DS3022M 数字存储示波器

使用说明书

DS3022M 示波器实现了易用性,优异的技术指标及众多功能特性的完美结合,可帮助用户更快地完成工作任务。

DS3022M 示波器向用户提供简单而功能明晰的前面板,以进行所有的基本操作。各通道的标度和位置旋钮提供了直观的操作,完全符合传统仪器的使用习惯,用户不必花大量的时间去学习和熟悉示波器的操作,即可熟练使用。为加速调整,便于测量,用户可直接按*AUTO*键,立即获得适合的波形显现和档位设置。

易于使用之外,**DS3022M** 示波器还具有更快完成测量任务所需要的高性能指标和强大功能。通过达到 25M 带宽,可在示波器上观察更快的信号。强大的触发和分析能力使其易于捕获和分析波形。其显示和数学运算功能,便于用户更快更清晰地观察和分析信号问题。

从下面给出的性能特点,可以了解此示波器如何满足您的测量要求。

- 双通道 25M。
- 每通道 16K 的深度存储器。赋予更大的数据吞吐能力。
- 高清晰液晶显示系统, 320X240 分辨率。
- 单次采样 100MSa/s, 等效水平分辨率 100ps。
- 自动波形、状态设置(AUTO)。
- 波形、设置存储和再现。
- 精细的 UltraZoom 功能,轻易兼顾波形细节与概貌。
- 自动测量多种波形参数。,
- 自动光标跟踪测量功能。
- 自动校准。
- 多重波形数学运算功能。
- 边沿、视频触发功能。
- 中,英文菜单显示。

此外,用户可以通过选装扩展功能模块,获得增强的系统功能。如:通讯扩展(GPIB、RS-232)。

一、 初级用户指南

- 初步了解前面板和用户界面
- 如何进行功能检查
- 如何进行探头补偿
- 如何进行自动设置
- 初步了解垂直系统
- 初步了解水平系统
- 初步了解触发系统

初步了解 DS3022M 的前面板和用户界面

DS3022M 示波器向用户提供简单而功能明晰的前面板,以进行基本的操作。面板上包括旋钮和功能 按键。旋钮的功能与其它示波器类似。显示屏右侧的一列 5 个灰色按键为菜单操作键(自上而下定义为 1 号至 5 号)。通过它们,您可以设置当前菜单的不同选项。其它按键(包括彩色按键)为功能键,通过 它们,您可以进入不同的功能菜单或直接获得特定的功能应用。



图 1-1 示波器前面板



图 1-2 面板操作说明图

本说明表示定义:

本说明对于按键的文字表示与面板上按键的标识相同。值得注意的是,功能键的标识用粗体加斜体的文字所表示,如 *MEASURE*,代表前面板上的一个上方标注 **MEASURE** 文字的灰色功能键。与其类似,菜单操作键的标识用带阴影的文字表示,如对比度增加,表示显示菜单中的对比度增加选项。



图 1-3 显示界面说明图

功能检查

做一次快速功能检查,以核实本仪器运行正常。请按如下步骤进行:

1. 接通仪器电源。

仪器执行所有自检项目,并确认通过自检,按 STORAGE 按钮,用菜单操作键从顶部菜单框中选择 设置存储,然后调出出厂设置菜单框。



图 1-4

2. 示波器接入信号

DS3022M 为双信道输入加一个外触发输入通道的数字存储示波器。为了避免损坏仪器,请确认输入的信号的峰一峰值小于 400V (DC+AC Peak)。关于示波器详细性能指标列表,请参见后面的"性能指标"。

请按照如下步骤接入信号:

①.用示波器探头将信号接入通道1(CHI):将探头上的开关设定为10X(见下图),并将示波器探头与通道1连接。将探头连接器上的插槽对准CHI同轴电缆插接件(BNC)上的插口并插入,然后向右旋转以拧紧探头。



图 1-5



②. 示波器需要输入探头衰减系数。此衰减系数改变仪器的垂直档位比例,从而使得测量结果正确反映被测信号的电平。(默认的探头菜单衰减系数设定值为 10X。)设置探头衰减系数的方法如下:按 CHI 功能键显示通道1的操作菜单,应用与探头项目平行的4号菜单操作键,选择与您使用的探头同比例的衰减系数。此时设定应为 10X。





③. 把探头端部和接地夹接到探头补偿器的连接器上。按 AUTO(自动设置)按钮。几秒钟内,可见到方波显示(1KHz 时约 5V,峰到峰)。



图 1-8

④. 以同样的方法检查通道 2 (CH2)。按 OFF 功能按钮以关闭通道 1,按 CH2 功能按钮以打开通道 2,重复步骤 2 和步骤 3。

探头补偿

在首次将探头与任一输入通道连接时,进行此项调节,使探头与输入通道相配。未经补偿或补偿偏差的探头会导致测量误差或错误。若调整探头补偿,请按如下步骤:

1. 将探头菜单衰减系数设定为 10X,将探头上的开关设定为 10X,并将示波器探头与通道 1 连接。 如使用探头钩形头,应确保与探头接触紧密。

将探头端部与探头补偿器的信号输出连接器相连,基准导线夹与探头补偿器的地线连接器相连,打 开通道 1,然后按 AUTO。

2. 检查所显示波形的形状。



图 1-9

如必要,用非金属质地的改锥调整探头上的可变电容,直到屏幕显示的波形如上图"补偿正确"。
 必要时,重复步骤。

波形显示的自动设置

DS3022M 数字存储示波器具有自动设置的功能。根据输入的信号,可自动调整电压倍率、时基、以及触发方式至最好形态显示。应用自动设置要求被测信号的频率大于或等于 **50Hz**,占空比大于 **1%**。

使用自动设置:

1. 将被测信号连接到信号输入通道。

2. 按下AUTO 按钮。

示波器将自动设置垂直,水平和触发控制。如需要,可手工调整这些控制使波形显示达到最佳。

初步了解垂直系统

如下图所示,在垂直控制区(VERTICAL)有一系列的按键、旋钮。下面的练习逐渐引导您熟悉垂



图 1-10

1. 使用垂直 POSITTION 旋钮在波形窗口居中显示信号。

垂直 *POSITTION* 旋钮控制信号的垂直显示位置。当转动垂直 *POSITTION* 旋钮时,指示通道地(GROUND)的标识跟随波形而上下移动。

测量技巧

如果通道耦合方式为 **DC**,您可以通过观察波形与信号地之间的差距来快速测量信号的直流 分量。

如果耦合方式为 AC,信号里面的直流分量被滤除。这种方式方便您用更高的灵敏度显示信 号的交流分量。

2. 改变垂直设置,并观察因此导致的状态信息变化。

您可以通过波形窗口下方的状态栏显示的信息,确定任何垂直档位的变化。

•转动垂直 SCALE 旋钮改变 "Volt / div (伏 / 格)"垂直档位,可以发现状态栏对应通道的档位显示发生了相应的变化。

•按 CH1、CH2、MATH、REF,屏幕显示对应通道的操作菜单、标志、波形和档位状态信息。按 OFF 按键关闭当前选择的通道。

初步了解水平系统

如图 1—11 所示,在**水平控制区**(HORIZONTAL)有一个按键、两个旋钮。下面的练习逐渐引导 您熟悉水平时基的设置。



图 1-11

1. 使用水平 SCALE 旋钮改变水平档位设置,并观察因此导致的状态信息变化。

转动水平 SCALE 旋钮改变 "S/div (秒 / 格)"水平档位,可以发现状态栏对应通道的档位显示发生了相应的变化。水平扫描速度从 5ns 至 5s,以 1-2-5 的形式步进。在 UltraZoom 状态可达到 2. 5ns/div。

UltraZoom 快捷键

水平 SCALE 旋钮不但可以通过转动调整 "S/div (伏/格)",更可以按下切换到 UltraZoom (缩 放模式)状态。

2. 使用水平 POSITTION 旋钮调整信号在波形窗口的水平位置。

水平 **POSITTION** 旋钮控制信号的触发位移或内存位移。当转动水平 **POSITTION** 旋钮时,可以观察到波形随旋钮而水平移动。

3. 按 *MENU* 按钮,显示 **TIME** 菜单。在此菜单下,可以开启/关闭 UltraZoom(缩模式)或切换 Y -T、X-Y 显示模式。此外,还可以设置水平 *POSITTION* 旋钮的触发位移或内存位移模式。

名词解释		
触发位移:	转动水平 POSITTION 旋钮,	水平移动触发点。
内存位移:	转动水平 POSITTION 旋钮,	在16K的内存中水平移动当前显示的波形窗口。

初步了解触发系统

如图 1-12 所示,在**触发控制区**(**TRIGGER**)有一个旋钮、三个按键。下面的练习逐渐引导您熟悉触发系统的设置。



图 1-12

1. 使用 LEVEL 旋钮改变触发电平设置。

转动 LEVEL 旋钮,可以发现屏幕上出现一条触发线以及触发标志。触发线和标志随旋钮转动而上 下移动。停止转动旋钮,此触发线和触发标志会在约5秒后消失。在移动触发线的同时,可以观察到在 屏幕上触发电平的数值或百分比显示发生了变化。(在触发耦合为交流或低频抑制时,触发电平以百分比 显示)

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





注:改变前三项的设置会导致屏幕右上角状态栏的变化。

3. 按 50% 按钮, 设定触发电平在触发信号幅值的垂直中点。

4. 按 FORCE 按钮: 强制产生一触发信号, 主要应用于触发方式中的"普通"和"单次"模式。

二、 高级用户指南

到目前为止,您已经初步熟悉 DS3022M 示波器的垂直控制区(VERTICAL)、水平控制区(HORIZONTAL)、触发系统(TRIGGER)的操作,以及前面板各功能区和按键、旋钮的作用。通过前一章的介绍,用户应该熟悉通过观察状态栏来确定示波器设置的变化。如果您还没有熟悉上述的操作和方法,建议您阅读前面,"初步了解 DS3022M 示波器"。

这里主要阐述以下题目:

- 如何设置垂直系统 (CH1、CH2、MATH、REF、OFF、垂直 POSITTION、垂直 SCALE)
- 如何设置水平系统 (MENU、水平 POSITTION、水平 SCALE)
- 如何设置触发系统 (LEVEL、MENU、50%、FORCE)
- 如何设置采样方式 (ACQUIRE)
- 如何设置显示方式 (DISPLAY)
- 如何进行存储和调出 (STORAGE)
- 如何进行辅助系统设置(UTILITY)
- 如何进行自动测量 (MEASURE)
- 如何进行光标测量 (CURSOR)
- 如何使用执行按钮 (AUTO、RUN/STOP)

建议您详细阅读,以便了解 DS3022M 示波器多样的测量功能和其它操作方法。

如何设置垂直系统

一. CHI、CH2 通道的设置

每个通道有独立的垂直菜单。每个项目都按不同的通道单独设置。

一. 按 CH1 或 CH2 功能按键,系统显示 CHI 通道的操作菜单,说明见下表:

表 2-1

功能菜单	设定	说明
耦合	交流 直流 接地	阻挡输入信号的直流成分。 通过输入信号的交流和直流成分。 断开输入信号。
档位调节	粗调 微调	粗调按 1-2-5 进制设定垂直灵敏度。 微调则在粗调设置范围之间进一步细分,以改善分辩率。
探头	1X 10X 100X 1000X	根据探头衰减因数选取其中一个值,以保持垂直标尺读数准 确。
反相	打开 关闭	打开波形反向功能。 波形正常显示。

1. 设置通道耦合:

以 CHI 通道为例, 被测信号是一含有直流偏置的正弦信号。

按 CH1→耦合→交流,设置为交流耦合方式。被测信号含有的直流分量被阻隔。波形显示如下图所示。



图 2-1

按 *CH1*→耦合→直流,设置为直流耦合方式。被测信号含有的直流分量和交流分量都可以通过。波形显示如下图所示。



图 2-2

按 *CH1*→耦合→接地,设置为接地方式。被测信号含有的直流分量和交流分量都被阻隔。波形显示如 下图所示。



图 2-3

2. 设置通道带宽限制。

以 CHI 通道为例, 被测信号是一含有高频振荡的脉冲信号。

按 *CH1*→带宽限制→关闭,设置带宽限制为关闭状态。被测信号含有的高频分量可以通过。波形显示 如下图所示。



图 2-4

按 *CH1*→**带宽限制**→打开,设置带宽限制为打开状态。被测信号含有的大于 20MHz 的高频分量被阻隔。波形显示如下图所示。



图 2-5

3. 档位调节设置

垂直档位调节分为粗调和细调两种模式。垂直灵敏度的范围是 2mV/div 至 5V/div。粗调是以 1—2—5 方式步进确定垂直档位灵敏度。即以 2mV/div、5mV/div、10mV/div、50mV/div……5V/div 方式步进。 细调指在当前垂直档位范围内进一步调整。如果输入的波形幅度在当前档位略大于满刻度,而应用下一档 位波形显示幅度稍低,可以应用细调改善波形显示幅度,以利于观察信号细节。

值得注意的是,细调时屏幕下方通道状态栏内会出现"?"的标志,详见下图。



图 2-6

操作技巧

切换粗调 / 细调不但可以通过此菜单操作,更可以通过按下垂直 SCAILE 旋钮作为设置输入通道的 粗调/细调状态的快捷键。

4. 调节探头比例

为了配合探头的衰减系数,需要在通道操作菜单相应调整探头衰减比例系数。如探头衰减系数为10: 1,示波器输入通道的比例也应设置成10X,以避免显示的档位信息和测量的数据发生错误。

下图的示例为应用 1000: 1 探头时的设置及垂直档位的显示。



图 2-7

表	表 2-2			
	探头衰减系数	对应菜单设置		
	1: 1	1X		
	10: 1	10X		
	100: 1	100X		
	1000: 1	1000X		

5. 波形反相的设置

波形反相:显示的信号相对地电位翻转180度。



未反相的波形

图 2-8



反相的波形

图 2-9

二. 数学运算(MATH)功能的实现

数学运算(MATH)功能是显示 CHI、CH2 通道波形相加、相减、相乘、相除的结果和 FFT(快速 傅立叶运算)功能。数学运算的结果同样可以通过栅格或游标进行测量。(FFT 功能必须在示波器内嵌有 FFT 模块或外扩 FFT 模块时才具备)

运算波形的幅度可以通过垂直 SCALE 旋钮调整。幅度以百分比的形式显示,如下图左下角的状态显示。

幅度的范围从 0.1%至 1000%以 1-2-5 的方式步进。即 O.1%、0.2%、0.5% ······1000%



图 2-10

功能菜单	设定	说明
	A+B	信源 A 与信源 B 波形相加
	A—B	信源 A 波形减去信源 B 波形
操作	A×B	信源 A 与信源 B 波形相乘
	A÷B	信源 A 波形除以信源 B 波形
	FFT	只有连接FFT 扩展功能模块后,才会出现此项设定。
	CHI	设定信源 A 为 CHI 通道波形
1言/沢 A	CH2	设定信源 A 为 CH2 通道波形
	CHI	设定信源 B 为 CHI 通道波形
信源 B	CH2	设定信源 B 为 CH2 通道波形
后相	打开	打开数学运算波形反相功能
八八 11日	关闭	关闭反相功能

① 使用 FFT 功能

安装有 EM3 一 FFT 模块或具有内嵌 FFT 功能的 DS3022M 示波器在 MATH (数学运算) 菜单的操作 项会增加一项子菜单设定: FFT。(见下图)



图 2-11

功能菜单	设定	说明
操作 FFT		只有连接具有 FFT 功能的扩展模块或内嵌 FFT 功能的示波器, 才会出现此项设定。选择此项设定则自动进入 FFT 自菜单。
FFT 信酒	CHI	设定对通道1波形进行 FFT 运算
	CH2	设定对通道2波形进行 FFT 运算
	Rectangle	设定矩形窗函数
穷云粉	Hanning	设定 Hanning 窗函数
团凶奴	Hamming	设定 Hamming 窗函数
	Blackman	设定 Blackman 窗函数



图 2-12: FFT 操作界面示意

标识说明:

1. 此区域代表当前 FFT 运算对应的波形数据在内存中的位置。

2. 代表当前 Y-T 波形窗口在内存中的位置。通过旋转水平 POSITION 旋钮可以调整信号在波形窗口的水平位置。

- 3. FFT 操作菜单。
- 4. FFT 垂直刻度。
- 5. FFT 水平刻度。
- 6. 当前采样率。
- 7. Y-T 通道标志。
- 8. FFT 通道标志。
- 9. Y-T 垂直档位。(由于上下分屏显示,此档位和显示 FFT 波形前增大了一倍)
- 10. Y-T水平档位。
- ② FFT 源信号关键点
- 使用 FFT 在快速触发关闭的状态下(16K 的记录长度)中将减慢示波器的反应时间。此方式下 得到的 FFT 波形比用快速触发模式得到的波形具有更低的本底噪声和更好的频率分辨率。
- 具有直流成分或偏差的信号会导致 FFT 波形成分的错误或偏差。为减少直流成分,可以选择交流
 (AC)耦合方式。
- 为减少重复或单脉冲事件的随机噪声以及混叠频率成分,可设置示波器的获取模式为平均获取方

式。

- 如果源信号包含与触发率不一致的感兴趣频率分量,建议不要使用平均获取模式。
- 不要在进行 FFT 的同时使用峰值检测模式。峰值检测模式会造成 FFT 结果失真。
- 对暂态(脉冲,单脉冲)信号,为使脉冲信号位于波形记录的中心,须设置示波器对暂态信号触发。
- ③ FFT 垂直刻度关键点
- 按5号菜单操作键选择"V_{RMS}"或"dBV_{RMS}"的垂直刻度。
- 应用水平 *POSITION* 旋钮调整 FFT 波形的垂直位置。旋转垂直 *SCALE* 旋钮,调整度 FFT 波形的垂直分辨率。
- 如果在一个大的动态范围内显示 FFT 波形,建议使用 dBV_{RMS}垂直刻度。dB 刻度应用对数方式 显示垂直幅度大小。
- 如果在一个小的动态范围内显示 FFT 波形,建议使用 V_{RMS} 垂直刻度,此单位的垂直刻度使您能够显示并直接与等值的成分相比较。



图 2-13: 垂直刻度设定示例

④ 窗函数要点

对波形记录应用窗函数可以改变波形,使得初值和终值接近,从而减少了不连续性,这使得 FFT 测量 更精确地反映真实的信号频率成分。窗的"形状"决定了它是否很好地分析了频率和幅度信息。

表 2—5

FFT 窗	特点	最合适的测量内容
矩形(Rectangle)	最好的频率分辨,最差的幅度分辨率。 与不加窗的状况基本类似。	暂态或短脉冲,信号电平在此前后大致相等。 频率非常相近的等幅正弦波。
		具有变化比较缓慢波谱的宽带随机噪声。

Hanning,	与矩形窗相比,具有较好的频率分辨正弦、周期和窄带随机噪声。
Hamming	率,较差的幅度分辨。
	Hamming 窗的频率分辨率稍好于暂态或短脉冲,信号电平在此前后相差很大。
	Hanning 窗。
Blackman	最好的幅度分辨,最差的频率分辨率。主要用于单频信号,寻找更高次谐波



图 2-14: 窗函数设定示例

⑤ 应用光标测量 FFT 波形

使用光标可测量 FFF 波形的幅度和频率,操作如下:

按 CURSOR 按钮显示光标测量菜单,选择光标模式为手动,信源选择为 FFT,分别设定光标类型为 电压和时间。调整对应的 POSITION 旋钮使光标移动至感兴趣的波形位置。



注意:幅值的单位根据 FFT 的垂直刻度分别为 V 或 dBV;频率的单位为 Hz。

图 2-15: 光标测量 FFT 幅值示例



图 2-16: 光标测量 FFT 频率示例

三. REF 功能的实现。

在实际测试过程中,用 DS3022M 示波器测量观察有关组件的波形,可以把波形和参考波形样板进行 比较,从而判断故障原因。此法在具有详尽电路工作点参考波形条件下尤为适用。

按下 REF 按钮显示参考波形菜单,设置说明如下:

表:	2—6
----	-----

功能菜单	设定	说明
	NO. 1	选择在不同存储位置的波形作为参考波形。
	NO. 2	
存储位置	NO. 3	
	NO. 4	
	NO. 5	
存储状态	有效	显示当前存储位置是否具有可以作为参考波形的数据。
	无效	
信酒选择	CH1	选择存储波形的通道1作为参考波形
日初末及四千	CH2	选择存储波形的通道2作为参考波形
反向	打开	设置参考波形反向状态。
风雨	关闭	关闭反向状态。



图 2-17

操作说明

1. 按下 REF 菜单按钮,显示参考波形菜单。

2. 按1号菜单操作键选择对应不同存储位置的参考波形。

3. 按3号菜单操作键选择参考波形的 CH1 或 CH2 通道。

4. 旋转垂直 POSITION 和垂直 SCALE 旋钮调整参考波形的垂直位置和档位至适合的位置。

注意:

1. 若以 X-Y 方式存储波形,此存储不适用于参考波形。在 REF 菜单状态下,存储位置的显示为无效。

2. 在参考波形状态下不能调整其水平位置和档位。

四. 选择和关闭通道

DS3022M 的 CH1、CH2 为信号输入通道。此外,对于数学运算(MATH)和(REF)的显示和操作 也是按通道的等同观念处理。因此,在处理 MATH 和 REF 时,也可以理解为是在处理相对独立的通道。

期望打开或选择某一通道时,只需按其对应的通道按键。若希望关闭一个信道,首先,此信道必须在 当前处于选中状态;然后按 **OFF** 按键即可将其关闭。

通试来到	通道状态	状态标志	
		DS 3022M 系列	DS 3022MB 系列
通道1(CHI)	打开 当前选中 关闭	CHI(白底黑字) CHI(黑底白字) 无状态标志	CHI(黄底黑字) CHI(黑底黄字) 无状态标志

	打开	CH2(白底黑字)	CH2 (蓝底黑字)
通道2(CH2)	当前选中	CH2 (黑底白字)	CH2 (黑底蓝字)
	关闭	无状态标志	无状态标志
	打开	Math (白底黑字)	Math (绿底黑字)
数学运算(MATH)	当前选中	Math (黑底白字)	Math (黑底绿字)
	关闭	无状态标志	无状态标志
	打开	Ref (白底黑字)	Ref (白底黑字)
参考波形(REF)	当前选中	Ref (黑底白字)	Ref (黑底白字)
	关闭	无状态标志	无状态标志

注: 上表的状态标志是屏幕风格设定为"现代"状态下显示的。如屏幕风格设定为"传统", 示波器在屏幕左下角显示上述通道状态标志。

五. 垂直系统 POSITION 和 SCALE 旋钮的应用。

1. 垂直 *POSITION* 旋钮调整所有通道(包括数学运算和 REF)波形的垂直位置。这个控制钮的分辨 率根据垂直档位而变化。

2. 垂直 SCALE 旋钮调整所有通道(包括数学运算和 REF)波形的垂直分辨率。粗调是以 1-2-5 方式步进确定垂直档位灵敏度。顺时针增大,逆时针减小垂直灵敏度。细调是在当前档位进一步调节波形 显示幅度。同样顺时针增大,逆时针减小显示幅度。粗调、细调可通过按此旋钮切换。垂直 SCALEI 调整 数学运算(MATH)波形幅度时,是采取 1-2-5 方式步进确定显示幅度,以百分比显示。同样顺时针增 大,逆时针减小显示幅度。此状态下没有细调的模式。

3. 需要调整的通道(包括数学运算和 REF)只有处于选中的状态(见上节所述),才能应用垂直 POSITION 和垂直 SCALE 旋钮调节此通道。REF(参考波形)的垂直档位调整对应其存储位置的波形设 置。

4. 调整信道波形的垂直位置时,屏幕在左下角显示垂直位置信息。例如: POS: 32.4mV,显示的文字颜色与信道波形的颜色相同,以"V"(伏)为单位。值得注意的是,当调整数学运算(MATH)波形的垂直位置时,显示的数值以"d"(格)为单位。

如何设置水平系统

水平控制旋钮

使用水平控制钮可改变水平刻度(时基)、当前显示的波形在内存中的水平位置(内存位移)、触发在 内存中的水平位置(触发位移)。屏幕水平方向上的中心是波形的时间参考点。改变水平刻度会导致波形 相对屏幕中心扩张或收缩。水平位置改变波形相对于触发点的位置。

水平 **POSITION**:调整通道波形(包括数学运算)的水平位置。这个控制钮的分辨率根据时基而变化。 水平 **SCALE**:调整主时基或缩放模式(Ultrazoom)时基,即秒/格(S/div)。当缩放模式被打开时, 将通过改变水平 SCALE 旋钮改变缩放模式时基而改变窗口宽度。详情请参看缩放模式(Ultrazoom)的介绍。

水平控制按键

MENU:显示水平菜单。(见下表)

表 2—8

功能菜单	设定	说明	
缩放模式	打开 关闭	进入 UltraZoom 波形缩放模式 关闭缩放模式	
格式	Y—T X—Y	 Y─T 方式显示垂直电压与水平时间的相对关系 X─Y 方式在水平轴上显示信道 1 幅值,在垂直 轴上显示通道 2 幅值 	
△POS△旋钮	内存位移 触发位移	调整当前视窗所显示的内存区间 调整触发位置在内存中的水平位移	





标志说明

- ①. "[]"标志代表当前的波形视窗在内存中的位置。
- ②. 标识触发点在内存中的位置。
- ③. 标识触发点在当前波形视窗中的位置。
- ④. 水平时基(主时基)显示,即"秒/格"(S/div)。
- ⑤. 触发位置相对于视窗中点的水平距离。

名词解释

Y-T 方式:此方式下 Y 轴表示电压量,X 轴表示时间量。

X-Y方式:此方式下X轴表示通道1电压量,Y轴表示通道2电压量。

秒/格(S/div):水平刻度(时基)单位。如波形采样被停止(使用 *RUN/STOP* 钮),秒/格控制可扩 张或压缩波形。

滚动模式显示:当秒/格(S/div)控制设定在 l00ms/div 或更慢,并且触发方式设定在自动时,仪器 进入滚动模式。在此模式下,波形自左向右滚动刷新显示。在滚动模式中,波形水平位移和触发控制不 起作用。

缩放模式:缩放模式用来放大一段波形,以便查看图像细节。缩放模式时基设定不能慢于主时基的设

定。



图 2-19

在缩放模式下,分上下两个显示区域,如上图所示。

上半部分显示的是原波形,未被黑色覆盖的区域是期望被水平扩展的波形部分。此区域可以通过转动水平 **POSITION** 旋钮左右移动,或转动水平 **SCALE** 旋钮扩大和减小选择区域。

下半部分是选定的原波形区域经过水平扩展的波形。值得注意的是,缩放时基相对于主时基提高了分 辨率(如上图所示)。由于整个下半部分显示的波形对应于上半部分选定的区域,因此转动水平 SCALE 旋 钮减小选择区域可以提高缩放时基,即提高了波形的水平扩展倍数。

注意:因为缩放模式分上下两个区域分别显示原波形和扩展后的波形,所以波形的显示幅度被压缩了 一倍。如原来的垂直档位是 10mV/div,进入缩放模式以后,垂直档付将变为 20mV/div。

测试技巧

进入缩放模式不但可以通过水平区域的 MENU 菜单操作,也可以直接按下此区域的水平 SCALE 旋钮作为 UltraZoom 快捷键,切换到 UltraZoom (缩放模式)状态。

DS3022M 具有**实时**和**等效**两种采样方式。实时采样在 50ns 和更慢的时基范围内有效,等效采样只对 200ns 以上(含 200ns)的时基有效。因此对于 200ns 以上至 50ns 的时基,不同的采样方式,在同样的主时基下其缩放(UltraZoom)时基可能是不同的。也就是说,同样的主时基对于实时和等效两种采样方式 采样的波形,其水平扩展能力可能是不同的。此外对应**快速触发**打开和关闭状态,同样主时基的缩放时基 也可能有所差异。(详见下表)

主时基	UltraZoom 时基(实时采样)	UltraZoom 时基(等效采样)
5. Ons	无实时采样	2. 5ns
10. Ons	无实时采样	5. Ons, 2. 5ns
20. Ons	无实时采样	10. Ons, 5. Ons, 2. 5ns
50. Ons	无缩放时基	25. Ons, 12. 5ns, 6. 25ns
100. Ons	50. Ons	50. Ons, 25. Ons, 12. 5ns
200. Ons	100ns, 50. 0ns	100ns, 50. 0ns, 25. 0ns

表 2—9: 在快速触发关闭状态下

表 2—10: 在快速触发打开状态下

主时基	UltraZoom 时基(实时采样)	UltraZoom 时基(等效采样)
5. Ons	无实时采样	2. 5ns
10. Ons	无实时采样	5. Ons, 2. 5ns
20. Ons	无实时采样	10. Ons, 5. Ons, 2. 5ns
50. Ons	无缩放时基	25. Ons, 12. 5ns, 6. 25ns
100. Ons	50. Ons	50. Ons, 25. Ons, 12. 5ns
200. Ons	100ns, 50. 0ns	100ns, 50. 0ns, 25. 0ns

对于 500ns 及更慢的主时基,只有实时采样方式。因此只存在快速触发打开和关闭的区别。此外,对于 100ms 及 100ms 以下的主时基,由于进入滚动模式,波形无缩放模式功能。(见下表)

主时基	UltraZ00m 时基	
500. Ons	250ns	
1. Ous	500ns、 250ns	
2. Ous	1. 0us, 500ns, 250ns	
5. Ous	2. 5us, 1. 25us	
10. Ous	5. Ous, 2. 5us, 1. 25us	
20. Ous	10us, 5. 0us, 2. 5us, 1. 25us	

表 2—11 在快速触发关闭状态下

50. Ous	25us、12. 5us	
100. Ous	50us、25us、12. 5us	
200. Ous	100us, 50us, 25us, 12. 5us	
500. Ous	250us、 125us	
1. Oms	500us、250us、125us	
2. 0ms	1. 0ms、500US、250us、125us	
5. Oms	2. 5ms、1. 25ms、625us、312. 5us、156. 3us	
10. 0ms	5. 0ms, 2. 5ms, 1. 25ms, 625us, 312. 5us, 156. 3us	
20. 0ms	10ms、5. 0ms、2. 5ms、1. 25ms、625us、312. 5us	
50. 0ms	25ms、12. 5ms、6. 25ms、3. 125ms、1. 563ms、781. 3us	

表 2—12 在快速触发打开状态下

主时基	JltraZ00m 时基		
500. Ons	250ns		
1. Ous	500ns、 250ns		
2. Ous	1. Ous、500ns		
5. Ous	2. 5us, 1. 25us		
10. Ous	5. Ous, 2. 5us		
20. Ous	10us、 5. 0us		
50. Ous	25us, 12. 5us		
100. Ous	50us、 25us		
200. Ous	100US、 50us		
500. Ous	250us、125us		
1. Oms	500US、 250us		
2. 0ms	1. 0ms, 500us		
5. Oms	2. 5ms, 1. 25ms		
10. 0ms	5. 0ms, 2. 5ms, 1. 25ms		
20. 0ms	10ms, 5. 0ms, 2. 5ms		
50. 0ms	25ms、12. 5ms、6. 25ms		

X—Y 方式

此方式只适用于信道 1 和信道 2。选择 **X**—**Y** 显示方式以后,水平轴上显示信道 1 电压,垂直轴上显示通道 2 电压。



图 2-20

注意: 示波器在正常 Y—T 方式下可应用任意采样速率捕获波形。欲在 X—Y 方式下同样可以调整采 样率和通道的垂直档位。X—Y 方式缺省的采样率是 1MSa/s。一般情况下,将采样率适当降低,可以得到 较好显示效果的李沙育图形。

以下功能在 XY 显示方式中不起作用。

- 自动测量模式
- 光标测量模式
- 参考或数学运算波形
- 缩放模式(UltraZ00m)
- 矢量显示类型
- 水平 **POSITION** 旋钮
- 触发控制

如何设置触发系统

触发决定了示波器何时开始采集数据和显示波形。一旦触发被正确设定,它可以将不稳定的显示转换 成有意义的波形。

示波器在开始采集数据时,先收集足够的数据用来在触发点的左方画出波形。示波器在等待触发条件 发生的同时连续地采集数据。当检测到触发后,示波器连续地采集足够的数据以在触发点的右方画出波形。

示波器操作面板的触发控制区包括触发电平调整旋钮 LEVEL; 触发菜单按键 MENU; 设定触发电平 在信号垂直中点的 50%; 强制触发按键 FORCE。

LEVEL: 触发电平设定触发点对应的信号电压,以便进行采样。

50%: 设置触发电平设定在触发信号幅值的垂直中点。

FORCE:强制产生一触发信号,主要应用于触发方式中的"普通"和"单次"模式。 MENU:触发设置菜单键。(见下图)



图 2-21

触发控制

触发有两种方式:边沿触发和视频触发。每类触发使用不同的功能菜单。

边沿触发:当触发输入沿给定方向通过某一给定电平时,边沿触发发生。

视频触发:对标准视频信号进行场或行视频触发。

下面分别对边沿和视频触发菜单进行说明。

边沿触发

边沿触发方式是在输入信号边沿的触发阈值上触发。在选取"边沿触发"时,即在输入信号的上升或 下降边沿触发。

表 2—13

功能菜单	设定	说明	
计加张型	上升沿	设置在信号上升边沿触发	
辺沿尖型	下降沿	设置在信号下降边沿触发	
	CHI	设置通道1作为信源触发信号	
	CH2	设置通道2作为信源触发信号	
信源选择	EXT	设置外触发输入通道作为信源触发信号	
	EXT / 5	设置外触发源除以 5, 扩展外触发电平范围	
	AC Line	设置市电触发	
	自动	设置在没有检测到触发条件下也能采集波形	
触发方式	普通	设置只有满足触发条件时才采集波形	
	单次	设置当检测到一次触发时采样一个波形,然后停止	
	交流	设置阻止直流分量通过	
耦合	直流	设置允许所有分量通过	
	低频抑制	阻止信号的低频部分通过,只允许高频分量通过	
	高频抑制	阻止信号的高频部分通过,只允许低频分量通过	

视频触发

选择视频触发以后,即可在 NTSC, PAL 或 SECAM 标准视频信号的场或行上触发。触发耦合预设为

交流。

表 2—14	
--------	--

功能菜单	设定	说明
	CHI	设置通道1作为信源触发信号
启洒进权	CH2	设置通道2作为信源触发信号
信你远拜	EXT	设置外触发输入通道作为信源触发信号
	EXT / 5	设置外触发源除以5,扩展外触发电平范围
极性	正极性	适用于黑色电平为低的视频信号
似江	负极性	适用于黑色电平为高的视频信号
	行	设置在视频行上触发同步
同步	场1	设置在视频场1上触发同步
	场 2	设置在视频场2上触发同步
高频抑制	打开	打开高频抑制
	关闭	关闭高频抑制

要点

同步脉冲:当选择"正极性"时,触发总是发生在负向同步脉冲上。如果视频信号具有正向同步脉冲,则选择"负极性"。

高频抑制: 当视频信号含有高频噪声时, 打开高频抑制可以滤除高频噪声, 利于观察本体信号。



图 2-22 视频触发:行同步



图 2-23 视频触发:场同步

名词解释

1. 信源: 触发可从多种信源得到: 输入通道(CHI、CH2),外部触发(EXT、EXT/5), AC Line(市电)。

■ 输入通道:最常用的触发信源是输入通道(可任选一个)。被选中作为触发信源的通道,无论其 输入是否被显示,都能正常工作。

外部触发:这种触发信源可用于在两个通道上采集数据的同时在第三个通道上触发。例如,可利用外部时钟或来自待测电路的信号作为触发信源。EXT 与 EXT/5 触发源都使用连接至 EXT TRIG 接头的外部触发信号。

EXT 可直接使用信号,您可在信号触发电平范围在+1.6V 至-1.6V 时使用 **EXT**。**EXT/5** 触发源 除以 5。使触发范围扩展至+8V 到-8V,这将使示波器能在较大信号时触发。

AC Line: 即交流电源。这种触发信源可用来显示信号与动力电,如照明设备和动力提供设备之间的关系。示波器将产生触发,无需人工输入触发信号。

在使用电源信号作为触发信源时,触发耦合设定为直流,触发电平设定为0伏。

2. 触发方式:决定示波器在无触发事件情况下的行为方式。本示波器提供三种触发方式:自动,正常和单次触发。

自动触发:这种触发方式使得示波器即使在没有检测到触发条件的情况下也能采样波形。当示波器在一定等待时间(该时间可由时基设置决定)内没有触发条件发生时,示波器将进行强制触发。

当强制进行无效触发时,示波器不能使波形同步,则显示的波形将不稳定。当有触发发生时,显示器 上的波形是稳定的。

可用自动方式来监测幅值电平等可能导致波形显示不稳定的因素,如动力供应输出等。

注意: 在扫描波形设定在 100ms/div 或更慢的时基上时,"自动"方式允许没有触发信号。

普通触发:示波器在普通触发方式下只有当触发条件满足时才能采样到波形。在没有触发时,示 波器将显示原有波形而等待触发。

单次触发:在单次触发方式下,用户按一次"运行"按钮,示波器等待触发,当示波器检测到一次触发时,采样并显示一个波形。

3. 耦合: 触发耦合决定信号的何种分量被传送到触发电路。耦合类型包括直流,交流,低频抑制和高频抑制。

■ "直流"让信号的所有成分通过。

■ "交流"阻挡"直流"成分并衰减 10Hz 以下信号。

■ "低频抑制"阻挡直流成分并衰减低于 8KHz 的低频成分。

■ "高频抑制"衰减超过 150KHz 的高频成分。

4. 预触发: 触发事件以前采样的数据。

触发位置通常设定在屏幕的水平中心。在此情况下,您可以观察到5格的预触发信息。

您可以调节波形的水平位移,以便查看到更多的或较少的预触发信息。

本示波器具有 16K 的存储深度,即可以记录 16K 长度的波形数据。在一般的情况下,当前视窗不足以显示所有波形数据。因此,需要转动水平控制区的水平 POSITION 旋钮,将不同内存位置的数据显示在当前波形窗口。

通过观察预触发数据,可以了解触发以前的信号情况。例如捕捉到电路产生的毛刺,通过观察和分析 预触发数据,可能会查出毛刺产生的原因。 如下图所示,在 MENU 控制区的 ACQUIRE 为采样系统的功能按键。



图 2-24

使用 ACQUIRE 按钮弹出下图所示采样设置菜单。通过菜单控制按钮调整采样方式。

图 2-25

表 2 一 15

-
ACQUIRE
采样方式
等效采样
快速触友
打开
余辉时间
10ms
获取方式
平均
平均次数
64

10		
功能菜单	设定	说明
可花子中	实时采样	设置采样方式为实时采样
米柱力式	等效采样	设置采样方式为等效采样
快速钟发	打开	打开快速触发方式
	关闭	关闭快速触发方式
	10ms	通过设置余辉时间可以调整波形显示持
	25ms	续的时间,以获得类似于模拟示波器的
	50ms	显示效果。
	75ms	
令辉时间	100ms	
示/年时间	150ms	
	200ms	
	300ms	
	400ms	
	500ms	
	普通	打开普通获取方式
获取方式	平均	设置平均采样方式
	峰值检测	打开峰值检测方式
	2	只有在打开平均采样方式的前提下,才
	4	显示此项菜单。设置平均采样的次数。
	8	通过菜单操作键选择,从2一直到128,
平均次数	16	以2的倍数步进。
	32	
	64	
	128	

名词解释

实时采样:实时采样方式在每一次采样采集满内存空间。在快速触发方式下使用实时采样方式可一次采样 2K 个点。当关闭快速触发方式,实时采样方式可一次采样 16K 个点。其最高采样率是 100MSa/s。 在 200ns 或更快的设置下,示波器自动进行插值算法,即在采样点之间插入光点。

等效采样:即重复采样方式。等效采样方式利于细致观察重复的周期性信号,使用等效采样方式可得到比实时采样高得多的100ps的水平分辨率,即等效10GSa/s。

快速触发:打开快速触发方式可明显提高显示的刷新速率,利于波形的观测。此方式下的采样存储 深度是 2K.,在对信号持续时间不敏感的情况下,建议采用此方式。

余辉时间:新的波形显示时,以前在屏幕上显示的波形并不立即消失,而是持续一段时间,即余辉时间。通过设置余辉时间,可以使波形的显示更连续,进而获得类似模拟示波器的显示效果。

平均获取方式:应用平均值获取方式可减少所显示信号中的随机或无关噪音。在实时采样或等效采 样方式下采样数值,然后将多次采样的波形平均计算。**平均获取**方式只在打开快速触发方式下有效。

峰值检测方式:通过采集采样间隔信号的最大值和最小值,获取信号的包络或可能丢失的窄脉冲。 在此获取方式下,可以避免信号的混淆,但显示的噪声比较大。



通过改变采样方式的设置,观察因此造成的波形显示变化。

图 2-26 信号包含噪声,未应用平均采样的波形



图 2-27 64 次平均后,去除噪声显示的波形

注意:观察单次信号请选用实时采样方式,观察高频周期性信号请选用等效采样方式。希望提高显示的刷新速率,请选用快速触发方式。希望观察信号的包络避免混淆,请选用峰值检测方式(见下图)。期 望减少所显示信号中的随机噪音,请选用平均采样方式,平均值的次数可以选择。选用平均采样方式可能 造成波形显示刷新变慢。



图 2-28

峰值检测显示的包络如上图,包络间信号用斜线表示。

滚动方式显示:当水平时基控制设定在 100 ms/div 或更慢,且触发方式设定在自动时,仪器进入滚动 采样方式。在此方式下,波形自左向右滚动显示更新值。在滚动方式中,波形水平位移和触发控制不起作 用。应用滚动模式观察低频信号时,应将通道耦合设置成直流。

停止采样:运行在采样功能时,显示波形为活动状态。停止采样,则显示冻结波形。无论处于上述哪 一种状态,显示波形可用垂直控制和水平控制来度量或定位。 如下图所示,在 MENU 控制区的 DISPLAY 为采样系统的功能按键。



图 2-29

DS 3022M 显示设置

屏幕设置

图 2-30

表 2—16



功能菜单	设定	说明
屏幕风格	传统 现代	设置屏幕背景为黑色 设置屏幕背景为白色
对比度增加		增强屏幕显示对比度
对比度减少		减弱屏幕显示对比度

显示设置

图 2-31

DISF 显示 屏幕	LAY 设置 设置
显示	类型
波形 关 网	保持防止格

表	2 -	-17
---	-----	-----

功能菜单	设定	说明
显示类型	矢量点	采样点之间通过连线的方式显示直 接显示采样点
波形保持	无限	记录点一直保持,真至波形保持功 能被关闭。
网格	大团 打开 关闭	天团波形保持功能 显示屏幕背景网格 关闭屏幕背景网格

注意: 矢量显示在水平时基 50ns/div 及更慢设定下有效。

如何进行存储和调出

如下图所示,在 MENU 控制区的 STORAGE 为存储系统的功能按键。



图 2-32

使用 STORAGE 按钮弹出下图存储设置菜单。通过菜单控制按钮设置存储/调出波形或设置。

图 2-33

STORAGE 波形存储 设置存储

设置

出厂

存储位置 NO.1

调出

保存

表 2-18

功能菜单	设定	说明
波形存储		设置保存或调出波形操作
设置存储		设置保存或调出设置操作
出厂设置		将仪器控制钮设定在厂家预设状态。
山/ 攻直		出厂设置仅在选择设置存储后出现。
	N0. 1	指定存储器地址,以储存/调出波形/设置数
	N0. 2	据。
存储位置	NO. 3	本示波器支持5组波形的存储和5组设置的存
	N0. 4	储。其中,波形存储允许同时保存两通道的波
	N0. 5	形数据。
调出		从指定的存储位置调出先前保存的波形和设置
保存		保存当前的波形或设置至指定的存储位置

出厂设置

示波器出厂前已为各种正常操作进行了预先设定。任何时候用户都可根据需要调出厂家设置。

存储位置

指定存储器地址,以储存当前波形、仪器设置或从指定地址中调出波形、设置。

调出

示波器可调出已保存的制定存储位置的波形或设置。

保存

保存当前的波形或设置在制定的存储器位置。

注意**:**

1. 选择波形存储不但可以保存两个通道的波形,而且同时可以存储当前的状态设置。

2. 更改设置后,请至少等待 5 秒才关闭示波器,以保证新设置得到正确的储存。用户可在示波器的存储器里永久保存五种设置,并可在任意时刻重新写入设置。

3. 存储的波形,除 X-Y 方式以外,都可以用作 REF 参考波形。

如何进行辅助系统功能设置

如下图所示,在 MENU 控制区的 UTILITY 为辅助系统功能按键。



图 2-34

使用 UTILITY 按钮弹出辅助系统功能设置菜单。

图 2-35 表 2-29

功能菜单 设定 说明 UTILITY 垂直系统校准 执行垂直系统自校准程序 自校正 自校正 水平系统校准 执行水平系统自校准程序 设置 RS - 232 扩展模块通讯波特率 RS - 232 波特率 接口设置 受口设计 **GPIB**地址 设置 GPIB 扩展模块地址 l KHz 设置探头校准输出频率为 1KHz、2K 探头校准 Hz、6 Knz 的方波 2 KHz 输出频率 6 KHz 执行屏幕测试程序 屏幕测试 自测试 自测试 键盘测试 执行键盘测试程序 Language 设置系统显示语言为简体中文 简体中文 Language 简体中な 设置系统显示语言为英文 English

自校正

自校正程序可迅速地使示波器达到最佳状态,以取得最精确的测量值。您可在任何时候执行这个程序, 但如果环境温度变化范围达到或超过5个摄氏度时,您必须执行这个程序。

若要进行自校准,应将所有探头或导线与输入连接器断开。然后,按UTILITY(辅助系统功能)钮,

选择 自较正,此时屏幕会显示自校正菜单,如下图所示。

图 2-36



表 2—2	0
-------	---

功能菜单	说明
垂直系统	进入垂直系统校准界面,执行垂直自动校
校准	准程序。
水平系统	进入水平系统校准界面,执行水平自动校
校准	准程序。

注意**:**

1. 运行自校正程序以前,请确定示波器已预热或运行达 30 分钟以上。

2. 校准的顺序必须是先进行垂直系统校准再进行水平系统校准。

垂直系统校准:

按菜单操作键选择垂直系统校准,进入校准状态。(见下图)注意校准时,CHI和CH2不得输入信号。 按 *RUN/STOP*开始校准,按*AUTO*键退出校准。注意观察进度条(Progress Bar),若校准完成,进度条 到满刻度,系统会弹出提示信息"校准完成"。



图 2-37

仁息:	
请确认,	没有任何信号连接输入通道
	拉进曲
	饮阻进度

图 2-38

若校准进行中期望退出,可以按RUN/STOP。(见上图)

水平系统校准:

水平校准前,应先运行垂直系统校准。然后按菜单操作键选择水平系统校准,进入校准状态。校准时,同样不得输入信号。操作和提示信息同"垂直系统校准''。(见下图)



图 2-39



图 2-40

接口设置:

按 UTILIT Y→接口设置进入下示菜单。

图 2-41

表 2—21

功能菜单

GPIB地址

RS-232 波特率

显示

* * * * * *

* * * *

<u>I/O SETUP</u> RS-232 波特率 ******** CPIB 地址

表 2—22

T/O SETTIP
RS-232 波特率
接口设置
GPIB 地址
A DESCRIPTION OF THE OWNER
FERSES A

功能菜单	显示	说明
RS-232波特率	300	RS-232 波特率的选择值为: 300,
	2400	$2400,\ 4800,\ 9600,\ 19200,\ 38400_{\circ}$
	4800	
	9600	
	19200	
	38400	
GPIB 地址	0	GPIB 地址的选择值为: 0 至 30, 以
	1	l步进,即0,1,2,3…30。
	•	
	•	
	•	
	30	

说明

示波器主机没有连接具有 RS - 232

说明示波器主机没有连接具有 GPIB

通讯功能的扩展模块。

通讯功能扩展模块。

注意:在安装或去除扩展功能模块之前,请确定示波器电源开关已经关闭。带电的拔插可能造成意外的仪器损害。

任何模块的详细说明和设置请参看与扩展模块一起提供的用户手册,进一步了解本节没有论及的功能。

自测试

按 UTILIT Y→ 自测试进入下示菜单。

图 2-43 表 2-24



功能菜单	说明
屏幕测试	运行屏幕测试程序
键盘测试	运行键盘测试程序

操作步骤:

1. 屏幕测试:

如上图,选择屏幕测试进入屏幕测试界面。此时屏幕上显示"Press'RUN'Key t0 C0ntinue the lest"的提示信息。即提示按 *RUN/STOP*键开始进行测试。依次按此键屏幕应依次显示白、黑两色,观察屏幕 是否有严重色偏或其它显示错误。

2. 键盘测试:

如上图,选择键盘测试进入屏幕测试界面。此界面上的矩形区域代表面板上对应位置的按键;带有箭 头标志的细长矩形代表面板对应位置的旋钮;正方形代表对应 SCALE 旋钮的按下功能。分别对所有按键 和旋钮进行测试,观察其是否正确反应。

注意:

1) 操作时屏幕对应区域会显示响应信息。

2)已经测试的对应按键或旋钮区域会显示黑色。

3) 屏幕底端显示的 "<<Press 'RUN' Key Three rimes t0 Exit The rest>>" 的提示信息表示按 *RUP/STOP* 键 3 次退出测试。

调整探头补偿校准输出频率:

探头补偿器用来调整探头与输入电路的匹配。关于探头补偿的步骤说明请参看前一章介绍。

探头补偿器输出约 5V 的方波,频率 1KHz, 2KHz, 6KHz 可调。调整方法如下:

按 UTILITY→探头准输出频率:按第三个菜单操作键,顺序切换 1KHz, 2KHz, 6KHz 的设置。

注意: 探头补偿器接地和 BNC 屏蔽连接到地。请勿将电压源连接到这些接地终端。

语言选择:

DS3022M 示波器配备中英文语言的用户界面,由用户自选。

欲选择显示语言,请按下 UTILITY 菜单按钮,然后按语言菜单项(Language)以选择适当的语言。

选择操作系统显示语言的调整方法如下:

按 UTILIT Y→Language: 按第五个菜单操作键, 切换中/英文菜单显示。

如何进行自动测量:

如下图所示,在 MENU 控制区的 *MEASUER* 为自动测量功能按键。下面的介绍使您逐渐熟悉 DS 3022M 强大的测量功能。



图 2-44

菜单说明

按 MEASURE 自动测量功能键,系统显示自动测量操作菜单。本示波器具有 15 种自动测量功能。包 括峰峰值、最大值、最小值、顶端值、底端值、平均值、均方根值、频率、周期、上升时间、下降时间、 延迟 1→2、延迟 1→2、正脉宽、负脉宽的测量。上述参数的测量操作分为 6 个菜单显示,通过 2 号菜单 操作键选择测量分页。

1. 电压测量分页一

图 2-45

MEASURE
信源选择
CH1
测量类型
电压
1-3
峰峰值
_n.n. '
最大值
Jur
最小值

功能菜单	显示	说明
	CHI	设置被测信号的输入通道
信源选择	CH2	
	无测量	不执行任何测量操作
测量类型	电压 1—3	测量电压参数,选择第一页
峰峰值		测量信号峰峰值
最大值		测量信号最大值
最小值		测量信号最小值

2. 电压测量分页二

图 2-46



表 2—25

功能菜单	显示	说明
信源选择	CHI	设置被测信号的输入通道
	CH2 无测量	不执行任何测量操作
测量类型	电压 2—3	测量电压参数,选择第二页
顶端值		测量信号顶端值
底端值		测量信号底端值
平均值		测量信号平均值

3. 电压测量分页三

图 2-47

MEASURE 信源选择 CH1 测量类型 电压 3-3 VVVV 均方根值

功能菜单	显示	说明
	CHI	设置被测信号的输入通道
信源选择	CH2	
	无测量	不执行任何测量操作
测量类型	电压 3—3	测量电压参数,选择第三页
均方根值		测量信号均方根值

4. 时间测量分页一

图 2-48



表 2—27

功能菜单	显示	说明
	CHI	设置被测信号的输入通道
信源选择	CH2	
	无测量	不执行任何测量操作
测量类型	时间 1—3	测量时间参数,选择第一页
频率		测量信号的频率
上升时间		测量信号上升时间
下降时间		测量信号下降时间

5. 时间测量分页二

图 2-49

MEASURE
信源选择
CHI
测量类型
时间
2-3
ttt.
周期
· · ·
止脉苋
-1-
负脉宽

功能菜单	显示	说明
	CHI	设置被测信号的输入通道
信源选择	CH2	
	无测量	不执行任何测量操作
测量类型	时间 2—3	测量时间参数,选择第二页
周期		测量信号的周期
正脉宽		测量信号正脉宽
负脉宽		测量信号负脉宽

6. 时间测量分页三

表 2—29

图 2-50

MEASURE		功能菜单	显示	说明
信源选择 CH1			CHI CH2	设置被测信号的输入通道
测量类型 时间 3-3 重于 延迟 1+2f	信源选择	CH2 无测量	不执行任何测量操作	
	测量类型	时间 3—3	测量时间参数,选择第三页	
	延迟 1→2		测量信道1到信道2信号在当前屏幕 第一个上升沿的延迟	
<u>REPK</u> 1+2+		延迟 1→2		测量信道1到信道2信号在当前屏幕 第一个下降沿的延迟

注意: 自动测量的结果显示在屏幕下方,最多可同时显示3个数据。当显示已满时,新的测量结果会 导致原显示左移,从而将原屏幕最左的数据推挤出屏幕之外。

操作说明:

①. 选择被测信号通道: 根据信号输入通道不同, 选择 CHI 或 CH2。

按钮操作顺序为: MEASURE→信源选择→CH1 或 CH2。

②. 选择测量分页: 按2号菜单操作键翻页, 查找感兴趣的参数所在的分页。

按钮操作顺序为: **MEASURE→测量类型→**电压 1-3、电压 2-3…

③. 获得测量数值:应用3、4、5号菜单操作键选择参数类型,并在屏幕下方直接读取显示的数据。 若显示的数据为"****",表明在当前的设置下,此参数不可测。

④. 清除测量数值: 如下图菜单所示, 在"信源选择"项选择设定无测量, 然后按2号菜单操作键选 择清除测量。此时,所有的自动测量值从屏幕消失。



图 2-51

电压参数的自动测量

DS3022M 示波器可以自动测量的电压参数包括峰峰值、最大值、最小值、平均值、均方根值、顶端值、低端值。下图表述了一系列电压参数的物理意义。



图 2-52: 顶端平整的脉冲信号

峰峰值(Vpp):波形最高点波峰至最低点的电压值。

最大值(Vmax):波形最高点至GND(地)的电压值。

最小值(Vmin):波形最低点至GND(地)的电压值。

顶端值(Vtop):波形平项至GND(地)的电压值。

底端值(Vbase): 波形平底至 GND(地)的电压值。

平均值(Average): 1个周期内信号的平均幅值。

均方根值(Vrms):即有效值。依据交流信号在1周期时所换算产生的能量,对应于产生等值能量的 直流信号电压,即均方根值。

时间参数的自动测量



图 2-53:时间参数定义示意

DS3022M 示波器不仅可以自动测量信号的频率和周期,更增加了上升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、延迟 1→2 延迟 1→2 六种时间参数的自动测量。

上升时间(RiseTime):波形幅度从10%上升至90%所经历的时间。

下降时间(FallTime): 波形幅度从 90%下降至 10%所经历的时间。

正脉宽(+Width):正脉冲在 50%幅度时的脉冲宽度。

负脉宽(-Width):负脉冲在 50%幅度时的脉冲宽度。

延迟 1→2 (**Delay l**→2):通道 1、2 相对于上升沿的延时。

延迟 1→2: (Delay l→2): 通道 1、2 相对于下降沿的延时。

如何进行光标测量

如下图所示,在 MENU 控制区的 CURSOR 为光标测量功能按键。



图 2-54

光标模式允许用户通过移动光标进行测量。光标测量分为3种模式:

1. **手动方式:** 光标电压或时间方式成对出现,并可手动调整光标的间距。显示的读数即为测量的电压或时间值。当使用光标时,需首先将信号源设定成您所要测量的波形。

2. 追踪方式:水平与垂直光标交叉构成十字光标。十字光标自动定位在波形上,通过旋转对应的垂 直控制区域或水平控制区域的 POSITION 旋钮可以调整十字光标在波形上的水平位置。示波器同时显示光 标点的坐标。

3. 自动测量方式:通过此设定,在自动测量模式下,系统会显示对应的电压或时间光标,以揭示测量的物理意义。系统根据信号的变化,自动调整光标位置,并计算相应的参数值。

注意:此种方式在未选择任何自动测量参数时无效。

菜单及操作说明

1. 手动方式

图 2-55

```
表 2—30
```



功能菜单	设定	说明
光标模式	手动	手动调整光标间距以测量电压或时间参数
光标类型	电压 时间	光标显示为水平线,用来测量垂直方向上的参数。 光标显示为垂直线,用来测量水平方向上的参数。
信源选择	CHI CH2 MATH	选择被测信号的输入通道

手动光标测量方式是测量一对电压光标或时间光标的坐标值及二者间的增量。

操作步骤如下:

①. 选择手动测量模式:按键操作顺序为: CURSOR→光标模式→手动。

②. 选择被测信号通道:根据被测信号的输入通道不同,选择 CHI 或 CH2。按键操作顺序为:信源

选择→CH1、CH2 或 MATH。

注意: 当测量 MATH 的垂直通道时,数值的显示以"d"(格)为单位。

③.选择光标类型:根据需要测量的参数分别选择电压或时间光标。按键操作顺序为:光标类型→电压或时间。

④. 移动光标以调整光标间的增量:(见下表)

表 2—31

光标	增量	操作
CurA	电压	旋转垂直 POSITION 旋钮使光标上下移动
(光标A)	时间	旋转垂直 POSITION 旋钮使光标左右移动
CurB	电压	旋转水平 POSITION 旋钮使光标上下移动
(光标 B)	时间	旋转水平 POSITION 旋钮使光标左右移动

注:只有光标功能菜单显示时,才能移动光标。

⑤. 获得测量数值:

显示光标1位置(时间以屏幕水平中心位置为基准,电压以通道接地点为基准) 显示光标2位置(时间以屏幕水平中心位置为基准,电压以通道接地点为基准) 显示光标 1、2 的水平间距 (**△X**):即光标间的时间值。

显示光标 1、2 水平间距的倒数 $(1 / \Delta X)$ 。

显示光标 1、2 的垂直间距 (**△Y**): 即光标间的电压值。

名词解释

电压光标: 定位在待测电压参数波形某一位置的两条水平光线。示波器显示每一光标相对于接地的 数据,以及两光标之间的电压值。

时间光标:定位在待测时间参数波形某一位置的两条垂直光线。示波器根据屏幕水平中心点和这两 条光线之间的时间值来显示每个光标的值。以秒和秒的倒数(Hz)为单位。

2. 光标追踪模式

图 2-56 表 2-32

CURSOR
光标模式
追踪
光标 A
CH1
光标 B
CH2
Cur-Ax 228.0ns
Cur-Ay 18.80mV
488.0ns
1/AX 2.049MHz

功能菜单	设定	说明	
光标模式	追踪	设定追踪方式,定位和调整十 形上的位置。	·字光标在被测波
光标 A	CHI CH2 无光标	设定追踪测量通道1的信号 设定追踪测量通道2的信号 不显示光标A	
光标 B	CHI CH2 无光标	设定追踪测量通道1的信号 设定追踪测量通道2的信号 不显示光标 B	
坐标	Cur—Ax Cur—Ay	光标A的水平和垂直坐标	可通过按 4 号 菜单操作键切
	Cur-Bx Cur-By	光标 B 的水平和垂直坐标	换
增量	∆X I/AX	两光标间的水平增量 水平增量的倒数	可通过按 5 号 菜单操作键切
	ΔY	两光标间的垂直增量	换

光标追踪测量方式是在被测波形上显示十字光标,通过移动光标的水平位置,光标自动在波形上定位, 并显示当前定位点的水平、垂直坐标和两光标间水平、垂直的增量。其中,水平坐标以时间值显示,垂直 坐标以电压值显示。

操作步骤如下:

①. 选择光标追踪测量模式:按键操作顺序为: CURSOR→光标模式→追踪。

②. 选择光标 A、B 的信源:根据被测信号的输入通道不同,选择 CH1 或 CH2。

若不希望显示此光标,则选择无光标。

按键操作顺序为:光标A或光标B→CH1、CH2或无光标。

③. 移动光标在波形上的水平位置:(见下表)

表 2—33

光标	操作
光标 A	旋转垂直 POSITION 旋钮使光标在波形上水平移动
光标 B	旋转水甲 POSITION 旋钮使光标在波形上水平移动

注意:只有光标追踪菜单显示时,才能水平移动光标。在其它菜单状态下,十字光标在当前窗口的水 平位置不会改变,垂直光标可能因为波形的瞬时变化而上下摆动。

④. 获得测量数值:

显示光标1位置(时间以屏幕水平中心位置为基准,电压以通道接地点为基准)

显示光标2位置(时间以屏幕水平中心位置为基准,电压以通道接地点为基准)。

显示光标 1、2的水平间距 (**△**X):即光标间的时间值。(以"秒"为单位)

显示光标 1、2 水平间距的倒数(1/△X)。(以"赫兹"为单位)

显示光标1、2的垂直间距(**△**Y):即光标间的电压值。(以"伏"为单位)

3. 光标自动测量方式



CURSOR

種豆

表 2—34





图 2-58: 频率自动测量光标示意

光标自动测量模式显示当前自动测量参数所应用的光标。若没有在 MEASURE 菜单

下选择任何的自动测量参数,将没有光标显示。

本示波器可以自动移动光标测量 MEASURE 菜单下的所有 15 种参数。

如何使用执行按钮

执行按键包括AUTO(自动设置)和RUN/STOP(运行/停止)

AUTO(自动设置):自动设定仪器各项控制值,以产生适宜观察的输入信号显示。按*AUTO*(自动设置)钮,示波器自动设定下列功能项目。

丰	γ_{-}	
1X.	4	55

功能	设定
显示方式	Y—Т
采样方式	等效采样
获取方式	普通
垂直耦合	根据信号调整到交流或直流
垂直 "V / div"	调节至适当档位
垂直档位调节	粗调
带宽限制	关闭(即满带宽)
信号反相	关闭
水平位置	居中
水平 "S / div"	调节至适当档位
触发类型	边沿
触发信源	自动检测到有信号输入的通道
触发耦合	直流
触发电平	中点设定
触发方式	自动
POS 旋钮	内存位移

RUN/STOP (运行/停止):运行和停止波形采样。

注意:在停止的状态下,对于波形垂直档位和水平时基可以在一定的范围内调整,相当于对信号进行 水平或垂直方向上的扩展。

三、 使用实例

例一:测量简单信号

观测电路中一未知信号,迅速显示和测量信号的频率和峰峰值。

1. 欲迅速显示该信号,请按如下步骤操作:

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

- (2). 将通道1的探头连接到电路被测点。
- (3) 按下AUTO(自动设置)按钮。

示波器将自动设置使波形显示达到最佳。在此基础上,您可以进一步调节垂直、水平档位,直至波形 的显示符合您的要求。

2. 进行自动测量

示波器可对大多数显示信号进行自动测量。欲测量信号频率和峰峰值,请按如下步骤操作:

(1). 测量峰峰值

按下 MEASURE 按钮以显示自动测量菜单。

按下1号菜单操作键以选择信源 CH1。

- 按下2号菜单操作键选择测量类型分页:电压1-3。
- 按下3号菜单操作键选择测量类型:峰峰值。
- 此时,您可以在屏幕左下角发现峰峰值的显示。
- (2). 测量频率
- 按下2号菜单操作键选择测量类型分页:时间1-3。
- 按下3号菜单操作键选择测量类型: 频率。
- 此时,您可以在屏幕下方发现频率的显示。
- 注意:测量结果在屏幕上的显示会因为被测信号的变化而改变。

例二:观察正弦波信号通过电路产生的延迟和畸变

与上例相同,设置探头和示波器通道的探头衰减系数为10X。

将示波器 CHI 通道与电路信号输入端相接, CH2 通道则与输出端相接。

操作步骤:

1. 显示 CH1 信道和 CH2 信道的信号:

(1). 按下AUTO(自动设置)按钮。

(2). 继续调整水平、垂直档位直至波形显示满足您的测试要求。

(3). 按 CH1 按键选择通道 1, 旋转垂直(VERTICAL)区域的垂直 POSITION 旋钮调整通道 1 波形的垂直位置。

(4). 按 CH2 按键选择通道 2, 如前操作,调整通道 2 波形的垂直位置。使通道 1、2 的波形既不重叠在一起,又利于观察比较。

2. 测量正弦信号通过电路后产生的延时,并观察波形的变化。

(1). 自动测量通道延时

按下 MEASURE 按钮以显示自动测量菜单。

按下1号菜单操作键以选择信源 CH1。

按下2号菜单操作键选择测量类型分页:时间3-3。

按下3号菜单操作键选择测量类型: 延迟1→2。

此时,您可以在屏幕左下角发现通道1、2在上升沿的延时数值显示。

(2) 观察波形的变化(见下图)



图 3-1: 波形畸变示意图

例三: 捕捉单次信号

方便地捕捉脉冲、毛刺等非周期性的信号是数字存储示波器的优势和特点。

若捕捉一个单次信号,首先需要对此信号有一定的先验知识,才能设置触发电平和触发沿。例如,如 果脉冲是一个 **TTL** 电平的逻辑信号,触发电平应该设置成 2 伏,触发沿设置成上升沿触发。如果对于信 号的情况不确定,可以通过自动或普通的触发方式先行观察,以确定触发电平和触发沿。

操作步骤如下:

1. 如前例设置探头和 CH1 通道的衰减系数。

2. 进行触发设定。

(1). 按下触发(TRIGGER) 控制区域 MENU 按钮,显示触发设置菜单。

(2). 在此菜单下分别应用 1~5 号菜单操作键设置**触发类型**为边沿触发、边沿类型为是上升沿、信 源选择为 CH1、触发方式单次、耦合为直流。

(3). 调整水平时基和垂直档位至适合的范围。

(4). 旋转触发(TRIGGER) 控制区域 LEVEL 钮,调整适合的触发电平。

(5). 按 *RUN/STOP* 执行按钮, 等待符合触发条件的信号出现。如果有某一信号达到设定的触发电平, 即采样一次,显示在屏幕上。

利用此功能可以轻易捕捉到偶然发生的事件,例如幅度较大的突发性毛刺:将触发电平设置到刚刚高 于正常信号电平,按*RUN/STOP*按钮开始等待,则当毛刺发生时,机器自动触发并把触发前后一段时间的 波形记录下来。通过旋转面板上水平控制区域(HORIZONTAL)的水平*POSITION*旋钮,改变触发位置 的水平位置可以得到不同长度的负延迟触发,便于观察毛刺发生之前的波形。

例四:减少信号上的随机噪声

如果被测试的信号上叠加了随机噪声,您可以通过调整本示波器的设置,滤除或减小噪声,避免其在 测量中对本体信号的干扰。(波形见下图)



图 3-2

1. 如前例设置探头和 CHI 通道的衰减系数。

2. 连接信号使波形在示波器上稳定地显示。操作参见前例,水平时基和垂直档位的调整见前章相应 描述。

3. 通过设置触发耦合滤除噪声。

(1). 按下触发(TRIGGER) 控制区域 MENU 按钮,显示触发设置菜单。

(2). 按5号菜单操作键选择低频抑制或高频抑制。

低频抑制是设定一高通滤波器,可滤除8KHz以下的低频信号分量,允许高频信号分量通过。

高频抑制是设定一低通滤波器,可滤除 150KHz 以上的高频信号分量(如 FM 广播信号),允许低频信号分量通过。通过设置低频抑制或高频抑制可以分别抑制低频或高频噪声,以得到稳定的触发。

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

(3).具体的操作是:按面板 MENU 区域的 ACQUIRE 按钮,显示采样设置菜单。按4号菜单操作 键设置获取方式为平均状态,然后按5号菜单操作键调整平均次数,依次由2至128以2倍数步进,直至 波形的显示满足观察和测试要求。(见下图)



图 3-3

例五:应用光标测量

本示波器可以自动测量 15 种波形参数。所有的自动测量参数都可以通过光标进行测量。使用光标可 迅速地对波形进行时间和电压测量。

测量脉冲上升沿振铃(RING)的频率

欲测量信号上升沿处的 RING 频率,请按如下步骤操作:

- 1. 按下 CURSOR 按钮以显示光标测量菜单。
- 2. 按下1号菜单操作键设置光标模式为手动。
- 3. 按下2号菜单操作键设置光标类型为时间。
- 4. 旋转垂直控制区域垂直 POSITION 旋钮将光标 1 置于 RING 的第一个峰值处。
- 5. 旋转水平控制区域水平 POSITION 旋钮将光标 2 置于 RING 的第二个峰值处。





光标菜单中显示出增量时间和频率(测得的 RING 频率)。

测量脉冲上升沿振铃(RING)的幅值

欲测量 RING 幅值,请按如下步骤操作:

- 1. 按下 CURSOR 按钮以显示光标测量菜单。
- 2. 按下1号菜单操作键设置光标模式为手动。
- 3. 按下2号菜单操作键设置光标类型为电压。
- 4. 旋转垂直控制区域垂直 POSITION 旋钮将光标 1 置于 RING 的波峰处。
- 5. 旋转水平控制区域水平 POSITION 旋钮将光标 2 置于 RING 的波谷处。

光标菜单中将显示下列测量值:

- 增量电压(**RING**的峰一峰电压)。
- 光标1处的电压。
- 光标2处的电压。

(见下图)



图 3-5

例六: X-Y 功能的应用

查看两通道信号的相位差

实例:测试信号经过一电路网络产生的相位变化。

将示波器与电路连接,监测电路的输入输出信号。

欲以 X—Y 坐标图的形式查看电路的输入输出,请按如下步骤操作:

- 1. 将探头菜单衰减系数设定为 10X,并将探头上的开关设定为 10X。
- 2. 将通道1的探头连接至网络的输入,将通道2的探头连接至网络的输出。
- 3. 若通道未被显示,则按下 CH1 和 CH2 菜单按钮。
- 4. 按下AUTO(自动设置)按钮。
- 5. 调整垂直 SCALE 旋钮使两路信号显示的幅值大约相等。
- 6. 按下水平控制区域的 MENU 菜单按钮以调出水平控制菜单。
- 7. 按下格式菜单框按钮以选择 X-Y。

示波器将以李沙育(Lissaious)图形模式显示网络的输入输出特征。

- 8. 调整垂直 SCALE、垂直 POSITION 和水平 SCALE 旋钮使波形达到最佳效果。
- 9. 应用椭圆示波图形法观测并计算出相位差。(见下图)





根据 sin $\theta = A/B$ 或 C/D,其中 θ 为通道间的相差角,A,B,C,D 的定义见上图。因此可以得出 相差角即 $\theta = \pm \arcsin(A/B)$ 或 $\pm \arcsin(C/D)$ 。如果椭圆的主轴在 I、III 象限内,那么所求得的相位差 角应在 I、IV 象限内,即在 $(0 \sim \pi/2)$ 或 $(3\pi/2 \sim 2\pi)$ 内。如果椭圆的主轴在 II、IV 象限内,那么所 求得的相位差角应在 II、III 象限内,即在 $(\pi/2 \sim \pi)$ 或 $(\pi \sim 3\pi/2)$ 内。

例七:视频信号触发

观测一 DVD 机中的视频电路,应用视频触发并获得稳定的视频输出信号显示。

视频场触发

欲在视频场上触发,请按如下步骤操作:

- 1. 按下触发控制区域(TRIGGER)的 MENU 按钮以显示触发菜单。
- 2. 按下1号菜单操作键选择视频触发。
- 3. 按下2号菜单操作键设置信源选择为 CH1。
- 4. 按下3号菜单操作键选择视频极性为。
- 5. 按下4号菜单操作键选择同步为场1或场2。
- 6. 应用水平控制区域的水平 SCALE 旋钮调整水平时基,以得到清晰的波形显示。



图 3-7

本示波器可指定在视频场1或场2触发,从而避免奇偶视频场同时触发造成的混淆。 只需按上述步骤5选择场1或场2即可。

视频行触发

欲在视频行上触发,请按如下步骤操作:

- 1. 按下触发控制区域(TRIGGER)的 MENU 按钮以显示触发菜单。
- 2. 按下1号菜单操作键选择视频触发。
- 3. 按下2号菜单操作键设置信源选择为 CH1。
- 4. 按下3号菜单操作键选择视频极性为。
- 5. 按下4号菜单操作键选择同步为行。
- 6. 应用水平控制区域的水平 SCALE 旋钮调整水平时基,以得到清晰的波形显示。



图 3-8

四、系统提示及故障排除

系统提示信息说明

触发电平已到极限:提示在当前档位触发电平已经满幅度,不能再调整。

触发位移已到极限:提示触发位置已在内存的开始或结束位置,不能再调整。

电压档位已到极限:提示电压垂直档位已达到 2mV / div 最低档位或 5V / div 最高档位,不能再继续 调整。

电压位移已到极限:若旋转垂直 POSITION 旋钮调整通道垂直位置过高或过低,系统会弹出提示信息。

没有激活的光标:在光标测量时,因未定义某光标的信源,所以在调整对应光标的位置时,系统将提示此信息。

缩放已到极限:当在缩放模式下,扩展水平时基至最高或最低档位,继续调整系统将提示此信息。

缩放位移已到极限:在缩放模式(Ultrazoom)下,水平移动扩展的波形窗口至内存的起始或结尾位置, 系统将提示此信息。

此档位无缩放功能:提示在水平某些档位下或 X-Y 方式下,系统不支持缩放功能。

采样档位已到极限:在 X—Y 模式,提示采样率已达最高或最低档位。

实时档位已到极限:提示实时采样时,水平档位已达最高时间分辨率。

时间档位已到极限:提示等效采样时,水平档位已达最高时间分辨率。

内存位移已到极限: 当移动内存到起始或结尾位置时,系统提示此信息。

存储已完成:提示已完成存储波形或设置。

空的存储单元:若在未存储波形或设置的内存位置调出对应的波形或设置,系统将提示此信息。

测量已被选择:在自动测量时,对选择重复测量参数的操作进行提示。

功能无定义: 在一些特殊模式下, 系统不支持进行某些功能的设置。

仅能用点显示:提示在高灵敏度的水平档位或 x-Y 模式下,其波形必须应用点的方式显示。

没有发现信号:在*AUTO*(自动设置)时,因为信号不满足自动设置条件而没有发现信号,系统提示 此信息。

故障处理

1. 如果按下电源开关示波器仍然黑屏,没有任何显示,请按下列步骤处理:

①、检查电源接头是否接好。

②、检查电源开关是否按实。

③、做完上述检查后,重新启动仪器。

2. 采集信号后, 画面中并未出现信号的波形, 请按下列步骤处理:

①、检查探头是否正常接在信号连接线上。

②、检查信号连接线是否正常接在 BNC(即通道联接器)上。

③、检查探头是否与待测物正常连接。

④、检查待测物是否有讯号产生(可将有讯号产生的通道与有问题的通道接在一起来确定问题所在)。

⑤、再重新采集信号一次。

3. 测量的电压幅度值比实际值大 10 倍或小 10 倍:

检查通道衰减系数是否与实际使用的探头衰减比例相符。

4. 有波形显示,但不能稳定下来:

①、检查触发面板的信源选择项是否与实际使用的信号通道相符。

②、检查触发类型:一般的信号应使用边沿触发方式,视频信号应使用视频触发方式。只有应用适合的触发方式,波形才能稳定显示。

③、尝试改变耦合为高频抑制和低频抑制显示,以滤除干扰触发的高频或低频噪声。

5. 按下 RUN/STOP 钮无任何显示:

检查触发面板(**TRIGGER**)的**触发方式**是否在普通或单次档,且触发电平超出波形范围。如果是, 将触发电平居中,或者设置**触发方式**为自动档。另外,按自动设置*AUTO*按钮可自动完成以上设置。

6. 选择打开平均采样方式或设置较长余辉时间后,显示速度变慢:

①、正常。

7. 波形显示呈阶梯状:

①、此现象正常。可能水平时基档位过低,增大水平时基以提高水平分辨率,可以改善显示。

②、可能**显示类型**为<mark>矢量</mark>,采样点间的连线,可能造成波形阶梯状显示。将**显示类型**设置为点显示方 式,即可解决。

五、 性能指标

A: 技术规格

除非另有说明,所用技术规格都适用于衰减开关设定为 10X。的探头和 **DS3022M** 数字式示波器。示 波器必须首先满足以下两个条件,才能达到这些规格标准:

- 仪器必须在规定的操作温度下连续运行三十分钟以上。
- 如果操作温度变化范围达到或超过 5 个摄氏度,必须打开系统功能菜单,执行"自校准"程序。 除标有"典型"字样的规格以外,所用规格都有保证。

技术规格

采样		
采样方式	实时采样	等效采样
采样率	100 MS / s	10GS / s
平均值	所有通道同时达到 N 次采样后, N 次数可差择	在 2、4、8、16、32、64 和 128 之间选

输入	
输入耦合	直流、交流或接地(AC、DC、GND)
输入阻抗	1MΩ±2%,与15pF±3pF并联
探头衰减系数设定	1X, 10X, 100X, 1000X
最大输入电压	400V (DC+AC Peak)
通道间时间延迟(典型的)	150ps

垂直	
模拟数字转换器(A/D)	8 比特分辨率,两个通道同时采样
灵敏度(伏 / 格)范围(V / div)	2mV / div — 5V / div (在输入 BNC 处)
位移范围	± 0.5 screen
模拟带宽	100MHz、60MHz、40MHz、25MHz
单次带宽	25MHz
低频限制 (交流耦合)	≤5Hz (在BNC上)
上升时间(BNC 上典型的)	<3.5ns (DS3102B, DS3102M); <5.7ns (DS3062B, DS3062M); <8.8ns (DS3042M); <14 ns (DS3022M)
直流增益精确度	2mV / div 到 5mV / div, ±4%(采样或平均值方式) 10 mV / div 或以上, ±3%(采样或平均值采样方式)

直流测量精确度(平均值采样方式)	 垂直位移为零,且N≥16时: ± (4%×读数+O.1格+1mV)且选取2mV/div或5mV/div。 ± (3%×读数+O.1格+1mV)且选取10mV/div或10mV以上。 垂直位移不为零,且N≥16时: ±[3%×(读数+垂直位移读数)+(1%×垂直位移读数)+0.2 格]设定值从2mV/div到200mV/div加2mV。设定值从>200mV/div到5V/div加50mV。
电压差(△ Ⅴ)测量精确度(平均值	在同样的设置和环境条件下,经对捕获的≥16个波形取平均值后
采样方式)	波形上任两点间的电压差(ΔV):±(3%×谴数+0.05格)

探头	1X 位置	10X 位置	
带宽	直流至 6 MHz	直流至 100MHz /	60MHz / 40MHz / 25MHz
衰减比率	1: 1	10: 1	
补偿范围	10p~35pf 示波器 1MΩ 输入阻抗		
输入电阻	$1M\Omega \pm 2\%$		$10M\Omega\pm 2\%$
输入电容	85pf — 115pf		14.5pf — 17.5pf
输入电压	150V 均方根 CAT I 或 150V DC CAT I 150V 均方根 CAT II 或 150V DC CAT II 100V 均方根 CAT I II 或 100V DC CAT III		300V 均方根 CAT I 或 300V DC CAT I 300V 均方根 CAT II 或 300V DC CAT II 100V 均方根 CAT III 或 100V DC CAT III

※ 不同型号的探头指标以其所附说明书为准。

水平	
采样率范围	10S / s — 100MS / s (实时), 10GS / s (等效)
波形内插	(sinx) / x
记录长度	每个通道16K个采样点(关闭快速触发) 每个通道2K个采样点(打开快速触发)
扫速(秒 / 格)范围(S / div)	5ns / div. 5s / div 1—2—5 进制。 UltraZoom 至 2. 5ns / div
采样率和延迟时间精确度	±100ppm(任何≥lms 的时间间隔)
时间间隔(△T)测量精确度(满带 宽)	单次: ± (1 采样间隔时+100ppm×读数+0.6ns) >16 个平均值: ± (1 采样间隔时+100ppmx 读数+0.4ns)

触发			
	直流耦合	信道 1 和信道 2: ldiv (DC~10MHz) EXT: 100mV (DC~10MH), 200mV (10MHz 满带宽) EXT / 5: 500mV (DC~100MHz),	
触发灵敏度(边沿触发)	交流耦合	50Hz 及以上时和直流相同	
	低频抑制	与 100KHz 以上频率直流耦合时触发灵敏度相同,衰减 8KHz 以下的信号。	
	高频抑制	在 DC~10KHz 时与直流耦合时触发灵敏度相同,衰减 150KHz 以上的信号。	
	内部	距屏幕中心±8格	
触发电平范围	EXT	±1.6V	
	EXT / 5	$\pm 8V$	
触发电平精确度(典型的)	内部 ± (0.3div×V/div)(距屏幕中心±4div范围内)		
精确度适用于上升	EXT ± (6%设定值+40mV)		
和下降时间≥20ns 的信号	EXT / 5	± (6%设定值+200mV)	
设定电平至 50%(典型的)	输入信号频率>~50Hz条件下的操作		
预设,视频触发	触发模式为自动,耦合为交流		
	内部	2 divs 峰间值	
触发灵敏度(视频触发类型, 典型的)	EXT	400mV	
	EXT / 5	2V	
信号制式和行 / 场频率(视频 触发类型)	支持任何场频或行频的 NTSC、PAL 和 SECAM 广播系统		

测量		
光标	手动模式	 光标间电压差(ΔV) 光标间时间差(ΔT) ΔT 的倒数(Hz)(1/AT)
	追踪模式	波形点的电压值和时间值
	自动测量模式	允许在自动测量时显示光标
自动测量	峰峰值、最大值、最小值、顶端值、底端值、平均值、均方根值、频率、周期、上 升时间、下降时间、正脉宽、负脉宽、延迟1→2、延迟1→2的测量	

一般技术规格

显示	
显示类型	对角线为145毫米(5.7英寸)的液晶显示
显示分辩率	320 水平×240 垂直像素
显示色彩	单色液晶(DS3022M 系列)
显示对比度	可调
背光强度(典型的)	60 烛光 / 平方米

探头补偿器输出	
输出电压(典型的)	约 5V, ≥lM 负载时
频率 (典型的)	1KHz、2KHz、6KHz

电源	
电源电压	100-240 VACRMs(±10%)从 45 Hz 到 440Hz, CAT II
耗电	小于 50W
保险丝	2A, T级, 250V

环境		
」 迎	操作: 10℃~+40℃	
	非操作: -20°C~+60°C	
冷却方法	自然对流	
湿度	+40℃以下: ≤90%相对湿度	
	+40℃~+50℃: ≤60%相对湿度	
高度	操作 3,000 米	
	非操作 15,000 米	

机械规格			
尺寸	ĸ	288 毫米	
	宽	350 毫米	
	局	145 毫米	
中里	不含包装	4.5公斤	
	含包装	5.6公斤	