



麦威仪器

用户使用手册

 深圳市麦威仪器有限公司

地址：深圳市南山区西丽镇新围石岭工业区8栋2楼 邮编：518055

电话：0755-86114586 86114587 33319936 33319937 传真：0755-86164270

Http://www.szmywave.com E-mail: mw@szmywave.com

MOS-6XXX系列

双踪示波器中文使用说明书

MOS-6103C/6103/6100/6061/6060/660

操作手册

目录

1. 产品介绍	1
1-1. 简述	1
1-2. 特性	2
2. 技术规格	4
3. 使用前之注意事项	7
3-1. 包装之拆卸	7
3-2. 检查电源电压	7
3-3. 操作环境	8
3-4. 仪器的安装和操作	8
3-5. CRT的亮度	8
3-6. 输入端子的耐压	8
4. 面板介绍	9
4-1. 前面板	11
4-2. 后面板	30
5. 操作方式	31
5-1. 读出显示器	31
5-2. 输入信号的连接	33
5-3. 调整 and 检查	34
5-4. 功能检查	36
5-5. 基本操作	38
5-6. 量测应用	46
6. 一般维修	51
6-1. 保险丝的更换	51
6-2. 电源电压	51
6-3. 清洁方法	52
7. 方块图	53
8. 产品保修说明	54

安全标示

以下之各种安全术语可能会出现在这本操作手册或是本产品上：



警告：表示产品在某一确认情况下或是在实际应用上之结果可能会对人体产生伤害甚至于造成生命之损失。



注意：表示产品在某一确认情况下或是在实际应用上之结果可能会对本产品或是其它产品造成损坏。

以下之各种安全标示可能会出现在这本操作手册或是本产品上：



危险：高电压



注意：内容请参考这本操作手册



保护性导电端子



接地端子

ii

1. 产品的介绍

1-1. 简述

100MHz/60MHz 双时基 (dual trace) 扫描的MOS-6103C/6103/6100/6061/6060/660 为一般用途的桌上型示波器 (oscilloscope)。以微处理 (microprocessor) 为核心的操作系统控制了这仪器的多样功能, 包括光标读出装置 (cursor readout), 数字面板设定等。使用光标功能, 在萤光幕上的文字符号直接读出电压 (volts)、时间 (time)、频率 (frequency) 和相位 (phase) 测试, 更方便仪器的操作; 此外, 对MOS-6103C/6103, 有十组面板设定可任意储存及呼叫。其垂直偏向系统有两个输入通道 (channel), 每一个通道从2mV到5V, 共有11种偏向档位。水平偏向系统从0.5s到50ns, 提供有单通道、双通道、以及延迟扫描 (delay sweep) (延迟扫描从50ms到50ns)。并可在垂直偏向系统的全频宽下稳定触发。

1-2. 特性

除此之外，另有多种其它特性：

1) 内部附有刻度的高亮度阴极射线管 (cathode ray tube) 此示波器使用一个内部有刻度的6吋方形阴极射线管，即使在高速扫描时也可清晰显示轨迹。其内部刻度线排除了轨迹与刻度线之间的视觉误差。

2) 温度补偿

此示波器使用温度补偿的电路，以减少直流平衡和基线的漂移。

3) 20MHz频宽限制

当信号因高频成分的重叠而难以观察或触发时，可利用20MHz 频宽限制的功能，将垂直偏向系统和触发系统的频宽限制在20MHz 以内。

4) 自动时基档位设定

按下AUTORANGE 钮时，时基文件位会对输入信号周期的变化，自动设定在适当的位置。信号周期的显示约在1.6~4周期之间。

5) 视频信号触发

专用的同步分离器的电路技术，提拱在图场 (field)、图框 (frame) 稳定的视频信号量测。

6) Z 轴亮度调变

可从外部输入遮没 (blanking) 信号，藉由脉波信号进行时间刻度标记的亮度调变。

7) 触发信号输出

经由TRIGGER SOURCE 选取的信号由输出端输出，可用来连接频率计数器或其它的仪器。

2

8) 面板设定锁定

利用面板设定锁定的功能，作长期重复的量测，不用担心不经意的碰触而扰乱面板的设定。

9) LED 指示器和蜂鸣警报器

LED 位于前板，作为辅助和显示附加的资料之操作。蜂鸣器在不当的操作和控制钮被旋转到底的情况下，都会发出警讯。

10) 表面粘着组件 (SMD) 制造技术

这个仪器是利用最先进的SMD 技术制造，以减少内部布线的数量和缩短印刷电路板 (PCB) 铜箔路线。如此亦可大大的提升高频率的性能及产品的信赖度。

11) 计数器 (仅MOS-6103C / 6061)

内建六位数的万用计数器，其精确度在 $\pm 0.01\%$ 范围内可测试50Hz到100MHz 之间的频率。

2. 技术规格

垂直 偏向系统	灵敏度	2mV~5V/DIV,以1-2-5顺序共11文件			
	灵敏准确度	±3% (显示在中间5格的位置)			
	连续可调垂直灵敏度	连续调变到1/2.5或小于面板显示值			
	频度 (-3dB)	DC~100MHz-DC~60MHz (2mV/DIV:DC~20MHz)			
	上升时间	3.5ns 7ns (2mV/DIV:17.5ns)			
	信号延迟	可观察前缘			
	最大输入电压	400V(DC+AC) ≤ 1kHz			
	输入耦合	AC,DC,GND			
	输入阻抗	1MΩ±2% // 约25pF			
	垂直模式	CH1,CH2,DUAL(CHOP/ALT),ADD(CH2在INV模式时,可以建立DIFF模式)			
	CHOP重复频率	约250kHz			
	反相极性 (INV)	只用于CH2			
	频宽限制	20MHz			
	共模拒斥比 (CMRR)	50kHz 时为50:1或更好			
触发系统	触发模式	AUTO,NORM,TV			
	触发源	CH1,CH2,LINE,EXT			
	触发耦合	AC,DC,HFR,LFR			
	触发斜率	正负极性或TV同步极性			
	触发灵敏度	模式	频率	内部	外部
		AUTO	10Hz~20MHz	0.35DIV	50mVpp
			20MHz~100MHz/20MHz~60MHz	1.5DIV	150mVpp
		NORM	DC~20MHz	0.35DIV	50mVpp
	20MHz~100MHz/20MHz~60MHz		1.5DIV	150mVpp	
	TV	Sync signal	1DIV	200mVpp	
触发位准范围	INT: ±4 DIV或更多 EXT: ±0.4V或更多				
视频信号同步	TV-V,TV-H				
最大外部输入电压	在1kHz时为400V(DC+AC峰值)				
外部输入阻抗	1MΩ±5% // 约25PF				

4

水平 偏向系统	水平模式	MAIN(A),ALT,DELAY(B)		
	A(主要的)的扫描时间	50ns~0.5s/DIV,可连续变化(UNCAL)		
	B(延迟)扫描时间	50ns~50ms/DIV		
	精确度	±3% (在×10MAG为±5%)		
	扫描放大倍率	×10(最快扫描时间5ns/DIV)		
	Hold off 时间	可变动		
	延迟时间	1us~5s		
	延迟抖动	1/20000 或更小		
交替分离	可变动			
X-Y 模式	灵敏准确度	X-轴, Y-轴 可供选择 X-轴: CH1, CH2 → 2mV 5V/DIV±3% EXT → 0.1V/DIV±5% Y-轴: CH1, CH2 → 2mV 5V/DIV±3%		
	X-轴频宽	DC~500kHz (-3dB)		
	相位差	在DC~50kHz ≤ 3度		
光标读出功能	光标量测功能	ΔV, ΔV%, ΔVdB, ΔT, 1/ΔT, ΔT%, Δ ⊖		
	光标分辨率	1/100DIV		
	光标有效范围	垂直: ±3DIV, 水平: ±4DIV		
计数器 (仅MOS-6103C /6061)	显示位数	最大为六位数		
	频率范围	50Hz~100MHz/50Hz~60MHz		
	精确度	1kHz~100MHz: ±0.01% 50Hz~1kHz : ±0.05%		
	量测灵敏度	>2格 (量测电源取自CH1和CH2的同步信号源)		
CRT	形式	内有刻度的6吋方形CRT,内有刻度线(0%,10%,90%和100%的记号)8×10 DIV(1DIV=1cm)		
	磷光质	P31		

	加速电压	约16kV
	刻度照明 (仅MOS-6103C/6103/6061/6060)	连续调整
Z-轴输入	耦合	外部亮度调变
	电压	直流
	最大输入电压	5V或更大
	频宽	在1kHz 或较小时, 为30V (DC+AC峰值)
触发信号输出	电压	DC~5MHz
	频率响应	于50 Ω 终端电阻时, 为25mV/DIV
	输出阻抗	DC ~ 10MHz
校正端子输出	波形	约50 Ω
	电压	1kHz ±5%方波
	阻抗	2Vpp ± 2%
特殊功能	TIME/DIV 自动换档	约2k Ω
	面板设定的储存与呼出 (仅MOS-6103C/6103/6061/6060)	有此功能
	面板设置的锁定	10 组
适用电源	电压	有此功能
	频率	有AC 115V, 230V ±10% 供选择
	功率消耗	50Hz 或 60Hz
操作环境	适用于室内	约90VA, 70W (最大)
	安全规格之温度: 10°~35° C (50°~95°F)	适用海拔高度达2000公尺
储存温度和湿度	操作温度: 0°~40° C (32°~104°F)	
机器结构	相对湿度: 最高85%RH (非凝结状态)	
	安装等级: I1	污染程度: 2
附件	-10°~70° C, 70%RH (最高)	
	体积	310 (宽) X 150 (高) X 455 (长) mm
	重量	约9 公斤 (19.8磅)
	电源线.....	X1
	操作手册.....	X1
	探棒(X1/X10).....	X2

6

3. 使用前之注意事项

3-1. 包装之拆卸

此产品在出厂前, 已经通过全面品质检验及测试。在收到仪器时, 请拆箱并检查是否在运输途中遭受损坏。假如有的话, 立即通知运输公司及当地代理商处理。

3-2. 检查电源电压

此仪器可使用以下列表所标示的电源电压。插电前先确定后面板电压选择器, 设定在与电压相符的位置, 以免损坏仪器。



警告: 为避免电击, 电源线必须接地。

电压与保险丝的对应表:

电源电压	范围	保险丝	电源电压	范围	保险丝
115V	97-132V	T 1A 250V	230V	207-250V	T0.5A 250V



警告: 为避免电线走火, 只能更换以上所规定特定的保险丝, 并在更换时, 请先拔掉电源线的插头, 以免触电。

3-3. 操作环境

此仪器操作的环境温度在0°到40° C (32°到104° F) 的范围，超过这个标准，可能会损坏电路。此外，请勿将本仪器置放于磁场或电场附近，以免造成量测误差。

3-4. 仪器的安装和操作

为了保护本仪器，请于出风口处保留适当的距离。假如未遵照规格使用，本仪器所提供的安全保护则会大打折扣。

3-5. CRT 的亮度

为避免永久性损坏CRT的磷光质，请勿将光点长期停驻一处。亦不要将波形轨迹调得太亮。

3-6. 输入端子的耐压

本示波器及探棒输入端子所能承受的最大电压如下表所列。请勿使用高于该范围的电压，以免仪器受损。

输入端子	最大输入电压
CH1、CH2 输入	400V(DC+AC peak)
EXT TRIG 输入	400V(DC+AC peak)
探棒输入	600V(DC+AC peak)
Z轴输入	30V(DC+AC peak)



注意：为避免损坏仪器，请勿使用过高的电压。最大输入电压的频率不可大于1kHz。

8

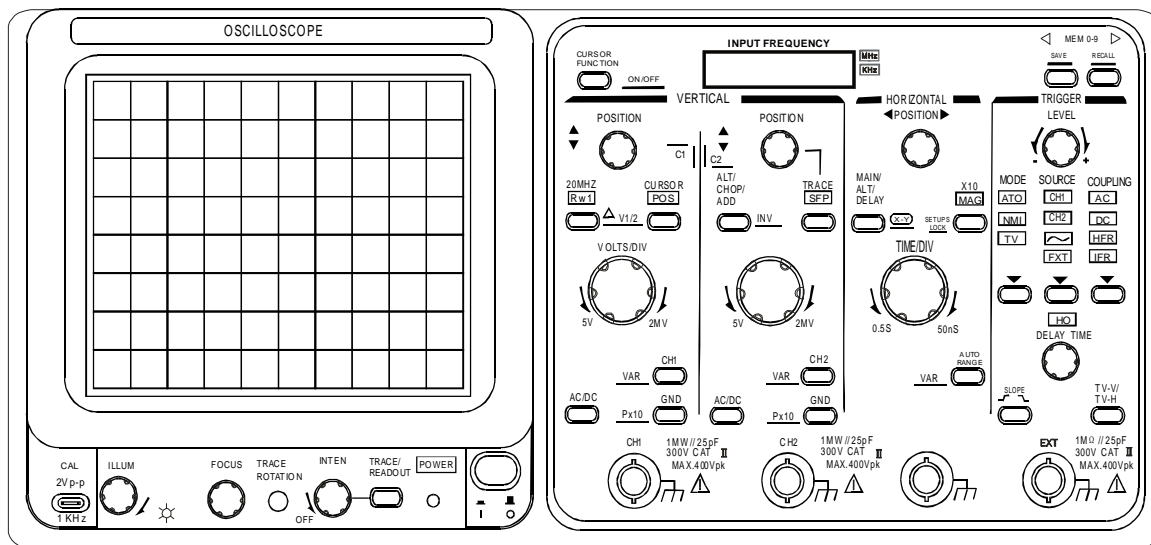
4. 面板介绍

打开电源后，所有主要的面板设定都会显示在萤光幕上。LED 位于前板用于辅助和指示附加资料的操作。不正确的操作、或将控制钮旋转到底时，蜂鸣器都会发出警讯。

除了电源的按钮（POWER），聚焦控制钮（FOCUS），刻度照明控制钮（ILLUM,仅MOS-6103C/6103/6061/6060）和轨迹旋转控制钮之外，所有其它控制钮都是电子式选择按钮，其功能和设定都可以被储存。

前板可细分为六个部分：

- 显示器控制
- 垂直控制
- 水平控制
- 触发控制
- 测量和储存呼出控制
- 输入连接器



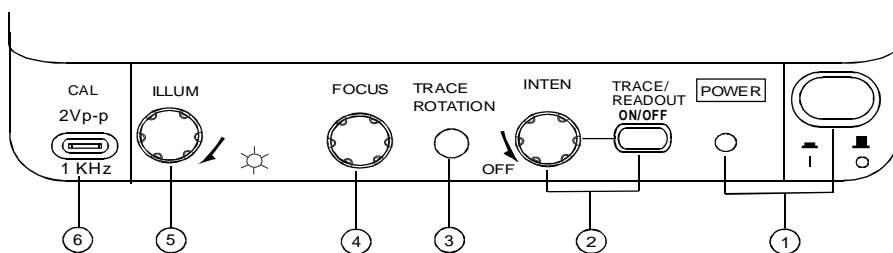
前面板图

10

4-1. 前面板

显示器控制

显示器控制钮调整萤光幕上的波形和提供探棒补偿的信号源。



- (1) POWER- 按钮符号的表示：开 (1) 以及关 (0)
当电源接通时，LED 全部都会亮。在成功的完成内部测试后，一般的操作程序会显示。然后执行上次关机前的设定，LED 显示进行中的状态。
- (2) INTEN-TRACE/READOUT & READOUT ON/OFF
INTEN 是轨迹及直读字型亮度控制钮。顺时针方向调整旋钮增加亮度，反时针为减低亮度。TRACE/READOUT 按钮的功能是选择轨迹亮度，和光标亮度按下按钮后，会依下述文字顺序变化显示：“TRACE INTEN” - “READOUT INTEN” - “TRACE INTEN”

READOUT ON/OFF 用来打开或关闭读出装置。

(3) TRACE ROTATION

TRACE ROTATION 是使水平轨迹与刻度线成平行的调整钮。这个电位计可用小螺丝起子来调整。

(4) FOCUS

轨迹和光标读出的聚焦控制钮。

(5) ILLUM (仅MOS-6103C/6103/6061/6060)

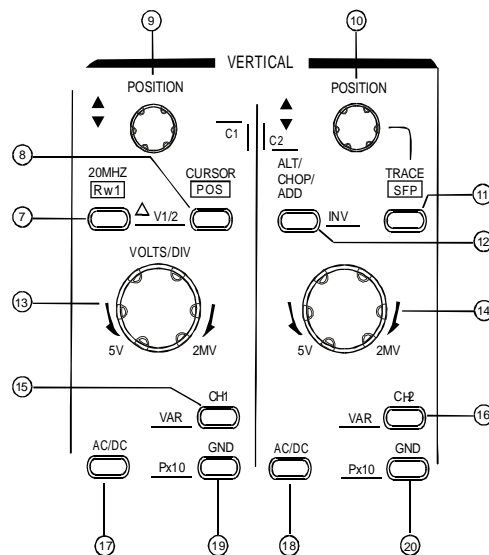
刻度明亮度的调整钮。

(6) CAL

此端子输出一个2Vp-p、1kHz 的参考信号，给探棒校正使用。

垂直控制

垂直控制钮主要是用来选取显示的信号和控制信号振幅大小。



12

(7) 20MHz BWL- 有LED 指示器的按钮

按一下按钮，频宽会减底到20MHz，并从波形中排除不必要的高频信号进行量测。触发信号中超过的20MHz的高频成份亦被排除掉。

(8) CURSORPOS- $\Delta V1/2$ -包括两种功能和相关的LED指示

此功能可选取光标位置或CH1/CH2的位置，只有在按下光标功能的按钮后，才能来进行光标量测。

按一下此按钮，使相关的LED亮起，CH1/CH2的位置控制钮此时当作光标1和2的位置控制。

 $\Delta V1/2$

只有在DUAL模式时，才需要这个功能和 ΔV （电压）结合测试。此仪器提供两组量测系数，按住这个按钮一段时间，测试结果显示为“ $\Delta V1\cdots$ ”或“ $\Delta V2\cdots$ ”。光标的设定，必须与选取的通道信号相关。

(9) CH1POSITION-C1-含两种控制钮

此控制钮可以设定CH1的垂直轨迹的位置。在光标测试模式时，也可当作光标1的位置控制。

(10) CH2POSITION-C2-包括多种功能的控制钮

此控制钮可以设定CH2的垂直轨迹的位置。在光标测试模式时，也可当作光标2的位置控制。在交替时基模式时，这个控制钮可将延迟时基轨迹从主时基轨迹分离出。请参考(11) TRACE SEP。

(11) TRACESEP

此仪器包括一个轨迹分离功能，在交替时基模式时，可将延迟时基轨迹从主时基轨迹以垂直方向分离出来。因此，这个功能只能用于交替时基模式。按一次此按钮，相关的LED会亮，CH2位置的控制钮此时当作延迟时基轨迹的垂直位置控制。

(12) ALT/CHOP/ADD-INV

这个按钮有多种功能，只有在两个通道都开启后，才用得上。

ALT - 在读出装置显示交替通道的扫描模式。

在仪器内部每一时基扫描后，切换至CH1或CH2，反之亦然。

CHOP - 切割模式的显示

在每一扫描期间，不断的于CH1和CH2间作切割扫描。

ADD - 在读出装置显示相加的模式

由相位关系和INV的设定显示将两个输入信号的相加（加法）或差异（减法）。结果，两个信号成为一个信号显示。两个通道的偏向系数必需相等，测试才正确。

INV - 按住此钮一段时间，设定CH2的反相功能。反相状态将会于读出装置上显示“ $\overline{\text{CH2}}$ ”。反相功能可使CH2信号反相180°。

(13) CH1VOLTS/DIV

(14) CH2VOLTS/DIV-CH1/CH2的控制钮含有两个功能。

顺时针方向调整旋钮，以1-2-5的顺序增加灵敏度，反方向调整则为减低灵敏度。

档位从2mV/div到5V/div。假如关掉相关的通道，此控制钮自动跟着不动作。在使用

中通道的偏向系数和附加资料都显示在读出装置上。例如：“CH1偏向因素，输入耦合”，当显示“=”符号时，表示目前为已校正量测条件，当显示为“>”符号为非校正条件。

(15) CH1-VAR

(16) CH1/CH2

按一下开启CH1(CH2)，偏向系数显示在读出装置上标示目前状态(“CH1…”/“CH2…”)。VAR

按住此钮一段时间选择VOLTS/DIV作为衰减器或为调整的功能。开启VAR后以“>”符号显示，反时钟旋转控制钮以减低信号的高度，且偏向系数成为非校正条件。

14

(17) CH1AC/DC

(18) CH2AC/DC

按一下此钮切换交流(“~”的符号)或直流(“ $\overline{\dots}$ ”符号)的输入耦合。

此设定及偏向系数显示在读出装置上。

(19) CH1 GND-PX 10

(20) CH2 GND-PX 10- 含两种功能的按钮

GND

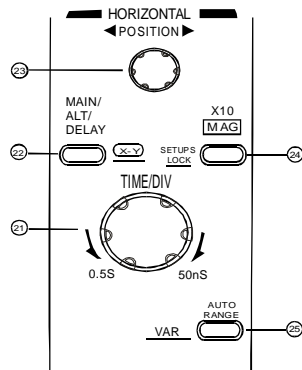
按一下此钮，使垂直放大器的输入端接地。接地符号“ \perp ”显示在读出装置上。

Px 10

按住此钮一段时间选取1:1和10:1间之读出装置的通道偏向系数。10:1电压的探棒以符号标示在通道前(例如：“P10”，CH1)。在进行光标电压量测时，会自动包括探棒的电压因素。

水平控制

水平控制钮可选择时基操作模式和调整水平刻度、位置和信号的扩展。



(21) TIME/DIV-含两种功能的按钮

顺时钟方向旋转旋钮以1-2-5的顺序递减时间偏向系数，反方向的旋转为递增其时间偏向系数。时间偏向系数会显示在读出装置上。在主时基模式时，假如 $\times 10\text{MAG}$ 不动作，可在 $0.5\text{s}/\text{div}$ 和 $50\text{ns}/\text{div}$ 之间选择以1-2-5的顺序的时间偏向系数。在交替延迟时基的操作期间，调整控制钮以1-2-5的顺序改变延迟时基的设定，时间偏向系数档位可从 $50\text{ms}/\text{div}$ 至 $50\text{ns}/\text{div}$ （不放大十倍），但时间偏向系数范围由主时基的设定来决定。示波器内部的控制可避免延迟时间的偏向系数高于主时基的偏向系数的无效的操作条件。

16

(22) MAIN/ALT/DELAY—X-Y—时基模式选择的按钮

这个仪器包括主时基和延迟时基。以延迟时基为辅，由主时基显示的信号部份可以往X方向展开。扩展比率由两个时基的时间偏向系数比来决定（“ $\text{MTB}=0.1\text{ms}$ ”，“ $\text{DTB}=1\mu\text{s}$ ” 100: 1）。较高的扩展比率，则延迟时基的轨迹亮度就会降低。按一下按钮，时基模式以MAIN-ALT-DELAY-MAIN的顺序改变。实际的设定显示在读出装置上。

MAIN

TIME/DIV 控制钮只有在主时基模式下操作。读出装置只显示主时基时间偏向系数。假如改变时基模式，主时基时间偏向系数将被记忆。

ALT

假如选择交替时基模式，TIME/DIV 控制钮只用于延迟时基切换。交替时基模式是延迟时基的副功能，两个时基轨迹可以同时显示。因此，两个时基的偏向系数可被读出。主时基线窗口区域指示信号部份可从延迟时基显示看到。可使用延迟时基的控制钮（DELAY TIME）以水平方向连续移动窗口部份。显示在窗口的延迟时间是两个时基轨迹起始点的差异。从读出装置也显示出大约值（例如：“ $\text{DLY}=0.125\text{ms}$ ”）且相关于校正的主时基偏向系数的值的讯息（未校准例如：“ $\text{DLY}>0.125\text{ms}$ ”）窗口的宽度因延迟时间偏向系数设定在较低的值（较高的偏移速度）而减小。延迟时基轨迹可被垂直移动以得到好的观测位置。请参考TRACE SEP(11)

DELAY

在延迟时基模式，显示主时基轨迹被窗口选择的区域及主时基系数会从读出装置消失。在这种情况下，已不需要分离轨迹，所以这个功能也关闭了。结果只有延迟时基系数被显示在读出装置上。

X-Y

按住此钮一段时间打开或关闭X-Y模式。在X-Y模式时，偏向系数显示在读出装置上。将垂直模式选择在CH1或CH2，或都开启的模式，可决定Y轴的输入端。选择X轴输入时，将触源按钮设定在CH1、CH2和EXT。

(23) H POSITION

此控制钮可将信号以水平方向移动。与X10MAG功能合并使用时，可移动萤光幕上的任何信号。

(24) X 10 MAG — SETUPS LOCK — 控制钮有两种功能并与MAG LED 相关

按此钮，面板上的MAG LED灯亮，显示在时基模式的信号会扩展十倍，因此，只能看见原信号的十分之一。调整H POSITION的控制钮可显示想看信号的部分。

SETUPS LOCK

按住此钮一段时间可打开或关闭面板锁定功能。SETUPS LOCK的特性对长时间、重复性测试的状况极为有用，可避免因不小心碰触而改变示波器的设定。

(25) AUTO RANGE-VAR- 有两种功能的控制钮**AUTO RANGE**

时间的范围会自动改变并在萤光幕上显示约1.6~4周期的波形。若在X10MAG的模式，则会显示比1.6~4周期大十倍的波形。

在100Hz的信号或没有触发的波形时，时间档位设在之5ms/div。信号约16MHz或较大时，时间档位设在之50ns/div。时间文件位随所输入的信号不同而自动改变。

AUTO RANGE的功能要设定在主时基模式，以TRIGGERSOURCE、COUPLING和LEVEL控制钮选取触发信号。在没有触发信号时，AUTO RANGE的功能不会动作。执行AUTO RANGE功能时，需花费数秒钟。

18

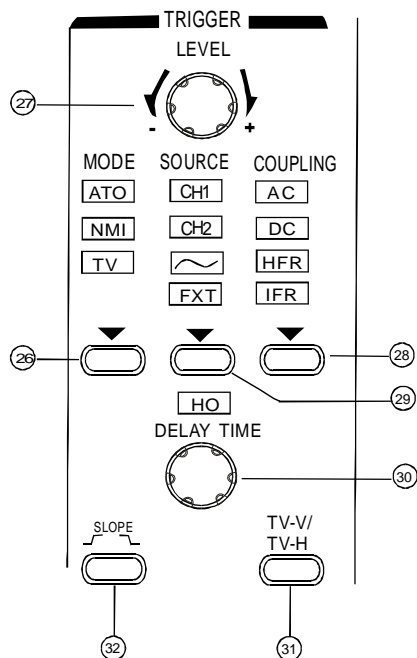
AUTO RANGE的功能要设定在主时基模式，以TRIGGER SOURCE、COUPLING和LEVEL控制钮选取触发信号。在没有触发信号时，AUTO RANGE的功能不会动作。执行AUTO RANGE功能时，需花费数秒钟。

VAR

按住此钮一段时间选择TIME/DIV(21)控制钮为时基或可调功能。可调的功能只有在主时基时才动作。打开VAR后，时间的偏移系数是校正的，直到进一步调整。反时钟方向旋转TIME/DIV以增加时间偏向系数(降低速度)，偏向系数为非校正的。这时，原本显示“MTB=10 μ s”将已非校正状态取代“MTB>10 μ s”。若切换到ALT或DELAY时基模式，先前的设定将被记忆。只要再按住VAR按钮一段时间，就可将偏向系数设定回校正状态。

触发控制

触发控制钮决定两个信号及双轨迹的扫描起始时机。



20

(26) MODE- 按钮及指示 LED。

按此按钮选择触发模式。LED 会显示实际的设定。

每按一次MODE 控制按钮，触发模式则依以下顺序改变：

A TO — NMI — TV — AT

ATO(Auto)

选择自动模式，假如没有触发信号，或频率低于10Hz,时基线会自动扫描轨迹 (free-runs)。只有在 TRIGGER LEVEL 控制按钮被调整到新的设定位置时，触发位准才会改变。

NMI (Normal)

选取一般模式，当 TRIGGER LEVEL 控制按钮设定在信号峰对峰之间的范围而有足够的触发信号，输入信号会触发扫描。当信号未被触发，就不会显示时基线轨迹。

TV

从混合视讯中分离出视讯同步信号，直接连接到触发线路。

以TV-V/TV-H/TV-STD 按钮选择水平或垂直同步信号。请参考TV-V/TV-H/ TV-STD (31) 。

(27) LEVEL — 控制按钮

旋转控制按钮以输入一个不同的触发信号（电压），设定在适合的触发位置，开始波形触发扫描。触发准位的大约值（电压）会显示在读出装置上。顺时针调整控制按钮，触发点向触发信号的正峰值移动。反时钟调整控制按钮，触发点向触发信号的负峰值移动。当设定值（电压）超过观测波形的变化部份，稳定的扫描将停止。有时，“？”符号会显示在电压值左边的位置，表示触发耦合设定于AC、HFR、LFR或VAR的垂直偏向，则不能直接读值。

(28) COUPLING—按此钮，LED 会显示实际的设定

按下此键选择触发耦合，实际的设定由 LED 及读出显示 (source,slope, “AC”)。

每次按COUPLING 钮时，触发耦合会以下列的顺序改变：AC—DC—HFR—LFR—AC

AC

将衰减触发信号到10Hz 以下频率成份，并阻隔信号的直流成份。交流耦合对有大的直流偏移之交流波形的触发很有帮助。

DC

耦合直流及所有成份的频率到触发电路上。

直流耦合对大部份的信号，尤其是低频或低重复率信号，提供稳定的显示极为有帮助。

HFR(High Frequency Reject)

将40kHz 以上的高频成份予以衰减。HFR 耦合提供低频成份复合波形的稳定显示，并对除去触发信号的高频干扰极为有帮助。

LFR (Low Frequency Reject)

将40kHz 以下的低频成份予以衰减，并阻隔直流成份的触发信号。

LFR 耦合提供高频成份复合波形的稳定显示，并对除去低频干扰或电源嗡嗡声极为有帮助。

22

(29) SOURCE—按此钮，LED 会显示实际的设定

按此钮选择触发信号源，或X-Y 操作的X 信号。实际的设定有LED 指示及直读显示 (“SOURCE ” , Slope,coupling) 。

CH1:

触发信号源来自CH1 的输入端。

CH2:

触发信号源来自CH2 的输入端。

~ (Line)

触发信号源从交流电源取样波形获得。对显示与交流电源频率相关波形极为有帮助。

EXT

触发信号源从外部连接器 (EXT) 输入，作为外部触发源信号。

在X-Y 操作模式中，X 轴可由外部连接器输入。

(30) HO-DELAY—此钮有两种功能，LED 会显示实际的设定。

此控制钮有两种不同的功能，独立于时基模式。

HO(Hold-off time)

在主时基模式，控制钮可用在 (Hold off) 时间的设定，若HO LED 为不亮时，则持闭时间为最小值。

顺时针旋转控制钮打开HOLED,可将持闭时间延到最长。大约的持闭时间会显示出来 (例如 HO =25%)

若改变主时基档位，持闭时间会自动设定最短的时间 (HOLED 是暗的)。若选择ALT 或 DELAY 时基的模式，持闭时间的设定值会被记忆，且不动作。

DELAY TIME


在ALT 或 DELAY 时基模式，旋钮作为控制延迟时间的设定。

在ALT时基模式下，延迟时间是示于主轨迹的开端到窗口的开端。大约的延迟时间会显示在读出装置（“DLY=0.125ms”）。

若只选择DELAY 时基模式，延迟时间可变化。但因看不到主轨迹，所以不会显示选择窗口。

(31) TV-V/TV-H — 视讯同步选择钮

TV-V



主轨迹始于视讯图场的开端。SLOPE 的极性必须配合复合视讯的极性（“”为负极性）以便触发在电视图场的垂直同步脉波。

TV-H

主轨迹始于视讯图线的开端。SLOPE 的极性必须配合复合视讯的极性，以便触发在电视图场的水平同步脉波。

此设定在读出装置显示“source,video polarity,TV-H”。

(32) SLOPE () — TV SYNC POLA () — 触发斜率或视讯极性的选择。

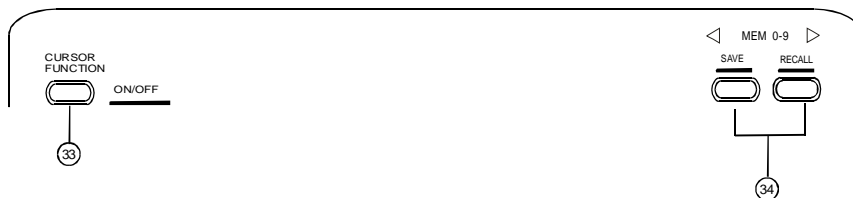
若在AUTO 或NML 触发模式，按一下此钮选择信号的触发斜率以产生时基。每按一下此钮，斜率方向会从下降缘（falling edge）移动到上升缘（rising edge），反之亦然。此设定在“source,SLOPE,coupling”的状态下显示在读出装置上。若在TV 触发模式，按一下此钮选择影像极性，在读出装置上以“”表示正极性的影像信号，以“”表示负极的影像信号。

24

量测和面板设定控制

A.MOS-6103/6060/6103C/6061

此部份包含光标量测（Cursor Measurement），自动量测（Auto Measurement)及10组面板设定储存（Save）与呼叫（Recall）。



(33) CURSOR FUNCTION-ON/OFF — ON/OFF

按住ON 或OFF 钮打开或关闭两个光标线。因光标线是属于读出装置的一部份，只有在打开读出装置时才看得见。

CURSOR FUNCTION

每次按一下此钮，即依选取以下七种功能：

- △V : 电压差的测量。
- △V% : 电压差的测量以百分比表示 (5div= 100% 参考值)
- △VdB : 电压增益的测量 (以5 div =0dB 为参考值
△VdB= 20 log △V div/5div) 。
- △T : 时间差的测量。
- 1/△T : 频率测量。
- △T% : 时间差的测量以百分比表示 (以 5div=100% 为参考值)
- △0 : 相位测量 (以5div=360°为参考值)。

(34) ◀ MEMO-0~9 ▶ — SAVE/RECALL

这个机种含10组非挥发性的内存，可用于储存和呼叫所有电子式的选择钮的设定状态。按◀或▶钮选择记忆位置。此时“MEM”的字母后跟着0到9之储存位置被显示。每按一下▶钮，储存位置的号码会一直增加，直到9的数字。按◀钮则是一直减小到0为止。按住SAVE约三秒钟将状态储存到内存，并显示“SAVED”信息。呼叫前板的设定状态，选择如上所述的方式，按住RECALL按键约3秒钟，即呼叫先前的设定状态。并显示“RECALLED”的信息。

26

B. MOS-6100/660

此部份用光标量测 (Cursor Measurement) 控制



(33) CURSOR FUNCTION-ON/OFF — ON/OFF

按住ON或OFF钮打开或关闭两个光标线。因光标线是属于读出装置的一部份，只有在打开读出装置时才看得见。

CURSOR FUNCTION

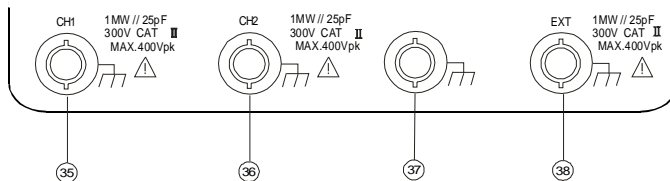
每次按一下此钮，即依序选取以下七种功能：

- ΔV : 电压差的测量。
- $\Delta V\%$: 电压差的测量以百分比表示 (5div=100% 参考值)
- ΔVdB : 电压增益的测量 (以5 div =0dB 为参考值
 $\Delta VdB = 20 \log \Delta V \text{ div}/5\text{div}$)。
- ΔT : 时间差的测量。
- $1/\Delta T$: 频率测量。
- $\Delta T\%$: 时间差的测量以百分比表示 (以5 div=100% 为参考值)
- $\Delta 0$: 相位测量 (以5div=360°为参考值)

28

输入连接器

输入部份指的是连接示波器的输入信号。



(35) CH1-输入BNC 插座

此BNC 插座是作为CH1 信号的输入。在 X-Y 模式，此输入信号是为 Y 轴或 X 轴偏移。为安全起见，此端子外部接地端是直接连到此机器的接地点，而此接地端亦连接至电源插座。

(36) CH2-输入BNC 插座

此BNC 插座是作为CH2 信号输入。在 X-Y 模式，此输入信号是为 Y 轴偏移。为安全起见，此端子外部接地端是直接连到此机器的接地点，而此接地端亦连接至电源插座。

(37) Ground socket- 香蕉接头接到安全的地线

此接头可作为直流的参考电位和低频信号测量。

(38) EXT- 此BNC 插座是用于外触发信号输入

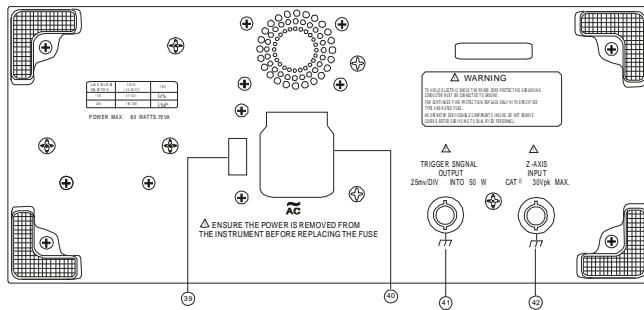
在X-Y模式，使用此输出的信号作为X 轴偏向。按几下TRIG SOURCE 钮，直到读出装置上显示“EXT,slope, coupling”，且TRIG SOURCE 的EXTLED 亮起，表示EXT 输入开启为安全起见，此端子外部接地端是直接连到此机器的接地点，而此接地端亦连接至电源插座。



注意：机器输入端子和测试导线的最大输入电压列在“3-6 输入端子耐压”部份。千万不要使用超过这个电压的限制。

4-2. 后面板

后板有输入电源和附属信号的连接。



- (39) Line voltage selector and input fuse holder_电源电压选择器以及输入端保险丝座保险丝值如“3-2.检查电源电压”所示。
- (40) AC power input connector- 交流电源输入端子
连接交流电源线到仪器的电源供应器上。电源线的接地保护端子必须连接仪器的无遮蔽的金属。电源线必须接到适当的接地源以防电击。
- (41) TRIGGER SIGNAL Output 触发信号输出端
由TRIG.SOURCE (29)可设定此信号。此输出可用来连接频率计数器或其它仪器。
- (42) Z-Axis Input — Z轴输入端
连接外部信号到Z轴放大器，调变CRT的亮度。此端子为直流耦合。输入正讯号，减低亮度，输入负信号，增加亮度。

30

5. 操作方式

这个部份包含量测前应考虑的基本操作信息和技术。至于仪器控制钮的位置和功能，连接器和指示器等信息，请参考“4-1.前面板和4-2.后面板的介绍”章节。

5-1. 读出显示器

CRT 读出显示器显示一些仪器的旋钮及控制钮所设定而不标示的值。读出信息显示的位置和状态如图5-1 所示。

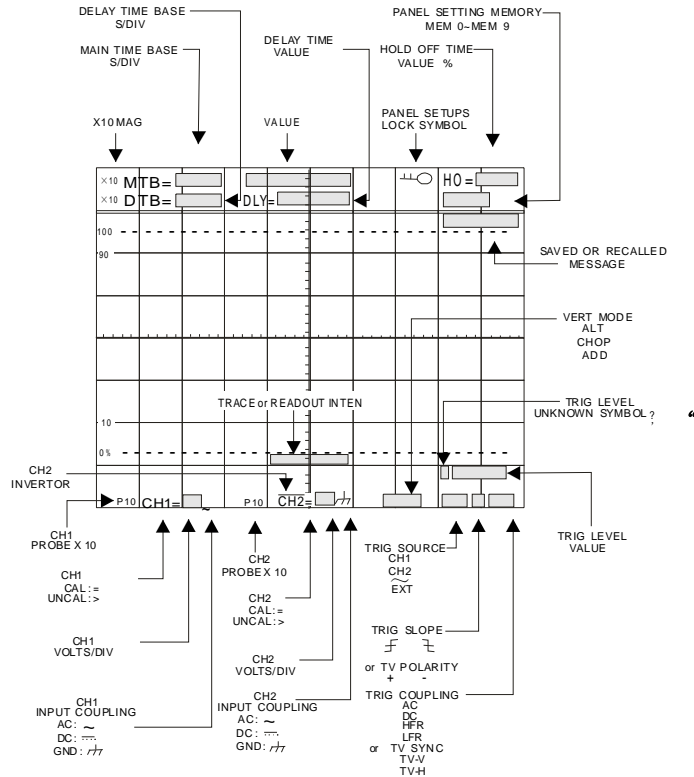


图5-1

32

5-2. 输入信号的连接

接地

最可靠的信号量测，是当示波器和被测的仪器除了连接信号导线和测试探棒外，又连接一般接地导线时来进行。测试探棒的接地线提供了信号相互连接最好的接地方法，确保了测试探棒电源线大量的信号导线保护。接地导线也可分别连接被测体和位于示波器前板的接地插座。

测试探棒

测试探棒以最简便的方式连接一个输入信号到示波器上。标准的 X 1/ X 10 测试探棒保护示波器不受电磁的干扰并有一个低电路负载的高输入阻抗。



注意：为准确的取得最好的波形，测度探棒接地和信号导线越短越好。

测试探棒补偿的调整不当会引起量测错误。只要测试探棒在不同的频道或示波器使用，就必须先检查并调整测试探棒补偿。至于测试探棒补偿调整程序，请参考“测试探棒补偿”的说明。

同轴电缆

信号输入电缆会大大地影响波形显示的精确度。使用高品质，低耗损的同轴电缆可维持输入信号最初的频率特性。同轴电缆特有的电阻必须终止于两端，使用适当的相称的电阻设备，以避免信号在电缆间反射。

5-3. 调整和检查

轨迹旋转调整

正常情况，轨迹和中央水平刻度线平行时，就不需调整 TRACE ROTATION。若需调整，则使用一个一字型的小螺丝起子或一字形的工具来调整。

测试探棒补偿

可将测试波形的失真减到最小。使用前先检查探棒的补偿。任何时候当探棒被移用到不同输入通道时，应定期的检查其补偿。

1. 将测试探棒安装到示波器上（锁住BNC 接头插入频道输入端）。
2. 将测度探棒的滑动开关推到 X 10的位置。
3. 按示波器上的CH1/CH2钮，将示波器设定到CH1/CH2。
4. 按住P X 10钮，设定波道指示的偏向系数以“P10”符号读出。
5. 将探棒顶端与示波器前面的CAL 端子连接。
6. 设定示波器控制钮显示双波道的功能如下：

垂直：	VOLTS/DIV	1V
	COUPLING	DC
	ALT/CHOP/ADD	CHOP
水平：	MODE	MTB
	TIME/DIV	0.5ms
触发：	MODE	ATO
	SOURCE	CH1 or CH2
	COUPLING	AC
	SLOPE	⌋

34

7. 观察显示波形并和图5-2 的波形相比较。若任何一端的探棒需要调整，照步骤8 的指示进行。若不需要进一步的调整，请进行“5-4 功能检查”的部份。

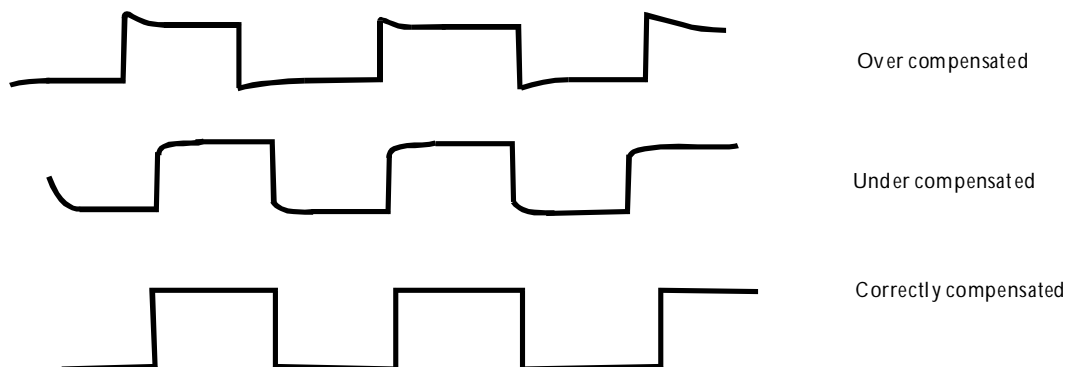


图5-2 典型的补偿波形

8. 使用绝缘的小螺丝起子调整探棒。慢慢的旋转调整控制钮直到探棒得到适当的补偿。

5-4. 功能检查

按照以下的指示开始检查示波器的操作：

1. 安装 x 10 探棒到CH1 和CH2 输入端。
2. 连接探棒顶端到示波器的CAL 测试点。
3. 设定示波器控制钮显示双波道的功能如下：

垂直：	VOLTS/DIV	1V
	COUPLING	DC
	ALT/CHOP/ADD	CHOP
水平：	MODE	MTB
	TIME/DIV	0.5ms
触发：	MODE	ATO
	SOURCE	CH1 or CH2
	COUPLING	AC
	SLOPE	⌋

以下图5-3 显示出符合要求的波形。在1kHz 频率时，波形应大约为2Vp-p，确认了示波器垂直和水平的偏置功能。

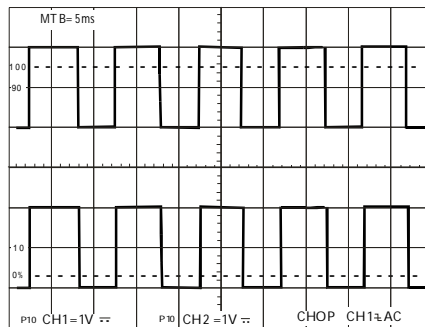


图5-3显示 1

36

4. 将CH1 和CH2 双频道的耦合切换到GND。
5. 使用CH1和CH2 POSITION 控制钮，将两条轨迹排列于中央刻度线上。
6. 按住CH2 INV 钮，打开此功能。
7. 按ALT/CHOP/ADD 钮，设定到ADD 模式。
8. 将CH1 和CH2 双频道的耦合切换到DC。
9. 以下图5-4 显示出符合要求的波形。显示出在中央刻度上的平坦波形，确认了频道平衡和ADD 抵补的功能。

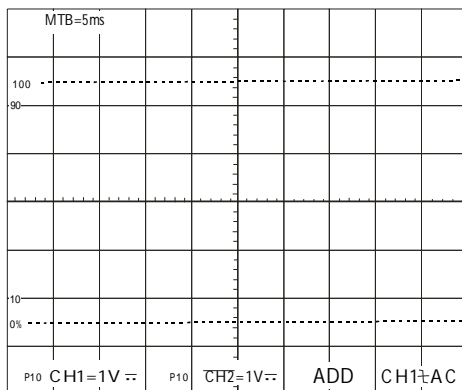


图5-4 显示 2

10. 按ALT/CHOP/ADD 钮，设定到CHOP模式。
11. 按住CH2 INV 钮，关闭此功能。

5-5. 基本操作

显示CH1 或CH2

目的是从信号频道显示信号。按CH1 或CH2 钮将示波器设定到CH1 或CH2。

显示CH1 和CH2

按照以下步骤同时显示两个频道的信号：

1. 打开CH1 和CH2。以下图 5-5 在两个模式显示同步波形。
2. 调整CH1 或CH2 POSITION 控制钮，调整两个波形的位置。
3. 假如波形闪烁不定，按ALT/CHOP/ADD 钮，设定到CHOP 模式。

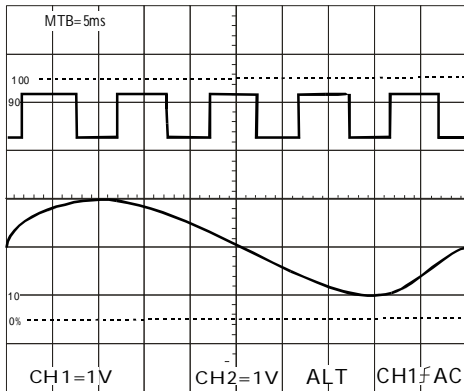


图5-5两个典型的波形

38

显示CH1 和CH2 的总合和差异

按照以下步骤指示，算出CH1 和CH2 的总合和差异

1. 按ALT/CHOP-ADD 钮，设定到ADD 模式。以下图5-6 所示为图5-5 的波形的总合。
2. 设定 CH2 INV 功能，在必要时，显示波形的差异。
3. 按住VAR 钮，将VOLT/DIV 控制钮设定为可调功能，然后调整其增益差的发生。

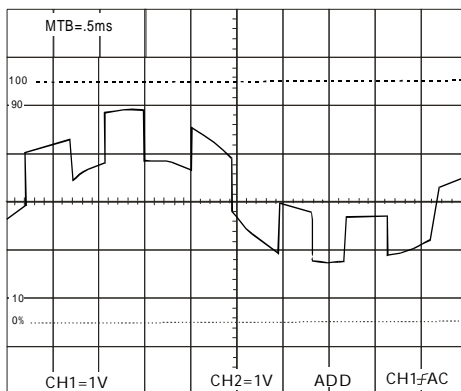


图5-6典型ADD波形

频率和相位的比较 (X-Y 单轨操作)

使用X-Y 模式来比较两个信号的频率和相位。X-Y 波形显示不同的振幅、频率和相位。

图5-7所示为两个相同频率和振幅所组成的波形，但是约偏离相位 45° 。

将示波器设定在X-Y 模式，进行以下步骤：

1. 连接水平或X 轴信号到CH1 输入端。
2. 连接垂直或Y 轴信号到CH2 输入端。
3. 关闭CH1，打开CH2。
4. 按X-Y 钮，设定X-Y 操作模式。
5. 将 TRIG SOURCE 钮设定在CH1。

以 HORIZONTAL POSITION 控制钮调整X 轴。

注意：当高频信号在X-Y 操作时显示，注意 X 和Y 轴之间的频率宽度和相位差的规格。
详情请参考“2.规格”的说明。

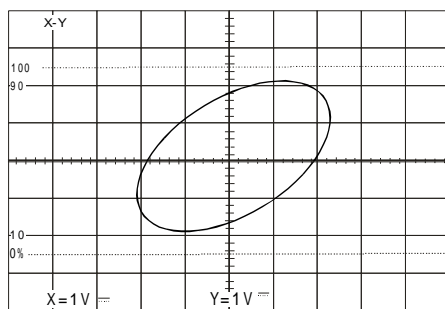


图5-7典型X-Y的信号显示

40

X-Y 双轨操作的设定

示波器在双轨迹X-Y 模式时，进行以下步骤：

1. 连接水平或X 轴信号到EXT (X) 输入端。
2. 连接垂直或Y 轴信号到CH1 (Y1) 输入端。
3. 连接垂直或Y 轴信号到CH2 (Y2) 输入端。
4. 打开 CH1和CH2。
5. 将ALT/CHOP/ADD 钮设定在CHOP 模式。
6. 按X-Y钮，设定 X-Y 操作模式。

以下图5-8所示为在X-Y 模式的两个X-Y 波形：

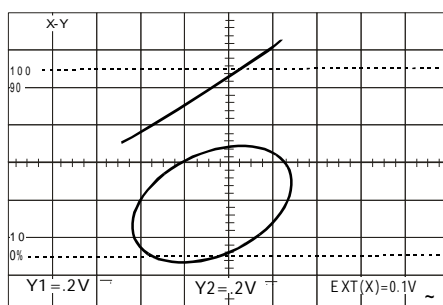


图5-8典型 X-Y 双轨迹显示

延迟扫描操作的设定

延迟扫描可以用水平方向放大复合波形的任何部份。

延迟时间操作的显示，请按照以下步骤进行：

- 1.按MAIN/ALT/DELAY 钮，设定到水平模式的主时基（MTB）。由主扫描产生触发，并按照需求设定 MAIN TIME/DIV 设定控制钮。
- 2.设定MAIN/ALT/DELAY 钮到ALT 模式，将DELAY TIME/DIV 时间文件位的控制钮设定在放大的位置。以下图 5-9 所示，主扫描和延迟扫描同时出现在窗口屏幕上。
- 3.调整 DILA TIME 的控制钮可连续移动窗口。放大窗口中，则窗口内的波形被放大占据了整个屏幕。
- 4.如果有需要，按TRACE SEP 按钮打开LED。延迟扫描轨迹可垂直移动约±3 格，便于以CH2 POSITION 控制钮观察主扫描轨迹。

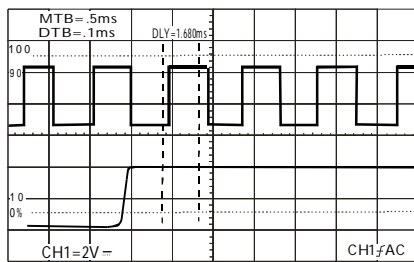


图5-9ALT 模式

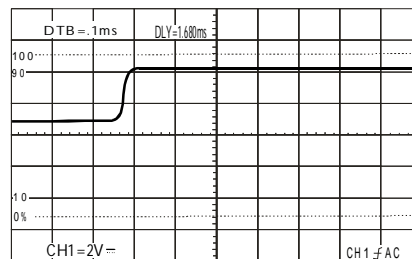


图5-10 Delay 模式

- 5.只有按了 MAIN/ALT/DELAY 钮，才可设定到 DEALY 模式，测量放大的波形。放大的波形如图 5-10 所示。

42

放大观察波形

可使用X10 MAG 按钮将部份的波形放大观看，因为使用TIME/DIV 控制钮，必从起始点观察起，因距离太远，以致不易立即观察到。

X10MAG 按钮的使用步骤如下：

- 1.调整TIME/DIV 到最快扫描，显示欲观察波形。
- 2.旋转HORIZONTAL POSITION 控制钮，将观察波形置于屏幕中央。
- 3.按X10 MAG 钮，将MAG.LED 打开。

完成以上程序后，观察的波形会以左右方向放大10 倍，扩展在萤光幕的中央。

释抑时间控制钮（HO）的操作

当测试信号是一个含两种以上的重复频率周期的复合信号，单独以LEVEL 控制钮触发可能不足以获得稳定的波形。这样的状况，调整扫描波形的持闭时间，则量测波形可同时获得稳定的扫描。图5-11 (a) 显示数个不同的波形重叠在屏幕上，当持闭时间被设定到最小时（HO-LED是暗的），将无法成功的进行观察信号波形。

图5-11 (b) 显示不期望的信号部份被持闭。故在屏幕上的波形相同不会重叠显示。

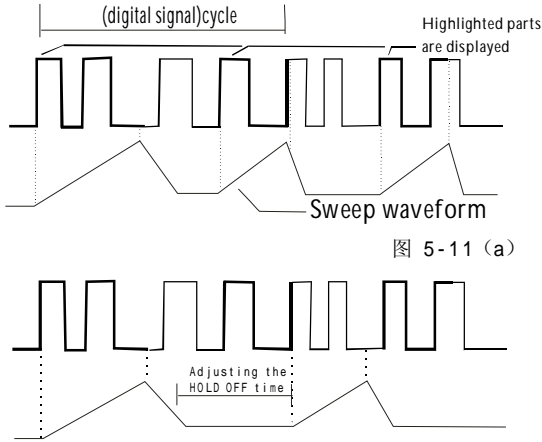
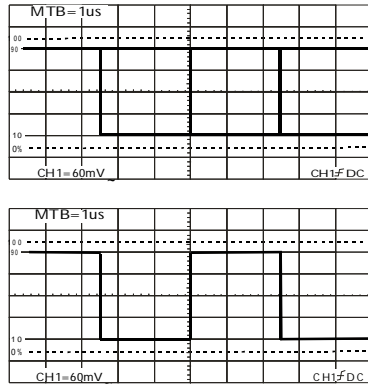


图 5-11 (a)

图 5-11 (a)



电视信号的触发

有关TV的合成、同步信号以及含有视频的同步信号也是经常被量测的信号。按TRIG MODE 钮到TV的位置。内建的电视同步分离器提供架构，或影像信号的图场及扫描线同步脉波的分离。按下TV-V/TV-H钮，设定在TV-V触发，示波器将以垂直同步（扫描线）触发。按TV-V/TV-H 钮，设定在TV-H 触发，水平同步（图场）触发。按TV-V/TV-H 钮，设定在TV-V 触发，示波器将以水平同步（信号线）触发。图5-12 (a)为显示TV-V的垂直信号，图5-12 (b)为显示TV-H 的水平信号。

44

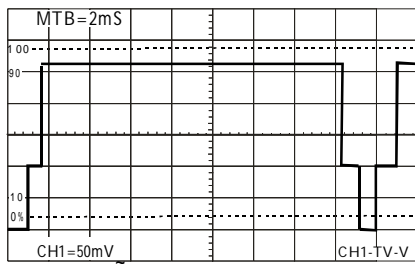


图 5-12 (a) TV-V

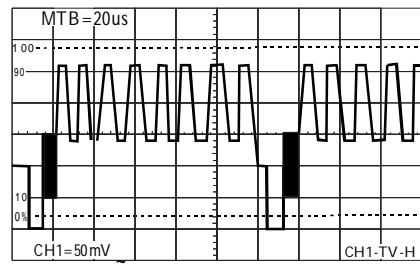


图 5-12 (b) TV-H

斜率的选择对同步脉波的极性非常重要。图 5-13 (a) 和 5-13 (b) 所示为TV 二种极性的同步信号。

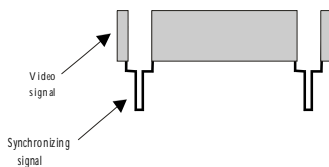


图 5-13 (a) (┐)同步信号



图 5-13 (b) (┘)同步信号

5-6. 量测应用

此示波器有一个光标量测系统，可精确的、直接的读出电压、时间、频率和相位量测。这个单元所描述的量测，是量测的典型应用例子。熟悉了这些控制钮，指示器和仪器的性能后，你可发展出简便的方法作为你自己的量测应用。

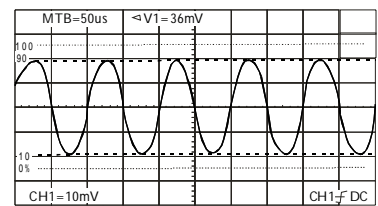
根据以下步骤，利用光标进行量测：

1. 按住CURSOR FUNCTION-ON/OFF钮，打开光标和读出测试。
2. 按一下按钮，依序选择以下七种测试功能：
 $\Delta V - \Delta V\% - \Delta VdB - \Delta T - \Delta T\% - 1/\Delta T - \Delta \ominus - \Delta V - OFF$
3. 若相关的指示器 CURSOR POL-LED 亮起，则旋转C1-POSITION 控制钮，可调整光标1 的位置，旋转C2-POSITION 控制钮，调整光标2 的位置。
4. 在屏幕上读出量测值。典型的量测读出和相应用如图5-14 所示。设定VOLTS/DIV 和 TIME/DIV 控制钮可自动控制量测值。

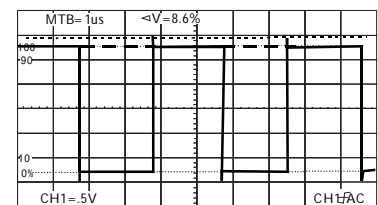
46

图 5-14: 光标量测

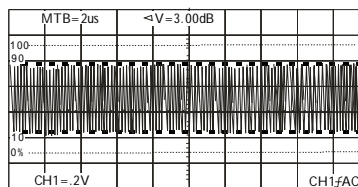
- (a) 使用 ΔV (电压差) 进行交流电量测
 打开CH1和CH2时，按住 $\Delta V1/2$ 钮，可将
 CH1 ($\Delta V1$) 或CH2 ($\Delta V2$) 的量测值显示。



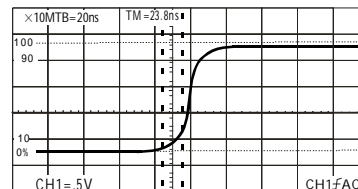
- (b) 使用 $\Delta V\%$ (电压百分比) 进行方波过激的量测
 进行电压百分比测试时，在满刻度的波形
 先设定一个参考值：5div = 100%。



- (c) 使用 ΔVdB (电压增益) 进行 -3dB 频宽量测参考百分比为: 5div=0dB。以下的公式计算出测试值的电压增益:
 $\Delta VdB = 20 \log (\Delta Vdiv / 5div)$



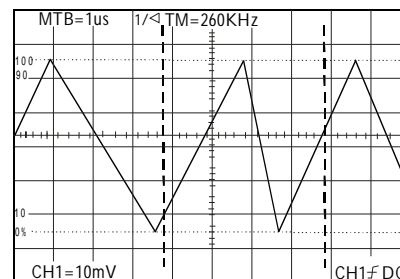
- (d) 使用 ΔT (时间差) 进行上升时间的量测量测上升时间或下降时间可藉由屏幕左边印有1%、10%、90%、100%刻度线的辅助进行量测。若使用光标量测如下步骤



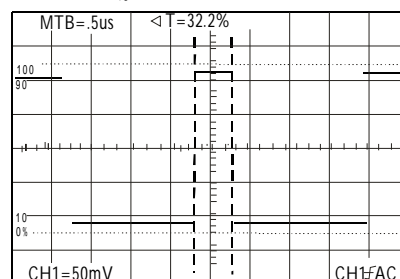
48

1. 设定VOLTS/DIV 和 VAR 控制钮以显示一个精确5 格振幅波形。
2. 使用垂直位置的控制钮, 将负振幅信号置于0% 的参考线上, 再将正振幅信号置于100% 的参考线上。
3. 设定TIME/DIV, 尽可能增加波形的上升时间宽度, 增进光标位置的精确度。
4. 使用C1-POSITION 控制钮将光标1 移到上升时间10% 参考线上, 然后用C2-POSITION 控制钮将光标2 移到上升时间的90% 参考线上, 此时就可从CRT 的读出装置上获得上升时间的速度。

- (e) 使用 $1 / \Delta T$ 进行频率的量测
 控制 C1-POSITION 和 C2-POSITION 分别移到同一周期波形的上升前缘。

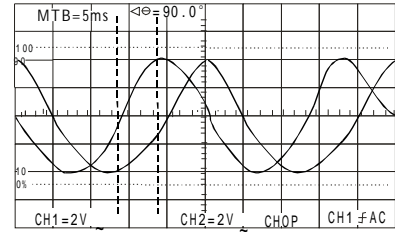


- (f) 使用 $\Delta T\%$ (时间差百分比) 进行方波作用周期量测
 进行量测前, 须先将波形周期设定在:
 5 div=100%



(g) 使用 $\Delta \ominus$ 进行相位的量测极

执行相位量测时，先设定参考的满 360° 周期
波形：5div= 360° 。



注意：当VOLTS/DIV 或 TIME/DIV 控制钮被设定在不校正状态时， ΔV 和 ΔT 测试值将会以div方式显示。

50

6. 一般维修

注意

以下的维修指示仅针对有维修资格者。为了避免电击，除非您是合格的专业维修者，请不要做操作说明范围以外的任何维修动作。

6-1. 保险丝的更换

如果保险丝烧坏，电源指示灯不会亮，示波器也不能动作。除非这个机器发生了问题，通常保险丝是不会开路的。试着找出保险丝损坏的原因并予以排除，然后替换一个规格和型号相同的保险丝。保险丝座位于后面板上。



警告：为了确保有效的防火措施，只限于更换特定样式和额定值为250V的保险丝。更换前必须先切断电源，并将电源线从电源插座上取下来。

6-2. 电源电压

电源变压器的初级线圈抽头允许电源电压在115、230VAC，50/60Hz电压操作。

改变 AC 选择开关，可转换使用电压的范围，其范围如第7页所示。

后面板注明的电源电压由厂方选定，可按下列过程操作转换成不同的电源电压：

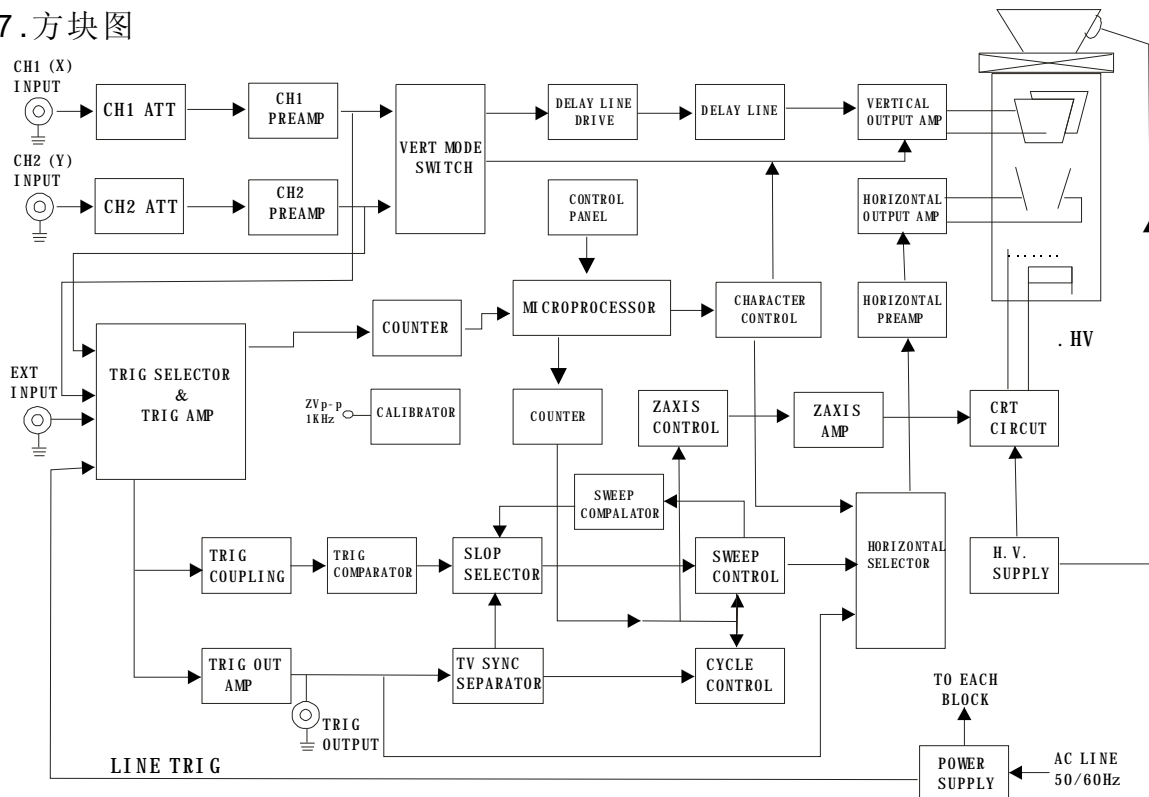
- (1) . 确认电源线已拔出。
- (2) . 改变 AC 选择开关到需要的电源电压位置。

* (3) . 电源电压的改变也可能要求相应的保险丝值的改变，照后面板列出的值安装正确的保险丝。

6-3. 清洁方法

以温和的洗涤剂 and 清水沾湿柔软的布擦拭仪器。不可以直接喷洒清洁剂到机器上，以防泄漏到机器内部而损坏机器。不要使用含碳氢化合物或氯化物的溶剂，亦不可使用研磨的清洁剂。

7. 方块图



产品保修说明：

1. 本保修卡自购买日起一年内享有免费维修服务，
下列情况除外：
 - (A) 未出示本保修卡；
 - (B) 非正常使用下所产生之故障，如人为操作不当、移机不当过程中不当受损，
及对器件作出不当之修理、改造或调整等；
 - (C) 消耗性材料不在此限，如保险丝、测试线、电池等；
 - (D) 属天然不可抗拒之灾害，如水灾、火灾、地震等。
2. 超过保修期限的维修收取保修费，因维护而发生的邮费、交通费，用户自理；
3. 为了你的利益，请妥善保存本保修卡及发票。

注：中国以外用户将由指定经销商负责保修。

技术指标若有变动恕不另作声明

54

保修卡

公司名称：_____

公司地址：_____

邮编地址：_____ 电话：_____

联系人：_____ 传真：_____

E-MAIL：_____ HTTP：_____

购买日期：_____ 产品名称：_____

产品型号：_____ 产品编号：_____

您所购买的仪器使用在：

- 院校 电子厂 计量 电力 石化
 通讯 冶金 铁路 维修 其他

您对我公司的产品和售后服务若有任何意见，欢迎来电来函。

