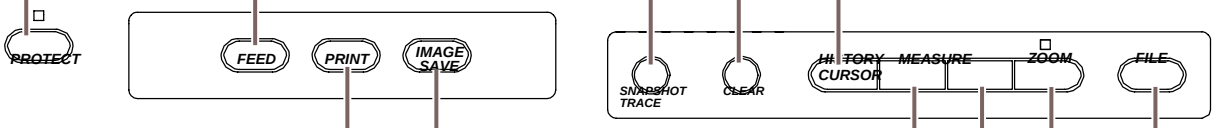
SNAPSHOT key ▶ 8.7 和 13.10 节
将当前波形以黑色和白色保存显示在屏幕.该波形可保存和加载.

CLEAR TRACE key ▶8.7 节
清除SNAPSSHOT所保存波形.

HISTORY key ▶11.1 ～ 11.3 节
此键用于显示和搜索保存在历史内存内的波形数据.

PROTECT key ▶ 16.5节
按键锁定功能.按下此键,指示灯被点亮,启动该功能.再按此键,指示灯熄灭,取消该功能.

FEED key ▶ 3.5节
按该键执行内部打印机送纸功能.



PRINT Key ▶12.1 ～ 12.3节
打印屏幕图像.可在MENU目录下打印菜单详细设置打印目标,输出格式和注释.

MEASURE Key ▶ 11.5 和 11.6 节
此键用于执行参数自动测量功能和统计分析功能等.

CURSOR key ▶11.4 节
此键用于执行光标测量功能等.

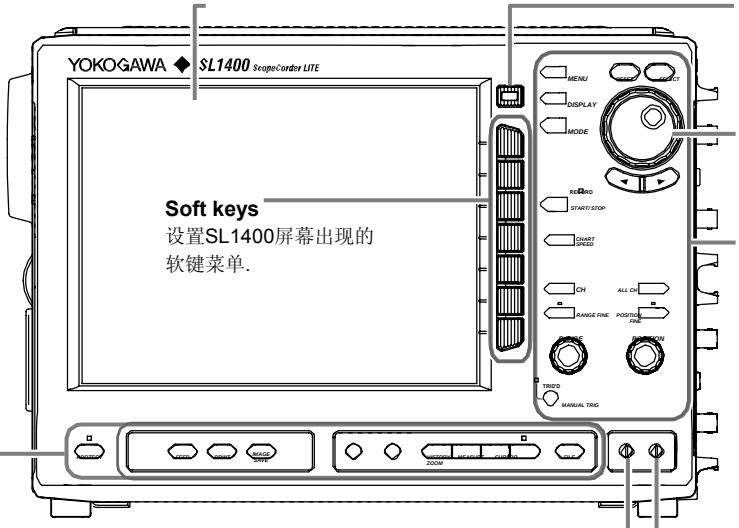
IMAGE SAVE key ▶ 13.12节
保存波形图象到存储器。按MENU键显示IMAGE菜单中指定的设置，如：保存目标存储器、输出格式和注释信息等.

ZOOM key ▶ 8.5节
此键用于波形放大功能(时间轴).当打开放大窗口,指示灯被点亮.

FILE key ▶ 13.2 ～ 13.6, 13.8 ～ 13.11, 13.13, 13.15 ～ 13.18节s
此键可使用存储媒介保存和加载各种数据.另外,还可以显示极小的波形图象数据.

LCD

ESC key
参照上图.



Jog shuttle
参照上图.

Soft keys
设置SL1400屏幕出现的软键菜单.

Keys and knobs
参照上图.

Keys
参照上图.

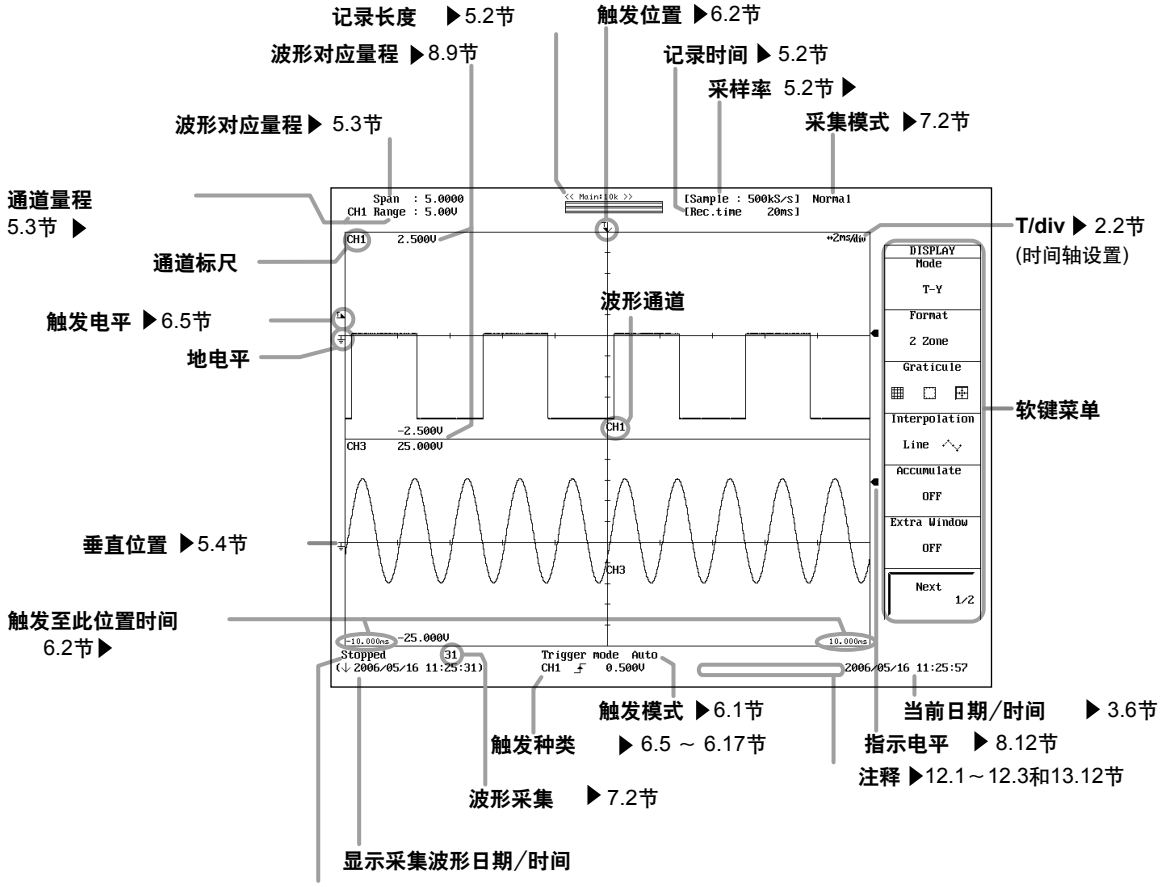
Functional ground terminal
补偿探头相位时所使用的接地端子
.

Probe compensation signal output terminal ▶ 3.8 节
输出频率1-kHz,幅值1-V方波信号.

常规显示

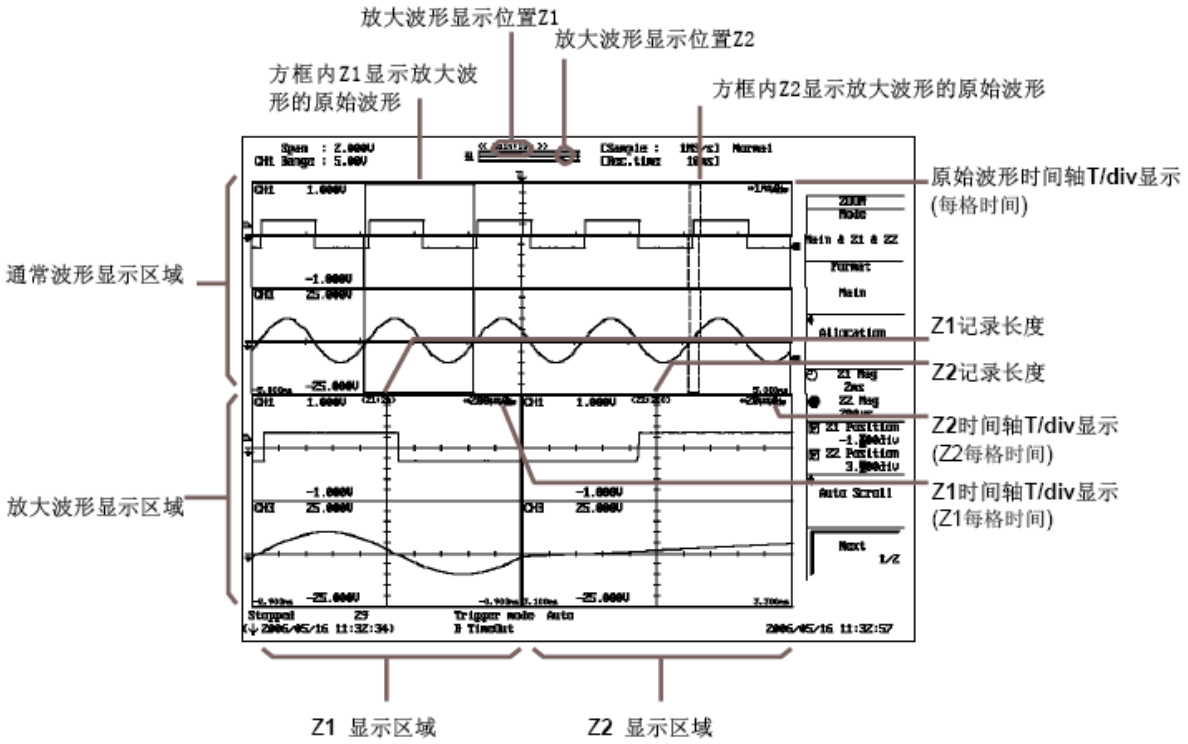
本章介绍出现在 SL1400 屏幕上的菜单和符号。详细描述请见用户说明书中的相关章节，详见 ▶ 和 ●●●▶ 。

常规显示屏幕



波形放大功能显示屏幕

8.5节, "波形放大和自动滚动功能"

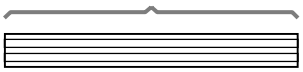


放大波形在通常波形中所处位置

画面上方记录长度显示部分表示在采集到的波形中放大波形所在的位置。

<通常显示模式>

记录长度



<在放大显示模式>

放大窗口Z1显示位置 放大窗口Z2显示位置



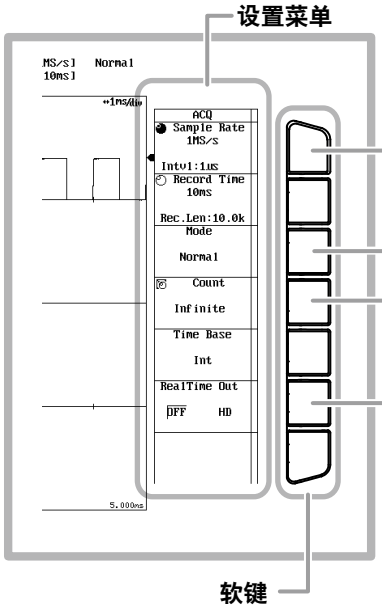
基本键操作和穿梭旋钮操作

本节介绍 SL1400 的基本键操作和穿梭旋钮操作，进行 SL1400 的输入设置。

基本键操作

设置菜单显示的操作

测量条件[ACQ]菜单。(显示测量条件菜单的过程：1、按MENU。2、按ACQ软键。



通过穿梭旋钮选择相应的菜单项
(● 或○ 按钮)
按下软键后，用穿梭旋钮设置菜单内容
(● 或○ 按钮)
转动穿梭按钮改变设置

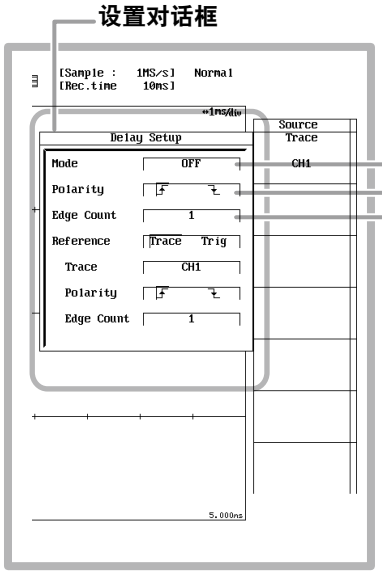
在选择菜单上显示可选择的菜单项
按软键显示选择的菜单，再根据要求按下菜单项相应的软键

通过穿梭旋钮选择相应菜单项的值进行设定
(◙ 或◙ 按钮)
按下软键后，用穿梭旋钮设置菜单内容
(◙ 或◙ 按钮)
转动穿梭旋钮设置值。用箭头键改变选择的数字
用NUM KEY键，可直接输入数值。（见5页）

从显示的选项中选择菜单项
按下软键，切换到选中的菜单项，被选中项的背景加亮显示

设置对话框显示的操作

延迟设置对话框 （显示延迟设置对话框的过程：1、按MEASURE键；2、按延迟设置软键。）



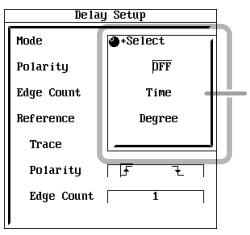
使用穿梭旋钮，选择你想要的项

按SELECT键，显示选择菜单，旋转穿梭旋钮，移动光标到待设置的选项。
用SELECT键确认。

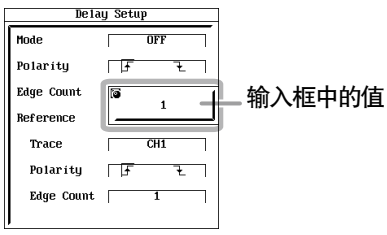
用SELECT键，切换每次的选项。

用SELECT键，显示数值输入框，转动穿梭旋钮设置数值。
按SELECT键确认。

选择模式



选择边沿数



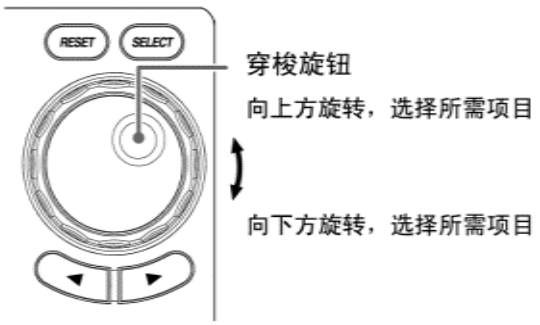
注意

按ESC键，可从屏幕上清除设置的菜单和对话框

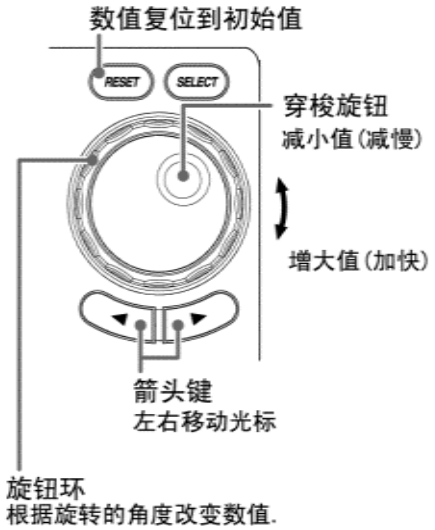
穿梭旋钮基本操作

选择项

使用旋转旋钮选择各项，按此键打开菜单，或者确认设置。



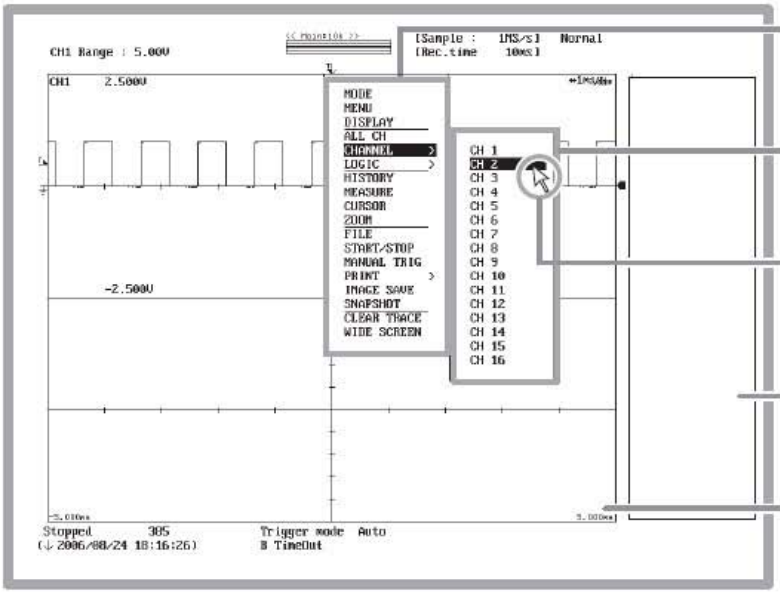
设置初始值



Tips 使用USB鼠标操作 参阅用户手册中4.3节(使用USB键盘和USB鼠标)

通过左侧面板的USB外围设备接口，可将USB鼠标连接到SL1400. 使用鼠标可实现与SL1400前面板键相同的操作。





Top menu
屏幕上点击右键弹出菜单

Sub menu
弹出菜单的下一级菜单，用子菜单显示。

Pointer
移动箭头到你想选择的项，点击左键。
对应选择项出现设置菜单。

Setup menu
显示相同的设置菜单出现操作的前面板键。

显示设置菜单时，用鼠标左键点击外围位置，设置菜单被清除。如果显示子菜单，子菜单显示在前一个设置菜单前面。

SL1400主要功能介绍

触发

参阅用户手册第6章，"触发"

触发有两种主要的类型：基本触发和增强触发。

基本触发

输入信号触发
当触发原通过指定触发电平(上升沿、下降沿、和两者都有)，发生触发。

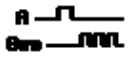
外部触发
提供直接到EXT TRIG端子的信号，通过指定触发电平时(上升沿或下降沿)，发生触发。

市电触发
电源信号在上升沿时，发生触发。

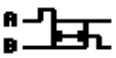
定时触发
在指定时间或指定时间间隔时，发生触发。

增强触发

A → B(N) 触发
条件A成立后，条件B第N此为真，发生触发。



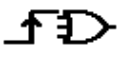
A Delay B trigger
条件A成立后，在指定的时间内，条件B第一次成立时，发生触发。



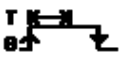
Edge on A trigger
当触发条件A成立后，满足触发沿或条件，发生触发。



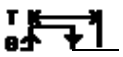
OR 触发
多个触发原的触发条件只要有一个满足，发生触发。



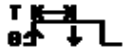
B > Time 触发
当脉冲宽度超过指定的时间时，发生触发。



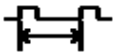
B < Time 触发
当脉冲宽度小于指定的时间时，发生触发。



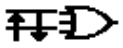
B TimeOut trigger
当超过指定时间时，发生触发。



Period trigger
当信号周期与指定条件相匹配时，发生触发。



Window trigger
指定两个信号电平，当触发源进入或离开这个范围时，发生触发。



波形窗口触发

电源波形监视专用触发功能。检测电源异常情况(突发断电、电压骤降或电压浪涌、频率变化等)。测试对象为频率40至1000Hz的交流波形。当偏离参考波形时执行触发。*



参考波形：
对一个周期的对象波形 1 至 4 周期前的波形执行平均得到一周期波形为参考波形。

线性变换

用户手册 5.11 节，“使用线性变换的功能(AX+B,P1-P2)”

线性变换功能使用测量值(主电压)转换成物理值。可以使用以下两种方法。

AX + B

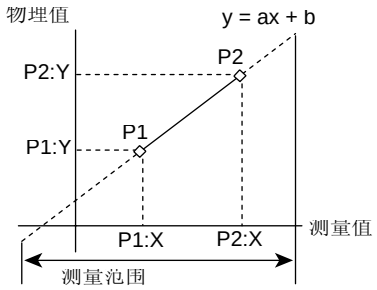
使用测量系数 A 与偏移量 B，根据下面的等式进行计算。

Y = AX + B　(X: 测定值, Y: 物理值)

P1-P2

对应任意两点的测量值(P1:X、P2:X)，设定变换后的每个物理值(P1:Y、P2:Y)，决定尺寸转换公式(y=ax+b)。

按照此公式进行计算，如下图所示：



历史存储功能

参阅用户手册11.1节(历史存储功能)

测定波形时，将存储在采集器中的波形数据以波形的形式在SL1400上显示出来。当连续采集波形时，即使看到异常波形时立刻停止采集，屏幕上显示为最新采集到的波形。通常过去的异常波形不能被显示。然而，存储在采集器中的过去波形数据，当测量停止时，使用历史存储功能可以显示。 你将数据保存在采集器中,还可指定过去波形数据，并显示出来。另外，你可以查找保存在采集器中的波形，并判断它通过(或不通过)指定区域。详细情况，请参阅用户手册11.1节，“按区域查 找历史数据(历史查找功能)”。



X-Y波形显示

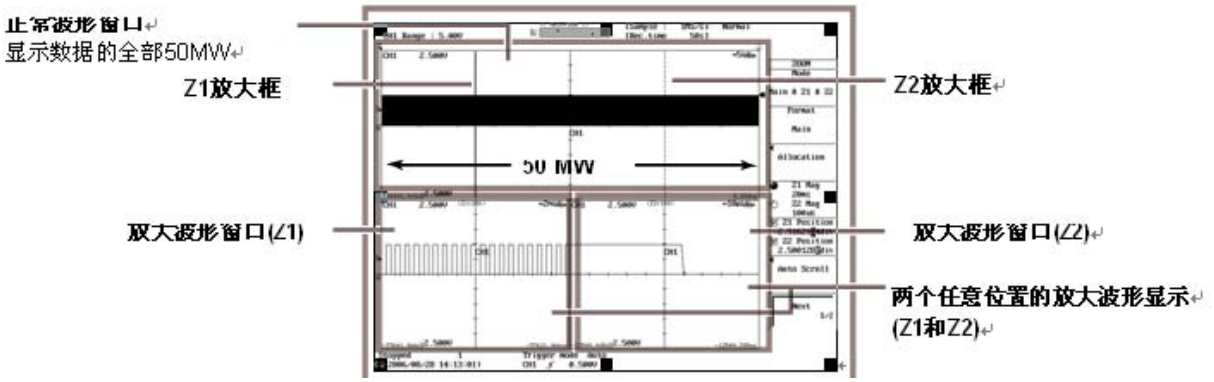
参阅用户手册8.6节(X-Y 波形显示)

在水平轴(X轴)上加载指定通道的输入信号的电压，在垂直轴(Y轴)上加载另一个输入信号(其显示模式为 ON)的电压，可以观测两个信号之间的电压关系。也可同时观测X-Y 波形和标准T-Y 波形(使用时间轴和 电压轴显示的波形)。最多16个X-Y 波形被重叠显示。多个波形同时显示，可以方便的进行相位比较，使用人头波形，该功能可用于评价直流电机。

沿时间轴方向放大

参阅用户手册8.5节(波形放大)

沿时间轴方向扩展(放大)波形，一次可放大两个位置。在长波形采集期间，想详细观测波形的一部 分时非常方便。



波形参数自动测量

参阅用户手册11.5节(波形参数自动测量)

最大波形电平和频率等的自动测量参数功能。共有29个波形参数(包括两通道间的延迟)。全部波形最多可以保存48000个数据点。在屏幕上可以显示最多24个任意参数。

电压轴参数(12)

P-P	Amp
Max	Min
High	Low
Avg	Mid
Rms	Sdev
+OvrShoot	-OvrShoot

时间轴参数(12)

Rise	Fall
Freq	Period
+Width	-Width
Duty	Pulse
Burst1	Burst2
AvgFreq	AvgPeriod

其它参数(4项目)

Int1TY	Int2TY
Int1XY	Int2XY

延迟参数(1项目)

从基准波形或者触发点开始，到对象波形的上升沿或下降沿为止的时间差(与两个通道之间的延迟)有关的测定项目。

记录模式

请参考说明书第9章

SL1400可使用内置A4打印机记录仪模式可实时记录波形和数据。在模式选择菜单选择图表打印模式或X-Y记录模式.

图表打印模式

当开始采集波形时,可使用内置A4打印机实时打印波形和数据.打印结束后可以将波形数据在屏幕上显示,因为SL1400在实时打印同时,还将数据保存到仪器内存. 记录模式下保存的波形数据与常规保存波形数据相同,可执行光标测量,波形参数自动测量和统计分析功能等.

- **T-Y 波形记录**
  可指定T-Y波形打印速度.可以指定数据长度,在完成指定长度波形打印时SL1400自动停止打印.根据打印设置可重新打印或生成PDF文档.
- **数据打印模式**
  数据打印模式可指定打印间隔.一次可同时打印16通道.

X-Y 记录模式 (X-Y 波形记录)

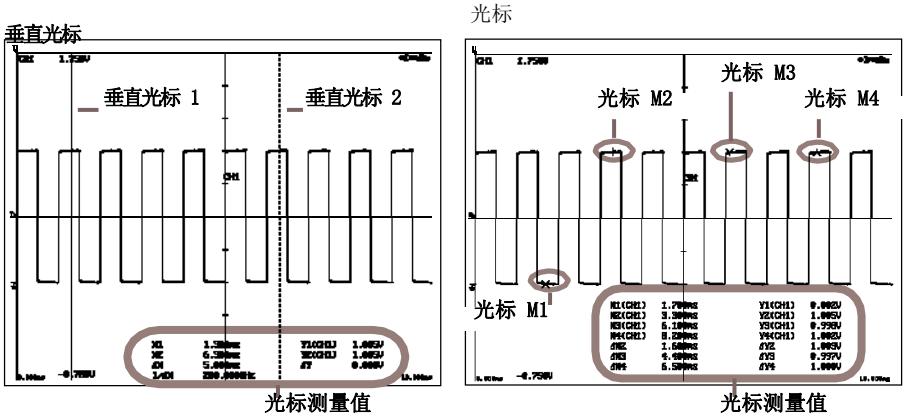
在开始和停止采集波形时,可对采集波形执行X-Y波形记录.在自动打印模式,在停止采集时, 执行 X-Y 波形记录.也可以重新打印,另外也可以生成 PDF 文件.

记录模式	图标打印模式		X-Y 记录模式 (X-Y 波形记录)
	T-Y 波形记录	数值记录	
打印速度或输出(记录)间隔	打印速度 10 mm/h 至 20 mm/s	输出 (记录) 间隔1 1 s 至 60 min	-
刻度	水平轴 (时间轴): 10 mm/div 垂直轴: 10 mm/div 或记录区域1/10/div	-	X/Y-轴: 10 mm/div 或记录区域 1/10/div
采集模式	包络模式(按MENU键用在菜单在显示的菜单中改变包络和一般模式)		常规模式 (不能更改)
触发模式	自动, 单屏记录,单触发,* 重复* (*:仅适用T-Y 波形记录)		-
内存可保存最大波形数据	最大1000 div (根据图表记录仪打印速度设置)		1 MW (固定)
无法同时使用功能	历史内存和波形计算		

光标测量

参考11.4节, "波形光标测量"

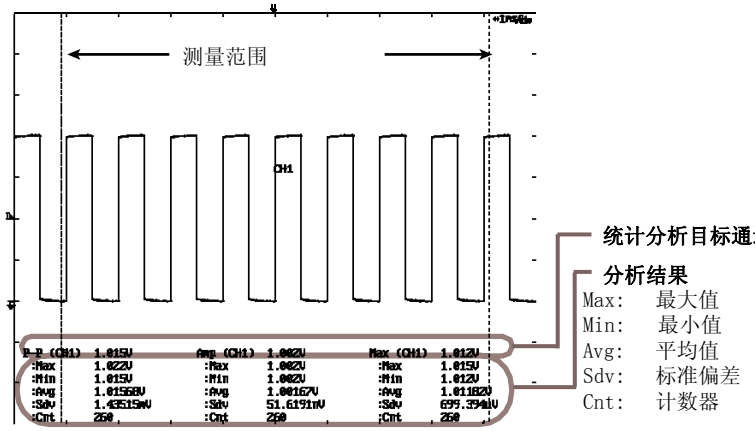
显示光标与波形交叉处时间及波形幅值.共四种光标类型:水平,垂直,光标,角度等.



统计分析

参阅用户手册 11.6节

可同时对三个波形参数自动执行统计分析功能,分析功能包含以下5个项目.
最大值(Max),最小值 (Min)，平均值 (Avg)，标准偏差 (Sdv)，计数器 (Cnt).



可选择以下三种统计分析模式.

常规统计模式
采集波形同时对所选择参数执行统计分析功能.

循环统计处理 (对每个周期波形执行统计分析)
以从左到右顺序,自动区分波形周期,然后在每个周期内对所选择参数执行统计分析 .

历史数据统计分析
以波形采集先后为顺序,对历史波形数据执行统计分析功能.

以列表形式显示周期统计和历史统计分析结果。

采集内存备份

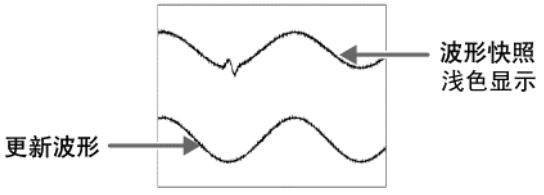
参阅用户手册7.7节(使用采集备份功能)

如果突然断电，此功能保护采集内存中的数据。打开右侧面板上，采集存储备份开关,当突然断电时保护采集内存中的数据。在电源关掉前，备份采集内存中的数据。锂电池和镍充电电池作为备份。

波形快照

参阅用户手册8.7节(波形快照功能和清除跟踪功能)

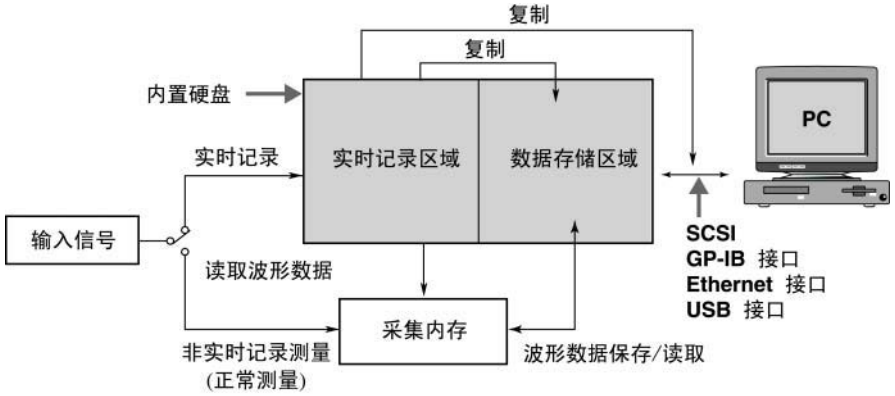
波形快照功能能够保持当前更新波形和滚动显示区域外的波形。使用波形快照功能，将屏幕更新时，被暂时保持在屏幕上的波形将被清除。捕捉的波形在白色背景里 显示，允许与更新的波形进行比较。另外，可将波形快照保存在存储器中，或将屏幕图象数据进行打印 。



实时记录到内置硬盘(/C8选购件)

参阅用户手册 7.5节(内置硬盘的实时记录)

将长周期的测量数据实时存储到内置硬盘里(/C8选购件)。 内置硬盘中事先分配30%～70%容量,做实时记录使用，它可读取存储数据，并可在PC上管理分析测量的数据。



以太网通讯

参考说明书15章

您可使用以太网通讯功能(/C10选项)传输数据和控制SL1400.

使用网络驱动器保存/加载数据

与内部存储媒介,外接SCSI硬盘,USB存储设备相同,可将波形和设置数据保存或加载到以太网FTP存储服务器.

- 运行FTP服务器的电脑或工作台必须在工作状态

以太网打印功能

与内置打印机和USB打印机相同,波形数据可通过网络打印机打印.

邮件传输

可定期通过邮件发送SL1400信息.另外还可以使用触发动作功能在触发时刻发送包含触发信息的邮件.

从PC登录SL1400

您可通过FTP客户端登陆SL1400,得到SL1400内部存储媒介,外部SCSI设备,或USB存储内中数据.

- 运行FTP服务器的电脑或工作台必须在工作状态

网络服务器

SL1400也可作为网络服务器.通过该功能,您可传输文件,监控显示波形,执行SL1400基础键操作和找回波形数据等.

波形运算

参考说明书 10 章(波形运算)

可以执行加、减、乘、除、二进制转换、FFT(功率谱)、相位偏移(现四或者计算波形相位的偏移)。最多可执行8个运算。

准备安装

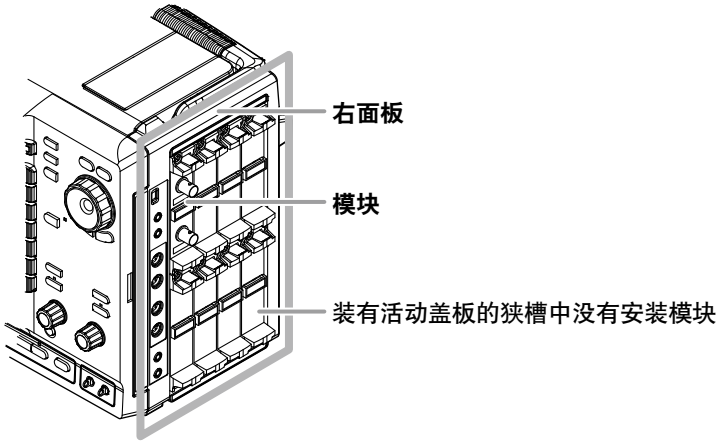
在 CH1 和 CH2 插槽中安装高速 10MS/s,12-Bit 绝缘模块 (模块: 701250，简称: HS10M12)。对于其它模块，请参见用户手册。

安装模块

参阅用户手册 3.3 节 (安装输入模块)

> 安全使用SL1400,在安装模块前请参阅用户手册中3.3节的警告“安装输入模块”。

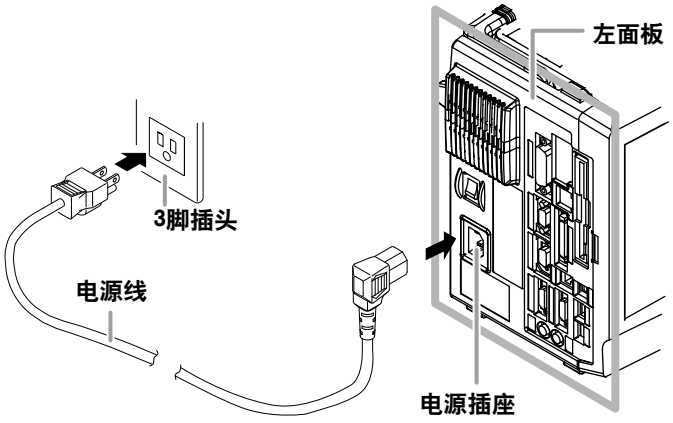
在右面板的狭槽上，安装输入模块。



连接电源

参阅用户手册 3.4 节 (连接电源)

> 安全使用SL1400,在连接电源前，请参阅用户手册中3.4节“连接电源”的警告。

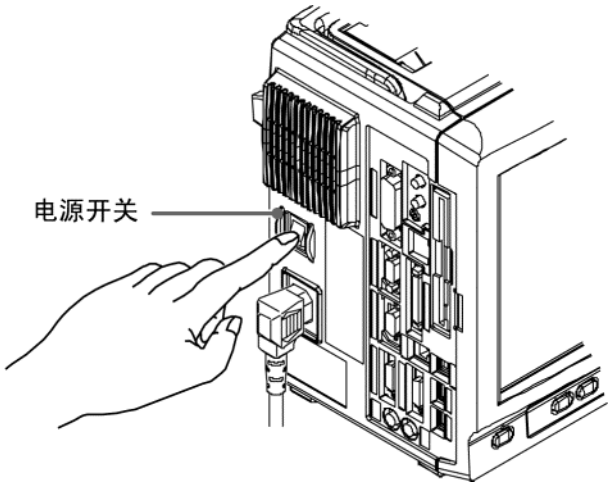


额定电源电压:	100~120VAC/200~240VAC
额定电源电压范围:	90~132VAC/180~264VAC
额定电压频率:	50/60Hz
额定电压频率范围:	48~63Hz

打开电源

参阅用户手册3.4节(连接电源).

将侧部电源设置为ON

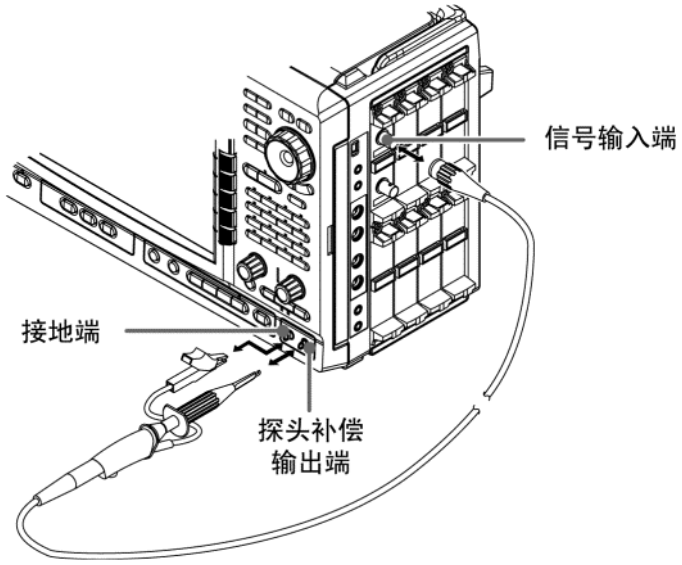


连接探头

参阅用户手册3.7节(连接探头)和3.8节(探头补偿(相位校正))

为安全使用SL1400,在连接探头前，请参阅用户手册中3.7节“连接探头”的警告和3.8节“探头补偿(相位校准)”提出的注意。

将探头连接到SL1400的输入端(CH1)。
在SL1400前面板上，将探头尖端连接到探头补偿信号输出端。
接地线连接到功能接地端。



注意

在观测实际波形时,请务必根据用户手册指导执行探头相位补正 (3.8节)和探头校准(4.6节).否则,有可能不能正确捕捉波形.

观测波形

SL1400可选择三种记录模式:内存, 图表记录模式,X-Y记录模式. 该节描述在内存模式下,观测SL1400探头补偿相位波形信号. 图表记录仪请参考26页.X-Y记录仪请参考31页.

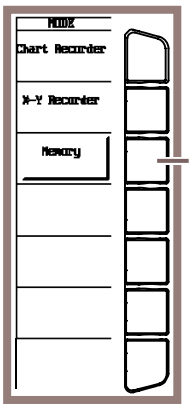
设置内存记录模式



1 按START/STOP键，停止波形采集.采集停止，采集指示灯熄灭.



2 按MODE键.



3 按 Memory 软键.

选择内存记录模式.
您能观测内存中波形数据并对内存波形进行分析,同时可以使用历史内存和波形运算功能.

显示波形

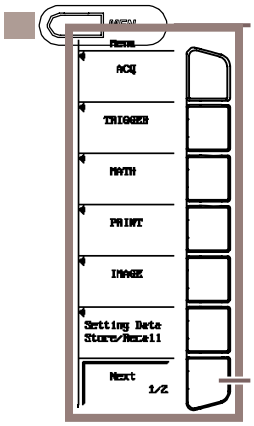
本节介绍仪器初始化和自动设置的操作，自动设置适用于重复波形，如：正弦波和方波.

初始化操作

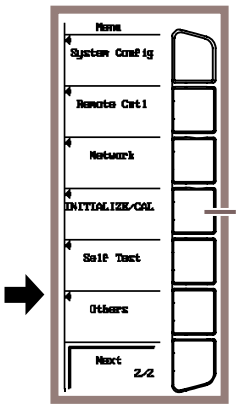
参考 4.4节(初始化设置)

使用前面板键,设置为出厂时的默认值.购买后，初次使用SL1400，可以不用设置此操作。然而， 为将来作为参考，建议进行此操作。当你想根据输入信号重新设置时，这项初始化操作很有用。

1 按MENU.

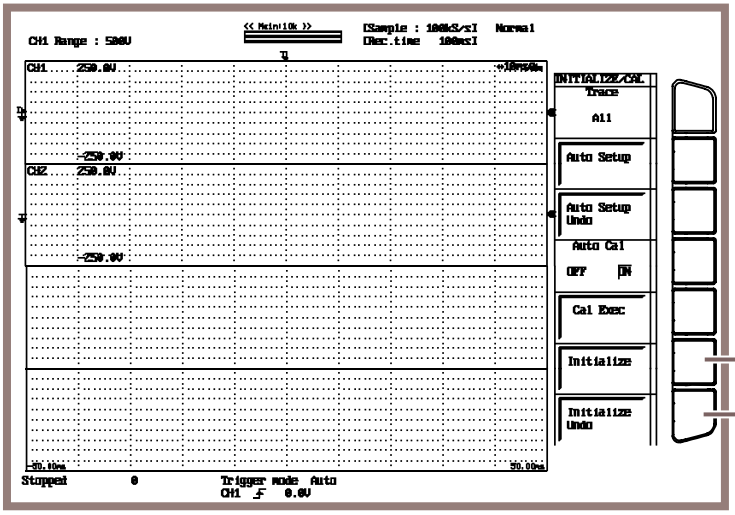


2 按Next 1/2软键.



3 按INITIALIZE/CAL 软键.

Next Page



4 按Initialize软键.

执行初始化

按这里返回初始化以前设置状态

注 意

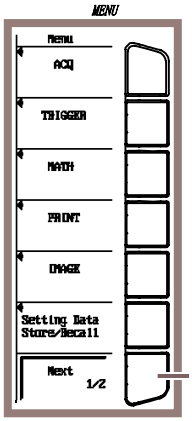
- 执行初始化，所有搭载模块通道显示为ON，处于停止状态.
- 执行初始化无法更改以下设置状态:
  日期/时间，记录模式，语言，通讯设置，和SCSI ID.
- 除日期设置外，其他设置全部可以执行初始化，不能再存储设置。被存储设置文件也将被初始化。(参考说明书13.1节).
  [按RESET键打开仪器电源]

执行自动设置

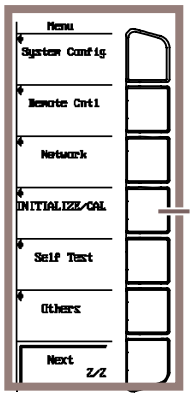
参考说明书4.5节，"执行自动设置"

SL1400根据输入信号自动设置电压轴,水平轴(记录时间)，触发设置状态.当您希望快速显示波形或不知道波形特性时可以使用自动设置操作.

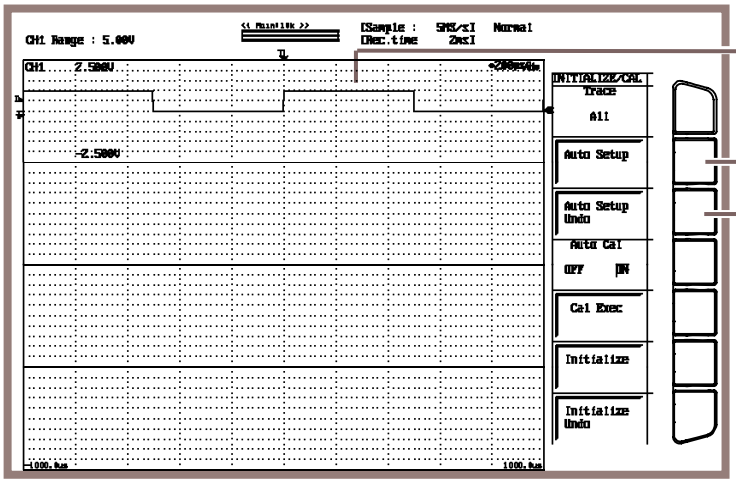
MENU 1 按 MENU.



2 按Next 1/2软键.



3 按INITIALIZE/CAL软键.



执行自动设置捕捉到的CH1波形

4 按Auto Setup软键.

执行自动设置.

按这里返回自动设置前状态.

注意

- 当执行自动设置，仅有输入信号通道显示状态为ON.
- 以下模块可执行自动测量设置
  71250 (HS10M12)， 701251 (HS1M16)， 701255 (NONISO_10M12)，701260 (HV(with RMS))，
  701261 (UNIVERSAL)，701262 (UNIVERSAL(AAF))，701275 (ACCL/VOLT)
- 以下波形可执行自动设置
  频率： 30 Hz 至 100 kHz 在内存模式. 400 mHz 至 1 Hz 在图表记录模式.1 kHz 至1 MHz 在X-Y记录模式.
  种类： 重复波形(简单波形信号)

改变波形显示条件

该节介绍如何改变波形显示设置例如显示方式,电压量程或垂直位置(垂直轴)或记录时间(水平轴).

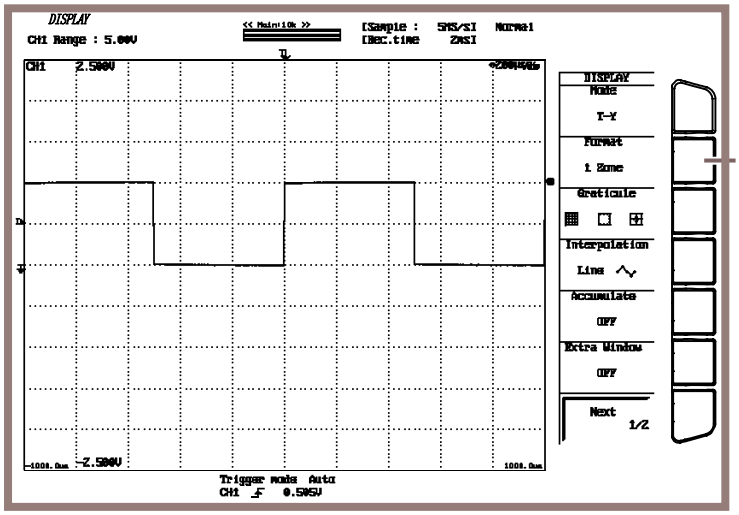
设置为单踪显示

参考说明书 8.1 节,“改变显示格式”

通常情况,屏幕为四踪显示.因为仅需要观测第一通道，所以可将屏幕设置为单踪显示.

DISPLAY

1 按DISPLAY.



2 显示选择菜单并选择单踪显示.

仅显示一个屏幕.

更改电压量程从5.00 V 至 2.00 V

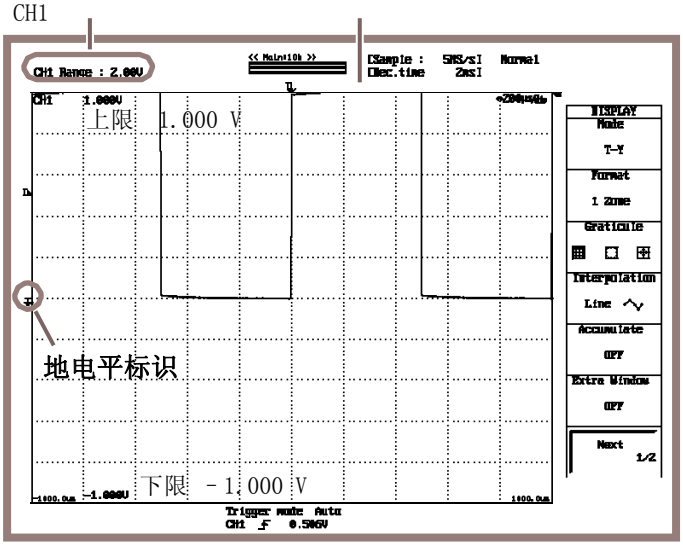
参考5.3节，"设置电压量程"



1 旋转RANGE旋钮设置电压量程至2.00 V.

因为电压量程减少(垂直精度增加)，一部分波形超出屏幕.

电压量程设置
CH1



屏幕显示量程在-1.000 V 至 1.000 V.

注意

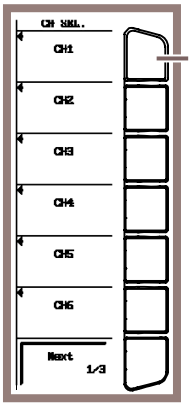
如果想改变其他通道电压量程
(测量量程)，先按通道选择按键显示通道选择菜单，
选择需 CH 变更通道，旋转旋钮改变测量量程。

波形垂直位置移动

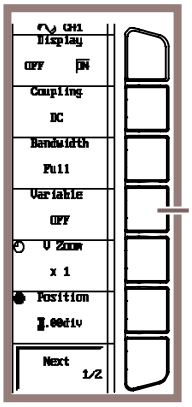
参考 5.4, "设置波形垂直位置"



1 按CH选键



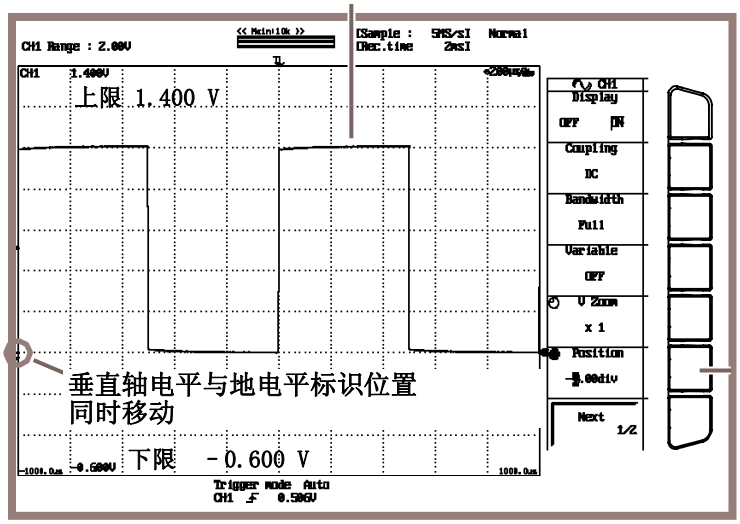
2 按CH1软键.



3 选择Variable为OFF.

经设置，可以看到
全部波形.

该屏幕显示量程为在1.400V和 - 0.600V之间.



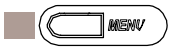
4 按 Position 软键.

5 旋转蓝色旋钮或 POSITION 旋钮逆时针旋转将位置设置到 - 2.000 div.

将记录时间从2 ms 设置到 5 ms

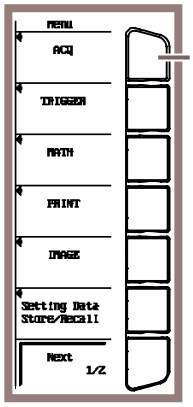
◆◆◆▶ 参考 5.2节, "设置记录时间和采样率"

记录时间是指一个屏幕所显示的时间记录长度.

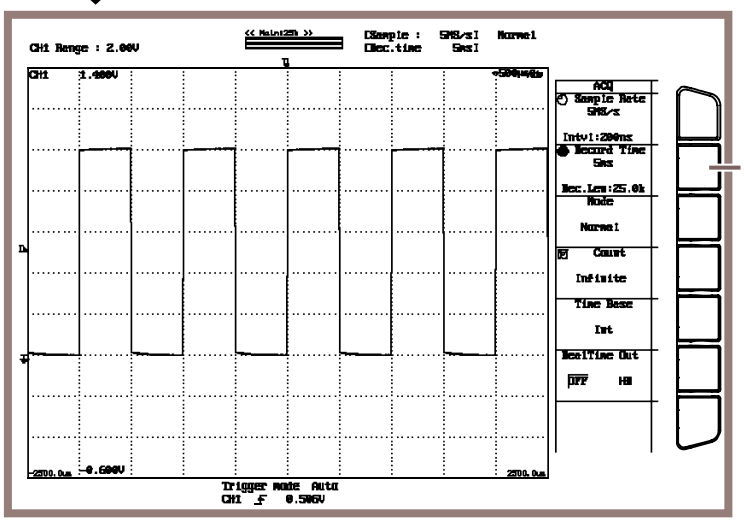


1 按 **MENU**.

MENU



2 按**ACQ** 软键.



3 按 **Record Time** 软键.

4 顺时针旋转蓝色旋钮将记录时间设置为5ms.

显示5个周期波形.

改变触发设定

设置触发为采集信号波形期间显示波形时间位置的设置。

设置主触发有以下几种类型：

触发类型：　触发被分为基本触发和增强触发。详细，请参阅本书10页。

触发源：　为已选择的触发类型设置目标信号源。

触发沿：　当触发沿从低触发电平值变化到高触发电平值时的触发(上升沿)或从高触发电平值到低触发电平值时的触发(下降沿)。边沿可作为触发条件之一来使用。可选择检测上升沿、下降沿或上升、下降沿。

触发电平：　当触发源通过某一电平发生触发时，该电平称为触发电平。

触发模式：　触发模式是以何种条件(时间或屏数)更新显示波形。如果执行自动设置，触发模式设置为自动。有6种触发模式。详细请参阅用户手册6.1节“设置触发模式”。

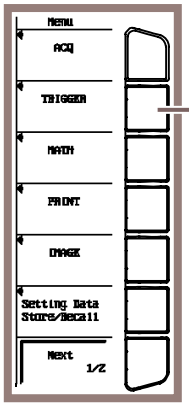
触发位置：　设置触发(触发点)发生时，采集数据的时间轴位置。默认值为50%(屏幕中心)

如果执行初始化或自动设置，触发类型设置为：基本触发(触发源：通道1，边沿触发(输入信号触发))。在一个单输入信号的上升沿、下降沿和二者都有的边沿上时，输入信号激活触发。此节介绍的有以下操作，触发类型设置为输入信号触发，并改变触发沿、触发模式和触发位置设置操作的说明。

从上升沿到下降沿改变触发沿

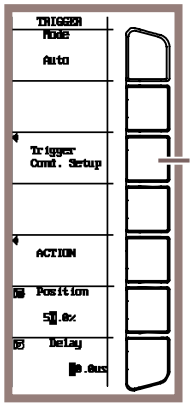
参阅用户手册6.5节(设置触发沿)

MENU



1 按**MENU**.

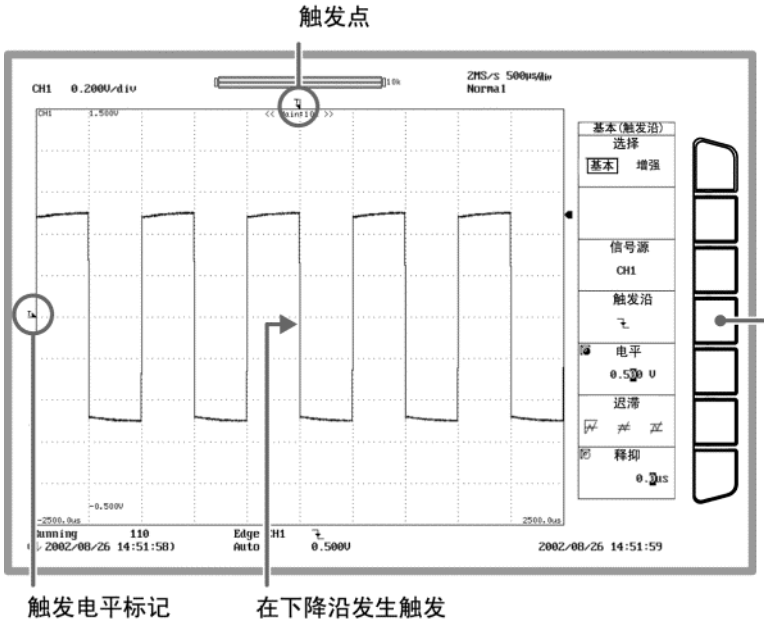
2 按**Trigger**软键



3 按 **Trigger Cond. Setup** 软键.

Next Page

SIMPLE/ENHANCED — 1 按 **SIMPLE/ENHANCED** 键

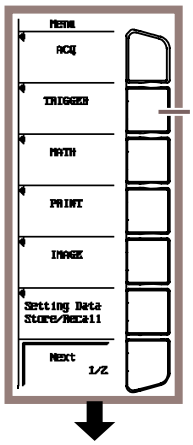


2 显示选择菜单，选择下降沿 (**falling**).

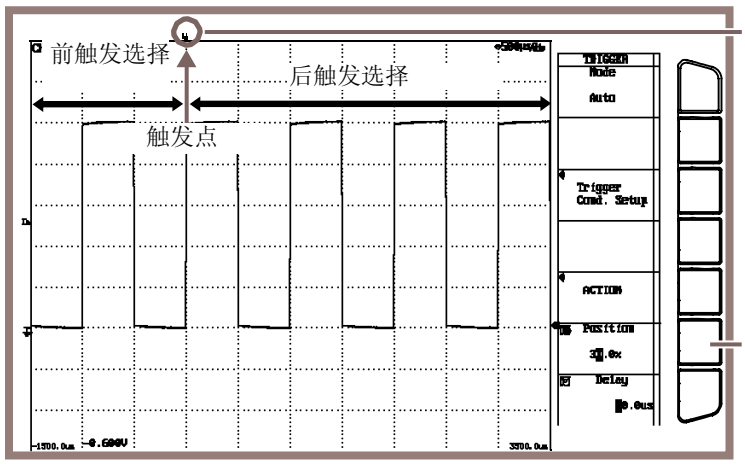
触发位置向左移动2div

参阅用户手册6.2(设置触发位置)

MENU **1** 按 **MENU**.



2 按**Trigger**软键.



3 选择**Position** 软键.

4 逆时针旋转**蓝色旋钮**设置触发位置30.0%.

波形向左移动2 div，以便看到更多触发后波形.

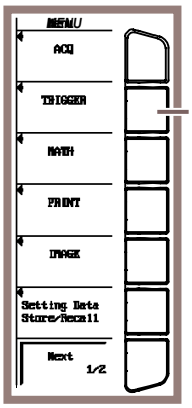
将触发模式从自动模式该至单触发模式

◆◆◆▶ 参考6.1节, "设置触发模式"

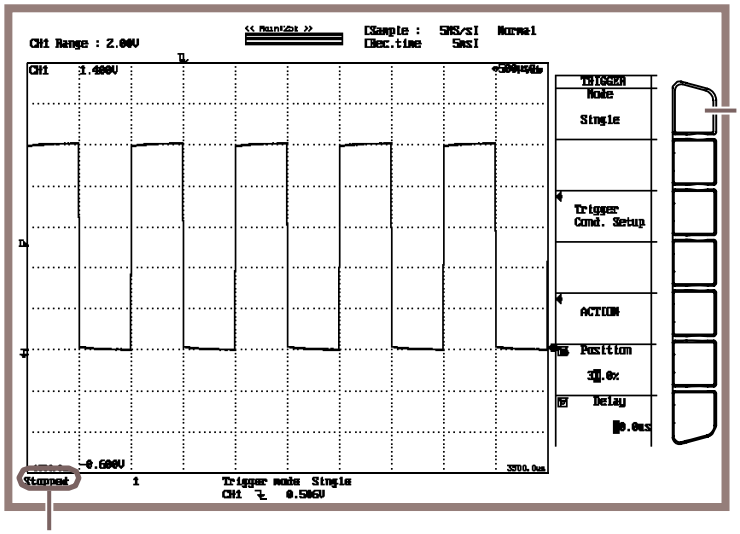
单触发模式适合观测单次波形.



1 按**MENU**.



2 按**Trigger** 软键.



3 显示选择菜单选择单触发模式.

在单触发模式,触发产生时仅显示一次触发波形然后停止波形采集.

当停止采集波形，“Running”变化为“Stopped”.

测量

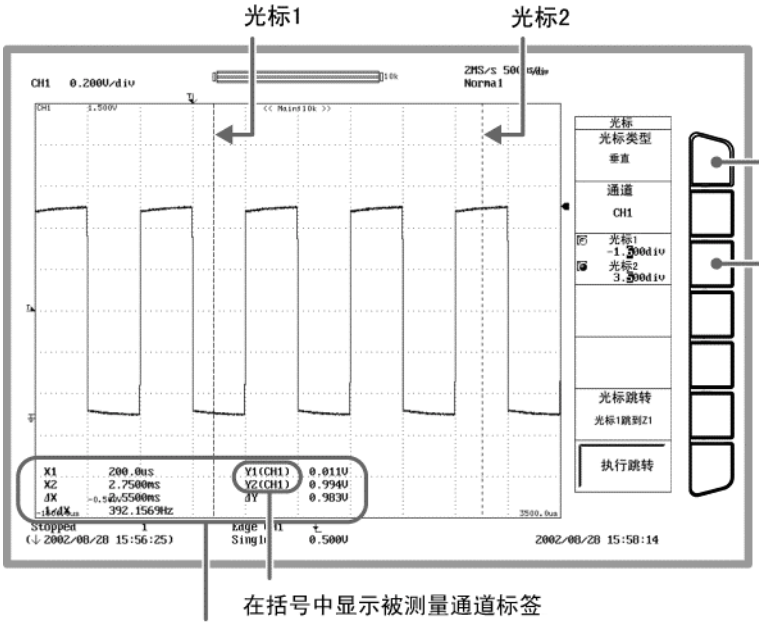
该节介绍使用光标测量波形的电压和周期

使用垂直光标轴测量电压

参照用户手册**11.4**节，“用光标测量波形”。

光标位置的电压(Y轴值)和时间(X轴值),在波形显示的下方被显示.

CURSOR — **1** 按 CURSOR 键



2 显示选择菜单并选择垂直

3 转动穿梭旋钮，设置为光标1.

4 转动穿梭旋钮以移动光标1.

5 同样, 移动光标2.

若将穿梭旋钮设置为光标1和光标2，两个光标可以同时移动.

X1: 光标1的X轴值
X2: 光标2的X轴值
ΔX: 在光标1和光标2之间X轴的差值.
1/ΔX: 在光标1和光标2之间X轴的差值的倒数.
Y1: 光标1的Y轴值
Y2: 光标2的Y轴值
ΔY: 在光标1和光标2之间Y轴的差值.

注意

光标类型

当X-Y波形不显示时

- 水平轴光标(H光标) 测量光标Y轴的值
- 垂直轴光标(V光标) 测量光标X轴和Y轴的值
- 标记光标 测量波形的X轴值和Y轴值，光标在波形数据和测量数据上移动。M1(标记1)～M4(标记4)在分开的波形上指定。
- 角度光标 时间换算为角度值进行测量，在X轴上，设置测量零点(光标Ref1的基准位置)和结束点(光标Ref2的基准位置)，指定Ref1和Ref2的宽度决定相应的角度。以这个角为基准，测量两个角标的角度(光标1和光标2).

当X-Y波形显示时

- 水平轴光标(H光标) 测量光标Y轴的值。
- 垂直轴光标(V光标) 测量光标X轴的值。
- 标记光标 测量波形的X轴值和Y轴值。标记光标移动到波形上。

设置光标测量目标通道波形

在操作手册中设置光标测量目标波形。按步骤改变光标测量目标波形，参阅用户手册11.4节，“使用光标测量波形”。

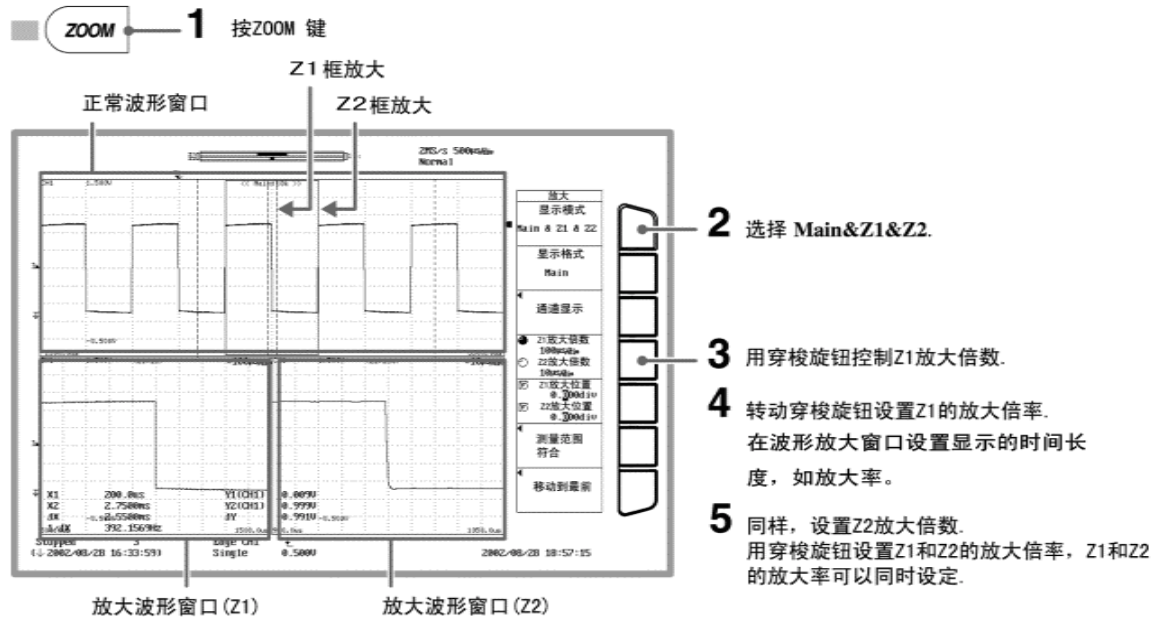
波形水平轴放大功能

该节介绍沿水平轴放大显示波形。 这里，波形沿着垂直轴放大不做详细介

设置放大倍率

参考说明书**8.5**节，“放大和自动滚动波形”

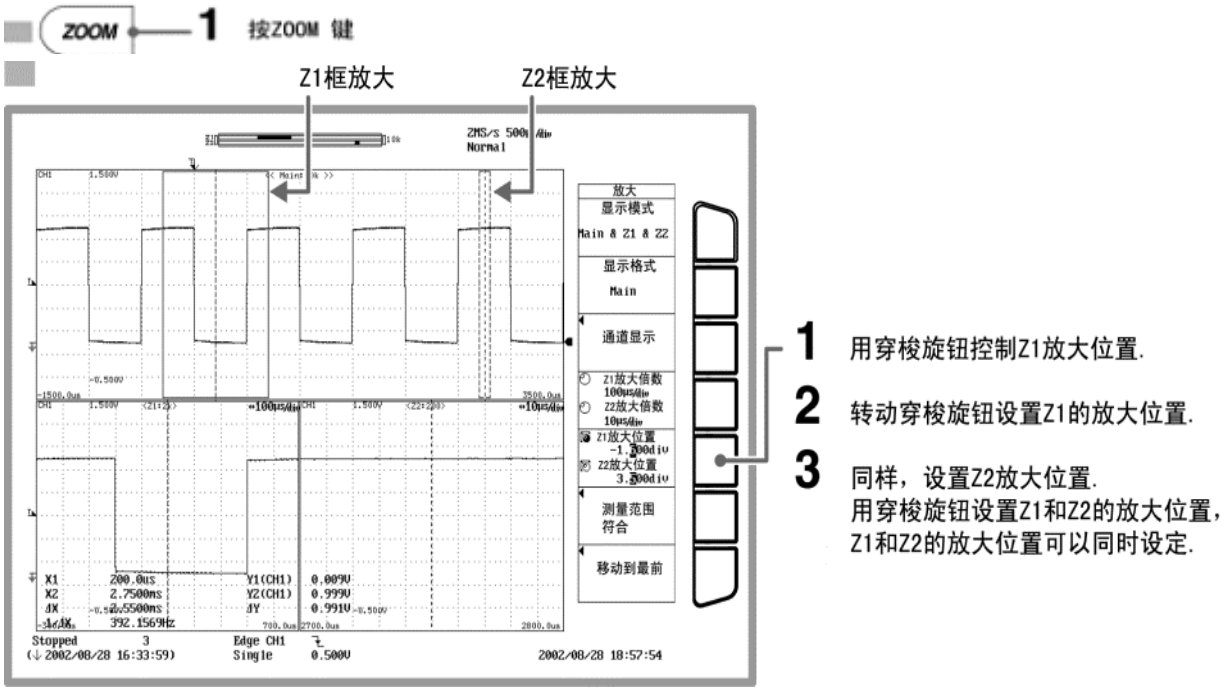
可以同时显示原始波形和两个位置的放大波形(双放大). 显示放大波形同时，在原始波形内同时显示放大波形位置放大区域。



移动放大位置

参考说明书**8.5**节，“放大和自动滚动波形”

在原始波形内观测波形同时移动放大波形位置.



T-Y（时间--振幅）波形记录

SL1400 可选择以下三种记录模式 : 内存记录模式，图表记录模式，X-Y 记录模式。该节主要介绍图表记录模式的显示和记录。
内存模式中的操作，请参见16页。X–Y记录模式操作，请参见31页。
进行操作前，请执行以下准备工作。

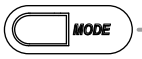
1. 请参照说明书 3.5, "Loading the Roll Paper for the Built-in Printer" 安装打印纸。
2. 为了显示 / 记录 T-Y 波形 , 这里准备了频率为 1Hz，幅值为 5V 的重复正弦波，输入至通道 1 端子。
   连接方法请参考第 15 页 " 探头连接 "。

设置图表记录模式

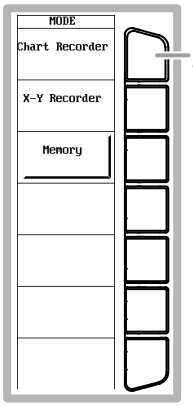
参考 9.1, "Selecting the Recorder Mode"



1 按 **START/STOP** 停止采集波形.停止采集时，RECORD采集指示灯熄灭。



2 按 **MODE** 键



3 按图表记录仪软键.

将记录模式设置为图表记录模式.
使用内置打印机打印（**ON/OFF** 可选）记录波形同时，可将波形显示在屏幕上.

设置记录条件

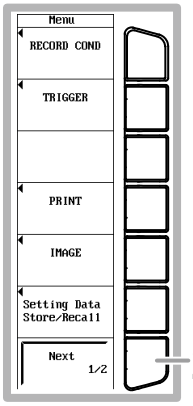
初始化设置

参考 4.4 节，"初始化设置"

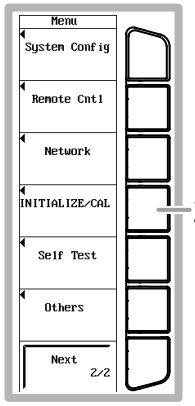
从前面板操作按键执行初始化操作（返回出厂设置）
对于刚到货 SL1400，没有必要执行此操作。 但是为了熟悉或学习此功能可执行此操作。该操作可使用在从新设置或重新采集时的波形。



1 按 **MENU** 键

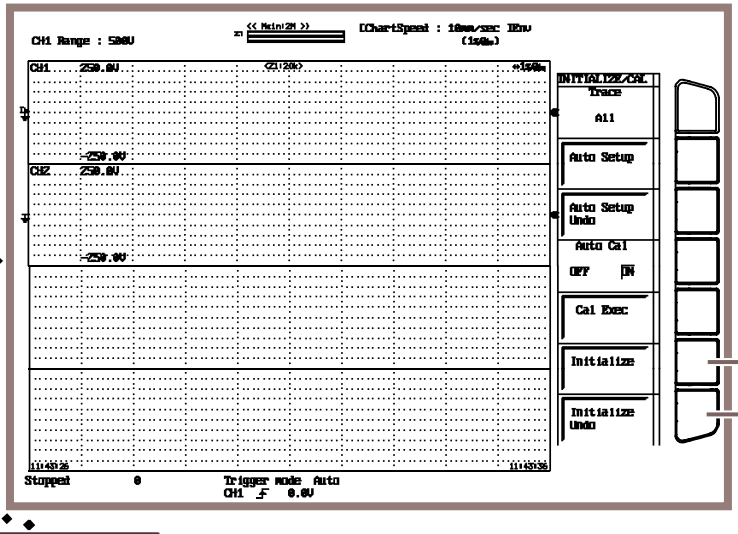


2 按 **Next 1/2** 软键



3 按 **INITIALIZE/CAL** 软键

Next Page



4 按**初始化**软键

执行初始化.

按此键可恢复到初始化前设置状态.

注释

- 执行初始化，所有搭载模块通道显示为ON，处于停止状态.
- 使用初始化键，执行初始化无法更改以下设置状态:
  日期/时间，记录模式，语言，通讯设置，和SCSI ID.
- 除日期设置外，其他设置全部可以执行初始化，被存储设置文件也将被初始化。(参考说明书13.1节).
  [按RESET键打开仪器电源]

显示/记录（仅CH1）

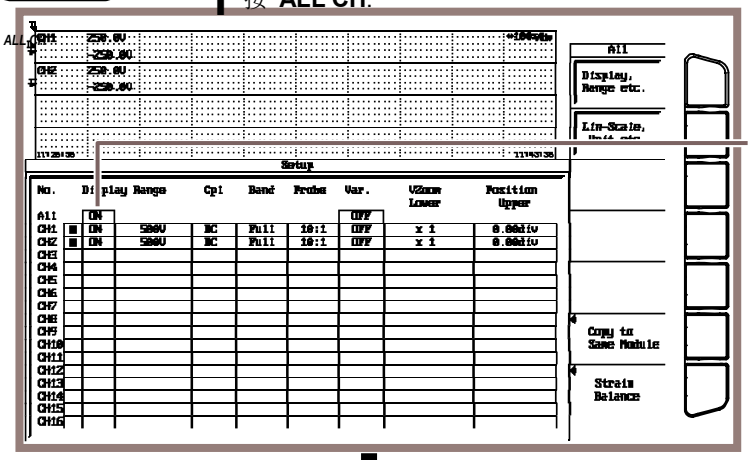
参考5.19节，“全通道菜单设置”

使用全通道菜单* 设置为仅显示和记录CH1波形.

* 该菜单便于设置所有通道和确认设置信息.

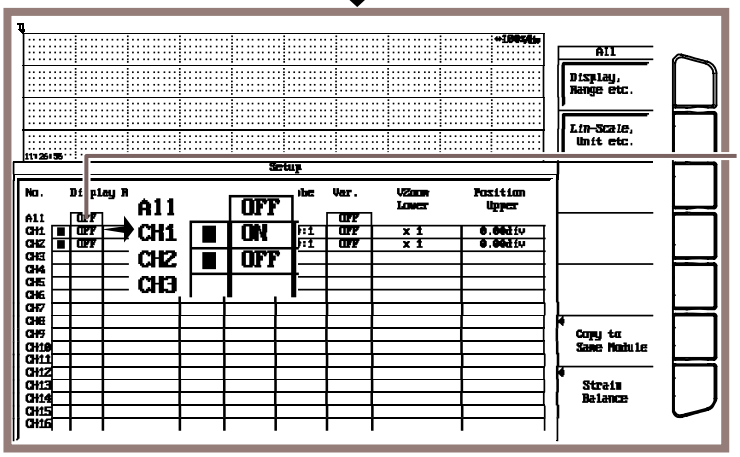


1 按 **ALL CH.**



2 旋转蓝色旋钮执行设置为ON，行：ALL;列：显示。

3 按SELECT按键选择OFF
所有通道显示全部关闭



4 通过蓝色旋钮移动光标,位置为OFF;行：CH1；列：显示。

5 按 

显示为 ON
仅通道1显示为ON.

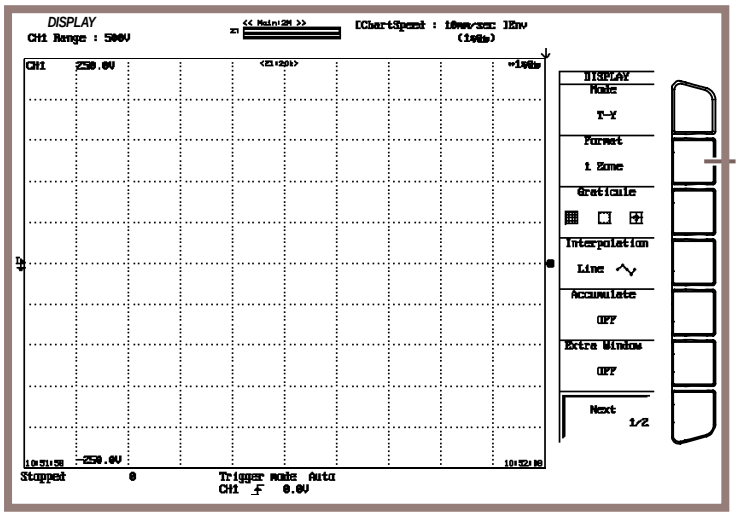
设置单踪显示

“改变显示格式”参考 8.1节

默认条件下，屏幕分为4踪显示.因为仅观测CH1波形，为了更好观测我们可以设置为单踪显示模式.



1 按 **DISPLAY**.



2 显示选择菜单然后选择单踪显示.

显示为单踪显示模式.

将电压量程设置为5.00 V

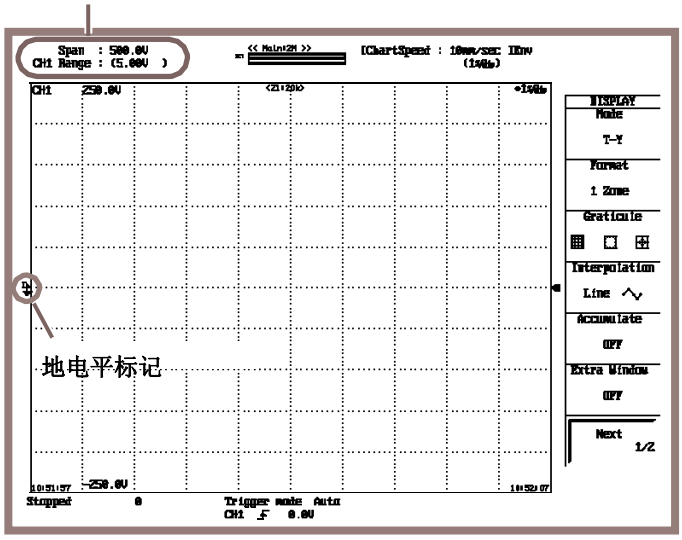
“设置电压量程，”参照 5.3节

这里，为了尽量全屏幕显示幅值为5 V正弦波，将电压量程设置为5V.



通道1的电压量程设置

1 逆时针旋转**RANGE** 旋钮将电压量程设置为5.00 V.



上段： 变更前电压量程(变更前可显示电压量程*)

下段： 变更后电压量程(变更后即重新开始采集后可显示电压量程)

* 以上设置在波形采集停止状态完成，在没有开始测量之前，即使改变通道量程电压设置，当前屏幕所显示量程电压不会被改变.
上段为更改前电压量程以Span显示.下段为更改后电压量程以Range显示.

注释

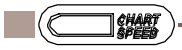
改变其他通道设置量程时，按通道选择按键，然后选择目标通道，旋转蓝色旋钮改变所选择通道电压量程.

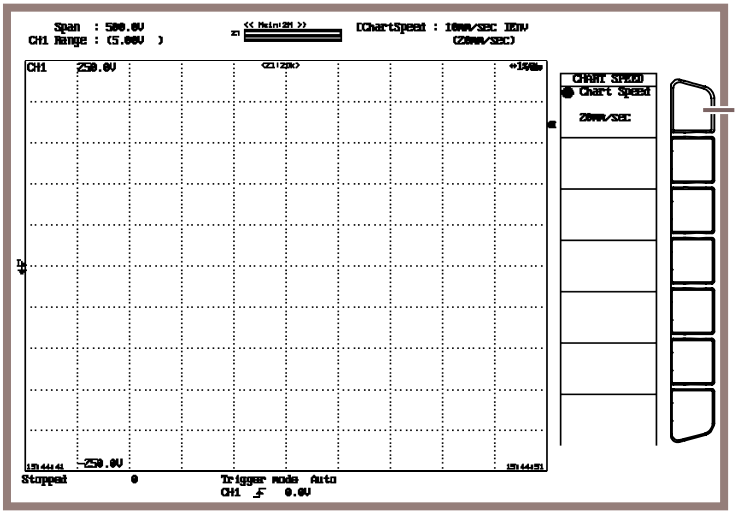
更改图表记录仪打印速度至20 mm/sec

参考用户手册中9.2节，“设置T-Y波形记录的条件”

这里,为能观测频率为1Hz正弦波，改变内置打印机打印速度.

1 按打印速度.





2 顺时针旋转蓝色旋钮设置为20mm/sec.

开始/停止T-Y 波形记录

参考9.4节，“开始/停止T-Y波形记录”

开始记录



按START/STOP键
记录指示灯被点亮.
SL1400开始记录波形,在屏幕上显示波形并同时在内置打印机上打印.

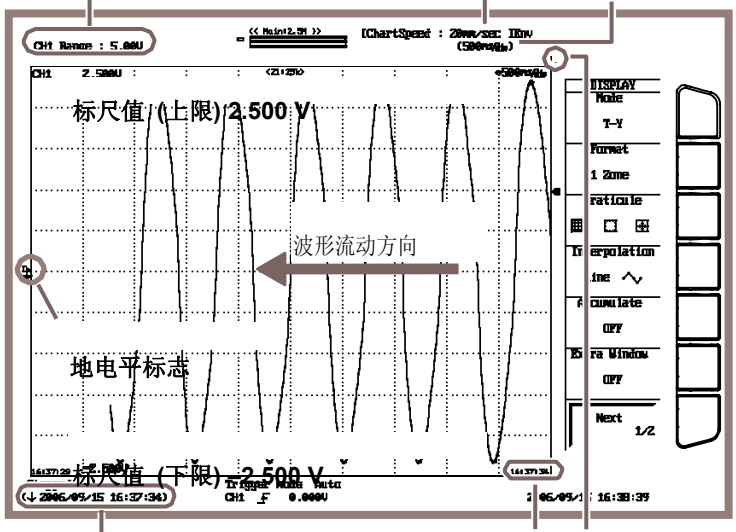
停止记录



按 **START/STOP** 停止采集.
记录指示灯熄灭.
波形采集停止，波形显示更新和波形打印同时停止.

电压量程
(测量量程) 5.00 V

图表打印速度 20 mm/sec
T/div (时间/div) 500 ms/div

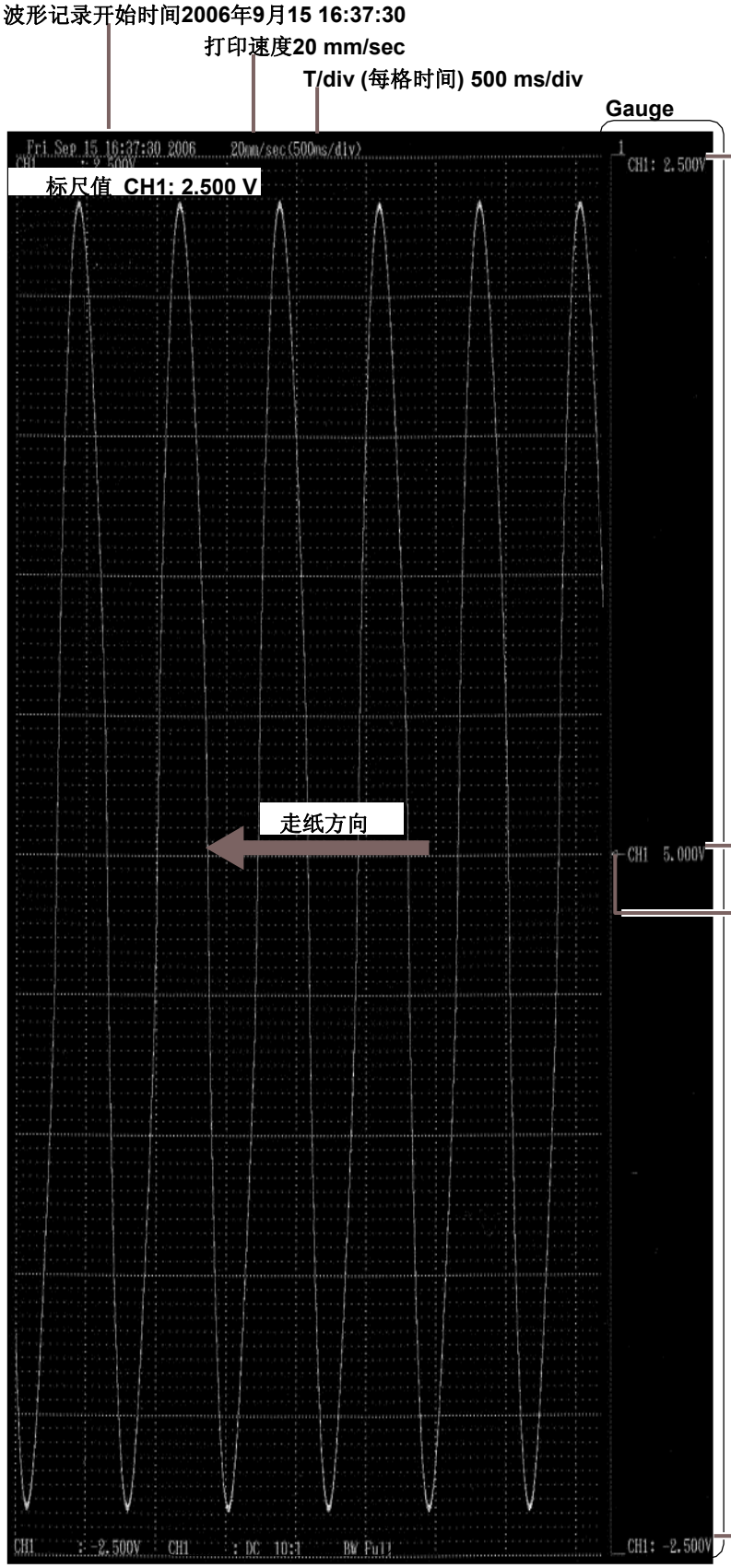


在该屏幕上，波形由右至左滚动进行显示，每格时间为 500 ms。
内置打印机以20 mm/s速度实时打印。

在屏幕右上端有 ↓ 显示标志，插入波形右端，显示波形采集停止位置。例如，该屏幕采集停止时间为2006年9月15日16时37分34秒。

内置打印机记录实例

在默认设置条件下,SL1400采集波形同时，内置打印机也在实时打印波形。以下为实例.



注释 (通道信息) CH1: DC 10:1 BW Full

X-Y（振幅-振幅）波形记录

SL1400可选择三种记录模式: 内存记录模式,图表记录模式,X-Y记录模式.该节主要介绍X-Y记录模式.

内存记录模式中的操作，请参阅16页。图表记录模式，请参阅26页。

进行操作前，请执行以下准备工作.

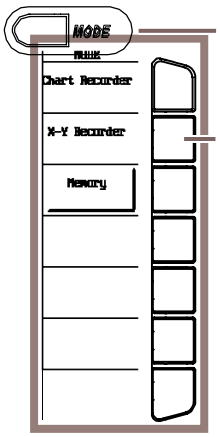
1. **请参照说明书3.5节，"Loading the Roll Paper for the Built-in Printer"安装打印纸.**
2. **为了显示/记录X-Y波形,这里准备了频率为1Hz和4Hz，幅值为5V的重复正弦波信号，分别输入至通道1和通道2.连接方法请参考15页"探头连接"。**

X-Y记录模式设置

◆◆◆▶ “选择记录模式”参照9.1节



1 按**START/STOP停止波形采集**. 波形采集停止时，记录指示灯熄灭.



2 按**MODE**.

3 按X-Y Recorder软键

设置为X-Y记录模式.
波形可以在屏幕显示并使用内置打印机实时打印.

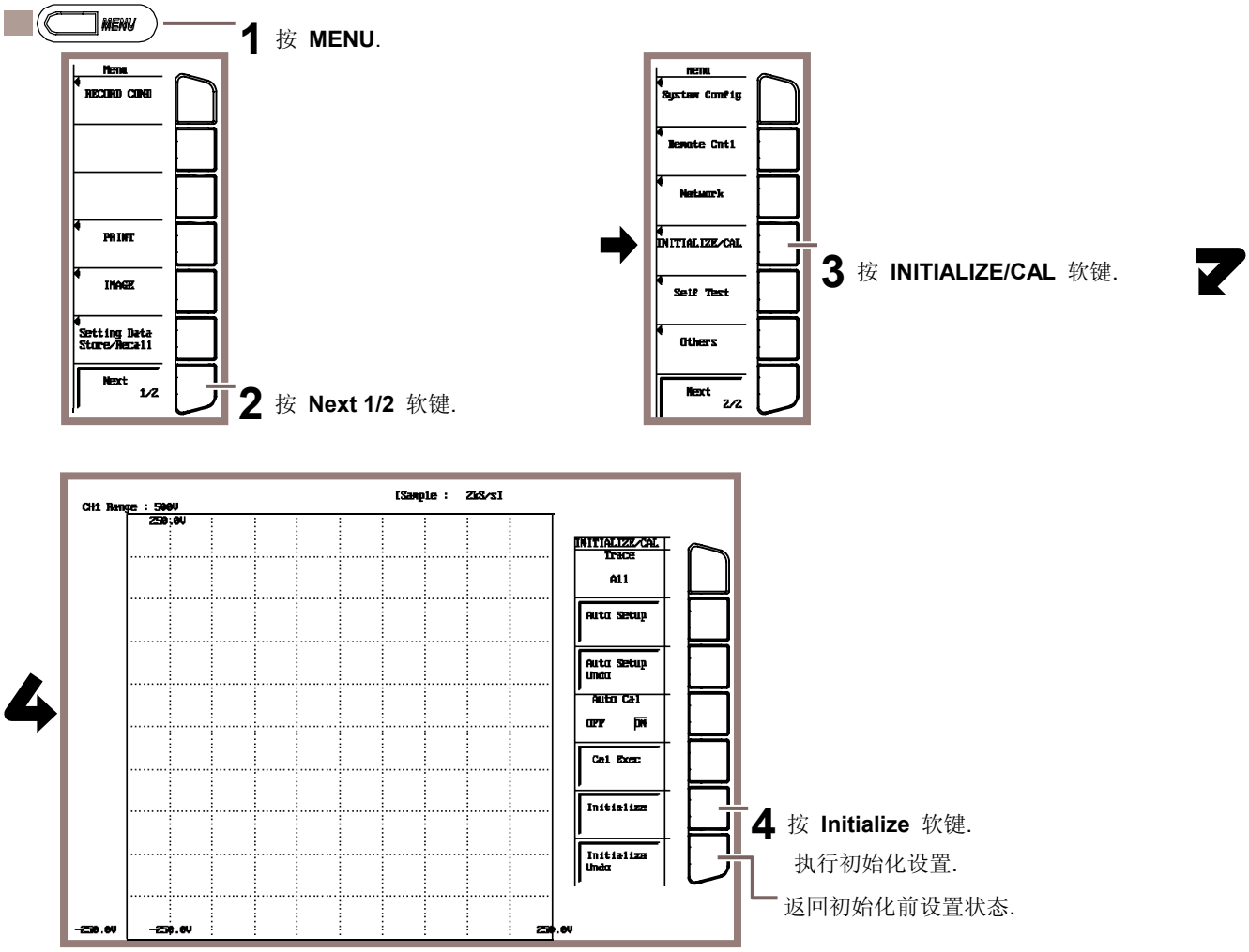
屏幕上波形显示与波形采集同时进行。与T-Y记录模式不同，在X-Y记录模式下，只有在波形采集停止后才能执行波形打印功能.

设置记录条件

初始化设置

“初始化设置”参考 4.4

使用前面板操作键设置返回到初始化设置.
如果是第一次使用SL1400则没有必要执行此操作. 但仅为学习目的，为了熟练掌握此功能使用此功能.在重新对应输入信号进行设置时建议使用此功能.



Note

- 执行初始化，仪器在采集停止状态，安装模块的全通道显示为ON. 在X-Y记录模式, X-Y波形显示界面显示CH1量程.
- 以下项目无法执行初始化:
  日期/时间, 记录模式,语言, 通信设置参数, 和SCSI ID.
- 日期/时间设置以外所有设置均被执行初始化。 不能返回初始化前设置状态. 所存储设置信息也被初始化参见说明书13. 1节。

  [按RESET键打开仪器电源]

将CH1和CH2电压量程变更为5.00 V

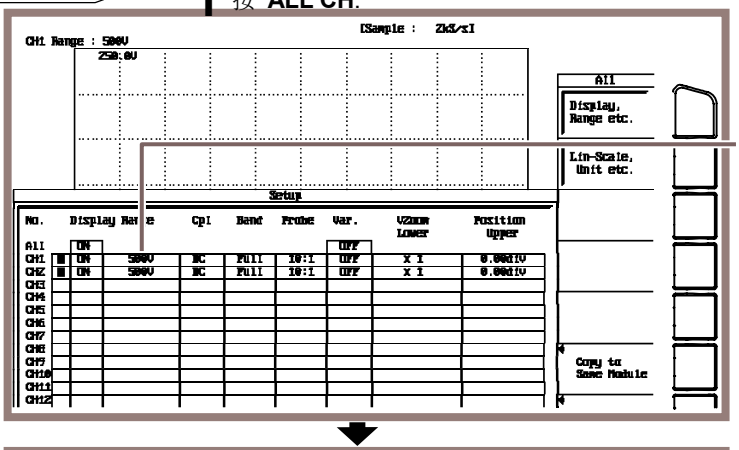
◆◆◆▶ “使用全通道菜单设置”参考 5.19,

使用全通道菜单设置CH1和CH2量程. 这里,改变电压量程,尽量全屏幕显示幅值为5V的正弦波电压波形.

- 该菜单便于设置全部通道和确认设置信息时使用.

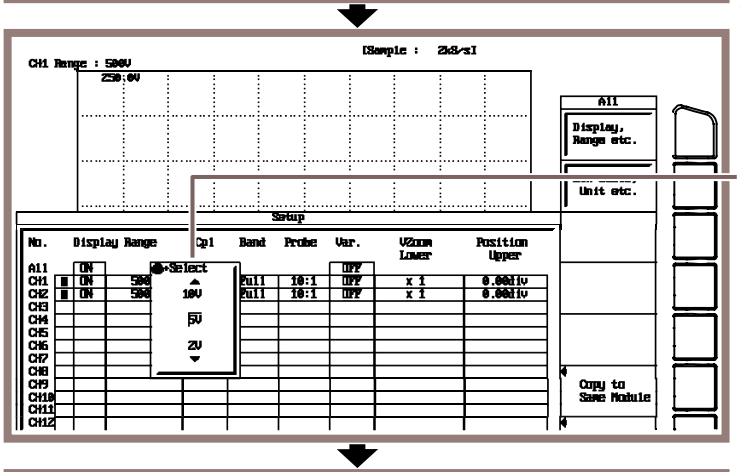
ALL CH

1 按 **ALL CH**.



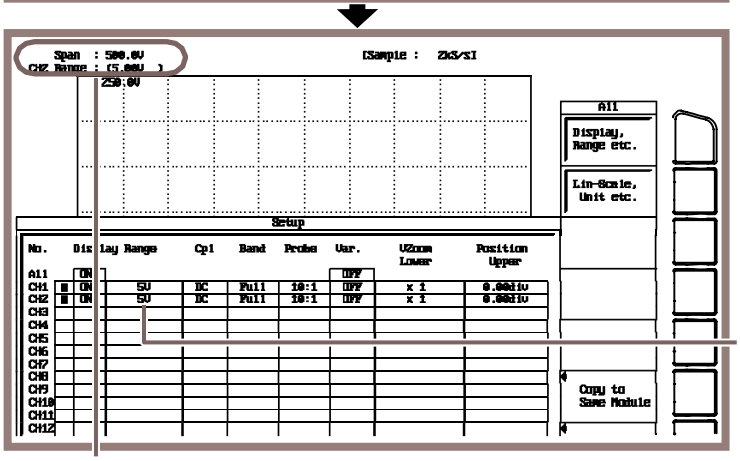
2 旋转蓝色旋钮将光标移动(横:CH1 纵:量程)[500V]位置。
另外,您还可以使用箭头 下面在水平方向移动光标位置。
强调光标所在位置。

3 按 SELECT 键显示电压量程选择菜单.



4 旋转蓝色旋钮将光标设置为5V.

5 按 SELECT 键进行确认.



6 重复以上操作设置CH2.

电压量程设置

上段:变更前电压量程 (电压量程变更前可显示电压量程范围*)

下段:变更后电压量程 (重新开始采集波形时可显示电压量程范围)

- 以上设置是在停止采集情况下完成的。因为设置信息在重新开始采集时无法更新,所以分为上下段显示量程设置信息。

  上段显示当前电压量程.

  下段显示变更后电压量程.

Note

按CH键显示CH显示菜单,选择目标通道旋转RANGE旋钮设置各通道电压量程(测量量程).

采样率设置为5kS/s

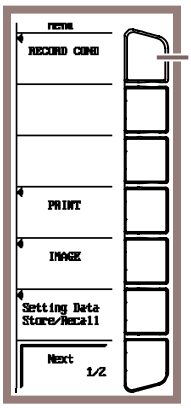
◆◆◆▶ “开始/停止记录X-Y波形”，参考 9.6

这里,我们提高SL1400采样率,即每秒钟采样点数.

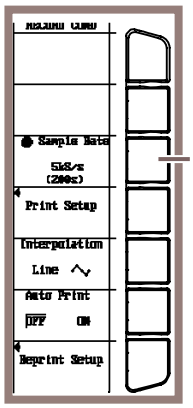


1 按 **MENU**.

MENU



2 按**RECORD COND** 软键.



3 顺时针旋转蓝色旋钮将采样率设置为5kS/s.

在采样率设置为5 kS/s条件下,可将最新200秒(1 MW)波形数据自动保存到内存. 使用内置打印机可再打印这些波形数据或以PDF格式将波形数据保存到硬盘或外部存储媒介(参考说明书9.7和9.8).

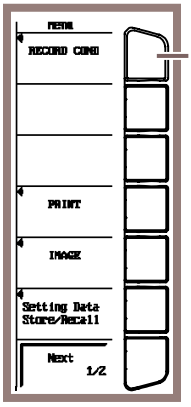
自动打印设置为ON

◆◆◆▶ “开始/停止记录X-Y波形”参考9.6

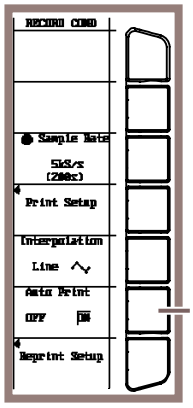
自动打印设置为ON



1 按**MENU**.



2 按 **RECORD COND** 软键



3 自动打印设置为ON.

如果自动打印设置为ON,在停止采集波形时,内置打印机自动开始打印波形.

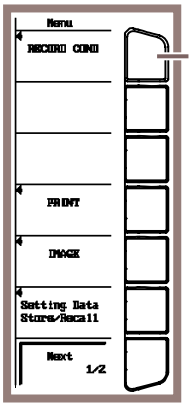
设置通道1为X轴和通道2为Y轴

◆◆◆▶ “开始/停止记录X-Y波形”，参考9.6

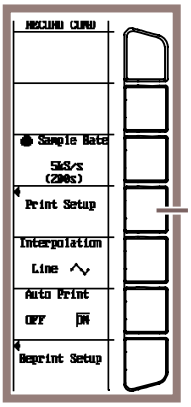
X-Y波形显示和记录设置。这里,设置通道1为X轴,通道2为Y轴。

MENU

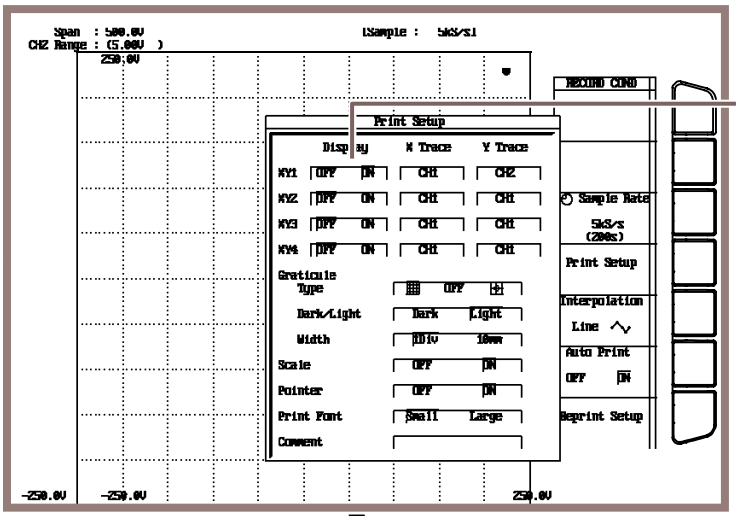
1 按**MENU**.



2 按**RECORD COND** 软键.



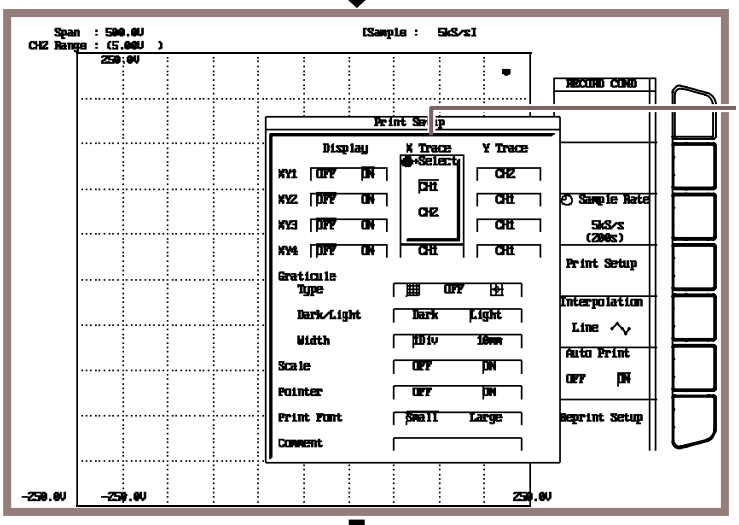
3 按**Print Setup软键**.



4 旋转蓝色旋钮将光标移动到横XY1,纵显示“OFF ON”位置.

5 按SELECT键设置为ON.

默认设置下为ON.

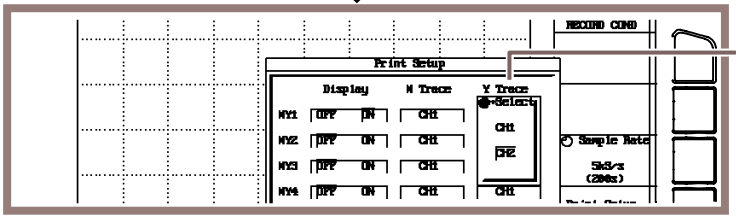


6 旋转蓝色旋钮移动光标到横XY1,纵X波形,CH1位置。

7 按SELECT键显示波形选择菜单。

8 旋转蓝色旋钮将光标移动到CH1。

9 按SELECT键确认。
默认设置为CH1。



10 执行相同操作, 设置Y轴目标波形, 默认设置为CH2。

11 按ESC键关闭目标波形选择菜单。

开始/停止X-Y 波形记录

◆◆◆▶ “开始/停止记录X-Y波形”，参考9.6

开始记录



按 **START/STOP**.
RECORD指示灯点亮.
SL1400开始采集波形并在屏幕上显示.

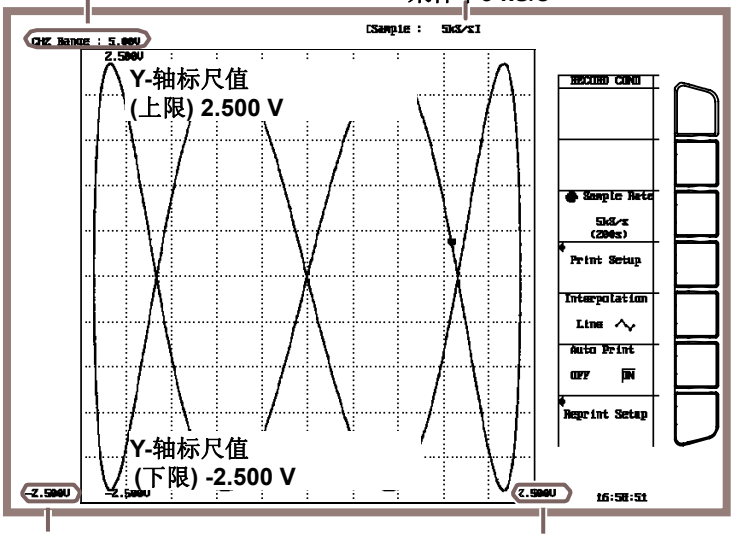
停止记录



按 **START/STOP** (记录中).
RECORD指示灯关闭.
停止采集和显示波形,内置打印机开始记录.

电压量程 (测量量程) CH2 5.00 V
(因为CH2量程是最后设置的，请参阅33页。CH2量程在此显示。)

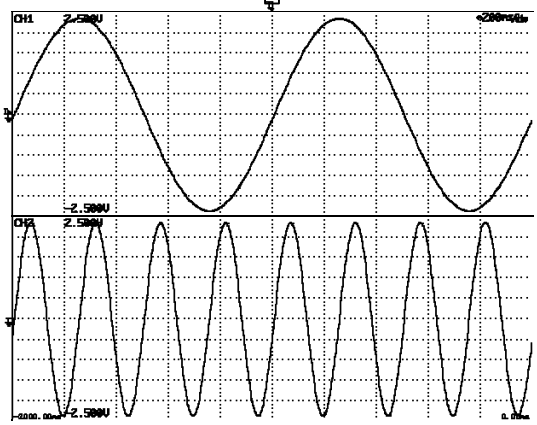
采样率5 kS/s



X-轴标尺值
(左端值)–2.500 V

X-轴标尺值
(右端值) 2.500 V

以上X-Y波形是以CH1为X轴，CH2为Y轴所得到的波形。与之相反,下图则为CH1和CH2的T-Y(时间-幅值)波形。

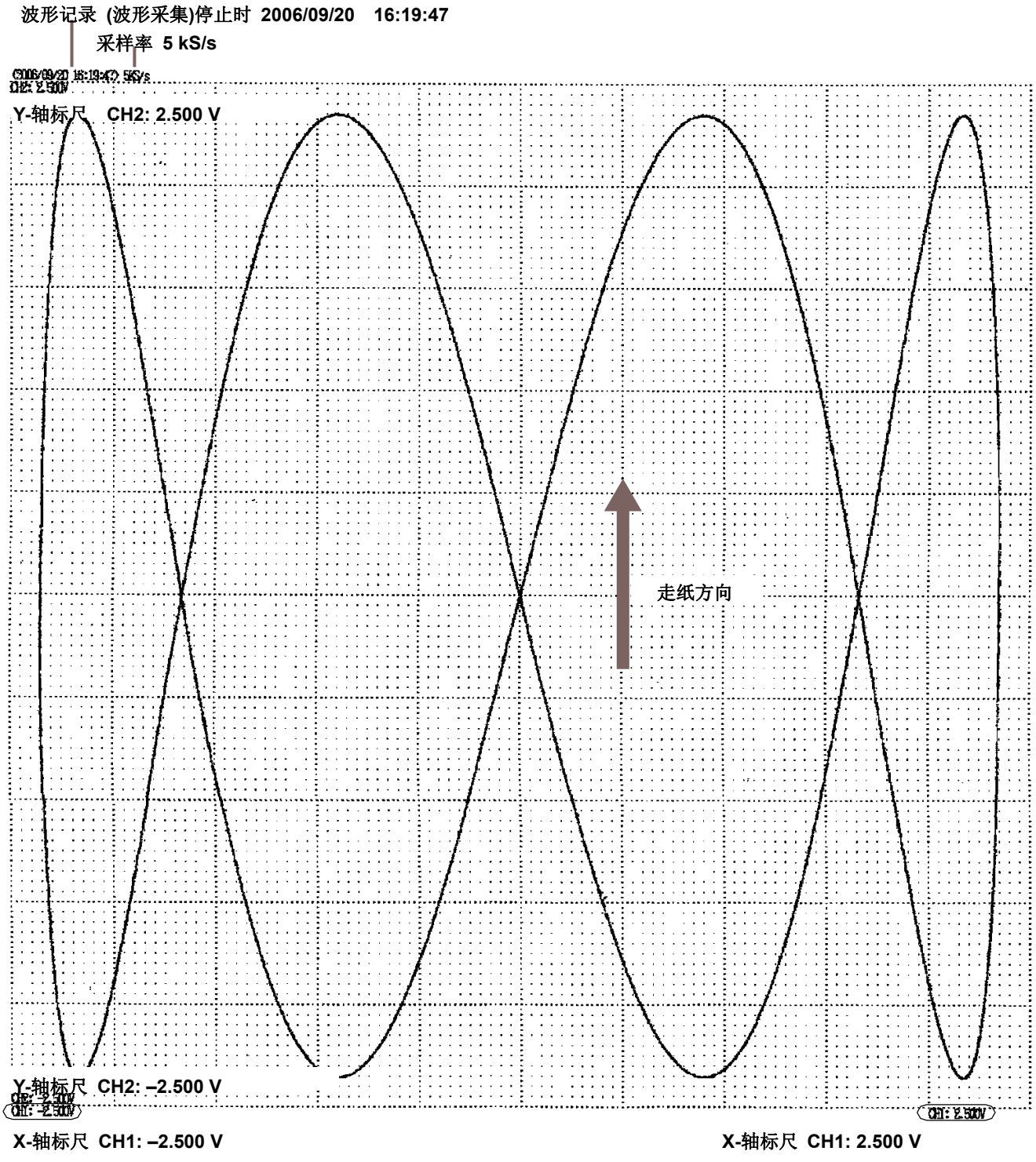


CH1 和 CH2 信号

- 幅值
  均为 5-V 正弦波
  (重复信号)
- 频率
  CH1: 1Hz
  CH2: 4 Hz
- CH1和CH2无相位差

内置打印机记录实例

记录X-Y波形时，将自动打印设置为ON，在停止采集波形时，内置打印机开始打印波形(初始化设置状态下自动打印设置为OFF).下图为打印实例。



打印和保存波形

该章节说明将显示波形保存到外部存储媒介或使用内置打印机打印波形数据.可使用USB和网络打印机打印波形数据(/C10 选项). 另外,数据可保存至多种存储媒介.*

* PC卡驱动 (采购时选择), 内部硬盘 (/C8 选项), USB接口, SCSI 设备, 网络驱动器(/C10 选项),等. 关于可对应卡和连接设备种类请参考说明书 13.2, 13.4, 13.5节.

打印波形照片

“内置打印机上打印波形”参考说明书12.1,

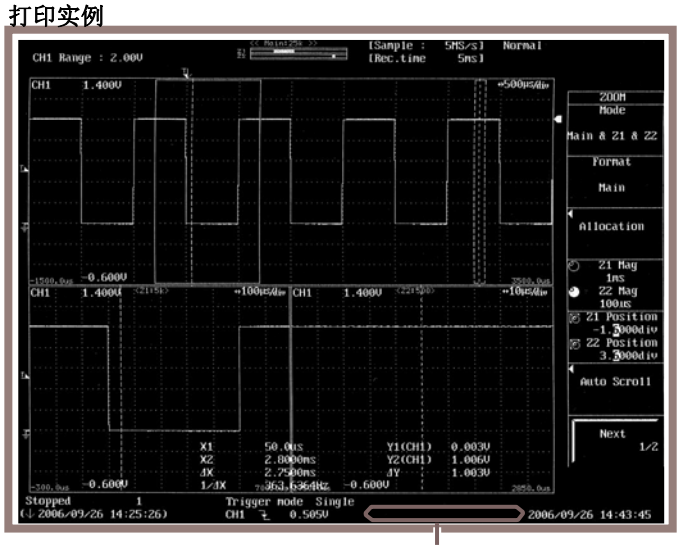
可以直接以照片格式打印当前屏幕波形数据. 打印波形时，屏幕左上角打印指示灯点亮.

打印前，请参照说明书3.5,“内置打印机装载卷纸”正确安装打印纸。

PRINT

1 按 **PRINT键**.
执行打印.

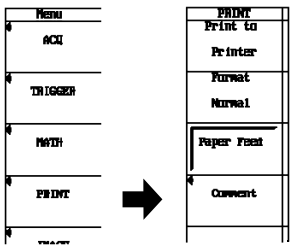
打印实例



注释

注意

如果设置打印目录，打印格式，打印注释或走纸设置。请按MENU键，进入打印设置菜单，执行打印操作。



打印目录

打印格式

走纸设置

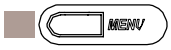
注释（打印在屏幕下方）

保存图象数据到存储媒介

“保存屏幕图像数据”，参考说明书13.12

可直接将照片图象数据保存至外部存储媒介. 保存波形图象数据时，屏幕左上角保存指示灯点亮.

1 按 **MENU**.

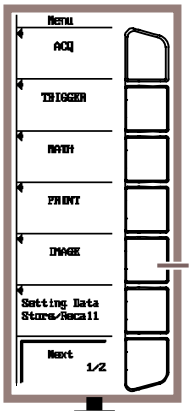


8 按 **IMAGE SAVE**.

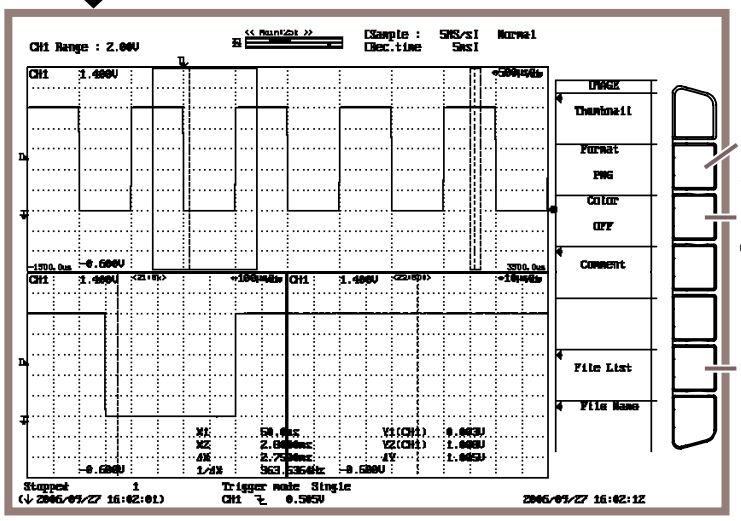


跳过1-7步骤设置，直接执行8步骤设置同样可以保存图象数据.

- 输出格式: PNG (扩展名)
- 颜色: OFF
- 注释: (空白)
- 存储默认目录: [HD-0] (内置硬盘)
- 文件名: 文件名默认为从0000开始的四位数字.



2 按 **IMAGE** 软键.

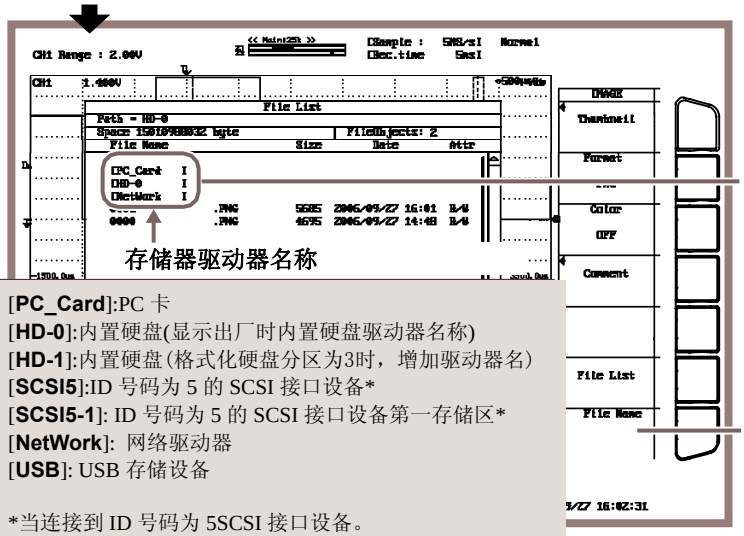


3 显示选择菜单和输出格式。

4 显示选择菜单和颜色。

(如果选择PostScript以外其他格式执行步骤3)

5 显示文件列表。



6 旋转蓝色旋钮选择保存文件路径。

按SELECT键确认。

该操作文档不包含输入文件名操作。默认设置下，文件名为从0000开始的四位数字。

存储器驱动器名称

[**PC_Card**]:PC 卡
[**HD-0**]:内置硬盘(显示出厂时内置硬盘驱动器名称)
[**HD-1**]:内置硬盘(格式化硬盘分区为3时，增加驱动器名)
[**SCSI5**]:ID 号码为 5 的 SCSI 接口设备*
[**SCSI5-1**]: ID 号码为 5 的 SCSI 接口设备第一存储区*
[**NetWork**]: 网络驱动器
[**USB**]: USB 存储设备

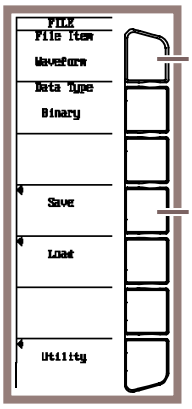
*当连接到 ID 号码为 5SCSI 接口设备。

保存波形数据文件

◆◆◆▶ “保存和登录波形数据”，参考说明书13.8

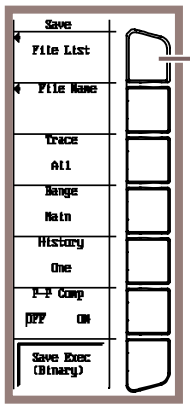
将画面显示波形数据保存至存储媒介.当执行保存操作时，保存文件包含垂直轴设置信息，水平轴设置信息和触发信息。执行保存操作时，左上角保存指示灯被点亮。

1 按 **FILE**.



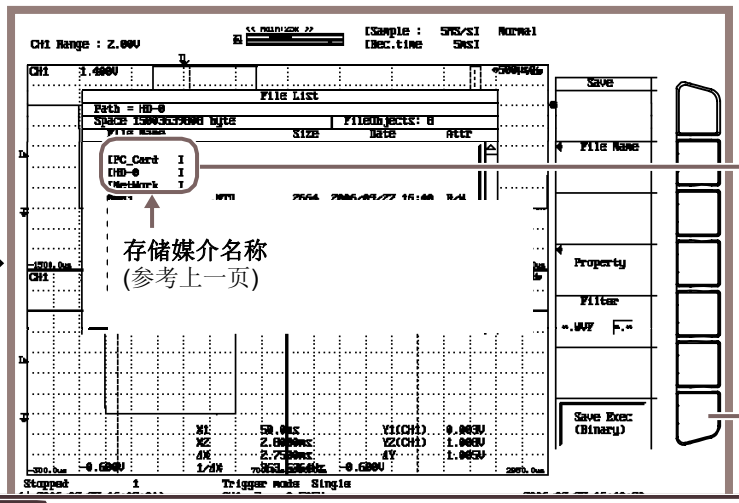
2 显示选择菜单并选择波形

3 按Save软键.



4 按 **File List** 软键.

该文档不包含设置操作，详细请参考说明书13.8节.



5 旋转蓝色旋钮选择存储路径.

6 按 SELECT 键确认.

7 按 **Save Exec** 软键执行保存.

执行文件保存操作.

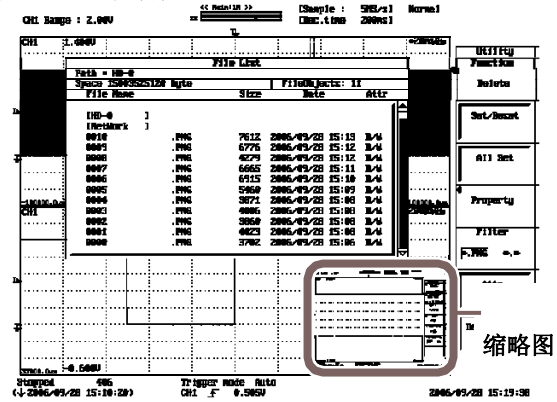
确认拷屏波形数据

◆◆◆▶ “保存屏幕图像数据缩略图”，参考说明书13.13

可在屏幕上显示所保存的波形拷屏数据。该功能便于确认所保存的波形数据内容.

* 缩小显示拷屏波形数据

在FILE或IMAGE菜单下,选择文件列表,然后按SELECT键确认。



在IMAGE菜单,按缩略图软键.

