Tektronix

THS710A 型，THS720A 型，THS730A 型和 THS720P 型 TekScope™ 操作手册

070-9738-05

本手册适用于系列号 B010100
及以上和 1.13 版及后续版本的硬件。

首次印刷：1997 年 6 月

CE

Tektronix, Inc.有限公司版权所有

Tektronix公司的产品受美国和其他国家已审、待审专利的保护。本手册中的信息若与先前公开出版的资料，有不一致之处均以本手册为准。本公司保留更改产品规格和价格的权利。

本手册在美国印刷。

Tektronix, Inc.有限公司通信地址:
Tektronix, Inc., P.O. Box 1000, Wilsonville, OR 97070-1000
(美国俄勒冈州)

TEKTRONIX及TEK均为Tektronix, Inc.有限公司之注册商标。

Tek Secure为Tektronix, Inc.有限公司之注册商标。

TekTools、TekScope及IsolatedChannel 均为Tektronix, Inc.有限公司之商标。

产品保证书

Tektronix公司保证本产品自从授权的Tektronix销售商处购买之日起三(3)年之内，在原材料和做工方面不会出现问题。若产品在保证期内确实出现问题，Tektronix公司将视情况而定，对有缺陷的产品进行维修而不收取零件和人工费用，或是另外提供一件替代品。电池不在保证之列。

为获得本保证书提供的服务，顾客须在保证期结束前将产品的缺陷告知Tektronix公司，并为服务的进行做出适当的安排。顾客应负责有缺陷的产品包装并运抵Tektronix公司指定的维修中心，运费应预先支付。如果运抵地是在美国境内且设有Tektronix维修中心，Tektronix公司则将支付该产品退回顾客的费用。若需将产品退回其他任何地方，顾客应负责支付运输费用、关税、税款和其他任何费用。

本保证书不适用于因使用不当、维修保养不妥或不够而引起的毛病、故障或损坏。Tektronix公司无义务在本保证书中提供如下服务：a)对由于非Tektronix公司人员安装、修理、检修产品而造成的损坏进行维修；b)对由于不正确的使用或与不相容的设备连接而造成的损坏进行维修；c)当改装或整合的结果增加了检修的时间或难度时，对已经改装或已与其他产品整合的产品进行检修。

Tektronix公司在本保证书中提供的对本产品的保证取代其他所有明言的或暗含的保证。Tektronix公司及其供货商对产品的可销性及某一特定目的及适用性，宣布不存任何暗含的保证。Tektronix公司对违反本保证书的唯一和仅有的补救办法，是承担向顾客提供修理或更换有缺陷产品的责任。Tektronix公司及其供货商对任何间接的、特别的、连带的或引发的损害将不负法律责任，无论Tektronix公司及其供货商是否预先接到可能出现这类损害的通知。

目录

一般安全知识 iii
前言 v
手册说明 v
惯例 vi

准备工作

产品说明 1-1
更换电池组 1-5
使用外接电源 1-7
使用斜支架 1-8
功能检查 1-9

基本操作

功能概述 2-1
熟悉前面板功能 2-1
使用示波器状态 2-8
使用万用表状态 2-9
补偿示波器探头 2-10
补偿示波器信号路径 2-11
进行浮动测定 2-12

一般应用实例 2-15
显示未知信号 2-16
测定电阻 2-18
测定时钟信号频率 2-20
测试传播延迟 2-22
丢失数据脉冲触发 2-24
检测突波干扰 2-26
第三信号触发 2-28
串行数据通信链分析 2-30
视频信号触发 2-32

功率测定应用实例 2-35
测试开关晶体管驱动电路 2-36
测定开关晶体管中的瞬时功率耗散 2-38

监测电源浪涌和骤减 2-40
检测丢失的电源周期 2-42
测定谐波电流（THS720P 型）..... 2-44
进行功率测定（THS720P 型）..... 2-46
测定马达启动电流 2-48
在马达某一转数处触发 2-50
触发马达驱动器波形（THS720P 型）..... 2-52

参考资料

参考资料简介 3-1
采集钮 3-3
自动量程钮 3-8
光标钮 3-11
显示钮 3-13
硬拷贝钮 3-22
保持钮 3-26
水平控制钮 3-27
测定钮 3-31
万用表状态钮 3-39
保存/再调出钮 3-45
示波器状态钮 3-48
触发控制钮 3-54
实用功能钮 3-62
垂直控制钮 3-68

附录

附录 A：技术规格 A-1
附录 B：工厂设定状态 B-1
附录 C：附件 C-1
附录 D：性能校验 D-1
测试记录 D-2
性能校验步骤 D-4
附录 E：一般保养和清洁 E-1
一般保养 E-1
清洁 E-1
附录 F：英-中术语参照表 F-1

术语汇编及索引

一般安全知识

为避免发生人身伤害，并防止本产品或与之连接的其他产品受到损坏，务请仔细阅读以下安全注意事项。

勿请非专业人员进行维修。

预防人身伤害的措施：

使用正确的电源导线。为避免火灾，请使用只适用于本产品的电源导线。

避免电路过载。为避免电电或火灾的发生，请勿给终端施加超额定电压。

避免触电。为避免伤亡，请勿在本产品尚与电压源相连时卸下测针或探试线。

请勿开盖操作。为避免触电或火灾，请勿在本产品外盖或前面板打开状态下操作。

请勿在易爆环境中操作。为避免发生人身伤害或火灾，请勿在易爆环境中操作本产品。

预防产品损坏措施：

使用正确的电源。请勿对本产品使用超过额定电压的电源进行操作。

请勿操作可能有故障的产品。若怀疑本产品中出现损坏情形，务请专业维修人员检查。

安全术语及符号

本手册中的术语。以下术语可能会在本手册中出现:

警告。警告句说明可能会造成伤亡的情形或做法。

小心。小心句说明可能会给本产品或其他物品造成损坏的情形或做法。

本产品上的术语。以下术语可能会出现于本产品上:

DANGER：表明在看到此标志时随时会有受伤的危险。

WARNING：表明在看到此标志时无即刻受伤的危险。

CAUTION：表明本产品或其他物品有被损坏的危险。

本产品上的符号。以下符号可能会出现在本产品上:

危险
高压

保护接地
(地线)终端

注意
参见手册

双重
绝缘

检验合格及符合标准

受CSA检验合格的交流电源适配器。CSA核定本产品及交流电源适配器适于在北美电网使用。所提供的其他交流电源适配器业已经得到使用国的认可。

符合标准。有关超压分类、污染等级及安全等级的标准符合情况，请参见产品技术规格。

前言

本操作手册介绍 THS710A 型， THS720A 型， THS730A 型和 THS720P 型 TekScope 示波器的功能、操作及应用。

手册说明

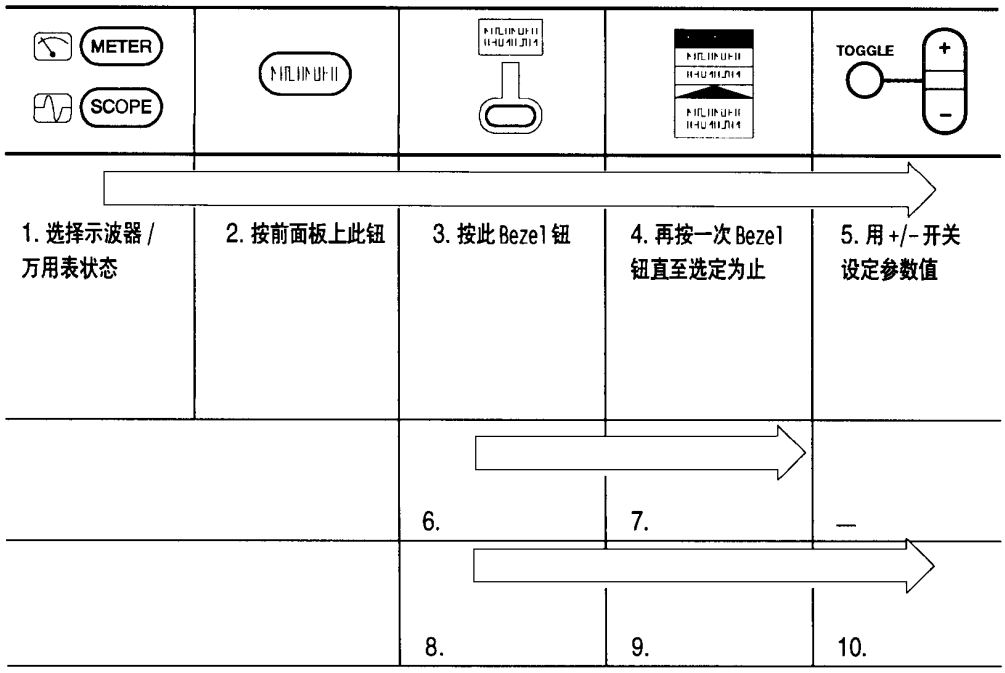
如需查阅本手册中某一方面的信息，请参看下表:

信息类别	参阅
产品概述	1-1 页*产品说明*
某一性能说明	3-1 页*参考资料* 具体性能参阅前面板按钮说明
前面板及功能表中术语的含义	F-1 页附录*术语一览表*
应用实例	2-15 页*一般应用实例和 2-35 页功率测定应用实例*
操作要领	2-1 页*熟悉前面板功能*
电池供电情形	1-5 页*更换电池*
如何使用外接电源	1-7 页*使用外接电源*
如何印出硬拷贝	3-17 页*硬拷贝钮*
技术规格	A-1 页附录*技术规格*
推荐的附件	C-1 页附录*附件*

惯例

TekScope多用仪的设定状态是以表格形式来说明的。本手册操作原理和性能校验两部分，也用表格形式对具体的设定状态进行说明。参考资料一节亦用类似表格来说明菜单系统的全部内容。

每一表格的标题栏内有代表各种控制的图标和仪器设定使用的菜单项目。如下图所示，在设定某一测试状态时，先自左向右再从上而下查阅表格。不需任何操作的步骤表格栏以“—”表示。



准备工作

准备工作

本章除对产品进行简要说明外，包括如下内容:

- 如何更换电池组
- 如何使用外接电源
- 如何使用斜支架
- 如何进行快速功能检查

产品说明

THS710A 型， THS720A 型， THS730A 型和 THS720P 型 TekScope 多用仪将双通道示波器和数字万用表（DMM）合而为一，机体坚固耐用，便于携带。

基本特点:

- 可使用干电池或外接电源
- 高分辨率、高对比度显示，并可在大范围内进行温度补偿，以提高清晰度
- 可将波形、数据和设定状态储存在电路板上
- 设有 RS-232 通讯端口，可用于设定状态输入、波形下载传入或打印硬拷贝
- 可通过 RS-232 通讯端口进行全面设定

示波器特性

TekScope 多用仪是一台功能强大的双通道示波器，性能优异，具有如下特点：

- 自动确定量程，迅速设定测试状态，无需手动操作
- 频宽为 200 兆赫（THS730A 型），100 兆赫（THS720A 型和 THS720P 型）或 60 兆赫（THS710A 型），并可选择 20 兆赫频宽的限制
- 取样率为 1 千兆采样/秒（THS730A 型），500 兆采样/秒（THS720A 型和 THS720P 型）或 250 兆采样/秒（THS710A 型），记录长度 2500 点（point）
- 每个通道均有各自的数字转换器（两个通道可同时采集数据）
- 波形平均化及对硬件波峰检测包络
- 数位式实时数位处理（最多可进行 5 倍抽样），sin（x）/x 插值和波峰检测，减少误差
- 两个通道相互隔离，增加了安全性，可使用P5102探头测量高达1000伏的最大有效电压 (V_{RMS})，浮动测定值最大可达 600 伏有效值
- 光标显示，可自动进行 21 项连续性更新的测量
- 同一信号或两个不同的信号源，可同时使用示波器和万用表进行测试
- 先进的脉冲、视频、外部和马达触发（THS720P 型）功能
- 谐波分析和功率测定（THS720P 型）

万用表特性

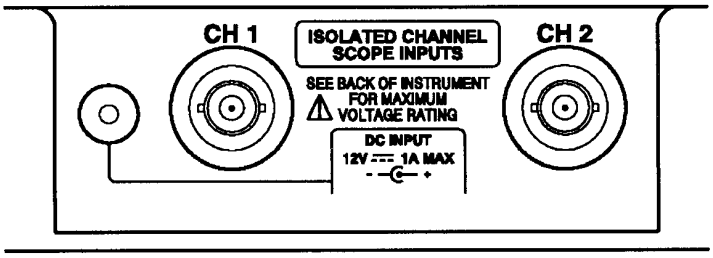
Tekscope 多用仪也是一台功能齐全的数字万用表，其主要功能如下：

- 能精确测定 RMS VAC （交流电压）、VDC（直流电压）、电阻、线路连接，并可进行二极管的检测
- 自动 / 手动量程设定
- 数据记录器描图显示在某一时段内的测量结果
- 读值可显示出最大值、最小值、最大—最小值增量、相对增量及平均统计数据
- 条形图示，有如“模拟万用表”的感觉
- 单独被隔离的万用表输入，允许高达 600 伏有效值的浮动测定
- 装有过压指示灯，在输入电压过高时发出警告

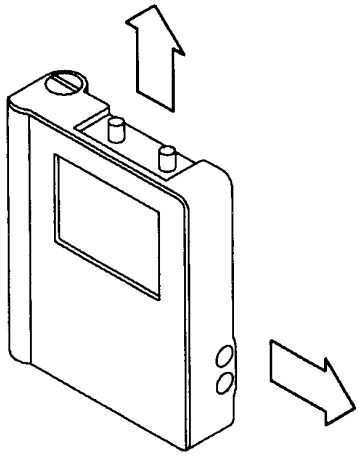
输入及输出端口

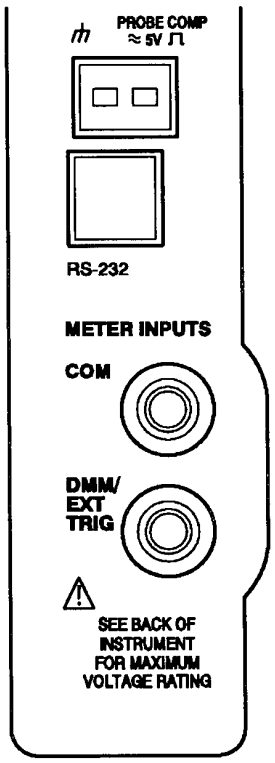
所有输入和输出端口均位于顶头和侧面上，如下图所示。最大额定电压标在机身背面。

警告：为避免电击危险，DC 输入和 I/0 端口插座孔在潮湿环境中必须保持关闭状态。



顶头





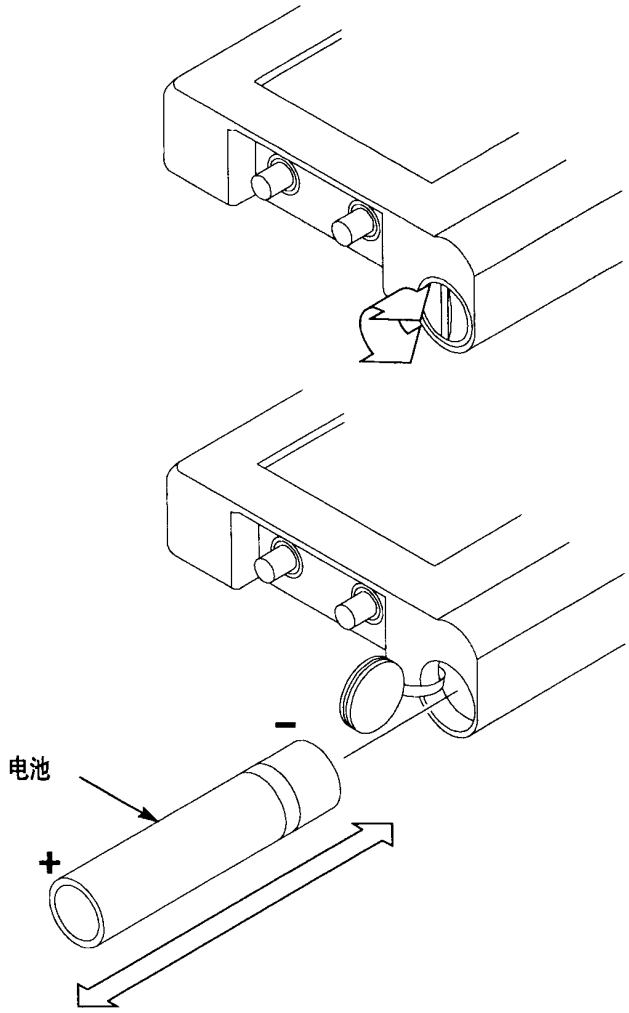
侧面

更换电池组

为便于携带使用，请使用可充电式电池组。

更换电池组时，所储信息均不会被丢失。当前设定状态、已储存的设定状态、已储存的波形及已储存的数据均保留在非易失储存器中，不会因为电池供电中断而丢失。为防止保存信息的丢失，在更换电池组之前应将ON/STBY（开启 / 等待）开关置于STBY（等待）状态处。

***警告：**为避免电击危险，电池盖在潮湿环境中必须关好。*



电池寿命

在电池充足电的情况下，TekScope多用仪可连续操作约2小时。为延长电池寿命，可使用自动Power Off Time-out（切断电源暂停）或Backlight Time-out（背光暂停）功能。有关这两个功能的说明，请参见 3–65 页。

TekScope 多用仪在电池电源不足时会自动关机。自动关机前约 10 分钟，表面会显示出 " low-battery " 字样。

若放电不完全，镍铬电池的部分蓄电容量会永久地失去。因此，应在充电前尽量将电池余电放尽，以尽量减少蓄电容量的消失。

给电池充电

在电池尚在TekScope 多用仪中时，可使用外接电源充电。也可用作为选购件的外接充电器给电池充电。

***注意：**在头一次使用前，应先给电池充电。*

充电一般使用时间见下表：

充电方法	一般充电时间
给尚在 TekScope 多用仪中的电池充电	9 小时
用外接充电器充电	1.5小时

***小心：**为防止所保存信息在未装电池时失去，请在切断外接电源前将ON/STBY（开启／等待）开关置于STBY（等待状态）处。*

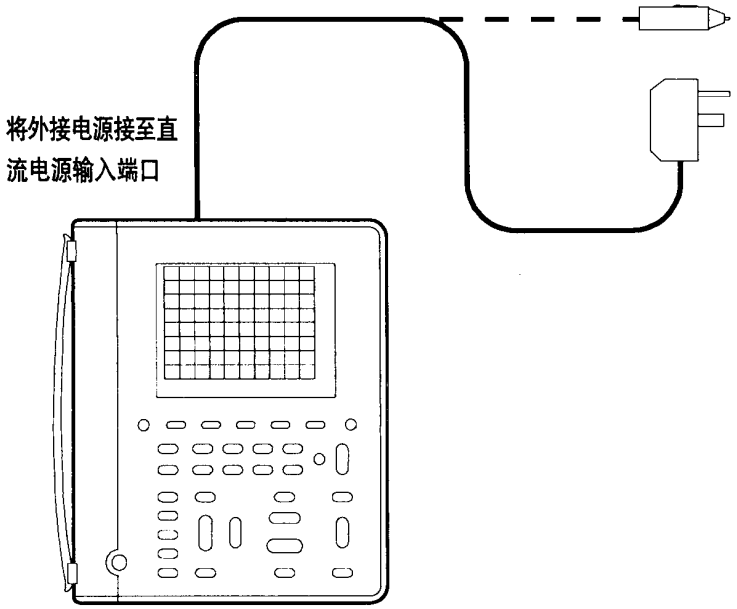
使用外接电源

经由交流电源适配器或汽车点烟器适配器使用外接电源有如下优点：

- 节省内装电池电源，以备携带操作之用
- 可给内装电池充电
- 可延长操作时间。使用外接电源时，Power Off Time-out（切断电源暂停）或 Backlight Time-out（背光暂停）功能将自动无效
- 保持示波器通道和数字万用表的浮动测定功能

按下图所示连接外接电源：

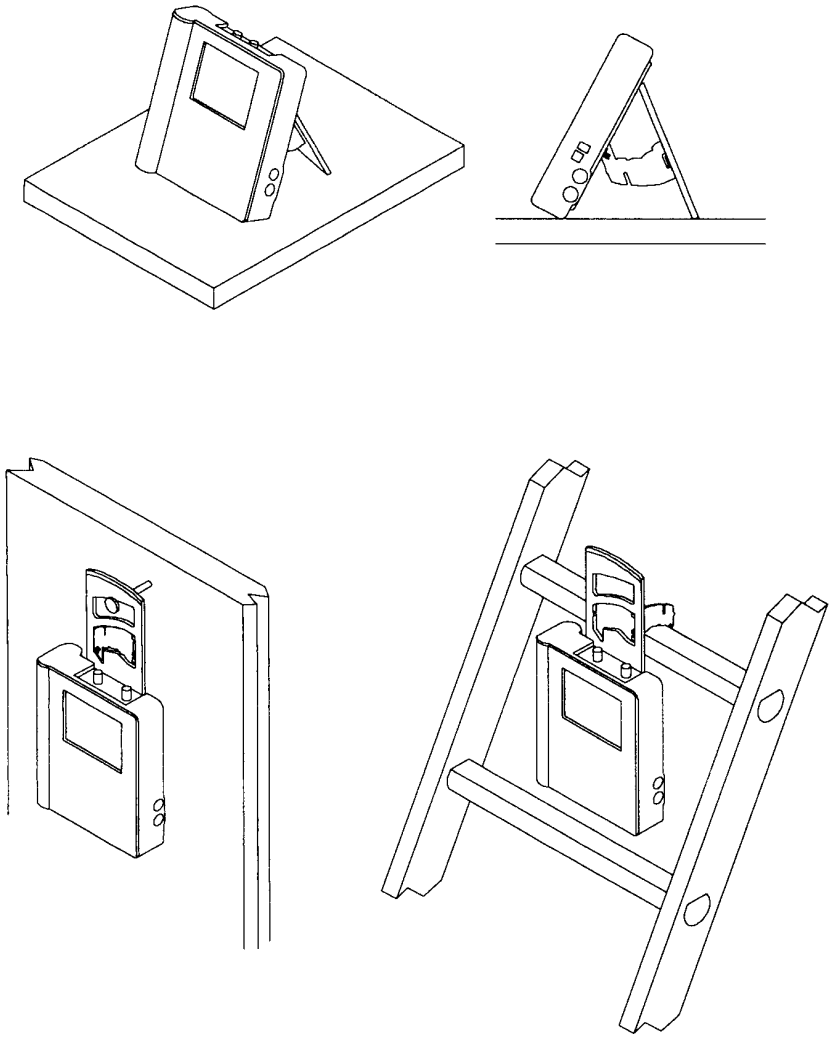
若电压过高，直流输入会自动切断。在此情况下，先切断电源，再将交流电源适配器或汽车点烟器适配器重新接通，恢复使用外接电源进行操作。



小心：为防止所保存信息在未装电池时失去，请在切断外接电源前将ON/STBY(开启/等待）开关置于STBY（等待）处。

使用斜支架

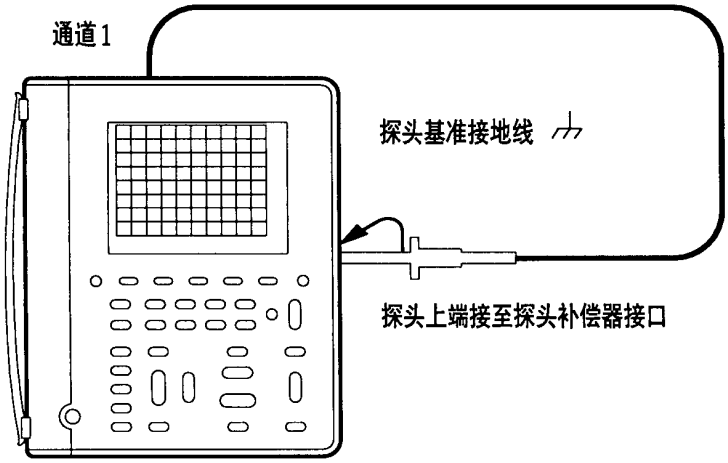
多用仪机身后做有一个斜支架，可展开撑起机体并在使用完毕后可弹卡至原处。在工作台上使用时，请用铰接合页将斜支架固定。若需将TekScope多用仪挂在钉子上使用，请将斜支架倒转180°。如下图所示，也可将铰接合页展开，把多用仪挂在梯子横槓或门顶上。



功能检查

在装入电池或连接好外接电源后，可按下列步骤进行一次快速功能检查，以确定TekScope多用仪是否工作正常。

1. 按ON/STBY（开启/等待）钮，打开TekScope多用仪。
2. 几秒钟后，显示幕中会出现“Power-On self check PASSED”（上电自检通过）字句，按CLEAR MENU（清除菜单）钮。
3. 按SCOPE（示波器）钮。
4. 将示波器探头连接至通道1的BNC输入端口。然后将探头上端和基准导线连在探头补偿器接口上，该连接口位于TekScope多用仪机身的右侧。



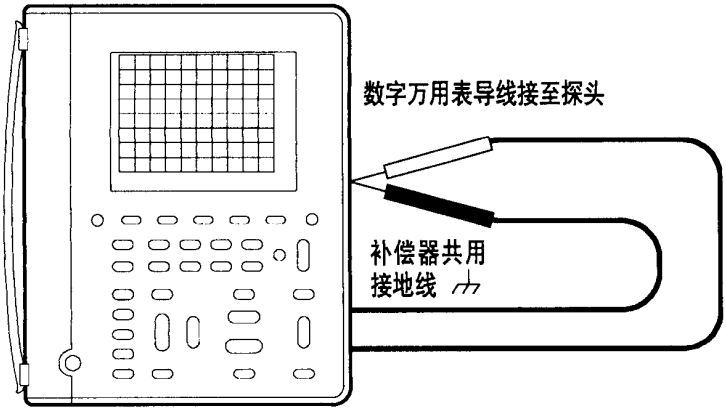
5. 按 AUTORANGE（自动量程）钮。几秒钟后，显示幕上会出现方形波（约 1.2 千赫）。如有需要，可对示波器通道 2 重复第 4 步和第 5 步。

6. 按 METER（万用表）钮。

7. 按 VDC（直流电压）Bezel 钮。

8. 按 AUTORANGE（自动量程）钮。

9. 将万用表测试线连接至 TekScope 多用仪，如下图所示，使万用表导线头碰触到 PROBE COMP 输出端口。



10. 核实 TekScope 多用仪测得直流电源平均电压值为 2.5± 0.25 V（伏特）之间。

基本操作

功能概述

本节包括如下内容:

- 了解前面板各部分功能
- 使用示波器状态
- 使用万用表状态
- 连接和使用探头
- 进行浮动测定

有关以上各项控制的详细说明，可参阅本手册“*参考资料*”一章。

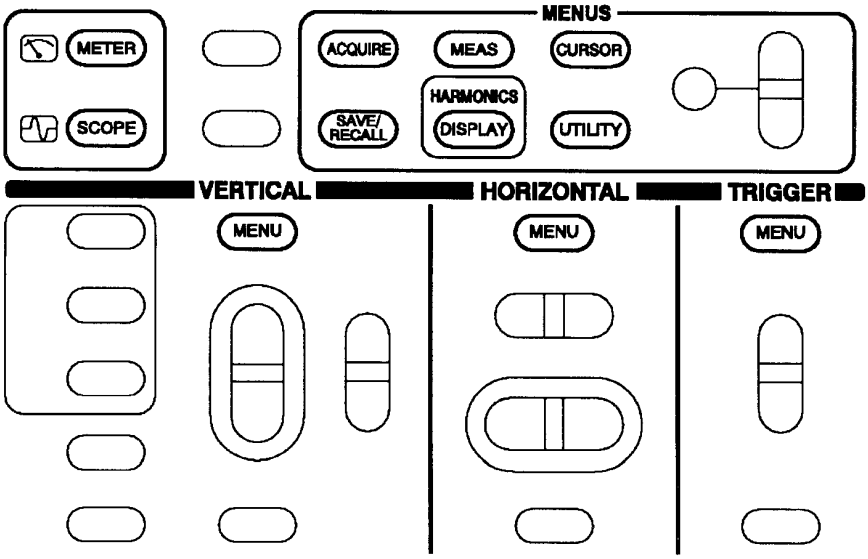
了解前面板各部分功能

前面板上有最常用的功能按钮和使用特殊功能的菜单。本机具有自动量程功能，可自动设定示波器和万用表的使用状态。

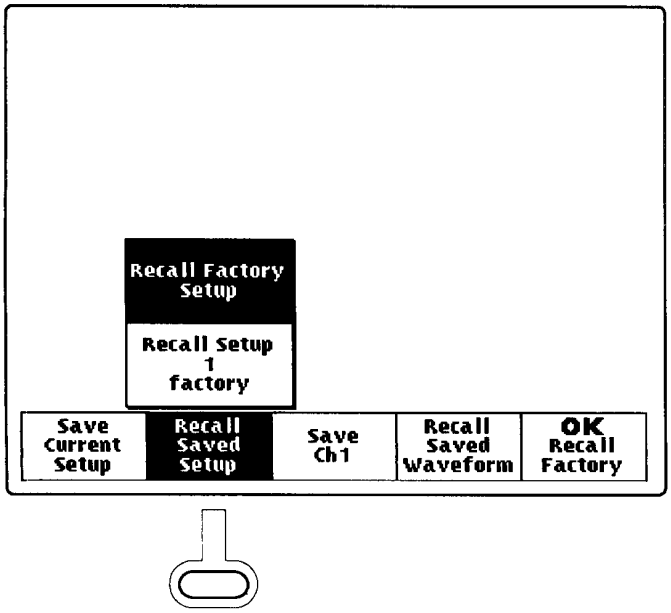
使用菜单系统

使用菜单系统时，请按下面两页上所述步骤进行。

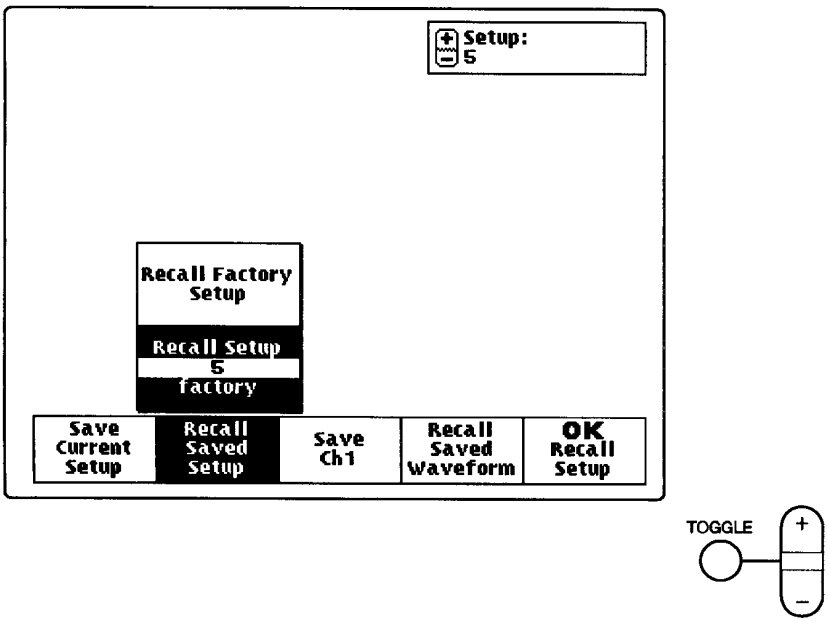
1. 按前面板上的按钮，显示所需菜单。



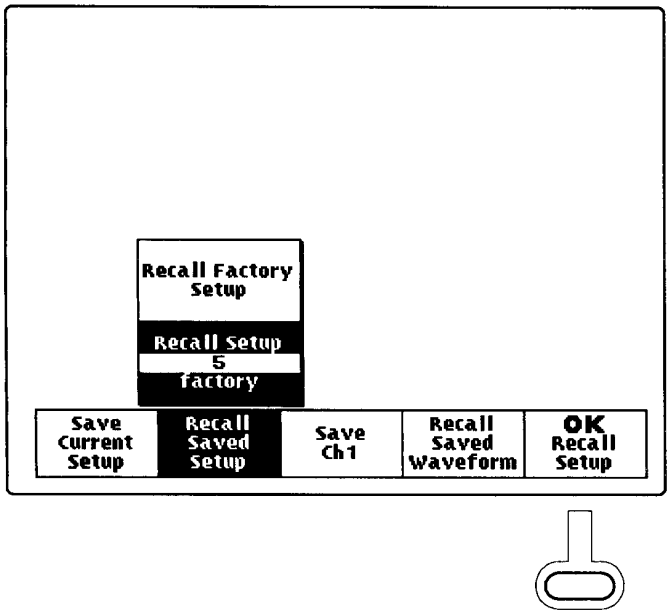
2. 按一Bezel钮，选择菜单项目。如出现弹出菜单，请继续按Bezel钮，选择弹出菜单中的项目。可能需按Select Page（选择页）Bezel钮以显示附加的菜单项目。



3. 某些菜单项目需要设定一数值参数方可完成本机设定。此时应使用+/-开关改变参数值或按 TOGGLE（拨动）钮使参数回复至预设的参数值。

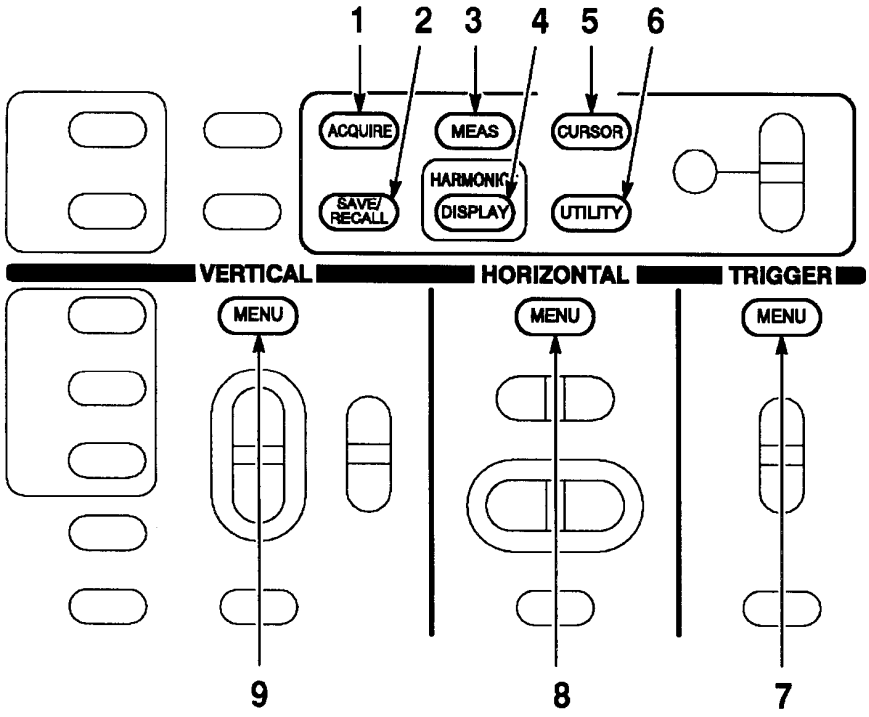


4. 若 OK（确认）Bezel 钮出现，按下此钮确认所选的功能项目。



使用菜单钮

使用下述菜单钮可执行TekScope多用仪的许多功能，其中许多按钮在示波器或万用表状态下有不同的操作。



1. AQUIRE（采集）钮。

   设定采集状态。

   设定数据记录器的计算状态。

2. SAVE/RECALL（保存/再调出）钮。此钮可保存和再调出设置值、波形或数字万用表的数据。

3. MEASURE（测定）钮。此钮可执行波形自动测定或数据记录器显示。

4. DISPLAY（显示）钮。

改变波形和显示的外观。选用谐波（仅 THS720P 型可用）。

改变数据记录器显示的外观。

5. CURSOR（光标）钮。此钮可选用示波器或数据记录器的光标。

6. UTILITY（实用功能）钮。此钮可选用各种系统实用功能。

7. TRIGGER（触发）钮。

选用触发功能。

8. HORIZONTAL（水平）钮。

改变波形的水平特性。

调整数据记录器显示的滚动速度。

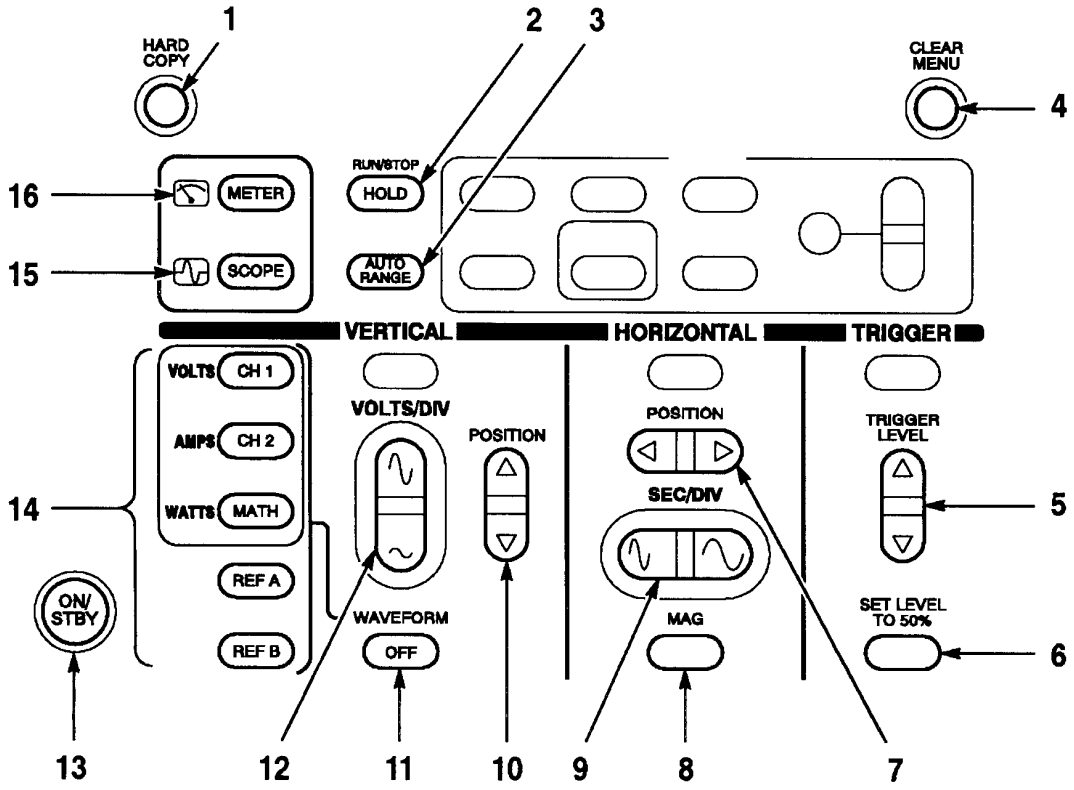
9. VERTICAL（垂直）钮。

调整波形的刻度和位置。设定输入参数。

调整数据记录器显示位置。缩放数据记录器的显示。设定伏特值刻度。改变万用表量程。改变垂直刻度。

使用专用按钮

使用下述专用按钮可进行直接操作。这些按钮不需使用菜单。



1. HARD COPY（硬拷贝）钮。按此钮使 RS-232 端口进行硬拷贝的初始化。
2. HOLD（保持）钮。此钮可保持重新开始示波器采集或保持/复位万用表读数。
3. AUTORANGE（自动量程）钮。按此钮选择示波器和万用表自动量程的功能。

4. CLEAR MENU（清除菜单）钮。此钮清除显示出的菜单。

5. TRIGGER LEVEL（触发电平）钮。此钮调整触发电平。

6. SET LEVEL TO 50%（中点设定）钮。此钮将触发电平调至示波器波形中点。

7. HORIZONTAL POSITION（水平位置）钮。此钮调整示波器波形的水平位置。

8. MAG（放大钮）。此钮可将10倍水平放大功能打开/关上。

9. SEC/DIV（秒/刻度）钮。此钮调整示波器或数据记录器的水平刻度的比例。

10. VERTICAL POSITION（垂直位置）钮。此钮调整示波器波形和数字万用表数据记录器显示的垂直位置。

11. WAVEFORM OFF（波形关闭）钮。此钮消除所选示波器波形的显示。

12. VOLTS/DIV（电压/刻度）钮。此钮调整示波器垂直比例参数或万用表的测试范围。

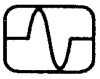
13. ON/STBY（开启/等待）钮。此钮选择开启或等待状态，不会关闭多用仪电源。

14. CH1, CH2, MATH, REF A, REF B（通道1、通道2、数学运算、基准A、基准B）钮。在谐波状态（THS720P型）下，通道1和通道2也显示电压和电流波形的谐波；数学运算显示功率测定。

15. SCOPE（示波器）钮。此钮选择示波器状态。

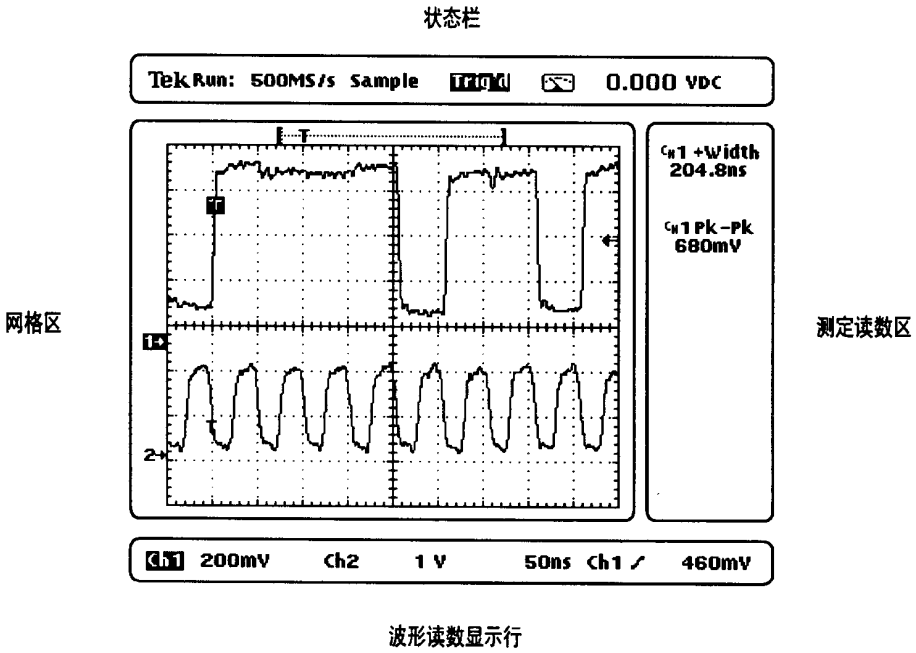
16. METER（万用表）钮。此钮选择万用表状态。

使用示波器状态



按前面板上的SCOPE（示波器）钮进入示波器状态，然后按AUTORANGE（自动量程）钮，设定纵座标、横坐标、自动触发以建立可用显示。

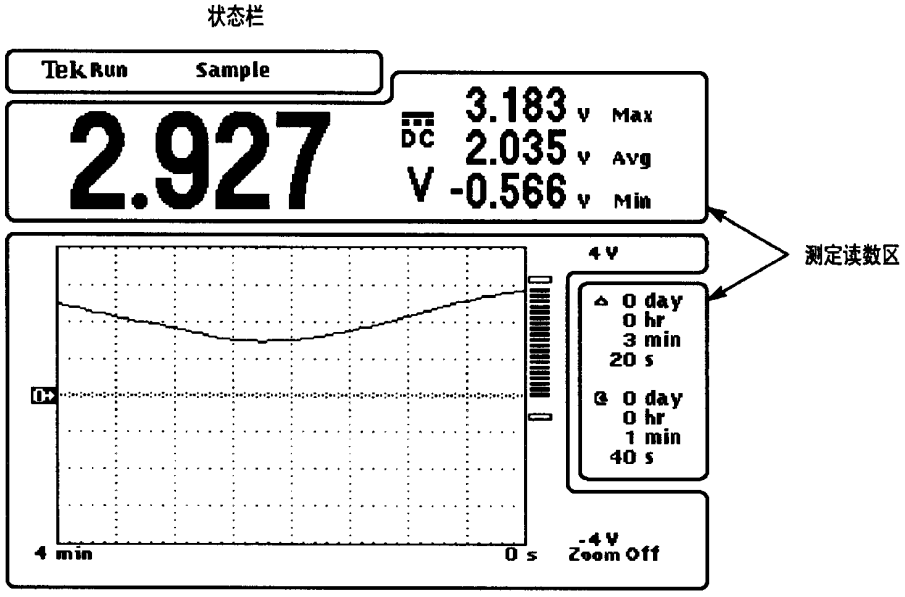
示波器状态的显示如下所示，分为四个部分。有关每一部分的详细说明，请参见3-48页上“*示波器状态*”一节。



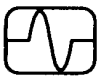
使用万用表状态

按前面板上METER（万用表）钮进入万用表使用状态。按一Bezel钮选择某一万用表功能，再按AUTORANGE（自动量程）钮自动设定范围。

万用表状态的显示如下所示，分为三个部分。有关每一部分及数据记录器和条形图的详细说明，请参见3-39页上“*万用表状态*”一节。

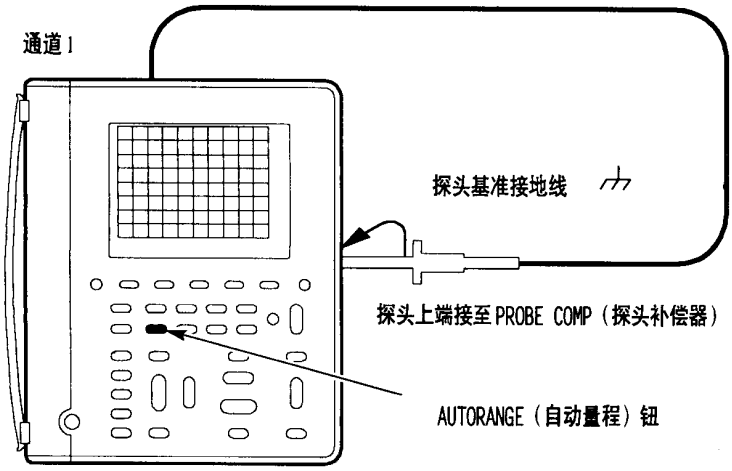


补偿示波器探头

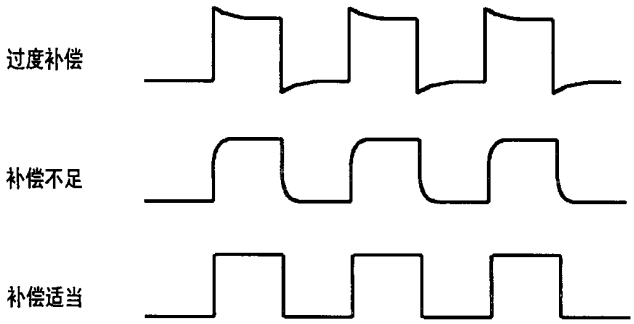


为保持信号的准确度，须对端口所连接的通道输入进行各电压探头的补偿。

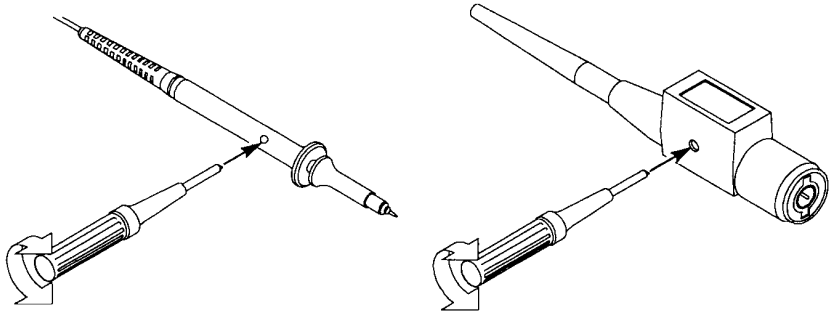
1. 连接好示波器探头，然后按 AUTORANGE（自动量程）钮。



2. 检查显示在屏幕上波形形状。



3. 如有必要调节探头，以获得适当的补偿。



P6117　　P5102

4. 对另一个探头和另一个通道重复上述步骤。

补偿示波器信号路径

信号路径的补偿保证了当前环境温度下示波器的准确度。为了获得最大准确度，环境温度变化5℃以上就要再次补偿信号路径。

1. 从通道1和通道2输入BNC连接器上取下所有的探头或电缆。
2. 按UTILITY（实用功能）钮。
3. 在系统菜单上选择CAL（补偿）钮。
4. 按Signal Path（信号路径）钮。
5. 按OK Compensate Signal Path（完成补偿信号路径），这个过程约需一分钟才能完成。

进行浮动测定

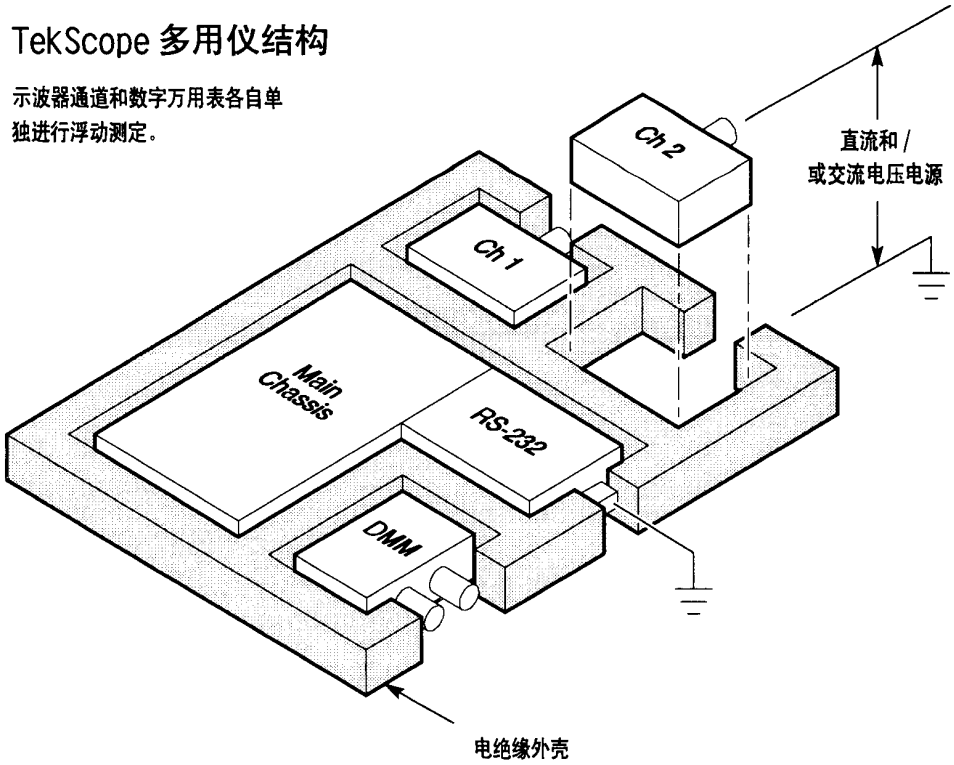
本节介绍进行浮动测定中应考虑的重要事项。

结构十分重要

TekScope多用仪在进行浮动测定方面，在结构上与其他大部分示波器有所不同。通道1、通道2和DMM（数字万用表）各输入端口与主机壳分隔，且各自相互隔离。这一结构使通道1、通道2和数字万用表均可独自进行浮动测定。

TekScope 多用仪结构

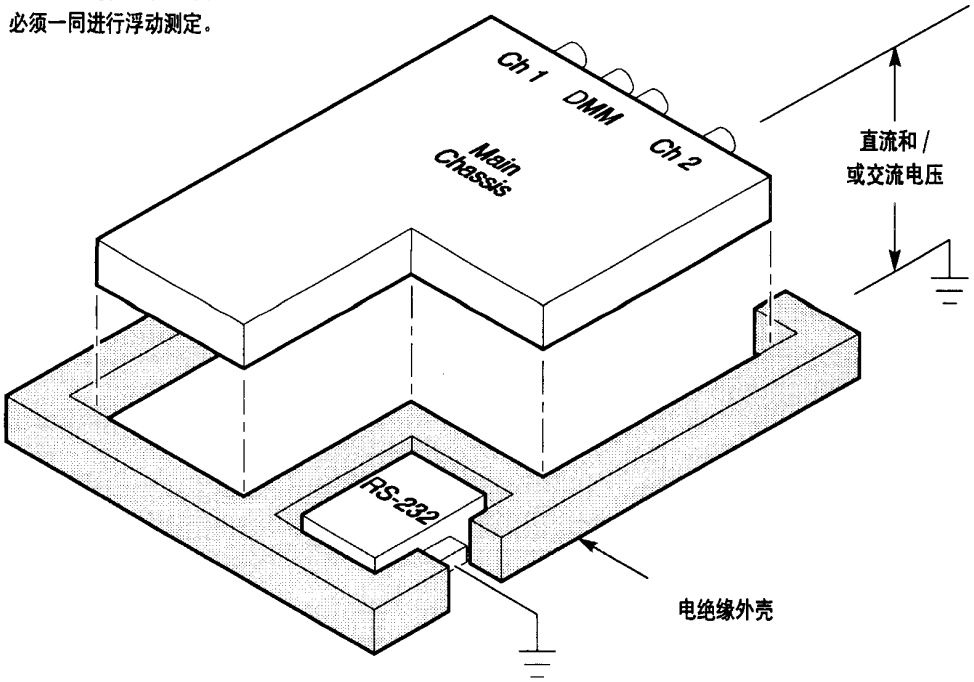
示波器通道和数字万用表各自单独进行浮动测定。



许多其他厂牌的携带式示波器/数字万用表产品的结构如下图所示，其中示波器通道和数字万用表共用一个基准电压。在这种结构下，当进行多通道测定时，所有的输入信号都必须具有相同的基准电压。

其他产品结构

示波器通道和数字万用表必须一同进行浮动测定。



多数台型示波器也采用上述结构，但无绝缘外壳。若无差分前级放大器和外接信号分离器，台式示波器则不适宜进行浮动测定。

正确连接基准导线

若同时使用示波器的两个通道，须将每个通道的探头基准导线直接与所测电路相连。这样做有必要，因为示波器通道是电绝缘的，两个通道没有共用的机壳接地线。应尽量缩短每个探头基准导线的长度以获得精确的信号。若使用数字万用表，也需将数字万用表的共用导线与所测电路相连，理由同上。

对所测电路产生的电容负载，探头基准导线要比探头上端大。在进行电路中两节点间浮动测定时，应将探头基准导线接至两节点中电阻最弱或电能最小的一个。

注意高压

记得所用探头的额定电压，请勿超过额定的电压。很重要，应知道并了解以下两个额定值：

- 自探头上端至探头基准导线间最大可测电压
- 自探头基准导线至接地间最大浮动电压

上述两个额定电压取决于探头的种类和用表的情况。详细说明，请参见本手册从A-1页起的*“技术规格”*部分。

***警告：**为防止触电，请勿超出示波器输入连接口、探头上端、探头基准导线、数字万用表输入连接口以及数字万用表导线的测定或浮动测定之额定电压。*

一般应用实例

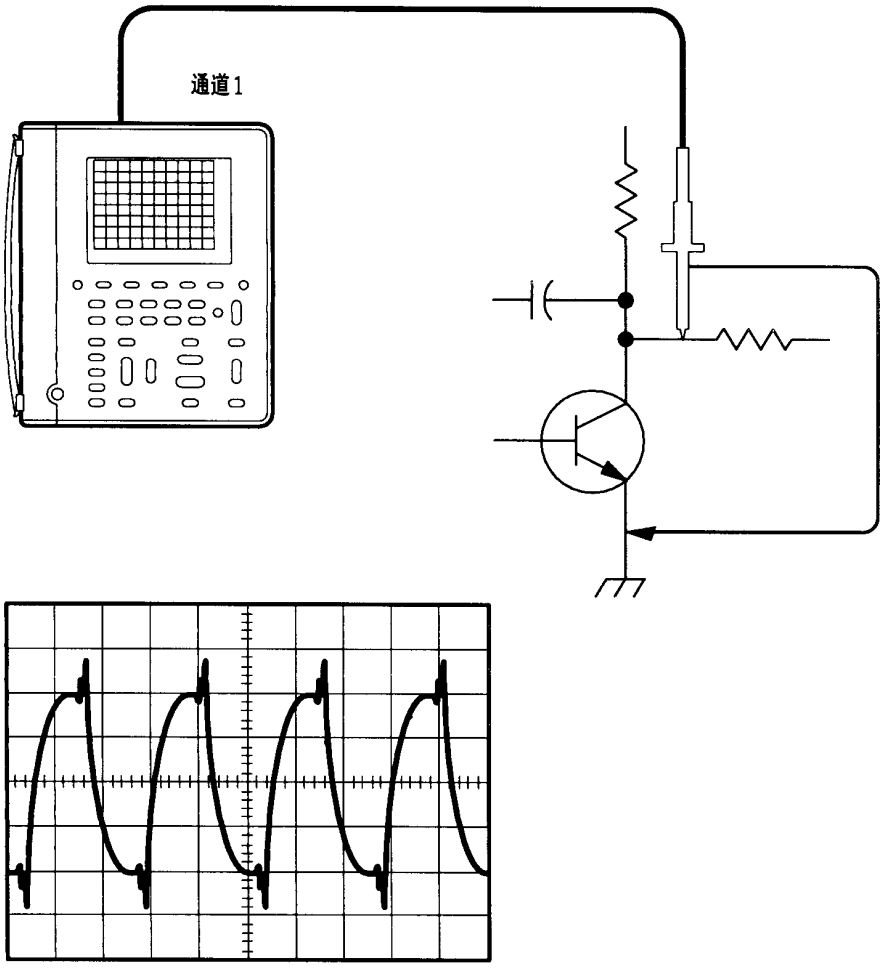
本节主要介绍一些一般应用例子。这些简化了的例子是用来着重说明TekScope多用仪的主要功能，可为解决实际测试问题提供参考。

前两个例子演示示波器和万用表的基本操作，其余例子则概述本产品在如下方面的应用：

- 数字电路测试
- 类比电路测试
- 视频信号测试

显示未知信号

如需查看某一电路中的信号，但不知该信号的振幅、频率或形状，这时只需要连接 TekScope 多用仪，即可迅速把信号显示出来。



显示未知信号的设定

METER / SCOPE	AUTO RANGE			TOGGLE + / −
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—

自动量程功能会自动设定有效显示所需纵坐标、横坐标和触发电路。若该信号发生变化，设定功能亦能进行追踪。

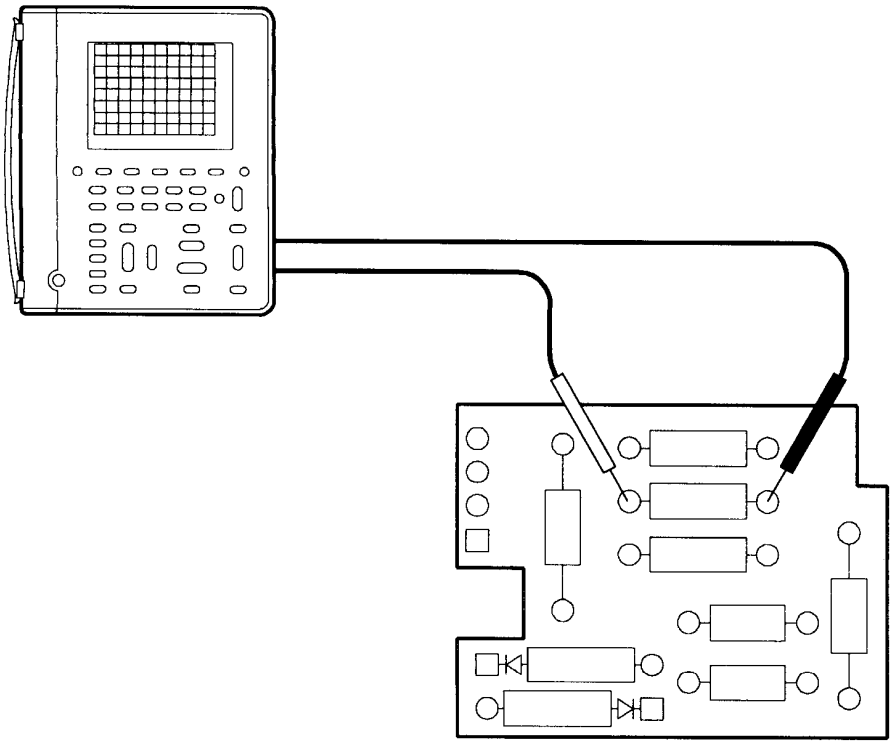
进一步操作

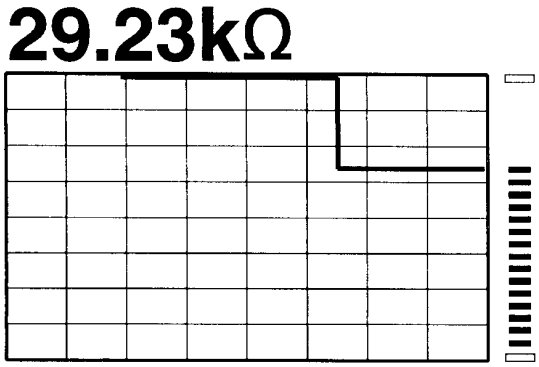
若自动量程的设定未能准确显示出所希望的波形，可随即改变设定状态。按下述钮中的任何一个取消自动设定状态，并对设定状态进行调整。

- VOLTS/DIV（电压／刻度）钮
- SEC/DIV（秒／刻度）钮
- TRIGGER LEVEL（触发电平）钮
- SET TRIGGER LEVEL TO 50%（触发电平中电设定）钮

测定电阻

若需测定某一电路中点对点的电阻，可接通 TekScope 多用仪测定各种电阻值。





测定电阻的设定

METER SCOPE				TOGGLE + −
METER	AUTO RANGE	Ω	—	—

进一步操作

如果嘈杂的环境引起电阻测定之不稳定，请使用平均（Average）统计对测定结果进行平均。有关信息请参阅 3-37 页。

TekScope 多用仪可用作连续性测试器。用如下设定状态，当测得电阻为50Ω或以下（通常情况）时，会发出“哔哔”声。

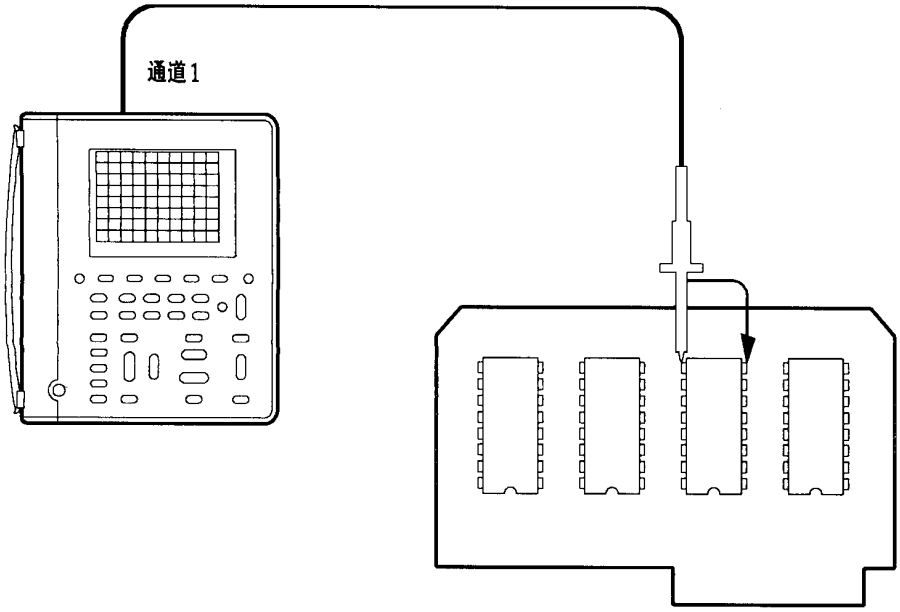
METER SCOPE				TOGGLE + −
METER	—	)))) (连续性)	—	—

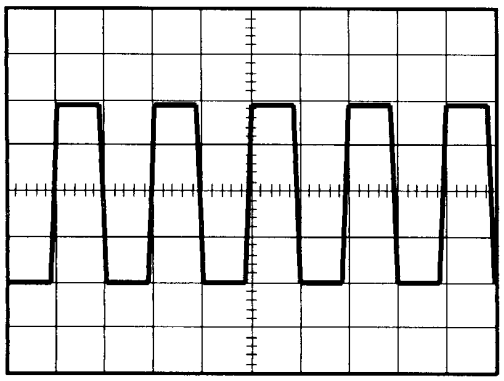
TekScope 多用仪还可用作半导体结的检查器。可用如下设定状态测定连接两端的电压差。开路电压限制在约 4 伏以下，以防止损坏带反向偏压的连接。

METER SCOPE				TOGGLE + −
METER	—	⊣▷⊢ (二极管)	—	—

测定时钟信号频率

如怀疑逻辑电路中TTL的时钟信号频率超出误差限度，可将TekScope多用仪与信号接通，将信号显示出并测定频率。





通道1
频率
30.62兆赫

测定时钟频率的设定

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	MEAS	Select Measrmnt for Ch1	Frequency	
		OK Select Measrmnt	—	

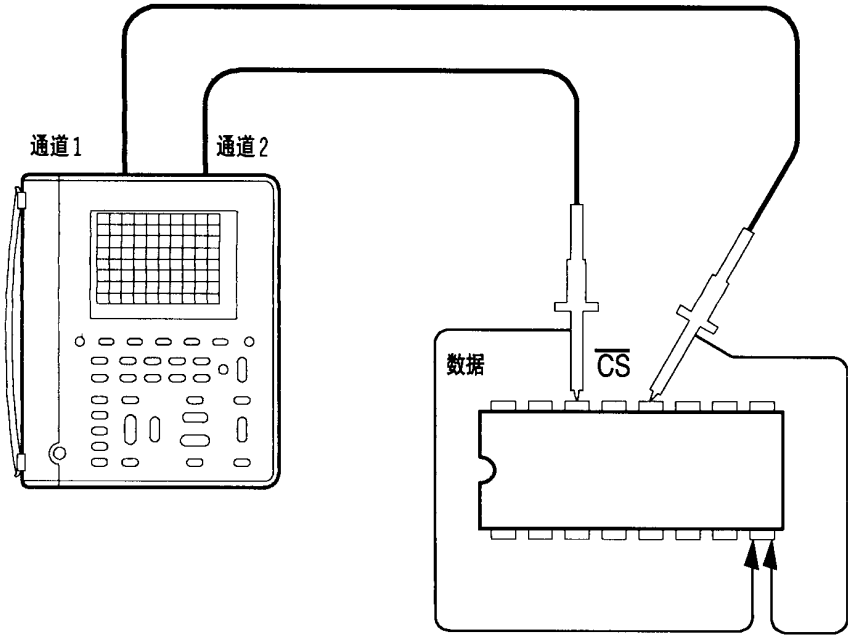
进一步测试

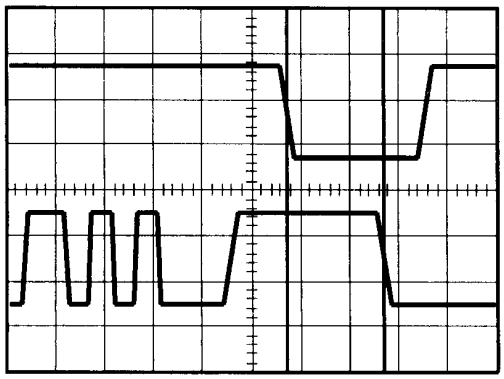
依照如下步骤，还可显示信号峰对峰值和工作周数。

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE
SCOPE	MEAS	Select Page	—	—
		Select Measrmnt for Ch1	Positive Duty Cycle	
		OK Select Measrmnt	—	
		Select Page (press once)		
		Select Measrmnt for Ch1	Pk-Pk	
		OK Select Measrmnt	—	

测定传播延迟

如怀疑某微处理器电路中的保存时序已接近极限，可将TekScope多用仪调至传播延迟测定状态，测试选定晶片信号与保存器数据输出间的传播延迟。





测定传播延迟的设定

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	CH1	—	—	—
	CH2			
	AUTO RANGE[1]			
	CURSOR	Cursor Function	V Bars	*移动第一个光标，按 TOGGLE（拨动）钮，然后调整第二个光标。*

注[1]：若有必要可调节 SEC/DIV（秒 / 刻度）旋钮，以选择传播延迟测定结果的最佳显示状态。

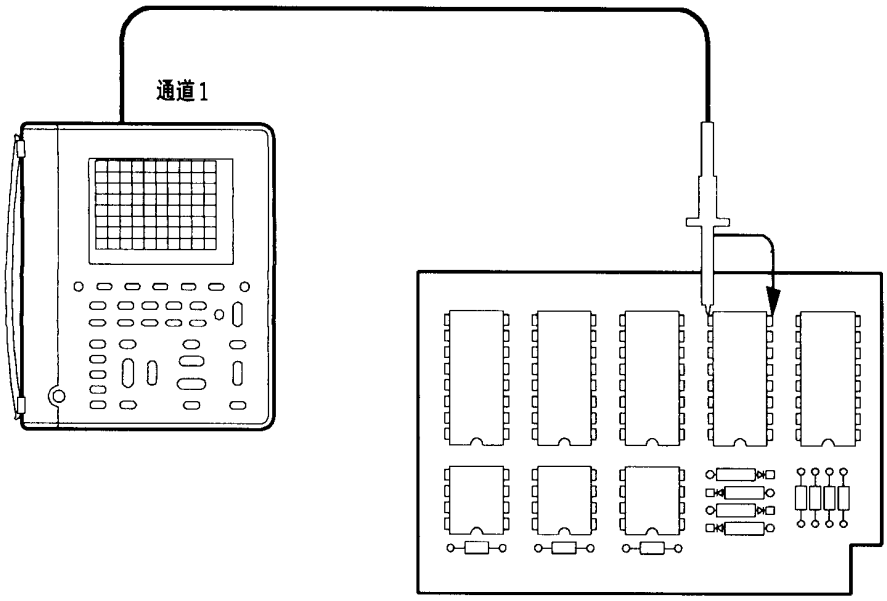
将第一个光标移至所选晶片信号的有效边沿，第二个光标移至数据输出转变点，在光标读数区即可读出传播延迟。

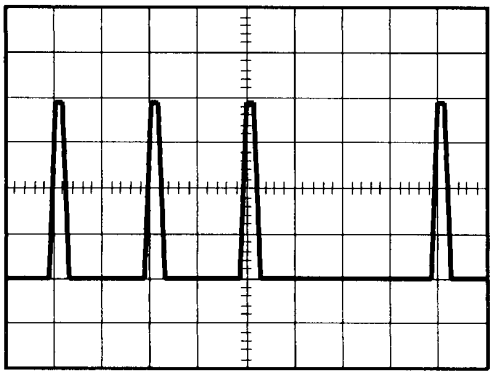
进一步测定

上述例子使用光标测定两个不同波形间的相对时序（△ - 秒）。若只需测定某一波形，应选择双重光标功能，同时测定电压（伏）及时间（秒）变量。

丢失数据脉冲触发

20微秒宽的正向TTL逻辑电路数据脉冲，每毫秒应至少发生一次。若电路工作不正常，并怀疑有偶然丢失脉冲的现象，应将TekScope多用仪调至丢失脉冲触发状态，以查找丢失的脉冲。





寻找丢失数据脉冲的设定

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	
		Trigger Source	Ch1	
		Polarity and Width	Negative	*将宽度调至1毫秒*
		Trigger When	Greater Than Width	—
		Mode	Normal	

若信号仍处于微弱状态超过1毫秒，TekScope多用仪会触发启动，这就是说已寻找到丢失脉冲的发生。

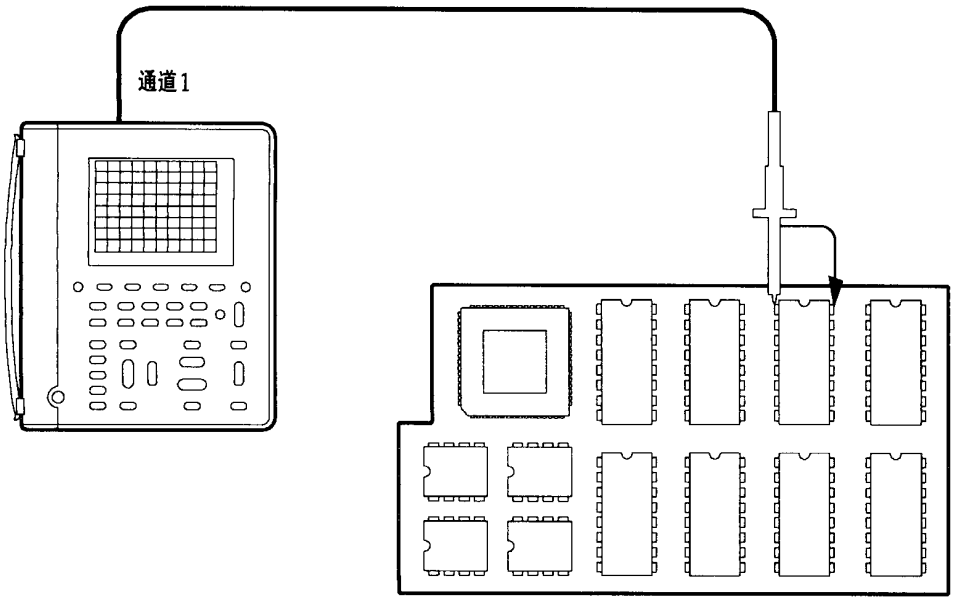
进一步测试

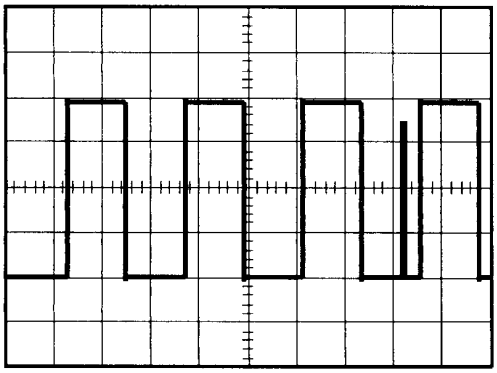
此功能的应用还可扩展到以下几方面：

- 若脉冲为周期性的（1毫秒周期），且怀疑偶尔发生多出的脉冲，可将宽度调至980微秒，并将Trigger When（触发时间）子功能表调至Less Than Width（小于宽度状态）。此时，若脉冲的间隔降至980微秒以下，即说明出现了多余脉冲，TekScope多用仪则会触发启动。
- 可用通道2找寻故障原因。由于TekScope多用仪总是准确地同时采集两个通道，因而可找出因果关系。

检测毛刺

时间消逝计数器电路工作时是靠另一信号源提供的1千赫精确方形波时钟信号。有时计数器会过速运转，造成这一故障的原因可能是时钟信号中有毛刺。此时，将TekScope多用仪调至毛刺探测状态，查寻时钟信号中的毛刺。





检测毛刺的设定

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	ACQUIRE	Aquire Mode	Envelope	

观测时钟信号数分钟，在Envelope采集状态，TekScope多用仪会显示1千赫的方形波时钟信号及8纳秒以下的断续毛刺。

进一步测试

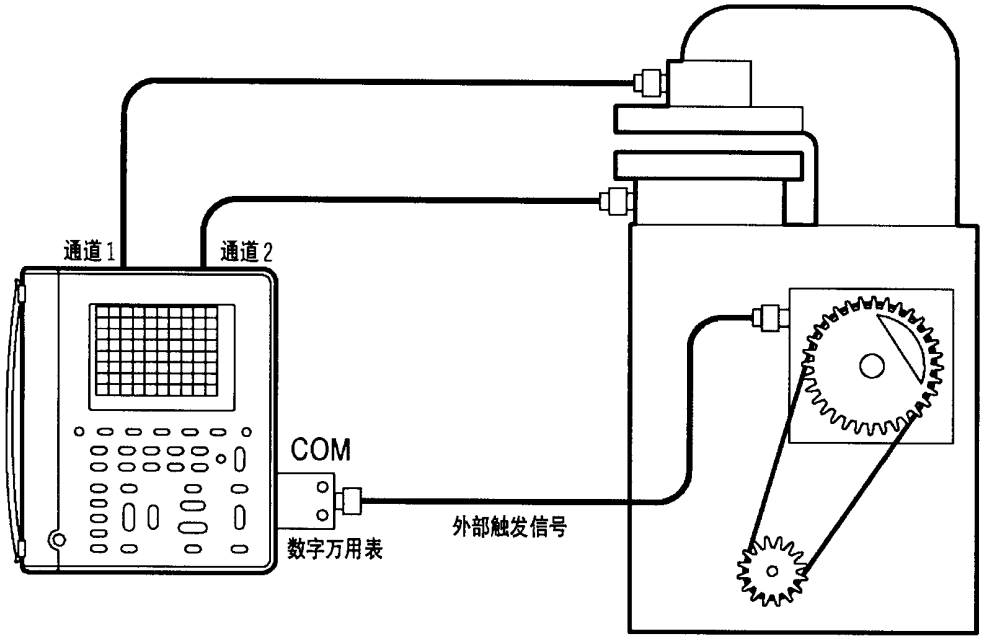
按下列设定状态可触发毛刺本身：

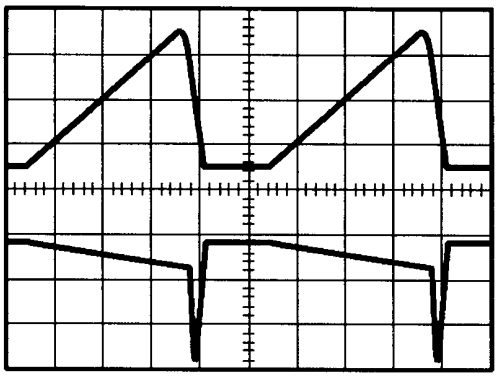
METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	—
		Trigger Source	Ch 1	
		Polarity and Width	Positive	*将宽度调至 500 微秒*
		Trigger When	Less Than Width	—
		Mode	Normal	

只有当测出的正向脉冲窄于500微秒时（时钟信号周期的一半），才会触发毛刺脉冲。

第 3 信号触发

金属加工机器的主轴每转一周产生一个索引脉冲。把TekScope多用仪的外部触发输入与此索引脉冲联接起来就能在机器操作速度改变时监控两个传感器的输出。





传感器 #1 (通道 1)

传感器 #2 (通道 2)

使用外部触发的设定

METER / SCOPE				
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Edge	—
		Trigger Source	External	

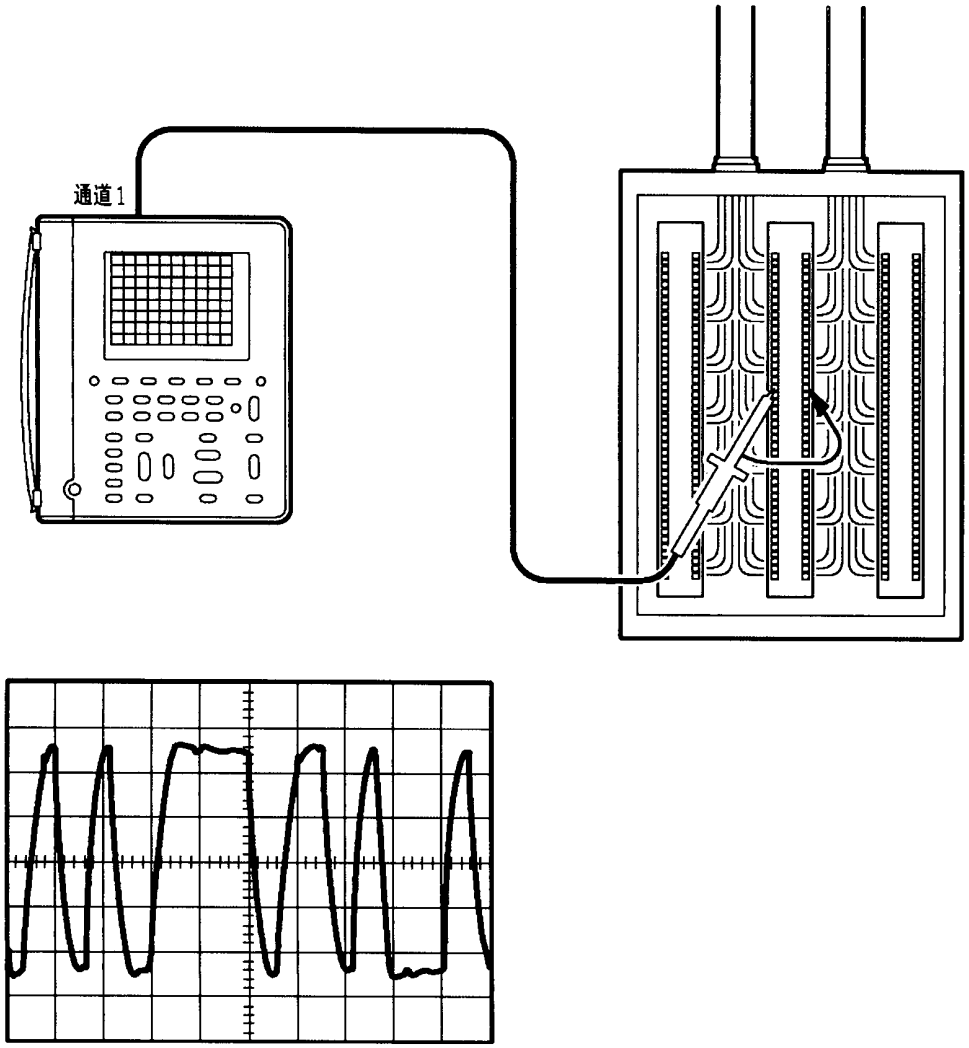
将索引脉冲接到万用表输入上，成为外部触发输入。调整TRIGGER LEVEL(触发电平)开关以获得索引脉冲信号稳定的触发。

进一步测试

可使用外部触发输入来触发50赫兹或60赫兹的交流电源线。这样可把两个通道输入空出，留给探测其他与交流电源线同步的电路使用。为了在尽可能接近零交接点处触发，应将外部触发电平设定为0.2伏。

串行数据通信链分析

存在有与串行数据通信链有关的断续性问题，引起信号质量差的怀疑。使用 TekScope 多用仪可显示串行数据流的快照，允许验证信号电平和过渡时间。



捕获单照的设定

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	ACQUIRE	Stop After	Single Acquirtion Sequence	
	HOLD (RUN/STOP)	—	—	

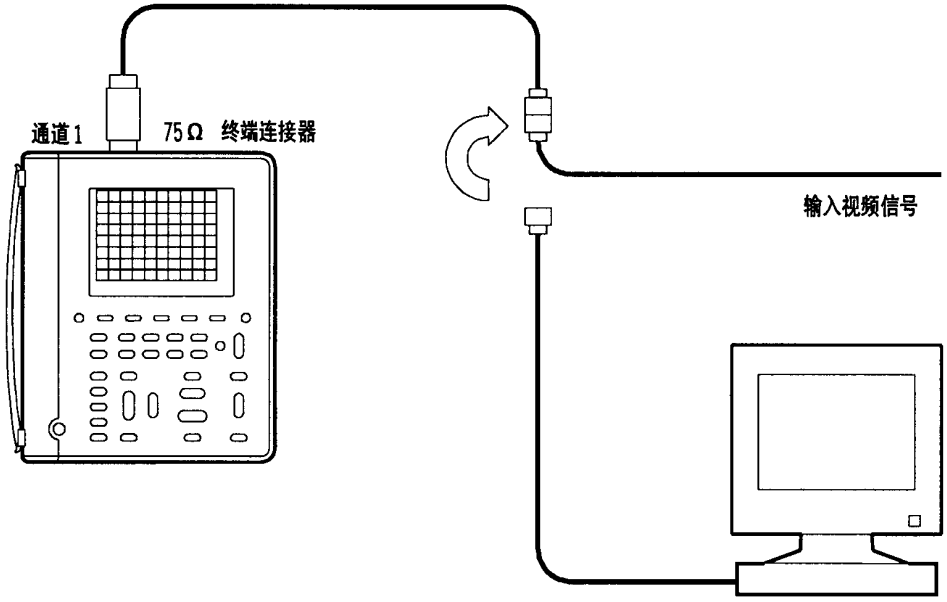
每按一次HOLD（RUN/STOP）钮，多用仪就采集数字数据流的一个快照。可以用光标或自动测定来分析波形，或保存该波形以便随后分析。

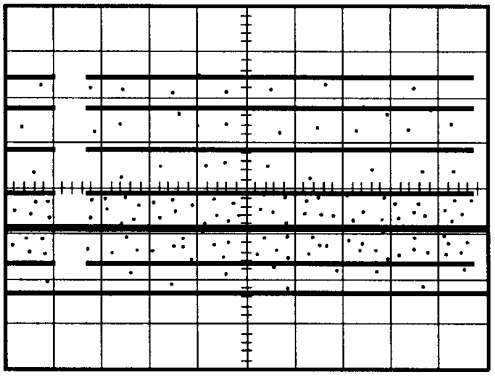
进一步测试

当用两个通道来捕获单照时，两个波形总是同时采集。采集之后，使用垂直柱形光标从一个波形到另一个波形再做准确的定时测定。

视频信号触发

若在使用NTSC广播标准的闭路安全系统中，视频监视器图像质量不佳，可将TekScope多用仪设定至视频信号触发状态，显示和触发输入监视器的视频波形的奇数场扫描。





奇数场扫描进行触发的设定

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE
SCOPE	VERTICAL MENU	Probe Type	Voltage Probe	*调至1倍*
	AUTO RANGE	—	—	—
	DISPLAY	Display Style	Dot Accumulate	*调至100毫秒*
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Video	—
		Trigger On	Odd Field	
		Video Class	NTSC	

将SEC/DIV（秒/刻度）旋钮调至2 ms/div（毫秒/刻度），可在显示屏幕上约8个刻度范围内显示奇数场扫描。点堆积显示方式可对视频信号模拟类比式示波器进行显示。

进一步测试

用下列设定触发某一视频行。

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Video	—
		Trigger On	Odd Field	*设置行号*

调整SEC/DIV（秒/刻度）旋钮至10 μs/div（微秒/刻度），可在显示屏幕上约6个刻度范围内显示行。

功率测定应用实例

本节给出一些功率测定应用的例子。这些简化过的例子是用来突出TekScope多用仪的特点并可为解决实际测试问题提供参考。

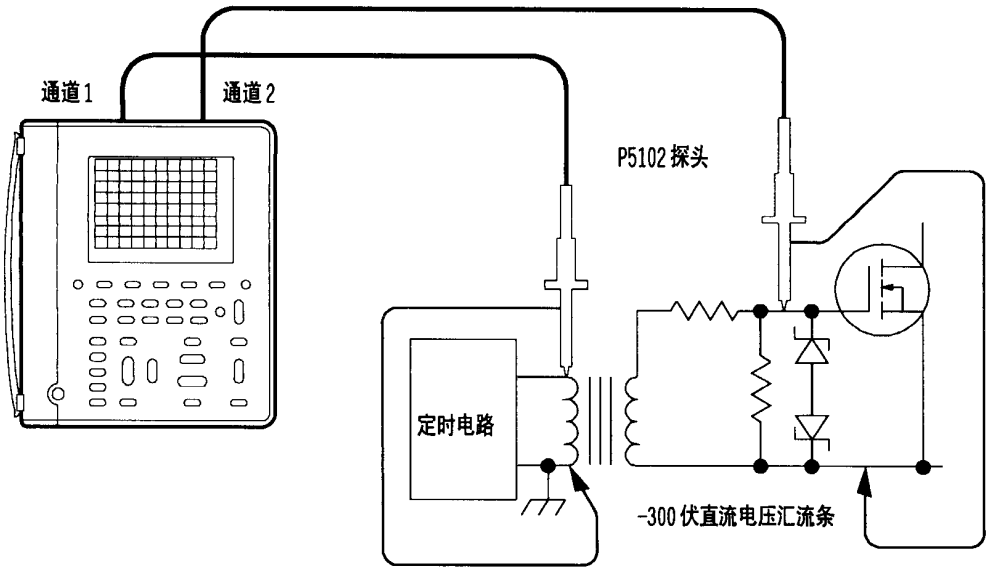
这些实例提供的应用覆盖下列范围:

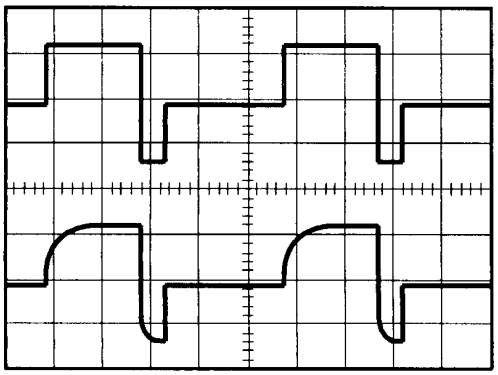
- 功率电子测试
- 电源质量测试
- 马达测试

注意: *有些应用实例要求使用作为选件的探头。*
其他实例所突出的特点仅在 THS720P 型中可用。

测试开关晶体管驱动电路

若需要在开关电源状态下鉴定场效应用功率晶体管驱动门电路。驱动门定时电路是与接地连通的。但驱动门信号经变压器耦合至场效晶体管，该晶体管又与-300伏直流电压汇流条相连。可将TekScope多用仪设定在晶体管驱动电路测试状态，比较定时电路输出端的驱动门信号与场效应晶体管驱动器处的信号。





测试晶体管驱动电路的设定

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	CH1	—	—	—
	CH2			
	AUTO RANGE			

对此项难做的测试，无需特别做更多的工作。由于各通道相互隔离，可将通道1探头接至地线，将通道2探头直接接至-300伏直流电压汇流条。通道1显示出直接来自驱动器的驱动门信号，通道2则显示由场效应功率晶体管接收的信号。

进一步测试

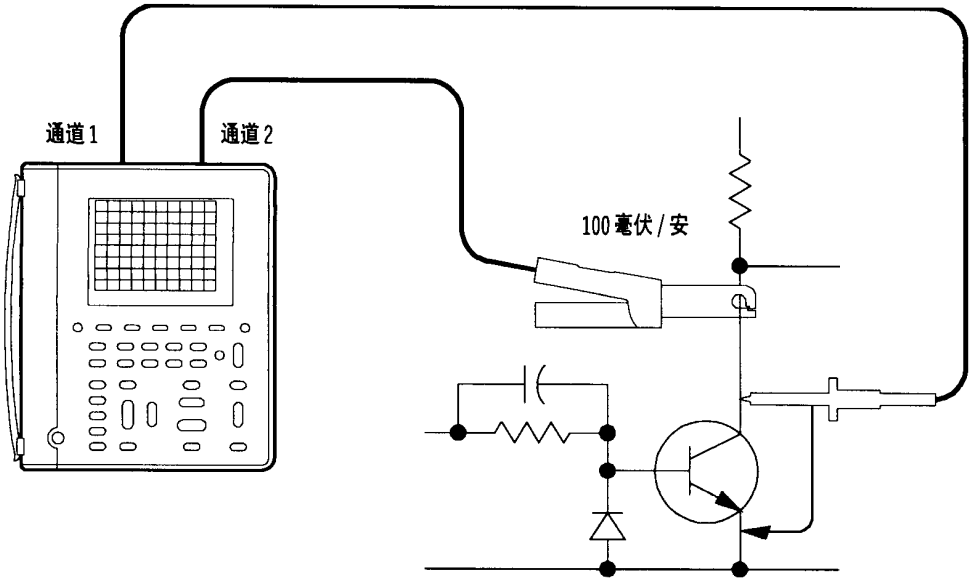
由于两个通道相互隔离，通道既可与交流电压相连，也可与直流电压相连。

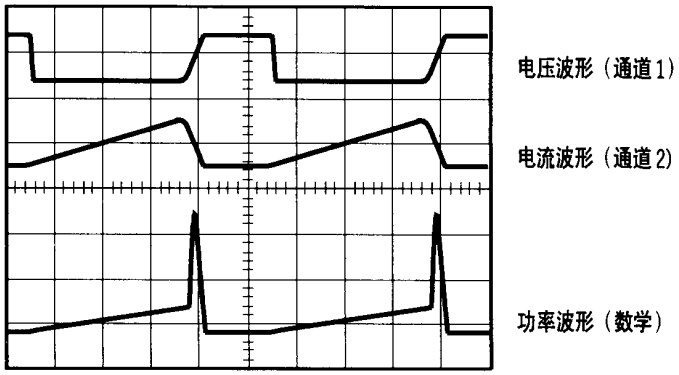
- 可将P5102探头基准线接至50赫兹、60赫兹或400赫兹的交流电源线（以最大额定电压为限）。
- 可将P6117或P5102探头基准线接至很多其它的动态信号（以最大额定电压为限）上。

由于可接通除接地外的其它基准线，进行多项测试时无需使用带有差分输入的其它示波器。

测定开关晶体管中的瞬时功率耗散

若在开关电源中的输出晶体管高于其应用温度，则需对其峰值功率耗散进行测定。将TekScope多用仪调至功率耗散测定状态，使用可选的电流探头对晶体管瞬时功率耗散进行测定。





测定瞬时功率耗散的设定

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE
SCOPE	CH 1	—	—	—
	CH 2	Probe Type	Current Probe	*调至100毫伏/安*
	AUTO RANGE	—	—	—
	MATH	Math Operation	Ch1XCh2	
	CURSOR	Cursor Function	Paired	*设定光标*

将光标沿功率(MATH数学)波形移动，即可在光标读数中读出瞬时功率(如5.63瓦)。

进一步测试

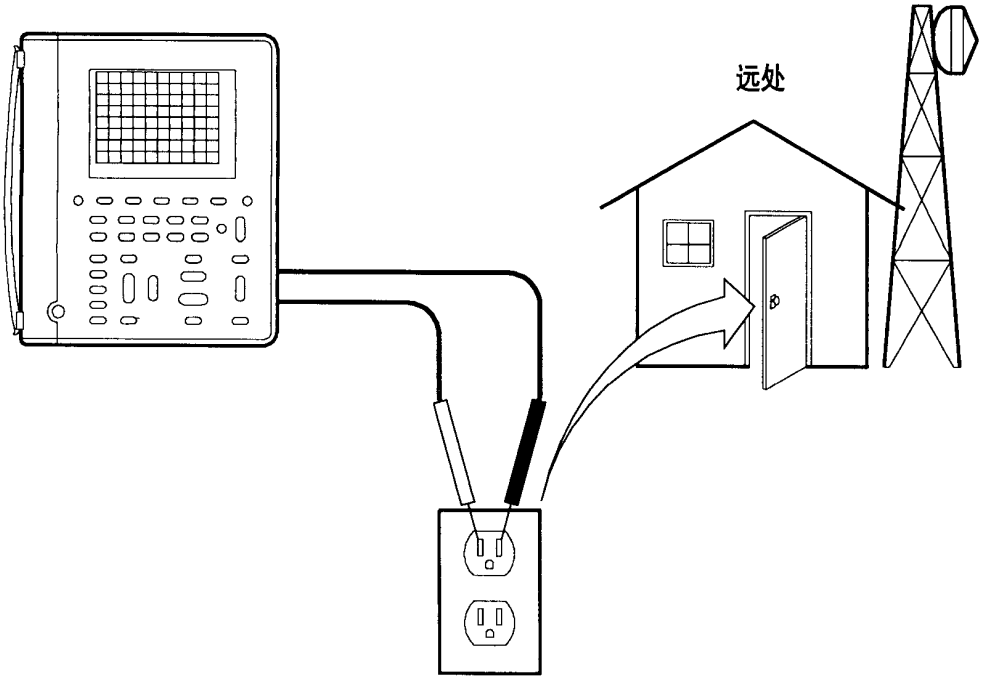
按如下设定状态可测定晶体管的平均功率耗散（即功率波形的平均值）：

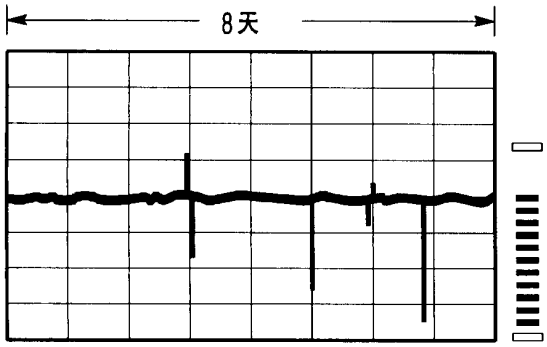
METER / SCOPE	MENU			TOGGLE
SCOPE	MEAS	Select Measrmnt for MATH	Mean	—
		OK Select Measrment	—	

用XY显示格式还可显示晶体管的伏安特性，并与其安全操作范围比较。有关XY显示格式说明，参见3-14页。

监测电流浪涌和骤减

如远处无人看管的电子设备出现断续故障，需确定这一故障是否由于该设备供电系统瞬间功率特性方面的问题而引起，这时可将TekScope多用仪调至电源监测状态，对电源电压监测一星期，捕获可能出现的浪涌或骤减。





监测电源质量问题的设定

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
METER	—	VAC	—	—
	ACQUIRE	Acquire Mode	Peak Detect	

可用数字万用表的数据记录器记录一段时间内的测定结果。用VOLTS/DIV（电压/刻度）旋钮将全量程设定电源调至400伏。再用SEC/DIV（秒/刻度）旋钮在数据记录器水平刻度上调至每日一刻度。

万用表约每秒测定10次，在8天之内可连续捕获测定值。

进一步测试

通过定位和缩放数据记录器图表，可看到更高的分辨率。（详细内容参见3-72页）。

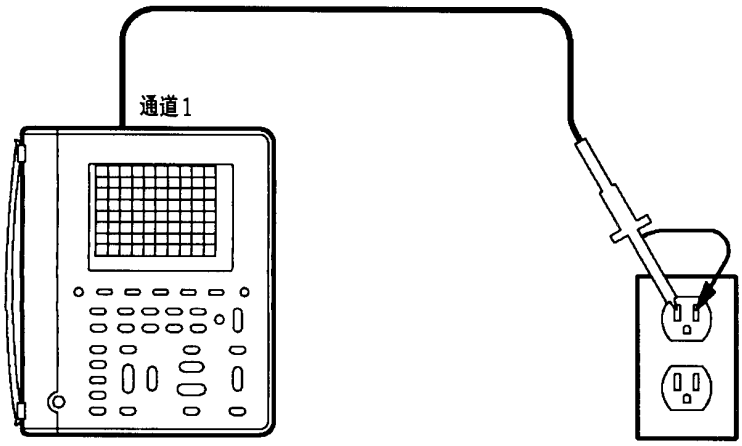
使用光标来确定是否出现过电源故障（最近可测24分钟之内）。

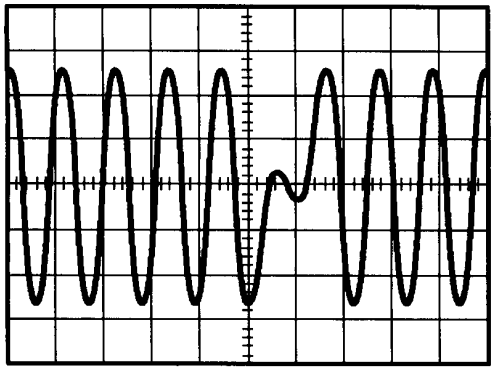
METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	CURSOR	Cursor Function	V Bars	设定光标

移动任一光标至电源故障处，可在光标读数上读出相对时间（如5天，7小时，12分钟）。利用这一测得结果根据当前的时间算出此次故障发生的绝对时间和日期。

检测丢失的电源周期

有时怀疑配电开关在正维修的设备中导致一种少见的丢失电源周期问题。可把 TekScope 多用仪联接在 50 赫兹或 60 赫兹交流电源线上检测丢失的周期。





检测丢失周期的设定

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	
		Trigger Source	Ch1	
		Polarity and Width	Negative	*设定宽度 20 毫秒*
		Trigger When	Greater Than Width	—
		Mode	Normal	

设定触发电平为 +50 伏。当一个或更多电源周期下降到低于 50Vpk 限定值时，TekScope 多用仪就会触发。可以设定电压阈值到任何其它构成掉电的电平上。

进一步测试

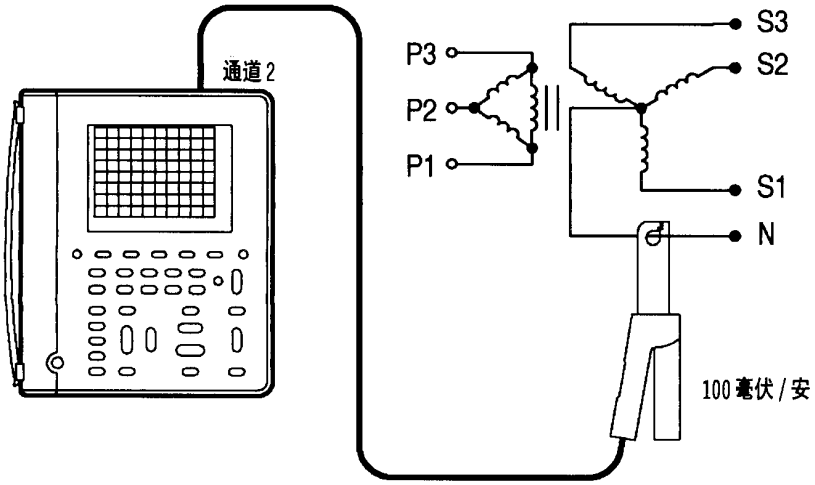
用另一个通道分析丢失周期对设备的影响：

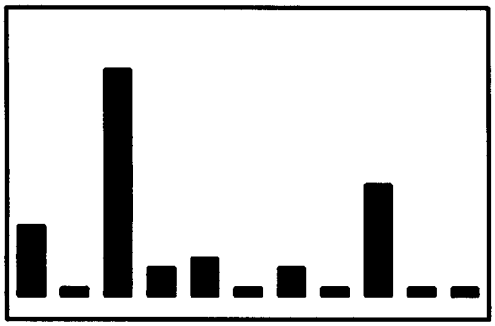
- 内部电源电压的瞬时下降
- 数字电路故障
- 时钟频率的变化

通道1和通道2总是同时采集，所以可使显示在一个通道上的原因和显示在另一个通道上的结果互相关联。

测定谐波电流（THS720P 型）

一个三相电力分配系统可以给装有许多电子设备的工作室供电。接上TekScope多用仪可分析中线中的谐波电流。





测量谐波电流的设定

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	DISPLAY	Harmonics	On	—
		Show	All from	*选择 F to11*
		THD Method	THD-F	—
		Probes	Ch 2 Probe	*设定 100 mV/A*

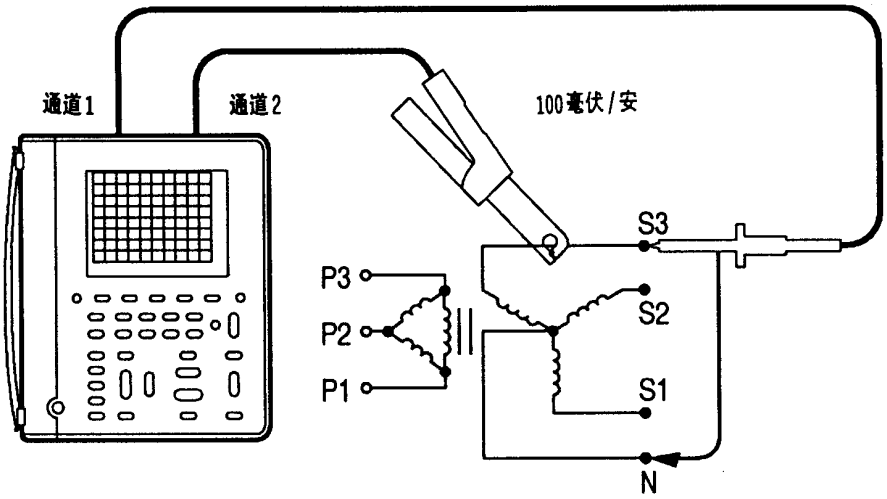
TekScope多用仪用条形图显示中线上的谐波电流。可以检验由非线性负载引起的最大的3次谐波是否超过了中线电流的额定值。

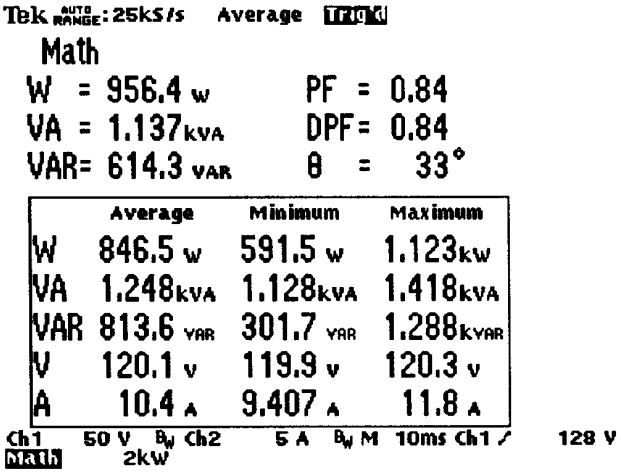
进一步测试

还可以改变显示比例来查看您感兴趣的谐波。使用显示菜单上的 Show 项来选择奇数谐波、偶数谐波或 1 到 31 的所有谐波。

进行功率测定（THS720P 型）

在制造工厂内，特别分支电路的负载会依过程的状态而变化。您可以监控几天内供应给这支电路的功率，测量最小和最大负载。





监控功率的设定

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	DISPLAY	Harmonics	On	—
		Probes	Current Probe CH 2	*设定 100 mV/A*
	MATH	—	—	—

TekScope 多用仪连续测量电压和电流，然后计算出显示在框内的功率统计值。使用平均值、最小值和最大值这些统计值来描绘这条分支电路的负载。

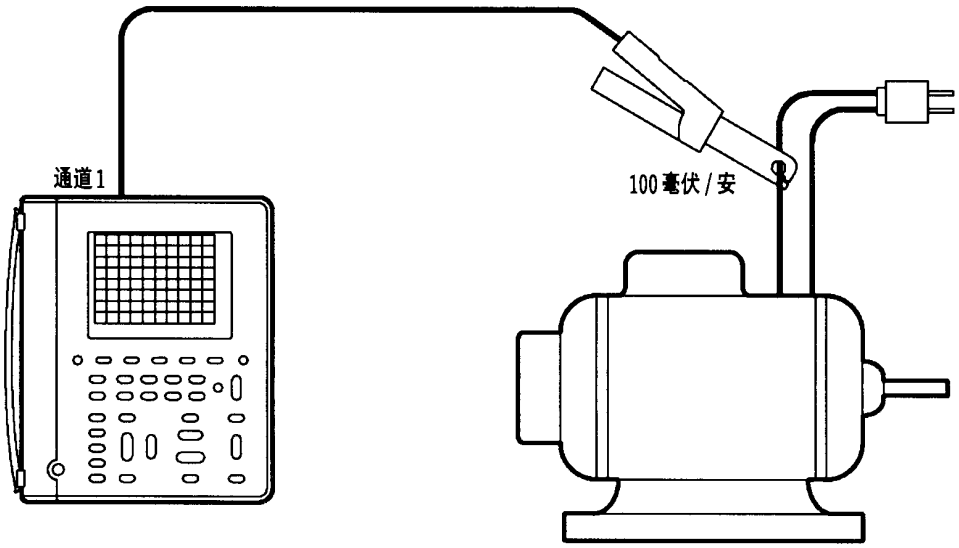
进一步测试

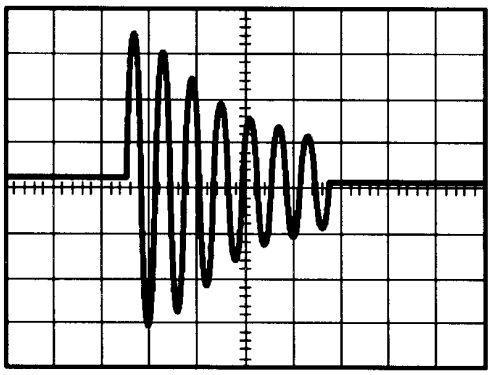
显示在框上方的数字是瞬时功率测定值。可以用这个值测量短期变化情况。

功率统计是从数据采集开始累计的。要想使统计复位，按 HOLD 两次以停止并重新开始数据采集。

测定马达启动电流

若启动马达时断路器跳闸。接上TekScope多用仪测定断路跳闸前马达的暂态电流曲线。





测定暂态电流的设定

METER / SCOPE	MENU	MENU	MENU	TOGGLE + −
SCOPE	CH 1	ProbeType	Current Probe	*设定 100 mV/A*
	ACQUIRE	Stop After	Single Acquirtion Aequence	—
	HOLD (RUN/STOP)	—	—	

当启动马达时，多用仪捕获暂态电流并冻结显示的波形。

进一步测试

用下述方法可测得暂态电流真实的RMS（均方根值）电流。

1. 打开通道1的自动测定并选择BrstW（短脉冲组宽度）和RMS（均方根值）测定。关于自动测定的详细内容，参见3-31页。
2. 记录BrstW（短脉冲组宽度）和RMS（均方根值）测定值。
3. 记录SEC/DIV（秒/刻度）设定值。
4. 用下列等式之一的记录值计算暂态电流的真实的均方根值。

$$\text{真实的 RMS} = \text{RMS} \times \sqrt{10 \times \frac{\text{SEC/DIV}}{\text{BrstW}}} \quad \text{（在 MAG 钮关闭的状态下）}$$

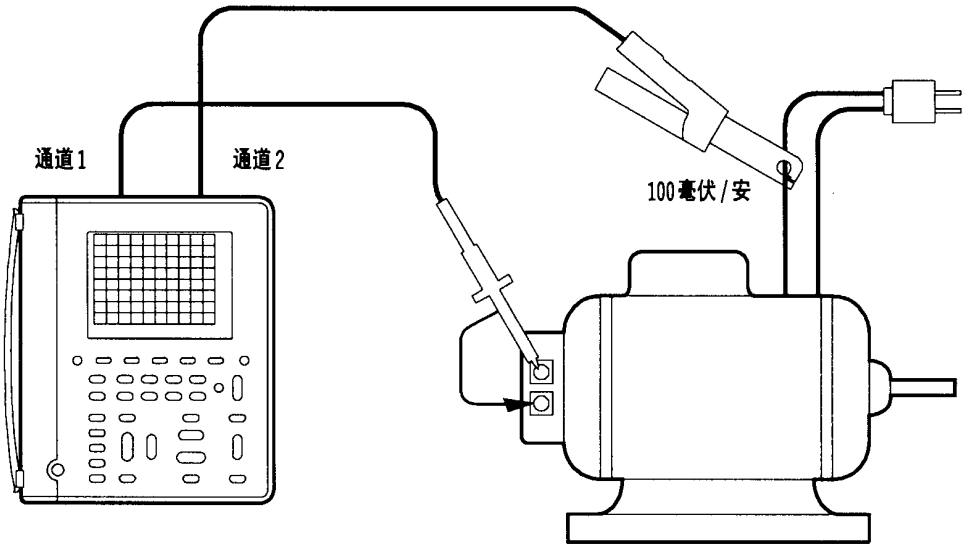
$$\text{真实的 RMS} = \text{RMS} \times \sqrt{10 \times \frac{\text{SEC/DIV}}{\text{BrstW}}} \quad \text{（在 MAG 钮开启的状态下）}$$

在马达某一转数处触发

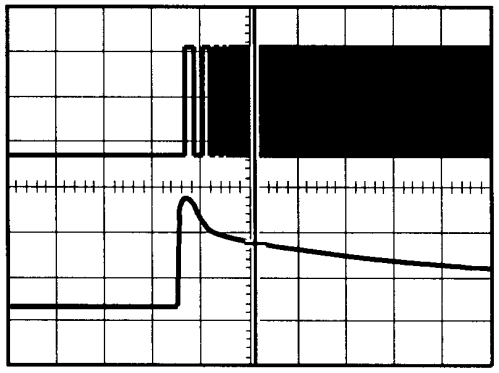
如需测定一台每分钟3600转的马达在不同速度下的启动电流，马达带的转速计输出每一转为100脉量的低压矩形波。将TekScope多用仪调至某一转速触发状态，在每分钟1200转上进行触发，可测得该转速率下的电流。

$$转速计输出频率 = \frac{1200转/分 \times 100脉量/转}{60秒/分} = 2千赫$$

$$转速计脉波宽度 = \frac{周期}{2} = \frac{\frac{1}{2千赫}}{2} = 250微秒$$



附带转速计的



@: 12.8安

转速计信号（通道1）

马达电流（通道2）

在1200转/分转速下进行触发的设定

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	CH 1	—	—	—
	CH 2	Probe Type	Current Probe	*调至100毫伏/安*
	HORIZONTAL MENU	Trigger Position	50%	—
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	
		Trigger Source	Ch 1	
		Polarity and Width	Positive	*将宽度调至250微秒*
		Trigger When	Equal to Width	*调于±5%*
		Mode	Normal	—
	CURSOR	Cursor Function	Paired	*将光标移至方格图的水平中心*

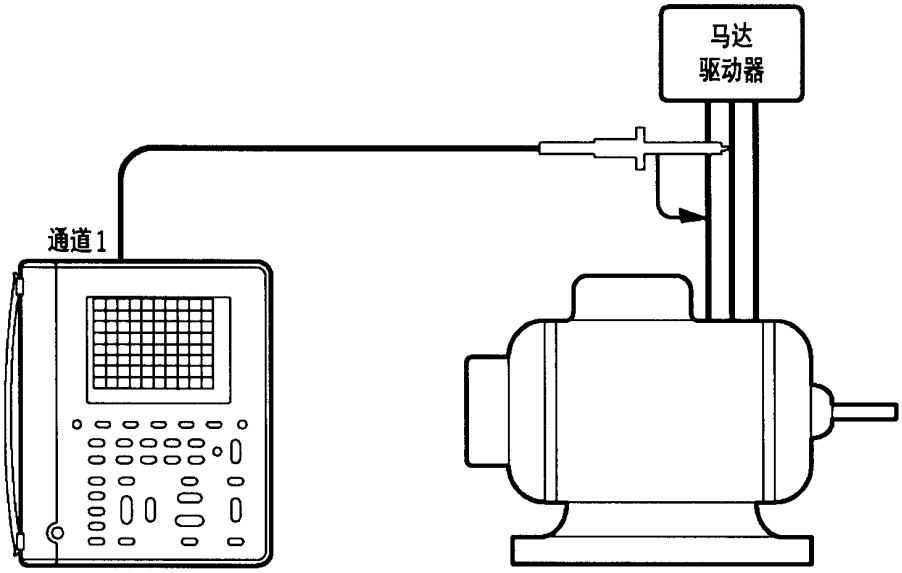
设定每一通道的适当VOLTS/DIV（电压/刻度）值，调整SEC/DIV（秒/刻度）钮使扫描时间大致等同于马达启动时间。马达发动时，方格图中心会显示出1200转/分之点。用通道2的光标测定该点的电枢电流。

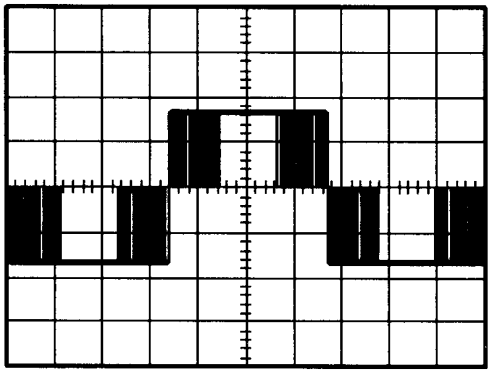
进一步测试

改变触发脉冲宽度，设定用马达的其它转速进行触发，完成本测试。

触发马达驱动器波形（THS720P 型）

如需分析变速交流马达驱动器的波形输出时，可接上TekScope多用仪触发马达驱动器输出波形。





用马达触发的设定

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	AUTO RANGE	—	—	—
	TRIGGER MENU	Trigger Type	Motor	

调整触发电平钮得到稳定的显示。用马达触发器稳定一个复杂的、脉宽调制的马达驱动器波形显示。

进一步测试

可用水平 MAG（放大）功能更准确地观察马达驱动器波形。

更准确的观察波形中的一个脉冲，把垂直光标移至要观察的脉冲并使用延迟时基。

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	CURSOR	Cursor Function	V Bars	*设定光标至所需脉冲*
	HORIZONTAL MENU	Set Delay With Cursor V Bars	—	—

参考资料

参考资料简介

本章内容为 THS710A 型， THS720A 型， THS730A 型和 THS720P 型 TekScope 多用仪的详细操作说明。其中各条目以按钮名称的字母顺序排列。

资料主题	页码
Acquire（采集钮）	3-3
Autorange（自动量程钮）	3-8
Cursor（光标钮）	3-11
Display/Harmonics（显示 / 谐波钮）	3-13
Hard copy（硬拷贝钮）	3-22
Hold（保持钮）	3-26
Horizontal controls（水平控制钮）	3-27
Measure（测定钮）	3-31
Meter mode（万用表状态钮）	3-39
Save/Recall（保存 / 再调出钮）	3-45
Scope mode（示波器状态钮）	3-48
Trigger controls（触发控制钮）	3-54
Utility（实用功能钮）	3-62
Vertical controls（垂直控制钮）	3-68

ACQUIRE（采集钮）

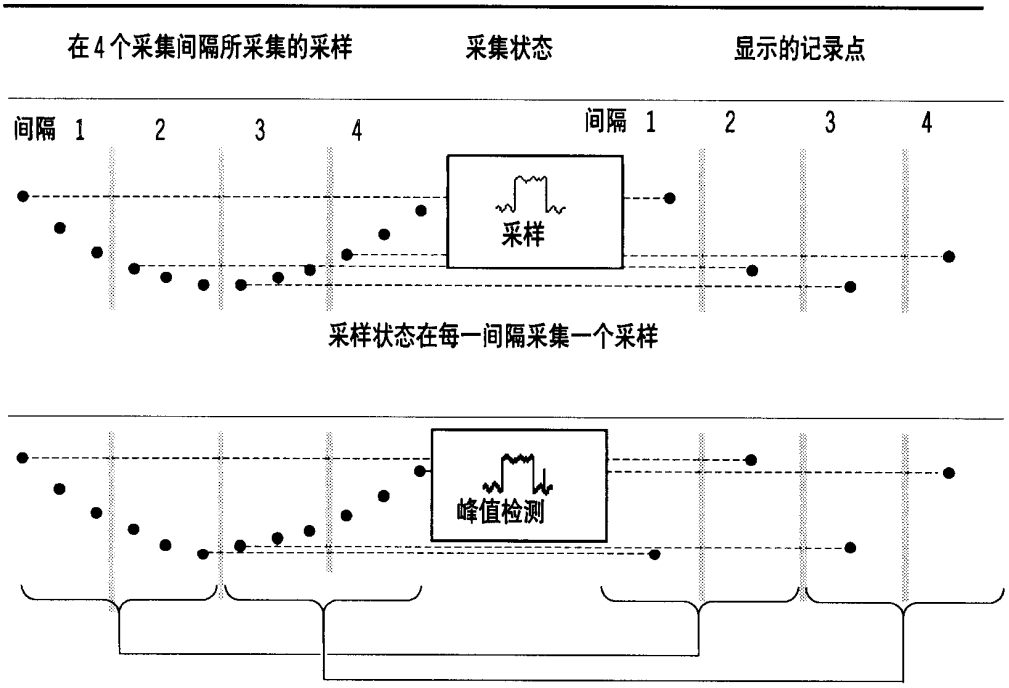
按 ACQUIRE（采集）钮可分别设定示波器状态和万用表状态的采集参数。

示波器状态的采集菜单

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	ACQUIRE	Acquire Mode	Sample Peak Detect	—
			Envelope Average	***设置采集值***
		Stop After	HOLD Button Only Single Acquisition Sequence	—
		Force Trigger	—	

要点

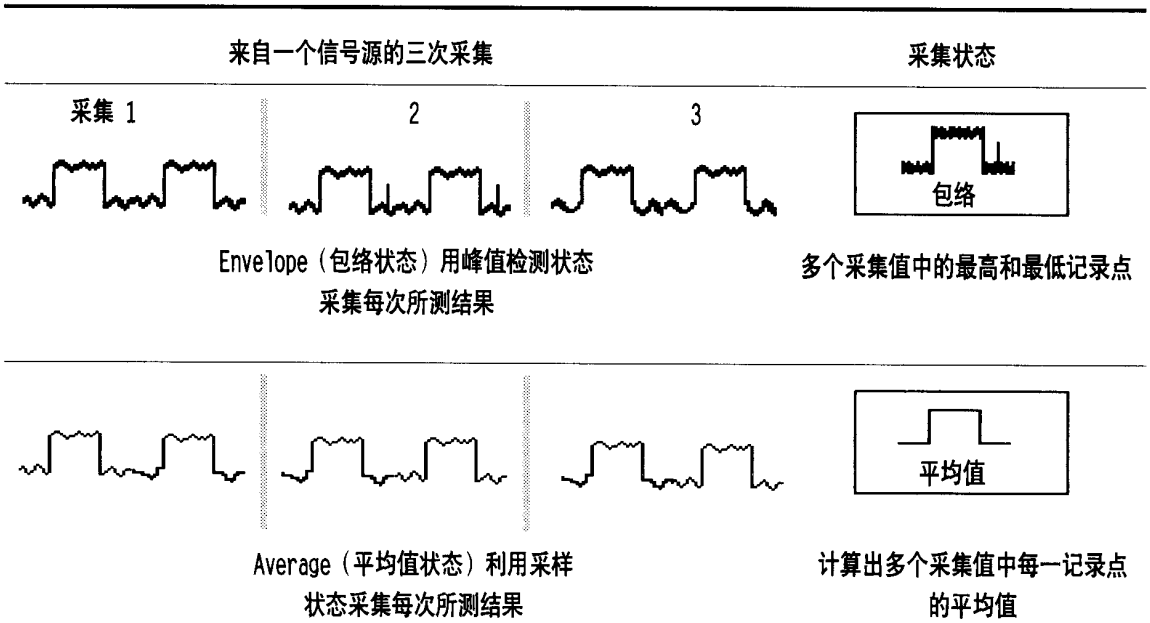
采集状态。可从四种采集状态中选择一种：Sample（采样）、Peak Detect（峰值检测）、Envelope（包络）或 Average（平均值）。关于这些采集状态的详细说明，请参见下面两页。



Sample（采样）。使用采样采集状态可在任何 SEC/DIV（秒/刻度）设定状态进行最快速采集。采样状态为预设状态。

Peak Detect（峰值检测）。使用 Peak Detect（峰值检测）采集状态可减少错误的发生，同时也可检测假像波形干扰，可检测出最窄为 8 纳秒的毛刺。

峰值检测只有采样率在25百万采样/秒以下时才可操作。若为50百万采样/秒或更快的采样率，TekScope 多用仪会自动转入采样采集状态。

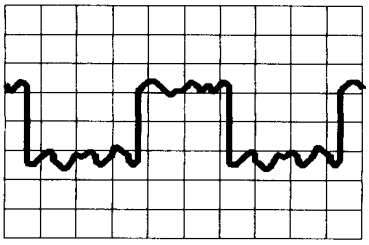


Envelope（包络）和 Average（平均值）。使用包络采集状态捕捉较长一段时间内某一信号的变化。使用平均值采集状态减少想要显示的信号中随机的或无关联的干扰。

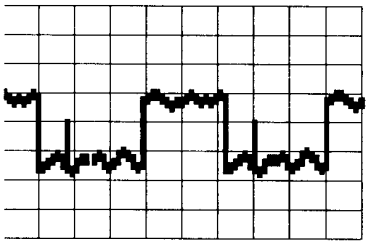
+/- 开关可设定包络或平均的波形中的采集次数（N）。

- 包络波形消失；经过 N 次采集后重新显示
- 平均后的波形为 N 次采集的连续平均值
- 若选择 Stop After Single Acquisition Sequence（单次采集后停止序列），包络或平均值采集会在 N 次采集之后停止。

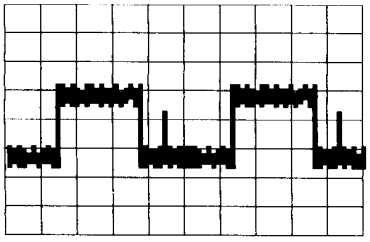
若探测到有干扰的方波信号，并伴有断续的毛刺，所显示的波形会依所选择的采集状态而有所不同。



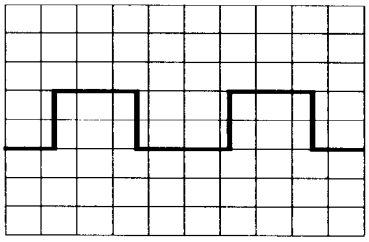
采样状态



峰值检测状态



包络状态



平均值状态

Single Acquisition Sequence（单次采集序列）。单次采集序列的内容依所选采集状态而定。

采集状态	单次采集序列
采样或峰值检测	对每一显示通道进行一次采集
包络或平均值	对每一显示通道进行N次采集 （N值可由用户自定）

万用表状态的采集菜单

METER / SCOPE	MENU		
METER	ACQUIRE	Acquire Mode	Sample Peak Detect Average
		Rel △	On (Reset △) Off

要点

采集状态。数据记录器将每组万用表测试结果浓缩为一点，然后将众多点绘制成图表。采集状态决定图表的计算方式：

- 采样状态中，每一点显示该程序中第一次万用表测试的结果
- 峰值检测状态中，则会显示一个栏目，代表该程序中万用表测试结果的最大值和最小值
- 平均值状态中，显示该程序中万用表测试的所有结果之平均值

相对增量测定结果。Rel △（相对增量）测定结果为后面的数字万用表采集设定新的基值。使用相对增量储存当前数字万用表测试值，然后测定该值的相对变化。关闭 Rel △ 时，基值回到零。

AUTORANGE（自动量程钮）

自动量程钮可自动调整追踪某一信号的设定值。若信号发生变化，设定状态亦随之变化以继续追踪该信号。自动量程钮分别在示波器和万用表状态中单独工作。有关THS720P型自动量程详情，请参阅3-16页。

在第一次选择自动量程功能后，下述控制便为预先设定。

示波器状态	万用表状态
采集状态：采样	无
停止采集之后：只需按HOLD钮	
垂直耦合：直流（若地线已选定）	
频宽：全频段	
反向：关闭	
水平位置：居中	
水平放大：关闭	
触发源：显示通道中数目最低的一个	
触发类型：边沿触发	
触发耦合：直流	
触发斜率：正向	
触发释放：最小	
显示风格：向量	
显示格式：YT	

在下述条件下，自动量程启动一个周期。

示波器状态	万用表状态
清楚地显示幕上低数目通道所需波形周期过多或过少	数字万用表读数超过 ±3600 或低于 ±330
波形幅值在显示一个通道时与全显示幕相比过大或过小	
波形幅值在显示二个通道时与半显示幕相比过大或过小	

自动量程功能可调整以下控制。

示波器状态	万用表状态
调整垂直 VOLTS/DIV（电压 / 刻度）	调整的范围（只于 4V 或更高范围）
调整水平 SEC/DIV（秒 / 刻度）	
触发电平调至 50%	

变动下列控制，可关闭自动量程功能。

示波器状态	万用表状态
换到（单次采集后停止序列）	改变振幅（电压 / 刻度）
改变 VOLTS/DIV（电压 / 刻度）	
改变 SEC/DIV（秒 / 刻度）	
改变触发类型	
改变触发电平	
改变触发耦合	
改变触发释放	
将显示格式变为 XY	
改变显示风格	

CURSOR（光标钮）

按CURSOR（光标钮）可显示光标菜单。在示波器状态下，光标可在所选波形中的2500点记录上移动，在万用表状态下，光标在250点的数据记录器曲线图上移动。

METER / SCOPE			
SCOPE	CURSOR	Cursor Function	Off H Bars V Bars Paired
		Time Units	Seconds 1/seconds (HZ) Degrees
		Set 0° and 360° with V Bars	—
METER	CURSOR	Function	Off H Bars V Bars Paired

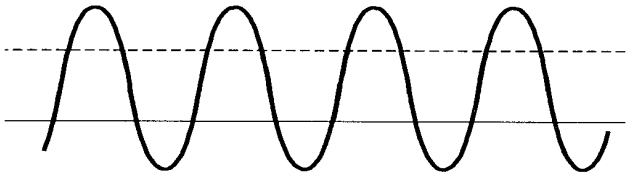
要点

光标移动。使用 +/- 开关可移动正在使用中的光标。按TOGGLE（拨动）钮可改变正在使用中的光标。

光标微移。先按 MAG（放大）钮，可使光标移至2500点的示波器波形中的任意一点。

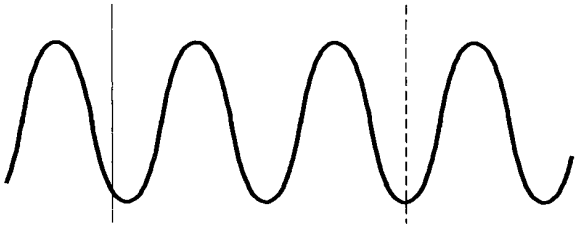
光标功能。H 柱条测定电压。V 柱条测定时间，频率或度数。成对使用可同时测定电压和时间，电压和频率，或电压和度数。

测定相位。移动垂直柱条光标到0°和360°点处，然后按下“用垂直柱条设置0°和360°点”钮。接着，移动其中任一光标到想测量的点处。



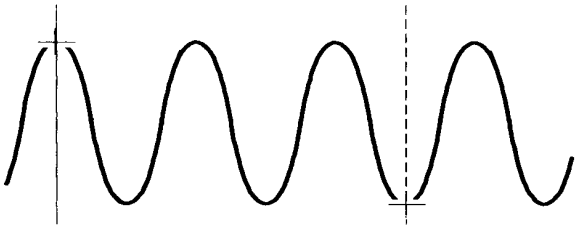
△ 4.16 V
@ -1.78 V

水平柱条光标



△ 6.12 μs
@ 1.06 μs

垂直柱条光标



△ 6.32 V
△ 5.86 μs
@ 3.16 V

两条同用

@读数。在使用V柱条光标时，@符号后的读数表示正在使用中的光标相对触发点的位置。对于度数测定，读数与所设定的0°和360°点相关使用H柱条光标或双条共用时，则表示与零电压的相对位置。

DISPLAY/HARMONICS（显示 / 谐波钮）

按 DISPLAY（显示）钮选择波形的显示方式，并可改变显示内容的外观。在 THS720P 型 TekScope 多用仪中，DISPLAY（显示）钮也用于选用谐波功能。参见 3-16 页有关谐波的说明。

在示波器状态下的显示菜单

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	DISPLAY	Harmonics (THS720P only)	Off	—
		Display Style	Vectors Dots	—
			Vector Accumulate Dot Accumulate	*设定积累时间*
		Display Contrast	—	*设定对比度*
		Graticule	Full Grid Cross Hair Frame	—
		Format	YT XY	

要点

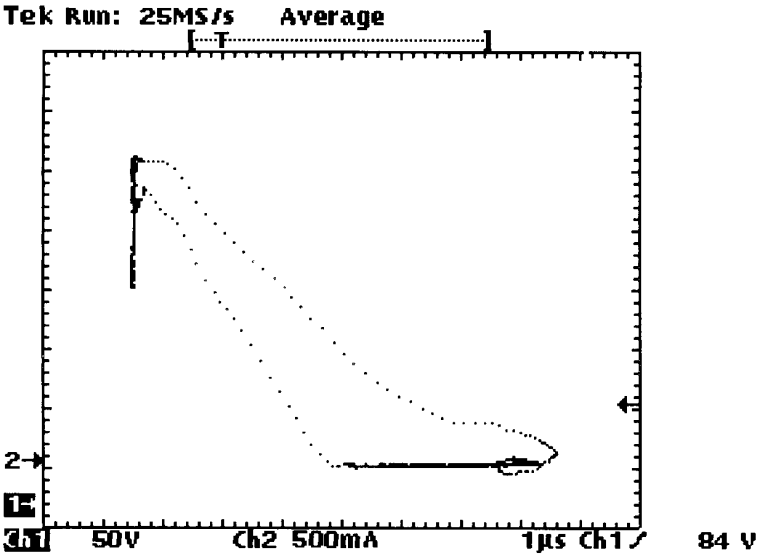
显示风格。可选择下列波形显示风格中的一种：

- Vectors（向量）填满显示幕上相邻采样点间的空隙。相距较远的点之间用（sin x）/x 函数插值填满。
- 仅以 Dots（光点）形式显示单个采样值。
- Vector Accumulate（向量积累）可使向量显示余辉时间增加。使用 +/- 开关设定积累时间。
- Dot Accumulate（点积累）可增加点显示余辉时间，使用 +/- 开关设定积累时间。

注意： *向量积累与点积累只是显示功能而已。当大部分设定控制改变后，积累的数据会被清除。积累的波形不能被保存。*

XY 显示格式。要在水平轴显示通道 1、垂直轴显示通道 2 时，选择 XY 显示格式。具体操作如下：

- 通道 1 的 VOLTS/DIV（伏／刻度）及垂直 POSITION（位置）控制，用来设定水平刻度和位置。
- 通道 2 的 VOLTS/DIV（伏／刻度）及垂直 POSITION（位置）控制，继续用来设定垂直刻度和位置。
- SEC/DIV（秒／刻度）及水平 POSITION（位置）控制可影响时基及所显示波形的一部分。



注意：上述XY显示举例显示了交换电源状态中的MOSFET（金属氧化物半导体场效应晶体管）的伏安特性。目前垂直轴上所显示的电流波形，是由Tektronix A6302 电流探头和AM503B 电流探头放大器而测得。

下列功能不能在 XY 显示格式下使用：

- 基准或数学值波形
- 光标
- 水平放大
- 自动量程（需将显示格式重设至 YT 格式）

谐波状态显示菜单（THS720P 型）

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	DISPLAY	Harmonics	On	—
		Show	All from Odd from Even from	*选取谐波组*
		Display Contrast	—	*设定对比度*
		THD Method	THD-F THD-R	—
		Probes	Ch 1 Probe Ch 2 Probe	*设定换算因子或探头衰减*

要点

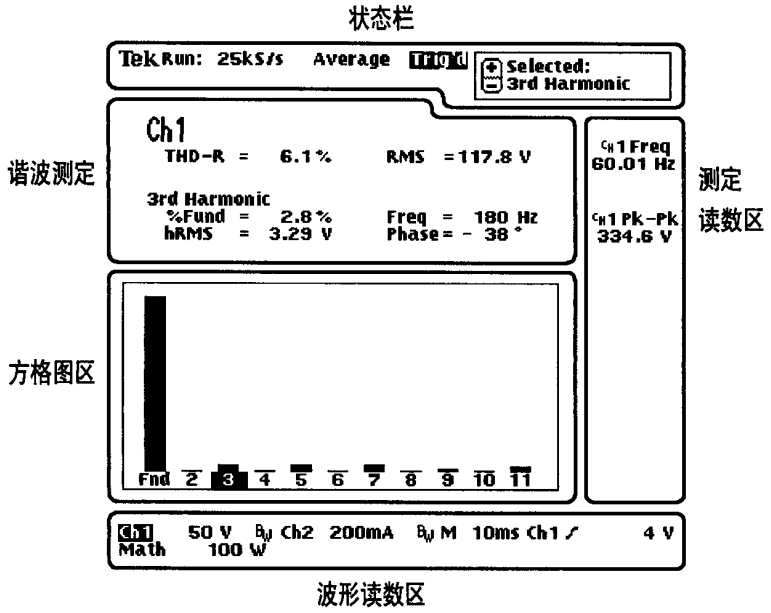
多用仪的设定。当转换到谐波状态时，TekScope 多用仪将按如下所示进行自动配置。如果改变这些设置，则测定精度就不能保证。

- 关闭 DMM（数字万用表），REF A（基准 A），REF B（基准 B）和光标。
- 通道 1 探测类型设置为电压。通道 2 探测类型设置为电流。MATH（数学）设置为 CH1 x CH2 。
- 两个通道都设置为直流耦合。反相是 off 以及 20MHz 频宽限制。
- 触发设置为边沿，通道 1 为信号源，直流耦合，正斜率，自动状态，和最小释放值。
- 垂直、水平和触发的设置由自动量程功能控制。
- 采集状态设置为平均值 16 。

THD（总谐波失真）计算。选取THD方法以指定总谐波失真是相对于基波计算或者是相对于输入信号的RMS（均方根值）计算。

谐波显示（THS720P型）

按通道1钮显示电压谐波或按通道2钮显示电流谐波。这些谐波的显示，如下所示，分成五个部分。以下三页说明每一部分的详细内容。



按MATH（数学）钮显示功率测定。参见3-20页*功率测定*一节，以获得更多信息。

状态栏。状态栏横放在该显示的顶部，包含采集和触发信息，类似于示波器的显示。详情参见3-49页。谐波指示器指示当前所选择的谐波。按下+/-开关可显示后边／前边一个谐波的功率测定。

谐波测定。在方格图上面的各个读数行包含谐波波形测定和所选择的谐波。

```
Ch1
  THD-R  =    6.1%        RMS  =117.8 V

3rd Harmonic
  %Fund  =    2.8%        Freq  =  180 Hz
  hRMS   =   3.29 V       Phase = -  38 °
```

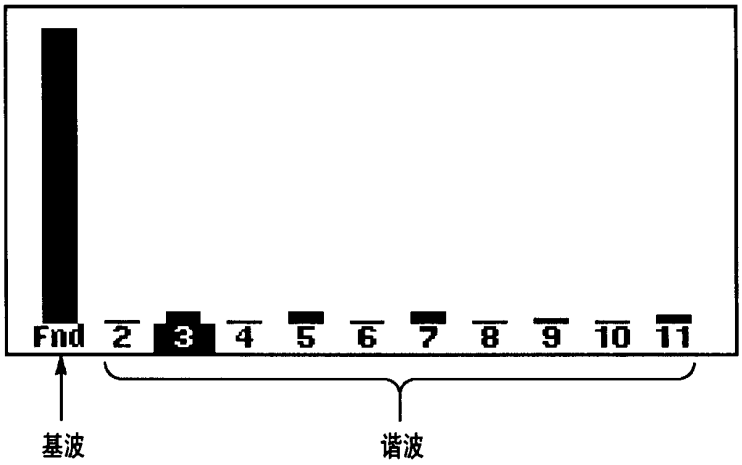
谐波测定	说明
THD-F 或 THD-R	波形总谐波的失真作为对基波的百分比（THD-F）或作为输入信号的均方根值（THD-R）
RMS	一个周期输入信号的均方根值
%Fund	作为基波百分比的所选谐波的幅值
hRMs	用伏特或安培表示所选谐波的均方根值
Freq	所选谐波的频率
Phase	与基波相位相关的所选谐波的相位

消息栏。当输入信号不满足精确测定的条件时，消息栏中将显示有关的信息，例如“低振幅”。在继续进行测定之前应调整此条件。

测定的读数。区域在方格图的右边，包含测定的读数，类似于示波器的显示。参见3-53页以获取更多的信息。

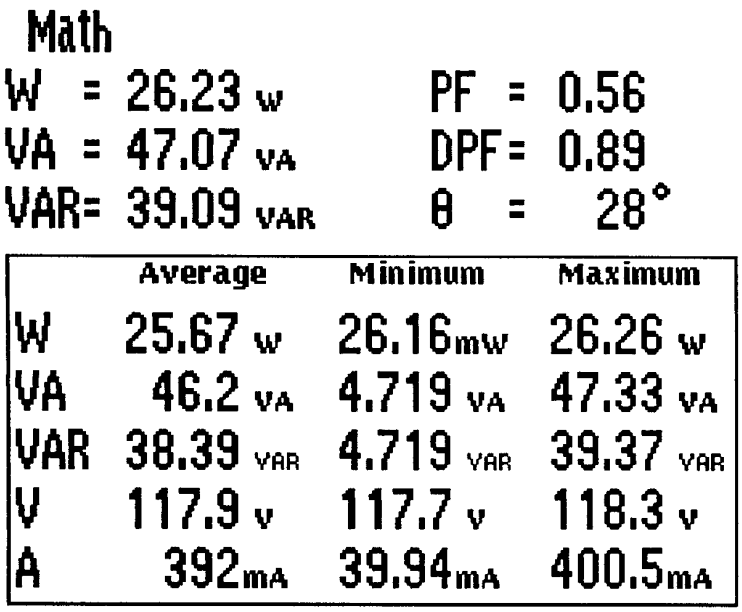
波形读数栏。读数栏在方格图的下面，包含波形的特定信息，类似于示波器的显示。参见3-51页以获取更多的信息。

方格图区。方格图区包含谐波的条形图。为了显示电压波形谐波内容，按下CH1(通道1）。为了显示电流的谐波，按下CH2（通道2）。



功率测定（THS720P 型）

按下 MATH（数学）钮，Tekscope 多用仪将显示基于电压和电流波形的瞬时功率测定。在框中，多用仪计算从采集开始积累的功率统计值。



功率测定	说明
W	有功功率
VA	视在功率
VAR	无功功率
PF	电压和电流波形的真实功率因数
DPF	电压和电流波形的偏移功率因数
θ	电压和电流波形的相位差

有关功率测定和计算方式，参见 A-9 页。

在万用表状态下的显示菜单

METER / SCOPE				TOGGLE + −
METER	DISPLAY	Line Style	Thin Thick	—
		Display Contrast	—	*设定对比度*
		Graticule	Full Grid Cross Hair Frame	—

要点

数据记录器行显示风格。为提高显示的清晰度，可选择Thick状态即三象素高的数据记录器描点显示。预设 (Thin) 状态为一象素高。

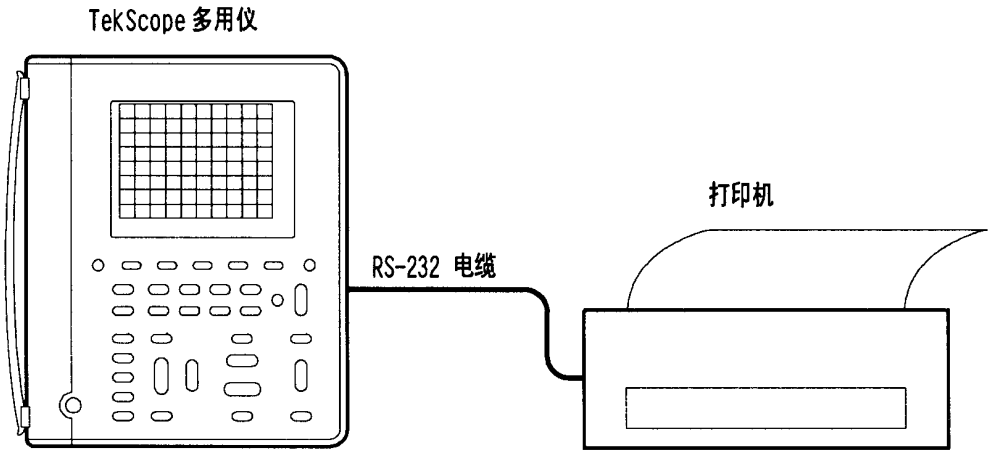
HARD COPY（硬拷贝钮）

若接上打印机且配置正确，可将显示的硬拷贝打印出来。按HARD COPY（硬拷贝）钮开始打印。若不想打印菜单，按CLEAR MENU（清除菜单）钮后再按HARD COPY（硬拷贝）钮。硬拷贝打印时不能改变多用仪设定状态。

打印机的连接

使用任意的RS-232电缆将打印机与TekScope多用仪侧端RS-232端口连接。RS-232备用配件还包括9针RS-232连接器用适配器。

- 有关设定TekScope多用仪使之与打印机接通的说明，请参见3-64页“RS-232系统”一节。
- 有关设定波特率和其他必要参数的说明，请参见打印机使用手册。
- 有关RS-232电缆和适配器的更多信息，请参见3-24页的电缆连接部分。



打印功能的设定

按如下步骤选择打印机和打印格式：

METER / SCOPE	MENU		
SCOPE 或 METER	UTILITY	System	Hard Copy
		Layout	Landscape Portrait
		Format	有三页的打印格式
		Select Page	—
		OK Select Format	—

打印功能可支持如下打印机或文件格式：

- BMP（微软公司视窗文件格式）
- Deskjet（高分辨率打印机格式）
- DPU 411, AHC 411（热感打印机格式）
- DPU 412（热感打印机格式）
- EPS Image（内含式 PostScript 图像文件格式）
- Epson（9 针和 24 针点打印机格式）
- Interleaf.img（图像物体文件格式）
- Laserjet（HP 公司激光打印机格式）
- PCX（PC 画笔单色图像文件格式）
- Thinkjet（喷墨打印机格式）
- TIFF（标签图像文件格式）

电缆连接

使用下表将TekScope多用仪连接到个人计算机或串口打印机上。对于各种类型的设备都必须使用RS-232电缆。TekScope多用仪未提供的适配器，通常在计算机商家都可买到。

	RJ-45对9针孔零方式调制解调器的适配器座（标准方式）	RJ-45对25针头适配器[1]	9针头到25针头的适配器头[2]	25针孔到孔型的适配器[3]
HC 411或DPU 411-II打印机		●		
带有24542G电缆和9针头适配器的Thinkjet打印机	●			
大多数串口打印机	●		●	
Sun工作站	●		●	
PC/AT或带有9针头连接器的Laptop	●			
带有25针头连接器的微机	●		●	●

1 Tektronix部件号103-0334-XX（随HC411提供）。

2 Radio Shack部件号26-1388或与之相当的。

3 Radio Shack部件号26-1495或与之相当的。

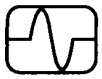
RS-232 的故障处理

如果TekScope多用仪和个人计算机或打印机有连接故障，使用下列步骤进行排除：

- 确保使用的是正确的RS-232电缆和适配器。决定配置是需要零方式调制解调器连接（其中发送/接收和控制线被转接）或者是通过 RS-232 直接连接。
- 确保 RS-232 和适配器与 TekScope 多用仪和个人计算机和打印机上的正确端口两方面的连接牢固。确保打印机或个人计算机上的程序使用的端口正确。重试程序或打印机。
- 确保TekScope多用仪的设置与打印机或个人计算机上程序所使用的设置匹配。从RS-232设置参数选取为隐含值（在Utility（实用功能）菜单的RS-232系统中）开始。然后，仅改变知道应改变的这些菜单项，例如波特率。重试打印机或计算机程序。

HOLD（保持钮）

按 HOLD（保持）钮（启动/停止钮），可停止或启动数据采集。由于示波器状态和万用表状态分别有独立的采集状态，HOLD（保持钮）可在这两种状态中单独使用。



示波器状态中的保持功能

在示波器状态中，HOLD（保持钮）的功能取决于采集菜单中Stop After一栏的选择。

采集菜单的设定状态	保持钮的功能
仅在按保持钮后停止	按一次停止波形采集。 按两次重新启动波形采集。
单次采集序列后停止	每按一次都可启动新的采集序列。 采集序列会自动停止。

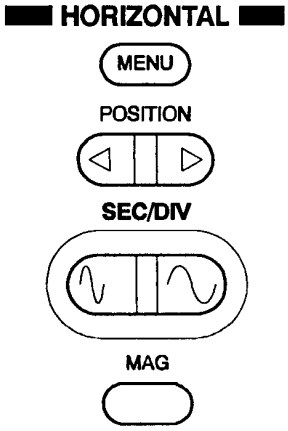
万用表状态下的保持功能

在万用表状态下，按一次HOLD（保持钮）可冻结万用表的读数、测量统计值（最大值、最小值及平均值）和数据记录显示。

第二次按HOLD（保持钮）时重新设定和启动数据记录显示和测量统计值，然后重新启动万用表测定。

HORIZONTAL（水平控制钮）

水平控制钮可用来更改波形的时基、水平位置及水平放大。



在示波器状态中 HORIZONTAL（水平控制钮）的操作

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE
SCOPE	HORIZON-TAL MENU	Time Base	Main	—
			Delayed Runs After Main	*设定延迟时间*
		Trigger Position	Set to 10% Set to 50% Set to 90%	—
			% Pretrigger	*设定%*
		Display 'T' at Trig Pt	On Off	—
		Set Delay With Cursor V Bars	—	

要点

SEC/DIV（秒/刻度）旋钮。若波形采集是保持状态（按HOLD保持钮后），对时基的改变需要在重新启动采集之后才会生效。

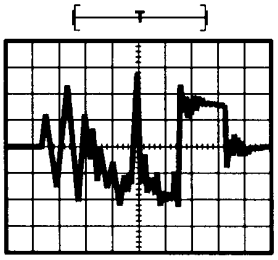
Roll（滚动）状态显示。要获得类似于条状图表记录器的滚动显示效果，选择Auto trigger（自动触发）状态，并将SEC/DIV（秒/刻度）调至500毫秒/刻度或更慢。

POSITION（位置）旋钮。可在三个活动波形（通道1、通道2和数学）中对其中的任意两个基准波形（基准A和基准B）分别进行定位。也可将所有波形的水平位置设至相互追踪状态。有关这一功能说明，请参见3-71页"*基准A或基准B垂直菜单*"。

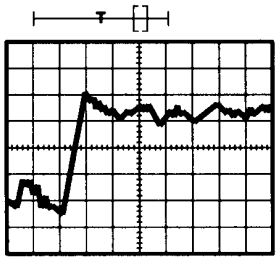
MAG（放大）钮。按此钮可在正常和放大两种显示之间相互转换。

- 正常显示将2500点的波形压缩10倍成为显示幕上250个水平点的形式。
- 放大显示可将每个象素显示一个波形点以水平十倍地进行扩大。
- 使用POSITION（位置）旋钮选择要放大的波形部分。水平位置指示标出被放大部分在全幅波形记录中的位置。

放大功能关闭

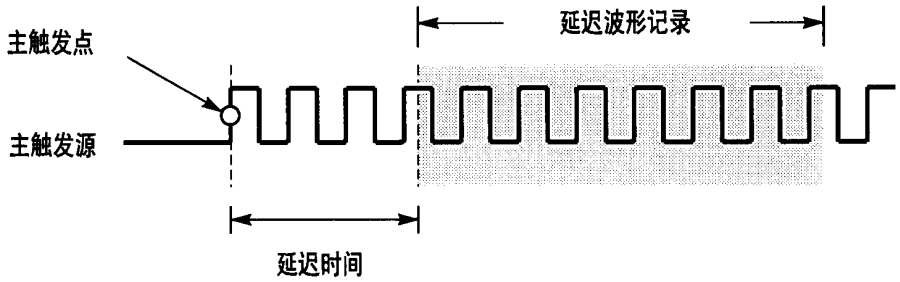


放大功能开启



读数。波形读数方格图下标明水平比例因数。3-48 页上有这一读数位置的说明。

时基。选择Main（主）时基或Delayed（延迟）时基。延迟时基在主时基触发动作后以预先设定的延迟时间工作。直接使用 +/- 开关设定延迟时间。



用垂直柱条光标设定延时。把垂直柱条放在触发点后面感兴趣区域的周围。按下垂直柱条设置延时钮，设置延迟时基和延迟时间以便观察光标之间区域的细节。

触发位置。选择预触发量：

- 预触发量调至 10% 时将触发点置于波形记录开始附近
- 预触发量调为 50%，触发点将移至波形记录中央
- 预触发量调为 90%，触发点移至波形结束附近
- 用 +/- 开关可设定自 0% 至 100% 的任意预触发量

在触发点处显示‘T’。波形中的触发点用符号“T”标出。“T”标记符号的显示与否能进行开关控制。

万用表状态下的水平操作

METER / SCOPE	MENU		
METER	HORIZONTAL MENU	—	—

要点

SEC/DIV（**秒/刻度**）**旋钮**。要调整数据记录显示幕的卷动速度，可使用秒/刻度旋钮。若卷动速度改变，数据记录正在显示的数据会被抹掉。

其他控制钮。在万用表状态下，POSITION（位置）旋钮和MAG（放大）钮不工作。

MEAS（测定钮）

MEAS（测定钮）可用来进入 TekScope 多用仪的自动测定功能。在示波器状态下，多用仪可测定2500点的所选波形。在万用表状态下，测定结果以数据形式显示。这些数据是根据万用表连续的读数计算出来的。

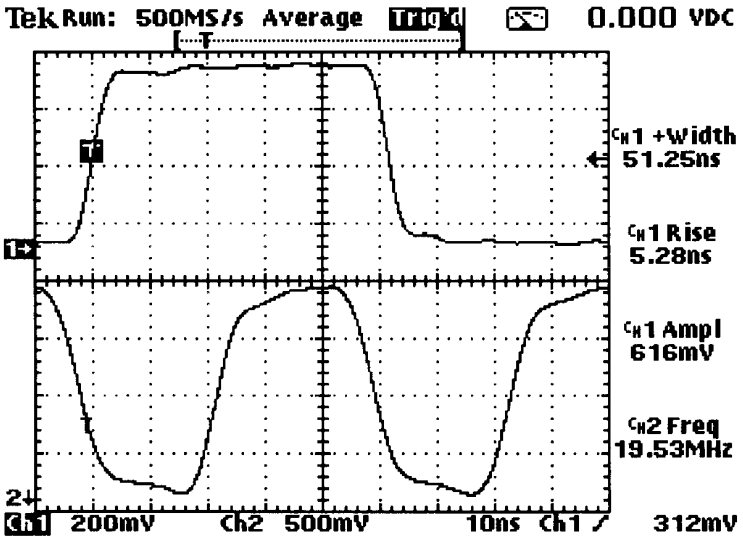
示波器状态下的测定

METER / SCOPE	MEAS			TOGGLE + / -
SCOPE	MEAS	Select Measrmnt	*有6页的测定*	—
		Select Page	—	
		Remove Measrmnt	Measrmnt	*选择测定*
			All Measrmnts	—
		Gating & High-Low Setup	Measurement Gating	Off On
			High-Low Method	Histogram Min/Max
		OK Select Measrmnt OK Remove Measrmnt	—	—

要点

选择测定。可对所选波形进行多至4次的自动测定，并在方格图的右测显示结果。从3-35页上开始的表格，详细说明了示波器状态下的测定功能。

功率测定（THS720P型）。参考3-20页有关功率测定的信息。

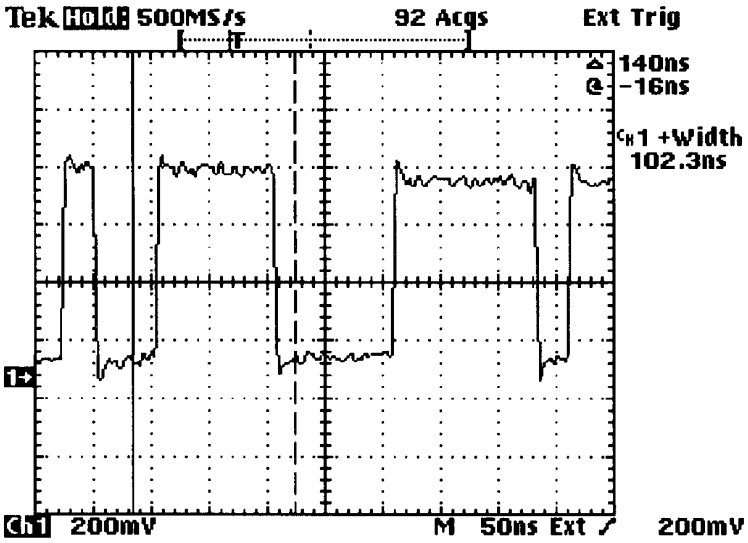


高－低设定。 TekScope 多用仪确定所选波形的 10%、50% 和 90% 电平，并利用其计算测定结果。可选择如下方式确定电平：

- Histogram（频率曲线）设定统计值；它可探测高于或低于中间点的最大公约值（取决于其定义是高参考电平还是低参考电平）。由于这一统计方法对短时偏差忽略不计（如过冲、瞬时振铃、杂波等），因此频率曲线是采集数字波形和脉冲的最佳方法。
- Min-max（最小值－最大值）法利用波形记录的最高和最低值，最适于测定没有标准值的大且平缓的部分波形，如正弦波和三角波。

测定门限。使用门限功能可以限定测定为光标之间的波形部分。当打开门限时，多用仪显示垂直柱型光标。使用 +/- 开关和 TOGGLE 钮将光标移到所要的范围。

在下面的例子中，光标围绕在第二个正脉冲附近，因此多用仪能够测定它的宽度。



当门限关闭时，多用仪则会对整个波形记录进行测定。

示波器状态测定结果定义

名称	定义
Ampl	在整个波形上测得。 *振幅 = 高（100%）- 低（0%）*
BrstW	短时脉冲持续时间，在整个波形上测得。
cMean	波形第一周期中的算术平均值。
cRMS	波形第一周期中的真实均方根值电压。
Fall	波形中首次脉冲的下降端由其振幅的 90% 降至 10% 所需时间。
Freq	波形中第一周期长度的倒数，测定单位为赫兹（Hz）。
High	将数值作为 100%，用最大 / 最小值或频率曲线方法计算。在整个波形上测得。
Low	将数值作为 0%，用最大 / 最小值或频率曲线方法计算。在整个波形上测得。
Max	最大振幅，为在整个波形上测得的最大正峰值电压。
Mean	整个波形上的算术平均值。
Min	最小振幅，为在整个波形上测得的最小负峰值电压。

示波器状态测定结果定义（续）

名称	定义
-Duty	波形第一周期的测定结果。 $负工作周期 = \frac{负频宽}{周期} \times 100\%$
-Over	在整个波形上测得。 $负超调测定 = \frac{低 - 最小值}{振幅} \times 100\%$
-Width	波形中首次负脉冲的测定结果，即 50% 振幅点间的时间长度。
Pk-Pk	在整个波形上测得。 振幅 = 最大值 - 最小值
Period	波形中第一个完整信号周期结束时所需时间，测定单位为秒。
+Duty	波形中第一周期的测定结果。 $正工作周期 = \frac{正频宽}{周期} \times 100\ \%$
+Over	在整个波形上测得。 $正超调测定 = \frac{最大值 - 高值}{振幅} \times 100\%$
+Width	波形中首次正脉冲的测定结果，即 50% 振幅点间的时间长度。
Rise	波形中首次脉冲的上升端由振幅的 10% 升至 90% 所需时间。
RMS	整个波形上的真实均方根值电压。

万用表状态下的测定

METER / SCOPE	MEAS			TOGGLE + / −
METER	MEAS	Select Statistic for DMM	Max Avg Min Rel △ Max-Min	—
		Select Page	—	
		Remove Statistic	Statistic	*选择统计方法*
			All Statistics	—
		Beep New Max - Min	On Off	
		OK Select Statistic OK Remove Statistic	—	

统计方法中所含数据。统计数字是自最近一次万用表重设后对万用表读数的计算结果。统计数字相当于未在数据记录图表中显示的数据。

读数。统计读数显示于显示幕的右上角。具体位置参见 3-39 页。

选择统计方法。最多可从下述统计数据中选择三个统计项。

统计项	定义
Max	自最近一次重设后所有万用表读数中的最大值。
Avg	自最近一次重设后所有万用表读数的算术平均值。
Min	自最近一次重设后所有万用表读数中的最小值。
△0	在相对增量计算方式中使用的基值，此数值唯有当相对增量计算功能开启或关闭时才可更新。
Max-Min	自最近一次重设后所有万用表读数的最大值与最小值之差。

重设情形。已计算出的统计结果在进行下述任一控制变化中时即会重调至零。

- 关闭 HOLD（保持）钮
- 改变测定功能（如从交流电压变为直流电压）
- 改变探头比例因数
- 改变 Rel △（相对增量）值
- 改变数据记录卷动速度

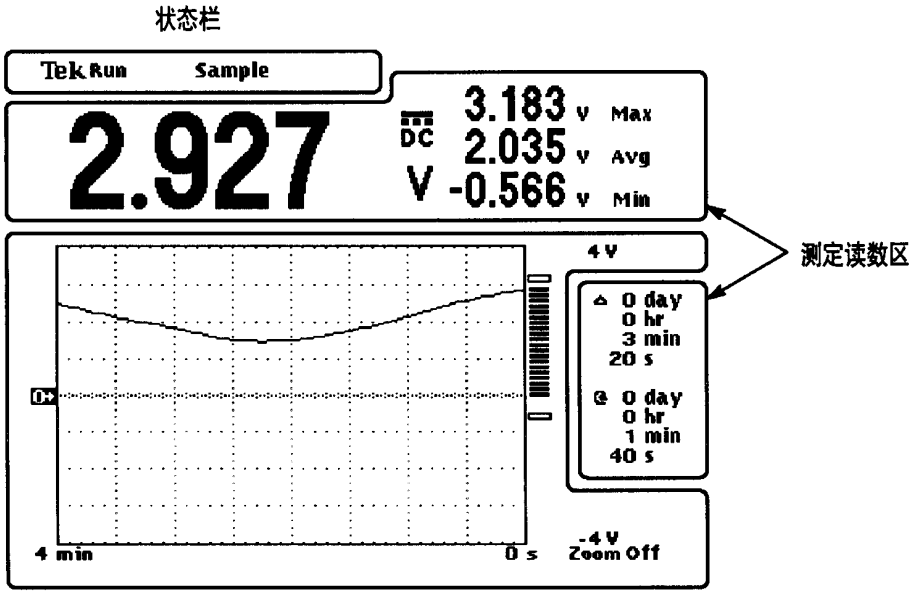
对新极值鸣叫。开启此功能可在TekScope多用仪更新最大值或最小值时发出鸣叫。

METER（万用表）状态钮

按 METER（万用表）钮进入万用表状态。万用表读数及统计数字每秒钟约更新三次。

METER / SCOPE			
METER	METER	VAC	—
		VDC	—
		Ω	—
		))) (连续性)	—
		⊣▷⊢ (二极管)	—

如下图所示，万用表状态的显示分为三个部分。以下两页详细说明各部分的内容。



状态栏

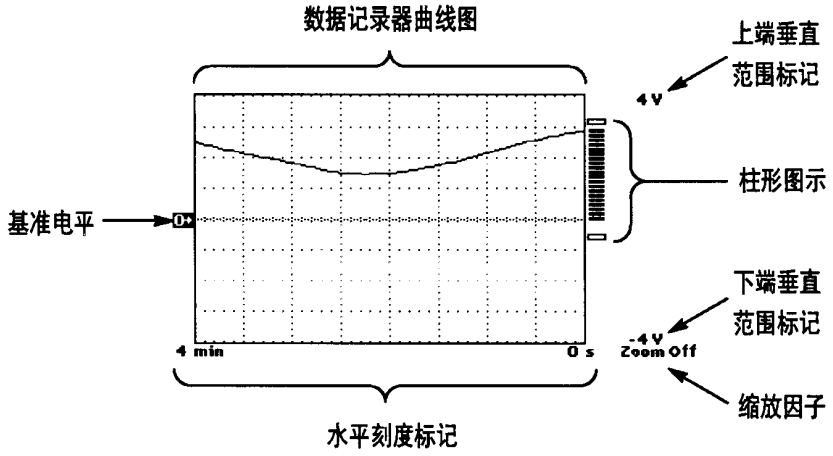
显示幕顶部的状态栏含有采集信息。当输入端电压过高时过量指示器会发出警告。

下表举例说明采集状态读数。

采集状态读数	说明
AUTO RANGE	以自动量程功能（AUTO RANGE）打开或关闭（Run）进行采集，或采集已中止（Hold）
Run	
Hold	
Data: 7	保存数据（从第7处）被再调出并显示，此时采集仍在背后进行
Sample	数据记录器的采集状态

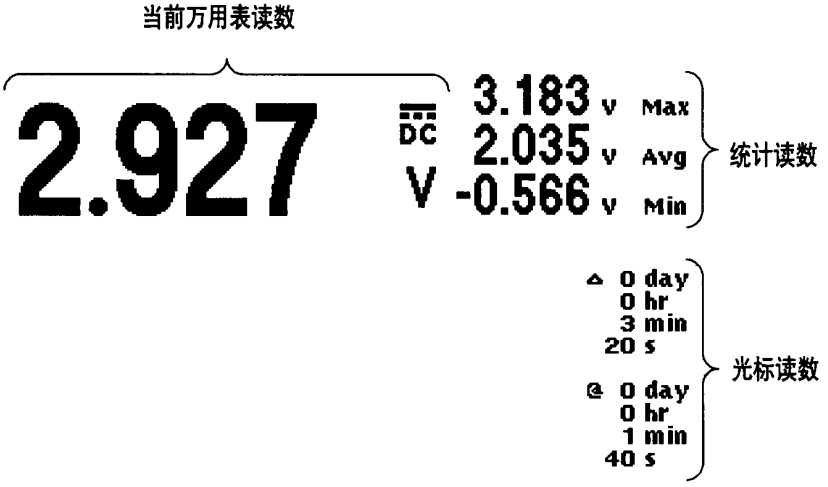
方格图区

方格图区包括数据记录器曲线图，条形图示，其刻度线标记和缩放因子的读数。



测定读数区

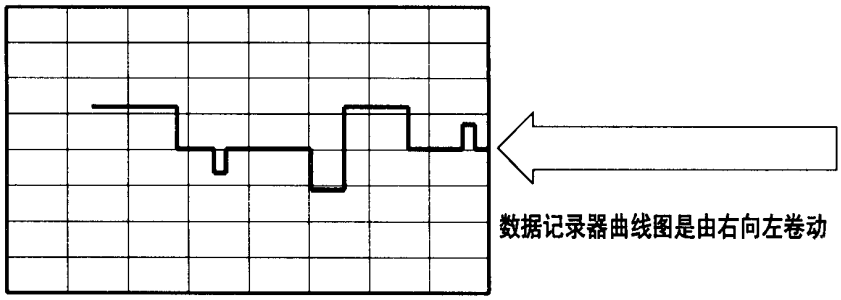
方格图上面和右边的部分含有当前万用表读数、统计读数及光标读数。



数据记录器的显示

数据记录器可记录一段时间的万用表测定结果，并可做出一个类似于条形记录的曲线图。该图全长可从在 4 分钟至 8 天间不等。

数据记录器曲线图是由右向左卷动的。最新的数据总是位于方格图的右端。最旧的数据自方格图左端消失并清除。



重设。若改变下述控制中的任何一个，TekScope 多用仪便会清除数据记录器曲线图中的波形。

- 关闭 HOLD（保持）钮
- 改变测定功能（如将交流电压变为直流电压）
- 改变探头比例因数
- 改变 Rel △（相对增量）值
- 改变数据记录器的卷动速度

零电平。若选择直流电压万用表功能，零电平位于方格图中的水平中心线；选择其他功能时，零电平位于方格图最下端。用垂直 POSITION（位置）旋钮去移动零电平。

基准电平。若 Rel△(相对增量)功能被打开，相对增量原始值在方格图左端标出。

VOLTS/DIV（**伏/刻度**）**旋钮**。使用此钮可调整万用表测定范围，并控制数据记录器曲线图的垂直比例尺。若在数据记录器操作时改变垂直比例尺，就会造成垂直间断；原有数据不再按新的设定改变比例尺。当然，若在 HOLD （保持）状态下改变垂直比例尺，整个波形则根据新的设定改变比例尺。

SEC/DIV（**秒/刻度**）**旋钮**。使用此钮可控制数据记录器的卷动速度。改变卷动速度，数据记录器曲线图中的现存数据会被消除。

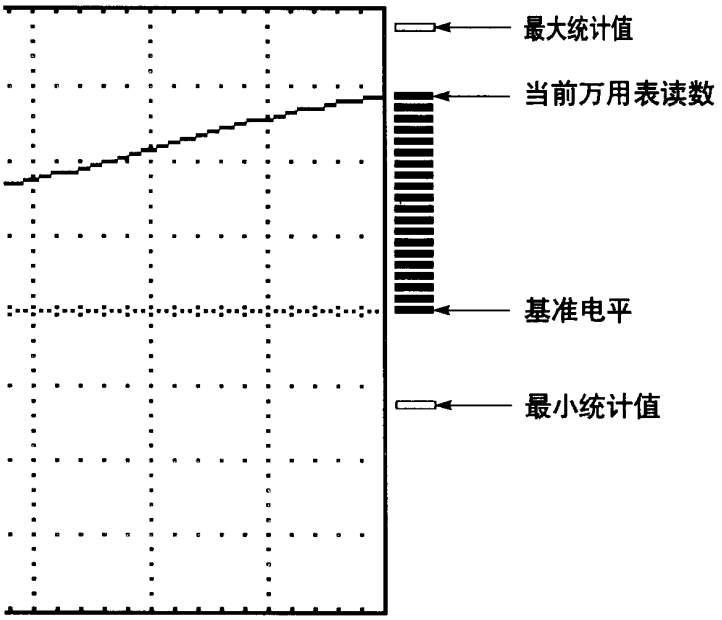
缩放。对于VDC功能可以围绕屏幕中心，对于其它功能可以围绕屏幕的底部垂直放大数据记录器曲线图。缩放功能能够看到万用表最大的垂直分辨率。

使用垂直POSITION(位置)旋钮在选取缩放之前移动曲线图。然后选取垂直菜单中的缩放以便设置缩放因子（参见3-72页）。如果改变量程或功能，则曲线图的位置和大小将复位到它们的隐含值。

柱形图

柱形图的更新速度很快，模拟万用表状态的移动。柱形图显示于数据记录器显示的右侧，并利用数据记录器显示的纵轴为其座标。柱形图显示自零（或相对增量原始值）至当前万用表测定结果。它根据万用表测定速度而变，每秒钟约更新 10 次。

除此以外，柱形图包含两个凹陷部分，代表当前的最大和最小统计值。



详细信息的参阅

本节的其它部分包含有关于万用表状态和操作的更多信息。请参考这些节，它们按照钮名的字母顺序进行了排列。

SAVE/RECALL（保存 / 再调出钮）

按 SAVE/RECALL（保存 / 再调出）钮可保存或再调出以下任何一项：

- 设定状态
- 示波器波形
- 数字万用表数据

示波器状态下的 SAVE/RECALL（保存 / 再调出）菜单

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	SAVE/ RECALL	Save Current Setup	To Setup	*选择设定位置*
		Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
			Recall Setup	*选择设定位置*
		Save *selected wfm*	To Waveform	*选择波形位置*
		Recall Saved Waveform	Load REFA from Wfrm Load REFB from Wfrm	
		OK Save Setup OK Recall Setup OK Recall Factory OK Save Waveform OK Recall Waveform	—	—

要点

保存和再调出设定状态。不论在示波器状态还是在万用表状态下保存此设定状态，TekScope多用仪可将其全部保存在非易失存储器中。再调出该状态可即刻进入所保存的设定状态。

再调出工厂设定状态。调出 Factory Setup（工厂设定状态）可用于开启 TekScope 多用仪的已知状态。工厂设定状态详细说明参见附录B。

保存波形。按 CH 1（通道1）、CH 2（通道2）或 MATH （数学）钮中任意一个选择所要保存的波形。每一波形的位置和标度因子都会被保存。

再调出波形。再调出已存波形到基准 A 或基准 B 以作显示。再调出已存波形时，被调出的波形会盖写基准 A 或基准 B 中原有的波形。

以一步保存和显示波形。使用垂直菜单，可在保存波形的同时保留其显示。有关这一功能的说明，见 3-71 页 *“基准 A 或基准 B 垂直菜单”*。

保存谐波数据（THS720P型）。如果要保存谐波显示时通道1或通道2的波形，则谐波的测定和条形图也被保存。当再调出该波形时，打开谐波显示可看到谐波测定和条形图。

保存功率测定数据（THS720P型）。如果要保存谐波显示时的数学值波形，则功率测定也被保存。当再调出该波形时，打开谐波显示可看到该功率测定。

万用表状态下的保存 / 再调出菜单

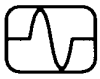
METER SCOPE				TOGGLE + −
METER	SAVE/ RECALL	Save Current Setup	To Setup	选择设定位置
		Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
			Recall Setup	选择设定位置
		Save DMM Data	To Data	选择数字万用表数据位置
		Recall DMM Data	Recall Data Clear Data From Screen	
		OK Save Setup OK Recall Setup OK Recall Factory OK Save Data OK Recall Data OK Clear Data	—	—

要点

保存 / 再调出设定状态。不论在示波器状态还是在万用表状态下保存此设定状态，TekScope 多用仪可将其全部存入非易失存储器中。

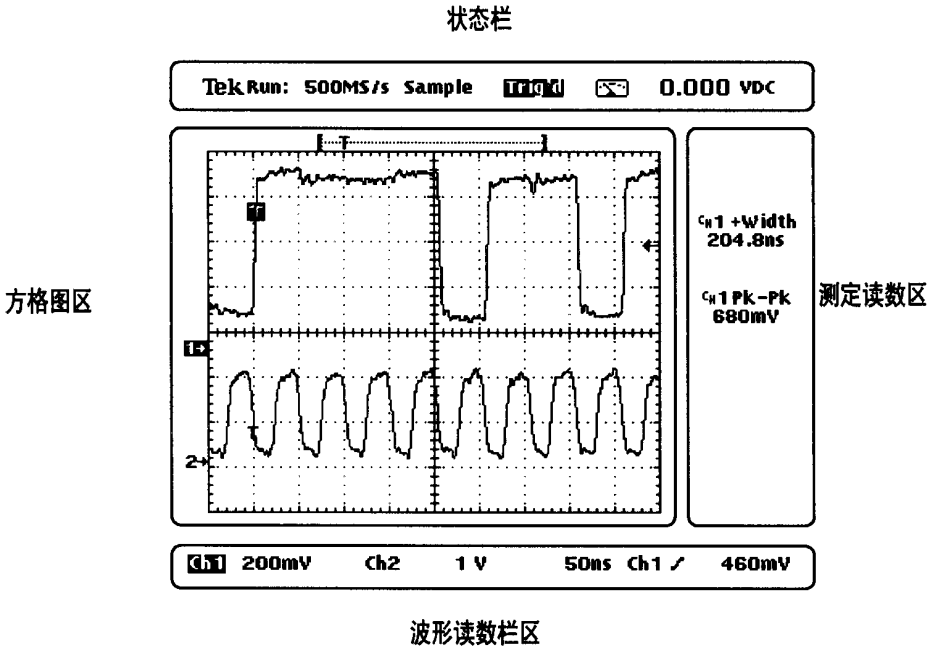
保存数字万用表数据。保存数字万用表数据时，暨存入万用表状态、万用表范围、当前数字万用表读数、统计数字及数据记录器曲线图。

SCOPE（示波器）状态钮



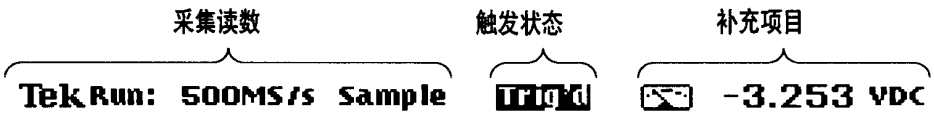
按 SCOPE（示波器）钮可进入示波器状态。若已进入示波器状态，按此钮则不会产生任何作用。

如下图所示，示波器状态的显示分为四部分。以下五页详细说明各部分的内容。



状态栏

状态栏位于显示幕的顶部，用以显示采集和触发状态信息。



下表为采集读数的例子，这些读数是在采集进行时显示出来的。若按 HOLD(保持)钮停止采集，读数显示的是最近一次采集停止后已采集的波形数目。

采集读数	说明
AUTO RANGE	将自动量程功能（AUTO RANGE）打开或关闭（RUN:）方式进行采集
Run:	
25MS/s	当前采样率
Pk Detect	采集状态

下表说明触发状态指示的含义。

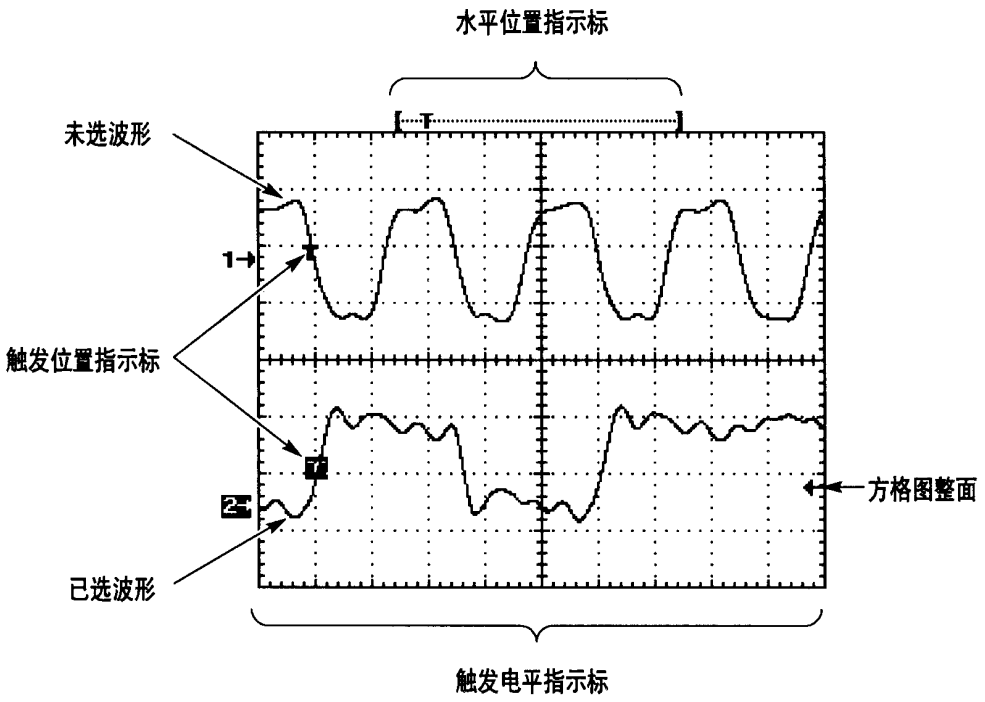
触发状态	说明
Auto	自动触发状态下的自由运转
Trig?	正常触发状态下待触发
PrTrig	采集新的预触发数据

下表为其他项目显示的例子，这些显示有时会出现于状态栏里。

其他项目	说明
-3.253 VDC	数字万用表图示及当前数字万用表读数
Delay: 1.014µs	参数及其当前值（只是在使用 +/- 开关调整参数时才显示）
Ext Trig	表明数字万用表的输入正被用作外部触发

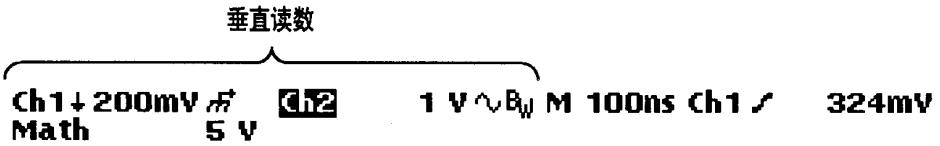
方格图区

方格图区包括波形和位置指示标。



波形读数栏区

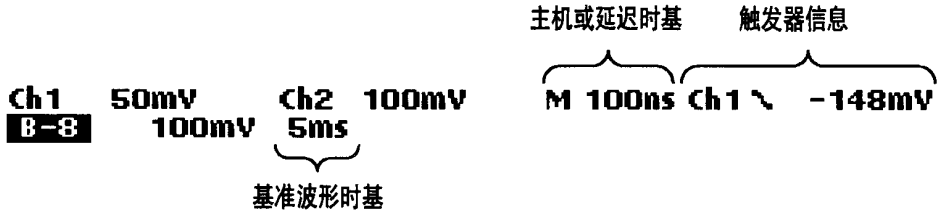
方格图下的读数栏区包括所显示波形的具体信息。最上一行显示通道1和通道2 的垂直读数，下面一行显示 Ref A （基准 A）、Ref B （基准 B）或 Math（数学）中最后一次选定的波形读数。



下表为垂直读数符号的举例说明。

垂直读数符号	说明
Ch2	所选波形
Ch1	未选波形
↓	倒相通道
	地线耦合
∿	交流电源耦合
BW	频宽限制在
B-8	基准波形 Ref B 自第八波形存储位置再调出

波形读数栏区还显示时基和触发信息。



下表为时基信息显示的举例说明。

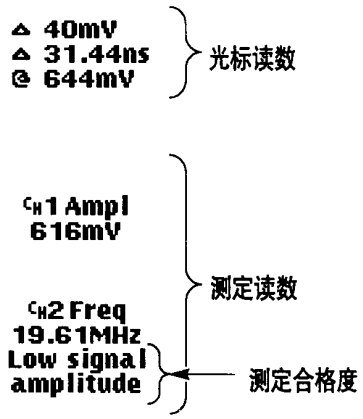
时基信息	说明
M	主时机
D	延迟时机

下表为触发信息显示的举例说明。

触发信息	说明
Ch1	触发源
↘	边沿触发斜率
-148mV	触发电平
⎍	脉冲触发极性
>	脉冲触发状态
990ns	脉冲触发宽度
Even Field Line: 146	视频触发状态

测定读数区

该区位于方格图右侧，包括光标读数和测定读数。如果测定合格度与测定一起显示，则表示该信号强度不足以进行精确测定。

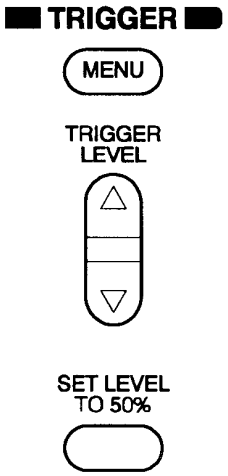


相关信息

本章中的许多其他部分都包含有示波器－模式菜单及其操作之更多信息。请参阅相关部分，它们以键的名字字母顺序排列。

TRIGGER（触发）控制钮

触发为示波器独有功能；在下图所示的情况下，触发钮在万用表状态下不起作用。



触发类型有如下几种：

- 对输入信号上升或下降边沿的边沿触发（详见 3-56 页）。
- 对可以时间考核的特定事项的脉冲触发（详见 3-58 页）。
- 用奇或偶场的一条特定行或者用NTSC、PAL或SECAM制式的标准视频信号的所有行进行视频触发（详见 3-60 页）。
- 用双极性马达驱动波形的马达触发（详见 3-61 页）。

用触发菜单钮中最左边一个选择触发类型。触发菜单剩余项目的多少取决于所选触发类型。

Edge or Motor		Pulse		Video	
Source	选择通道1或通道2，或外部（边沿）	Source	选择通道1或通道2	Source	选择通道1或通道2
Coupling	DC DC HF Reject LF Reject Noise Rej (DC Low Sensitivity)	Polarity & width	Positive[1] Negative[1] [1]用 +/- 开关设定脉冲频宽	Trigger on	Odd Field [3] (隔行扫描) Even Field [3] (隔行扫描) Any Field [3] (非隔行扫描) Lines [3]用 +/- 开关选择行。
Slope	Positive Negative	Trigger when	Less Than Width Greater Than Width Equal To Width[2] Not Equal To Width[2] [2]设定误差限度	Video Class	NTSC PAL SECAM Custom Scan Rate [4] [4]使用 +/- 开关设定扫描频率

边沿触发

使用边沿触发来触发位于触发阈值处的输入信号中上升或下降的边沿。

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Edge	—
		Trigger Source	Ch1 Ch2	
		Trigger Coupling (CH1 or CH2 source only)	DC HF Reject LF Reject Noise Reject	
		Trigger Slope	/ （*上升边沿*） \ （*下降边沿*）	
		Mode & Holdoff	Auto Normal	*调至释放状态*

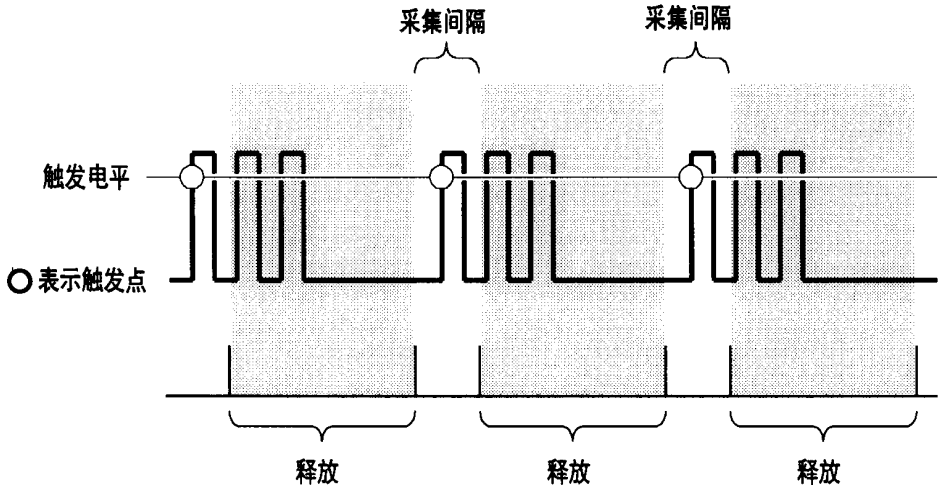
要点

正常和自动状态。正常触发状态用来使示波器只进行一个有效的触发。使用自动触发状态，可在无有效触发事项时进入自由运转采集状态，也可用来选定某个未触发的滚动波形，该波形须时基设定为 500 毫秒 / 刻度或更慢的时基设定。

外部触发。外部触发是用连接到数字万用表输入端的信号进行的触发。外部触发耦合方式总是直流。可以选择 0.2 伏或 2 伏的触发电平。

Holdoff（释放）状态。本钮用来稳定复杂波形显示。按 Mode（状态）和 Holdoff（释放）菜单钮后，用 +/- 开关调整释放时间，设定时间在 500 纳秒至 10 秒之间。

TekScope 多用仪识别出某一触发事件后，释放开始，此时触发系统停止工作，直至采集结束。在每次采集后的释放时间内，触发系统一直停止运转。



在释放时间内，触发将不会被识别出来。

注意。为取得最佳效果，当用长闭锁设定（10 毫秒或更长）时，请选用 Normal 触发模式。

脉冲触发

使用脉冲触发隔开并显示可用时间考核的特定事件。

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Pulse	—
		Trigger Source	Ch1 Ch2	
		Polarity & Width	Positive Negative	设定宽度
		Trigger When	Less Than Width Greater Than Width	—
			Equal To Width Not Equal To Width	设定 ± %
		Mode & Holdoff	Auto Normal	—

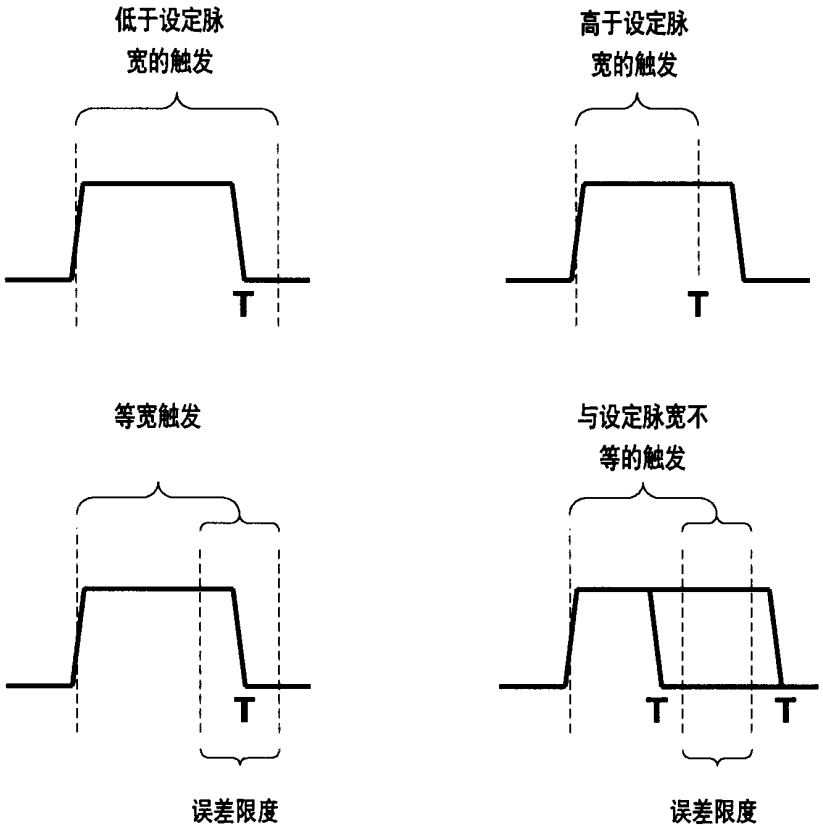
要点

触发条件。在下述条件下可进行触发：

- Less Than Width（低脉宽）触发可对某一小于时间阀点的脉冲宽度进行触发。
- Greater Than Width（高脉宽）触发可对某一大于时间阀点的脉冲宽度进行触发。

- Equal To Width（等宽）触发可对与设定脉冲宽度和已知误差限度相同的脉冲进行触发；使用 +/- 开关设定误差限度的百分数。例如，若脉宽设为 1 微秒，误差限度设为 ± 20%，则只在 800 纳秒至 1.2 微秒的脉宽上进行触发。
- Not Equal To Width（不等宽）触发可对与已设定脉宽和误差限度不等的脉冲进行触发。使用 +/- 开关设定误差限度值。

触发位置。“T”符号表示在四种触发条件下触发的位置。



视频触发

选择视频触发可用奇数或偶数场的一条特定行，或者用 NTSC、PAL、SECAM 制式的标准视频信号所有行进行触发。

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Video	—
		Trigger Source	Ch1 Ch2	
		Trigger On	Field 1 Field 2 Any Field	*设置行号*
			Lines	—
		Video Class	NTSC PAL SECAM	—
			Custom Scan Rate	*设定扫描频率*
		Mode & Holdoff	Auto Normal	*设定释放状态*

要点

同步脉冲。选择对视频进行触发时，触发总是在负向同步脉冲上发生。若视频信号中有正向同步脉冲，须用垂直菜单将信号反向。有关信号反向的说明，请详见 3-68 页上 *“垂直控制功能”* 一节。

马达触发（THS720P 型）

选择马达触发可用双极性的马达驱动波形的上升边沿或下降边沿进行触发。

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	TRIGGER MENU	Trigger Type	Motor	—
		Trigger Source	Ch1 Ch2	
		Trigger Coupling	DC AC	
		Trigger Slope	/ （上升边沿） \ （下降边沿）	
		Mode & Holdoff	Auto Normal	设定释放

要点

触发电平。能够设置从0.1到5个刻度的正斜率触发电平，和从-0.1到-5个刻度的负斜率触发电平。如果改变了斜率，则触发电平自动改变符号。

UTILITY（实用功能钮）

使用实用功能菜单中的 6 个分功能菜单中的每个，可进行如下所列举的操作：

- 用 Config（配备功能）显示软件版本。
- 用 Hard Copy（硬拷贝功能）建立硬拷贝参数。有关建立和印出硬拷贝的说明，请详见 3-22 页“*硬拷贝*”一节。
- 用 RS-232 功能设定遥控联络装置。
- 用 Misc（杂项功能）设定等待或背光结束时间。
- 用 Cal（补偿功能）补偿信号路径。
- 用 Diag（诊断功能）运行内部检查常用程序。

按 UTILITY（实用功能）钮显示实用功能菜单。在示波器状态或万用表状态均可同样进入实用功能菜单。然后，用实用功能菜单最左边按钮选择分功能菜单。功能菜单中所剩项目数量取决于所选择的分功能菜单。

Config（配备）系统

METER / SCOPE	UTILITY		
SCOPE 或 METER	UTILITY	System	Config
		Tek Secure Erase Memory	—
		Version	
		OK Erase Setup/Data	

要点

Tek 防护。若已测得机密数据，可在将 TekScope 多用仪给他人使用前，执行Tek 防护指令。执行Tek 防护指令可完成以下工作：

- 以零采样值替换所有参考保存中的全部波形（示波器和数据记录器波形）
- 取代当前前面板设定状态和所有已存设定状态，回至工厂设定状态
- 计算所有保存波形的总核对值和储存设定状态的位置，确保完整地消除波形和设定状态
- 若总核对值结果成功，显示确认字句；若总核对值结果不成功，则显示警告字句

RS-232 系统

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE 或 METER	UTILITY	System	RS-232	—
		Baud Rate	—	*选择速率*
		Flagging	Hard Flagging	On Off
			Soft Flagging	
		Misc.	EOL	CR LF CR/LF LF/CR
			Parity	None Even Odd
			Stop Bits	1 2
			Delay	*设定延迟*
		Set RS232 Parameters to Defaults	—	—

要点

RS-232 的故障排除。若用 RS-232 介面出现问题，可先检查以下几方面：

- 查看 RS-232 电缆是否与计算机或硬拷贝装置连接在正确的端口。
- 将 RS-232 参数重设为预设状态，然后设定与计算机或硬拷贝装置相符的波特率。预设状态（波特率除外）在大多数计算机和硬拷贝装置上是标准的。

Misc（杂项）系统

METER / SCOPE	UTILITY			TOGGLE + / −
SCOPE 或 METER	UTILITY	System	Misc	—
		Power off Time-Out	—	*设定时间*
		Backlight Time-Out	—	*设定时间*

要点

Power Off Time-Out（**关闭电源超时**）。此功能可在 TekScope 未使用时，将其自动关闭。使用 +/− 开关设定关闭电源超时范围由 1 分钟至 15 分钟或至无限（关闭超时功能）。

关闭电源超时只有在使用电池电源时方可进行。

Backlight Time-Out（**背光超时**）。按此钮可调整背光延迟超时时间。本功能可在无人使用一段时间后自动关闭背光。使用 +/− 开关设定背光延迟超时时间，范围由 1 分钟至 15 分钟或至无限（关闭超时功能）。

背光超时只有在使用电池电源时方可进行。

Cal（补偿）系统

METER / SCOPE	UTILITY	System	Cal
SCOPE 或 METER	UTILITY	System	Cal
		Signal Path	—
		Factory Scope	
		Factory DMM	
		OK Compensate Signal Paths	
		OK Factory Cal Scope	
		OK Factory Cal DMM	

要点

信号路径的补偿。利用信号路径补偿可最大限度地提高在当前周围温度下的示波器的精确度。为获得最高精确度，请在周围温度变化大于或等于 5℃ 时重新补偿信号路径。

补偿信号路径时，应将通道 1、通道 2 的输入（BNC）连接口上的探头或电缆取下，然后按 Signal Path（信号路径）和 OK Compensate Signal Path （信号路径补偿就绪）钮确认补偿准备就绪。这一过程大约要一分钟时间来完成。

Factory Scope（工厂示波器）和 Factory DMM（工厂数字万用表）功能。维修人员用这些功能检查示波器和数字万用表的内部基准电压。有关这些功能的进行程序，Tektronix 分公司或维修站查询。

Diag（诊断）系统

METER / SCOPE	UTILITY		
SCOPE 或 METER	UTILITY	System	Diag
		Execute	—
		Loop	Once Always Until Fail
		Error Log	—
		OK Run Test OK Display Log	

要点

开始诊断程序。进行内置常用诊断程序时，须将示波器和数字万用表输入端的电缆、探头或导线取下，然后按 OK Run Test（测试准备就绪）钮。

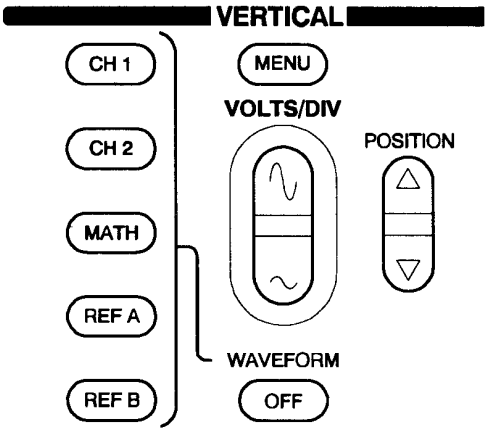
停止诊断程序。选择常用诊断程序的执行方式：

- Loop Once（循环一次）方式执行所有常用程序一次后停止。
- Loop Always（往复循环）可连续执行常用程序，要恢复正常操作状态按 HOLD（保持）钮和 CLEAR MENU（清除菜单）钮。
- Loop Until Fail（往复循环至失败为止）状态可使 TekScope 多用仪一直执行常用程序，直到出现测试故障或电源用尽为止。

Error Log（**错误记录**）。错误记录包括 TekScope 多用仪在其使用过程中的汇总数据，以及所碰到的 100 个最新错误。记录中最后一个错误是最近发生的。按 +/- 开关可显示错误记录中的后页内容。

VERTICAL（垂直）控制钮

利用垂直控制钮可显示波形、调整垂直比例尺及位置并设定输入参数。在THS720P型的TekScope多用仪中，垂直控制钮还用于显示波形谐波。有关谐波的说明请见3-16页。



示波器状态下的垂直控制操作

所有垂直控制操作都会影响所选波形。按通道1、通道2、数学、基准 A 或基准 B 钮选择波形。

在谐波状态（THS720P型），CH1（通道1），CH2（通道2）和MATH（数学）钮显示电压、电流和功率波形的谐波。

要从显示幕上去除某一波形，选出这一波形，按 WAVEFORM OFF （波形去除）钮。

按 MENU （菜单）钮显示垂直功能菜单。垂直功能菜单的内容取决于所选波形。

通道 1 和通道 2 的垂直菜单

当选定通道 1 或通道 2 的波形时，垂直控制菜单包括如下项目：

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	VERTICAL MENU	Coupling	DC AC GND	—
		Invert	Invert Off Invert On	
		Bandwidth	Full Bandwidth 20MHz	
		Position	—	
		Probe Type	Current Probe	*设定换算因子*
			Voltage Probe	*设定探头衰减*

要点

接地耦合。使用 GND（地线）耦合显示零伏特波形。使用地线耦合时，输入（BNC）连接口即与内部电路切断。在仪器内部，通道输入同基准相连产生零伏特基准电压。

VOLTS/DIV（**伏/刻度**）**旋钮**。使用伏/刻度旋钮可改变采集过程中的垂直灵敏度。采集停止后，用该钮可对波形进行垂直定标。

Math（数学）垂直功能菜单

在选定数学波形时，该垂直功能菜单包括如下项目：

METER / SCOPE	MENU	MENU	MENU	TOGGLE + -
SCOPE	VERTICAL MENU	Math Operation	Ch1 + Ch2 Ch1 - Ch2 Ch2 - Ch1 Ch1 x Ch2	—

要点

数学波形单位。数学波形功能可识别如下单位的组合：

通道1单位	通道2单位	数学操作	数学结果单位
V	V	+或-	V
A	A	+ 或 -	A
V	V	x	VV
A	A	x	AA
V	A	x	W
A	V	x	W

VOLTS/DIV（伏/刻度）旋钮。使用伏/刻度旋钮可对波形进行垂直定标，而不影响通道1和通道2的灵敏度。

基准 A 或基准 B 的垂直功能菜单

选择基准 A 或基准 B 波形时，垂直功能菜单包括如下项目：

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	VERTICAL MENU	Save Ch1	To Waveform	*选择波形位置*
		Save Ch2		
		Save MATH		
		Horizontal Positi on	Lock Ind	—
		OK Save Waveform	—	

要点

以一步完成保存和显示波形。可从上述保存源（通道 1、通道 2 或数学）中将某一活动波形进行拷贝至基准 A 或基准 B，在显示的同时也将该波形存入非易失存储器中用 +/− 开关所选择的位置上。

水平位置。选择锁住的或单独的水平位置控制，调整基准波形水平位置。

- 选择 Lock（锁住）功能将所有已显示的波形置于一组。
- 选择 Ind（单独）功能将每一基准波形分别置于不同位置。活动波形（通道 1、通道 2 或数学）仍置于一组。

万用表状态下的垂直操作

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
METER	VERTICAL MENU	Position	—	*设置位置*
		Zoom	Off 2X 5X 10X	—
		Noise Reject	None 60 Hz 50 Hz	
		Volts Scale	Volts	—
			dB	*设置基准电压*
			dBm into	*设置阻抗*
		Probe Type	Current Probe	*设置换算因子*
			Voltage Probe	—

要点

缩放。使用缩放选择可以获得数据记录曲线图的准确观察。该曲线图对于VDC功能来说围绕屏幕中线而对于其它功能来说可以围绕屏幕底部进行垂直放大。在选择缩放之前，应选择位置，或使用垂直POSITION（位置）旋钮移动该曲线图。

噪声抑制。选择噪声抑制功能，可在 50 赫兹到 60 赫兹干扰状态下提高记录测试的可重复性。

伏特刻度。如果选择dB，则电流测定，统计和记录数据都用dB（分贝）表示。如果选择dBm，则可以调整阻抗。

VOLTS/DIV（**伏/刻度**）**旋钮**。使用伏/刻度旋钮可以改变万用表的量程和数据记录曲线图的垂直刻度。

POSITION（**位置**）**旋钮**。使用垂直POSITION（位置）旋钮可以改变数据记录曲线图的位置。

附录

附录 A：技术规格

本附录包括对THS710A型、THS720A型、THS730A型和THS720P型TekScope 多用仪的示波器、数字万用表及其一般技术规格的说明。所有技术规格除标明“标准”外均可保证其准确性。标准技术规格为了方便，但不保证其准确性。标有✓号的技术规格，请参见附录 D：性能的确定。

除另外标明外，所有规格均适用于TekScope各类型多用仪。除另外标明外，所有规格均为无水平放大情形下测得。只有在满足下列两个条件时，才能得到所标技术规格：

- TekScope 多用仪须在所操作温度内连续运行10分钟。
- TekScope 多用仪必须执行2-11页所述的补偿信号路径操作。若操作温度发生5℃以上的变化，应再次进行信号路径补偿操作(Compensate Signal Path)。

示波器技术规格

采集

采集状态	采样（正常），峰值检测，包络及平均值	
一般采集速度	每秒最高可达 25 波形（通道2，采样采集状态，放大功能启动，无测试）	
单个程序	*采集状态*	*停止后*
	采样，峰值检测	单次采集，一个或两个通道同时进行
	平均值和包络获取	N 次采集，一个或两个通道同时使用， N 值可自2至 256 或无穷大

示波器技术规格（续）

输入

输入耦合	直流电源、交流电源或接地电源	
直流电源耦合下的输入阻抗	1 毫欧姆 ± 1% 与 25pF ± 2pF 并联	
输入端子处信号与共极间的最大电压	*过压类别*	*最大电压*
	CAT II Environment（参见 A-19 页）	300 伏均方根电压
	CAT III Environment（参见 A-19 页）	150 伏均方根电压
	对于定态正弦波形，应在 100 千赫以上频率时以每十个减少 20dB 的速度降至 3 兆赫或以上时的 13 伏峰值电压，另请参见 A-19 页过压类别说明	
输入端子处共极与地线间的最大电压	$600V_{RMS}$（CAT II）或 $300\ V_{RMS}$（CAT III）使用规定的连接器或附件 30 伏均方根电压，42.4 伏峰值电压使用非绝缘的连接器或附件	
通道与通道共极间的最大电压	30 伏均方根电压，42.4 伏峰值电压使用非绝缘的连接器或附件	
通道与通道间标准共模互斥比	在 ≤50 兆赫频率时为 100：1，此结果于数学通道 1- 通道 2 波形上测得，测试信号加于信号与两通道的共极之间，各通道 VOLTS/DIV（伏 / 刻度）及耦合设定均相同	
通道间一般杂音比	在 50 兆赫时 ≥100：1，为在一个通道上测得，测试信号加于信号与另一通道的共极间，两通道 VOLTS/DIV（伏 / 刻度）及耦合设定均相同	
共极 - 机壳间一般电容	55pF	

示波器的技术规格（续）

垂直

通道数	2			
数字转换器	8 位元解析率，各通道独立的数字转换器可同时进行采样			
伏 / 刻度范围	5 毫伏 / 刻度至 50 伏 / 刻度（输入端子处）			
极性	正常及反向			
位置范围	± 10 刻度			
✓ 直流耦合下输入端子处的类比频宽（5 毫伏 / 刻度；所有其它设置能保证精度）	*THS710A 型*	*THS720A 型*	*THS720P 型*	*THS730A 型*
	60 兆赫（输入端子处）	100 兆赫（输入端子处，35℃ 以上时为 90 兆赫）	100 兆赫在输入 BNC 处（35℃ 以上时为 90 兆赫）	200 兆赫在输入 BNC 处（35℃ 以上时为 180 兆赫）
一般峰值检测或包络测试频宽（25 百万采样 / 秒或更低）	*THS710A 型*	*THS720A 型*	*THS720P 型*	*THS730A 型*
	50 兆赫	75 兆赫	75 兆赫	85 兆赫
一般类比频宽限制	可在 20 兆赫至全频宽之间任选			
交流耦合下的标准低频限制	输入端子处小于等于 10 赫兹，若使用 10 倍被动式探头则减小 10 倍			
输入端子处标准上升时间	*THS710A 型*	*THS720A 型*	*THS720P 型*	*THS730A 型*
	5.8 纳秒	3.5 纳秒	3.5 纳秒	1.75 纳秒
标准峰值测定或包络测试脉冲回应	可探测 ≥8 纳秒脉冲的 50% 或以上的振幅（500 纳秒 / 刻度范围时可探测 ≥20 纳秒脉冲的振幅）			
直流增益精确度	在采样或平均值采集状态为 ± 2%			
定位精确度	± [0.4% x | （位置 x 伏 / 刻度）| + （0.1 刻度 x 伏 / 刻度）]			

示波器的技术规格（续）

垂直

✓平均值采集状态下直流测定准确度 使用 ≥16 波形	*测定类型*	*准确度*
	绝对电压测定	± [2% x ｜读数+（位置 x 伏 / 刻度）｜+（0.1 刻度 x 伏 / 刻度)]
	在同一设定状态下采集的两个波形间的电压增量	± [2% x ｜读数｜+
采样采集状态下标准直流测定准确度	± [2% ｜读数+（位置 x 伏 / 刻度）｜+（0.15 刻度 x 伏 / 刻度）+0.6 毫伏]	

水平

采样速度范围	*THS710A 型*	*THS720A 型*	*THS720P 型*	*THS730A 型*
	以 1.25，2.5，5 顺序自 5 采样 / 秒至 250 百万采样 / 秒	以 1.25，2.5，5 的顺序自 5 采样 / 秒至 500 百万采样 / 秒	以 1.25，2.5，5 的顺序自 5 采样 / 秒至 500 百万采样 / 秒	以 1.25，2.5，5 的顺序自 5 采样 / 秒到 1 千兆采样 / 秒
记录长度	每通道 2500 采样			
秒 / 刻度范围（包括放大功能）	*THS710A 型*	*THS720A 型*	*THS720P 型*	*THS730A 型*
	10 纳秒 / 刻度至 50 秒 / 刻度	5 纳秒 / 刻度至 50 秒 / 刻度	5 纳秒 / 刻度至 50 秒 / 刻度	2 纳秒 / 刻度至 50 秒 / 刻度
✓采样率及延迟时间准确度	在 ≥1 毫秒时间间隔内为 ± 200ppm			
延迟时间范围	零至 50 秒			

示波器技术规格（续）

内部触发

✓边沿触发类型触发灵敏度（THS710A 型，THS720A 型和 THS720P 型）	*耦合方式*	*灵敏度*
	直流	自直流电源 50 兆赫 0.35 刻度，增至 100 兆赫 1 刻度（35°C 以上时为 90 兆赫）
✓触发灵敏度，边沿触发类型（THS730A 型）	*耦合方式*	*灵敏度*
	直流	0.35 刻度从直流到 50 兆赫，增长到 1.5 刻度在 200 兆赫（35°C 以上时为 180 兆赫）
触发灵敏度（边沿触发类型标准值）	*耦合方式*	*灵敏度*
	噪音排斥	直流耦合限制的 3.5 倍
	高频排斥	30 千赫直流耦合限制的 1.5 倍，抑制高于 30 千赫的信号
	低频排斥	1 千赫以上频率的直流耦合限制的 1.5 倍，抑制低于 1 千赫的信号
触发电平范围	自显示幕中心点± 4 刻度处	
马达触发电平范围（THS720P 型）	0.1 到 5 刻度从屏幕中央处，极性根据斜率选择	
触发电平一般准确度	升降时间≥20 纳秒的信号为± 0.2 刻度	
标准电平居中	≥50 赫兹的输入信号	

示波器技术规格（续）

内部触发

脉冲触发类型一般宽度范围	99 纳秒至 1 秒，分辨率 33 纳秒或约为设定状态（较大一个）的 1%	
脉冲触发类型中标准宽度误差限度范围	5%、10%、15% 或 20%	
视频触发类型中标准灵敏度	负向同步脉冲振幅在 0.6 至 2.5 刻度范围内的综合视频信号	
视频触发类型中信号格式和视场扫描率	广播系统	可支持 NTSC、PAL 和 SECAM 制式
	逐行扫瞄	对奇视场或偶视场所选扫瞄线进行触发，或对任何扫瞄线进行触发
	非逐行扫瞄	对所选扫瞄线进行触发
	扫瞄线扫瞄率	15 千赫至 65 千赫，分 5 个扫描区
释放范围	495 纳秒至 10 秒	

示波器技术规格（续）

外部触发

外部触发，最大输入电压	600V_{RMS} CAT III，300V_{RMS} CAT III（参见A-19页）
外部触发耦合	只用干直流
外部触发电平	+0.2伏或+2伏，可选
外部触发灵敏度	500毫伏p-p从直流到1千赫，增加到1伏p-p，5兆赫，使用所选择触发电平为中心的信号。 与TTL兼容的使用＋2伏的触发电平。

测定

光标	光标间电压差（△V）、 光标间时间差（△T）、 用赫兹表示的△T的倒数（1/△T） 光标的不同相位差（△度）
自动测定	振幅、短脉冲群宽度、周期平均值、周期均方根值、下降时间、频率、高、低、最大、平均、最小、负工作周期、负向脉冲过冲、负向宽度、峰值间隔、周期、正向循环周期、正向脉冲过冲、正向宽度、上升时间及均方根值

示波器技术规格（续）

电压和电流谐波（THS720P 型）

谐波数目	基波频率在 30Hz 和 450Hz 之间信号的前 31 个谐波			
谐波振幅精确度	下面的精确度是以基波的百分比形式表示，并仅在峰间幅值 ≥4 刻度且平均值 ≥16 的情况下有效。			
	基本	2-11	12-21	22-31
	±2.5 %	±2.5 %	±4 %	±4 %
谐波相位精确度	基本	2-11	12-21	22-31
	-	±4°	±8°	±8°
THD-F 测量	相对基波幅值的总谐波失真 $THD\text{-}F = \frac{\sqrt{V_{RMS}^2 - V_f^2}}{V_f}$ 或 $\frac{\sqrt{A_{RMS}^2 - A_f^2}}{A_f}$			
THD-F 精确度	±4 %			
THD-F 测量	相对 RMS 振幅的总谐波失真 $THD\text{-}R = \frac{\sqrt{V_{RMS}^2 - V_f^2}}{V_{RMS}}$ 或 $\frac{\sqrt{A_{RMS}^2 - A_f^2}}{A_{RMS}}$			
THD-R 精确度	±4 %			
频率精确度	读数的±0.2 %			

示波器技术规格（续）

功率测定（THS720P 型）

有功功率测定	$W = \frac{1}{n} \times \sum_n V_n \times A_n$ *测定应在含有几个采样点的一些完整的周期内进行。*
视在功率测定	$VA = V_{RMS} \times A_{RMS}$
无功功率测定	$VAR = \sqrt{(VA)^2 - W^2}$
功率测定精确度	精度 BNCs 处± 4 %（不包括探头误差）
功率因数测定	功率因数 $= \frac{\text{有功功率}}{\text{视在功率}} = \frac{W}{VA}$
θ 角测定	θ 是电压和电流基波分量的相位差。正角说明电压领先电流，负角说明电压后于电流。
DPF 测定	位移功率因数（DPF）= cos θ
功率因数测定精度	± 0.05

示波器技术规格（续）

使用 P6117 探头

流耦直流耦合类比频宽	*THS710A 型*	*THS720A 型*	*THS720P 型*	*THS730A 型*
	60 兆赫	100 兆赫（35℃以上 90 兆赫）	100 兆赫（35℃以上 90 兆赫）	200 兆赫（35℃以上 180 兆赫）
探头衰减	10 倍			
探头上端与基准导线与接地导线间的最大电压	*过压类别*		*最大电压*	
	CAT II 二类环境（参见 A-19 页）		300 伏均方根值	
	CAT III 三类环境（参见 A-19 页）		150 伏均方根值	
	对于定态正弦波形，应在 900 千赫以上频率时以每十个减少 20dB 的速度降至 27 兆赫或以上时的 13 伏峰值电压，另请参见 A-19 页过压类别说明			
使用 P6117 探头时基准导线与接地线间的最大电压	30 伏均方根值，42.4 伏峰值电压			
使用 P6117 探头时通道与通道基准导线间的最大电压	30 伏均方根值，42.4 伏峰值电压			

示波器技术规格（续完）

使用 P5102 探头

直流耦合的类比频宽	*THS710A 型*	*THS720A 型*	*THS720P 型*	*THS730A 型*
	60 兆赫	100 兆赫（35℃以上 90 兆赫）	100 兆赫（35℃以上 90 兆赫）	100 兆赫
探头衰减	10 倍			
直流耦合的探头上端与基准导线间的最大电压	*过压类别*		*最大电压*	
	CAT II 二类环境（参见 A-19 页）		1000 伏均方根值	
	CAT III 三类环境（参见 A-19 页）		600 伏均方根值	
交流耦合的探头与基准导线间的最大电压	*过压类别*		*最大电压*	
	CAT II 二类环境（参见 A-19 页）		±1000 伏直流电压	
	CAT III 三类环境（参见 A-19 页）		±600 伏直流电压	
基准导线与接地线间最大电压	*过压类别*		*最大电压*	
	CAT II 二类环境（参见 A-19 页）		600 伏均方根值	
	CAT III 三类环境（参见 A-19 页）		300 伏均方根值	

数字万用表技术规格

一般规格

分辨率	3 3/4位，除特别标明外为 4000 尖峰信号的全幅读数	
交流或直流电压下的输入电阻	10 兆欧姆± 10%	
交流或直流电压下的标准输入电容	≤100 pF	
数字万用表输入与共用输入间的最大电压	*过压类别*	*最大电压*
	CAT I 一类环境（参见 A-19 页）	640 伏均方根值（880 直流电压）
	CAT II 二类环境（参见 A-19 页）	600 伏均方根值
	CAT III 三类环境（参见 A-19 页）	300 伏均方根值
数字万用表或共用输入端与地线间的最大电压	*过压类别*	*最大电压*
	CAT I 一类环境（参见 A-19 页）	640 伏均方根值（880 直流电压）
	CAT II 二类环境（参见 A-19 页）	600 伏均方根值
	CAT III 三类环境（参见 A-19 页）	300 伏均方根值

直流电压

范围和分辨率	*范围*	*分辨率*
	400.0 毫伏	0.1 毫伏
	4.000 伏	1 毫伏
	40.00 伏	10 毫伏
	400.0 伏	100 毫伏
	880 伏	1 伏

数字万用表技术规格（续）

直流电压

✓准确度	±（读数的 0.5% + 5 个位数）
正常状态下标准排斥	排斥 50 赫兹或 60 赫兹（可任选）的 > 60dB 的交流信号
标准共模互斥比	排斥 50 赫兹或 60 赫兹（可任选）的 > 100dB 的交流信号

交流电压

转换类型	交流转换为真均方根值，交流测试结果根据信号的直流和交流部分值得出，如下所示： *交流测试结果 =（交流 + 直流）均方根值 - 直流*	
范围和分辨率	*范围*	*分辨率*
	400.0 毫伏	0.1 毫伏
	4.000 伏	1 毫伏
	40.00 伏	10 毫伏
	400.0 伏	100 毫伏
	640 伏	1 伏
✓准确度 （40 赫兹到 500 赫兹）	*输入波形*	*最大误差*
	无直流成分的正弦波	±（读数的 2% + 5 个位数）
	Crest factor 在 3 以下的无直流成分的非正弦波	±（读数的 4% + 5 个位数）
共有状态标准排斥	排斥 50 赫兹或 60 赫兹的直流 > 60dB 的交流信号	

数字万用表技术规格（续）

Ω /电阻

范围和分辨率	*范围*	*分辨率*
	400.0 欧姆	0.1 欧姆
	4.000 千欧姆	1 欧姆
	40.00 千欧姆	10 欧姆
	400.0 千欧姆	100 欧姆
	4.000 兆欧姆	1 千欧姆
	40.00 兆欧姆	10 千欧姆
✓准确度	*范围*	*最大误差*
	40 兆欧姆以外的所有其他范围	±（读数的 0.5% + 2 位数）
	40 兆欧姆	±（读数 2% + 5 个位数）（相对湿度 ≤ 60%）
全量程电阻测试标准偏压	*范围*	*全量程偏压*
	400.0 欧姆	350 毫伏
	4.000 千欧姆	200 毫伏
	40.00 千欧姆	350 毫伏
	400.0 千欧姆	350 毫伏
	4.000 兆欧姆	400 毫伏
	40.00 兆欧姆	1.10 伏
标准断路电压	*范围*	*断路电压*
	400.0 欧姆	4.8 伏
	所有其他范围	≤1.2 伏

数字万用表技术规格（续完）

连续性检查	
标准指示	当测得标准电阻低于 50 欧姆时仪器会发出鸣叫
标准断路电压	4 伏
标准测试电流	1 毫安

二极管检查	
范围	零至 2V，测试半导体结的正向电压下降值
电压准确度，标准	± 25%
断路标准电压	4 伏
标准测试电流	1 毫安

数据记录器	
水平刻度范围	30 秒 / 刻度至 24 小时 / 刻度（4 分钟至 8 天，全量程）
垂直放大范围	2 倍，5 倍或 10 倍

一般技术规格

显示	
显示类型	4.7 英寸（120 毫米）对角线液晶显示
显示分辨率	320 水平象素，240 垂直象素
显示对比度	可调，并依温度变化进行补偿
亮度	35 烛光 / 平方米

一般技术规格（续）

RS-232 端口

装置类型	DTE 数据终端，RJ-45 连接头		
针形头	*信号*	*9 针零型调制解调器转接器针序号*	*RJ-45 连接器针序号*
	RTS 输出	1	8
	TXD 输出	2	6
	RXD 输入	3	5
	GND	5	4
	DTR 输出	6	3
	CTS 输入	7	7
	RTS 输出	8	8
	DSR 输入（不用）	4	2
	DCD 输入（不用）	7	1

探头补偿器输出

标准输出电压	5.0 伏至 ≥1 兆欧姆负载
标准频率	1.2 千赫

一般技术规格（续）

电源

电池	可更换式镍铬电池组	
电池标准寿命	完全充电后最少可连续使用 2 小时	
电池电源不足指示（标准）	在多用仪自动断电前约 10 分钟电源不足字句开始出现	
节省电池电源方法	等待定时和背光定时休息可延长电池寿命，定时时间长度由 1 分钟至 15 分钟，也可直接关闭	
电池标准充电时间	TekScope 多用仪操作中	9 小时
	TekScope 多用仪未操作时	9 小时
	用外接充电器	1.5 小时
外接电源	直流电源 12 伏（中间正极）； 输入直流电压 10 伏至 15 进行操作。 若所施直流电压大于 15 伏，直流输入会自动切断。在此情况下，先切断过压电源，再重新接通适当范围内的电压。	
记忆保留（标准）	所有记忆即使在电池取出或未接外部电源情形下也会被保留	
保险丝	本仪器无用户可更换的保险丝	

一般技术规格（续）

环境

温度	操作时	-10℃至 +50℃
	非操作时	-20℃至 +60℃
湿度	+40℃或以下	相对湿度 ≤ 95%
	+41℃至 +50℃	相对湿度 ≤ 75%
海拔高度	操作时	2,000 公尺
	非操作时	15,000 公尺
随机振动	操作时	每轴 10 分钟 2.66 克均方根值，自 5 赫兹至 500 赫兹
	非操作时	每轴 10 分钟 3.48 克均方根值，自 5 赫兹至 500 赫兹
标准防摔击性	自 30 英寸（76 厘米）高度摔落到水泥地面上仅造成外观损伤。	
防潮性	DC 直流输入口，I/O 端口和电池盖安装符合 IEC529，IP43 要求。	

一般技术规格（续）

机械规格

尺寸	长度	217 毫米
	宽度	177 毫米
	高度	50.8 毫米
重量	装有电池时	1.5 公斤
	与所有标准附件一起装入软携带箱	3.4 公斤
	包装准备内装运时	4.1 公斤

验准合格与规章遵从

验准合格与规章遵从	UL3111-1、CAN/CSA-C22.2，1010.1-92 号；符合 EN61010-1/A2	
过压类别	*类别*	*实例*
	CAT III 三类	标准的三类环境是建筑物或工厂内的能源发送系统。这些设备具有某种抗雷击性能，但是它们容易受电路转接过程的影响。此外，会产生高压脉冲的其牠干扰也会对其造成影响。
	CAT II 二类	标准的二类环境是实验室或室内的 120 伏／240 伏电压发送系统。这些设备具有良好的抗外来高压干扰的防护性。
	CAT I 一类	标准的一类环境是电动或电子设备内部的电路图。这些设备由电源或电池提供电力。

一般技术规格（续完）

验准合格与规章遵从

EC 统一性宣言	符合 89/336/EEC 电磁兼容性规程及 73/23/ECC 产品安全低压规程。 由 93/68/EEC 修改。符合在欧洲共同体正式公文上所列出的规范。 EN 55011 A 类: 辐射及传导辐射量[1 3] EN 50081-1 辐射量: EN 60555-2 能源融和 EN 50082-1 免疫性: IEC 801-2 电子放电 IEC 801-3 RF 辐射[2] IEC 801-4 快速传播 IEC 801-5 剧增[3] EN 61010-1/A2 安全性 1 仪器端口的 RS-232 电缆须有 Tektronix 提供的铁素珠体（ferrite bead） 2 测试限度: ≤5.0 刻度波形变位或 ≤1.0 刻度峰值噪音增值 3 适用于用 Tektronix 提供的交流转换器所操作的仪器

调整期

建议每年进行一次调整

附录 B：工厂设定状态

下表为再调出工厂设定状态时 TekScope 多用仪所处状态：

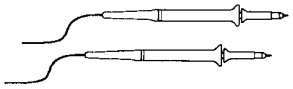
控制	按工厂设定为
采集状态	采样
在其后采集停止	只按保持钮
平均值采集数目	16 个
包络采集数目	8 个
通道选择	通道 1 开通，其余关闭
水平光标 1 条位置	中心点起 -3.2 刻度
水平光标 2 条位置	中心点起 +3.2 刻度
垂直光标 1 条位置	中心点起 -2 刻度
垂直光标 2 条位置	中心点起 +2 刻度
光标功能	关闭
光标时间单位	秒
延迟时基时间 / 刻度	50 纳秒 / 刻度
延迟时间，合闸后延迟运行	200 纳秒
数据记录器位置	0 伏
数据记录器速度	30 秒 / 刻度
数据记录器缩放	关闭
dB 基准电压	1 伏
dBm 设为阻抗	50 瓦
显示格式	YT
显示方格图类别	全幅
显示对比度	50%
显示形式	向量
显示触发“T”	开启
显示积累时间	500 毫秒

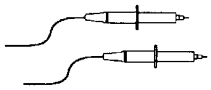
控制	按工厂设定为
数字万用表状态	自动量程
数字万用表状态 - 自动设定	关闭
数字万用表状态 - 示波器开 / 关	关
边沿触发耦合	直流电源
边沿触发电平	0.0 伏
边沿触发斜率	上升
边沿触发源	通道 1
谐波（THS720P 型）	关闭
水平 - 电源触发位置	50%
水平放大	关闭
水平时基	只有电源
电源时基时间 / 刻度	500 微秒 / 刻度
数学波形功能	通道 1+ 通道 2
测定高 - 低设定	频率曲线
保存设定状态	无变化
保存波形	无变化
示波器 / 数字万用表状态	示波器状态
示波器状态 - 自动量程	关闭
示波器状态 - 万用表开 / 关	开
触发闭锁	最小（495 纳秒）
触发状态	自动

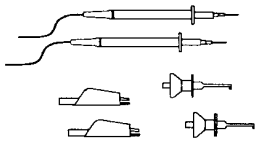
控制	按工厂设定为
触发类型	边沿触发
垂直频宽（所有通道）	全幅
垂直耦合（所有通道）	直流电源
垂直位置（所有通道）	0 刻度
垂直伏 / 刻度（所有通道）	100 毫伏 / 刻度
电压刻度	伏特

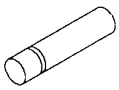
附录 C：附件

标准附件

P6117 10X 无源式探头（THS730A 型，THS720A 型和 THS710A 型）	
	该无源式探头具 200 兆赫频宽，二类额定电压为 300 伏均方根值；这些探头适于浮动测定，最高可达 30 伏均方根值。

P5102 10X 无源式探头（THS720P 型）	
	该无源式探头具有 100 兆赫频宽，二类额定电压为 1000 伏均方根值；这些探头适于浮动测定，最高可达 600 伏均方根值。

万用表测量线套件	
	该对标准万用表测量线（012-1482-00）具有尖头可用来探测，两只螺丝固定的插棒头可用来卡住测试点或小的导体，两根螺丝固定的绝缘鳄鱼夹可用来卡住端子或大些的导体。

电池盒	
	本多用仪包括一节高容量（4.8伏，2.8安小时）、可充电电池。请参见 C-3 页 THS7BAT 。

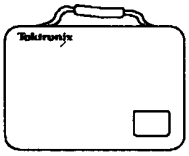
交流电源适配器	
	本交流电源适配器可利用交流电源进行工作，并进行内装电池充电。（北美 119-4812-XX，欧共体 119-4813-XX，英国 119-4922-XX，日本 119-4923-XX）

标准附件（续）

RS-232 电缆及转换器

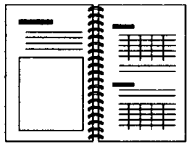
本 RS-232 电缆套装（012-1533-00）包括一根 2 米长，两端有 RJ-45 连接器的电缆。也包括一个连接个人计算机的 9 针适配器（103-0403-00）。

软箱



本软箱（016-1399-01）可在不使用 TekScope 多用仪时对其进行保护，箱内设有探头专用分隔空间、备用电池空间、交流电源适配器格和操作手册格。

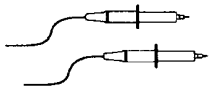
操作手册



TekScope 多用仪附带一本操作手册（070-9738-XX）和参考资料手册（070-9748-XX）。

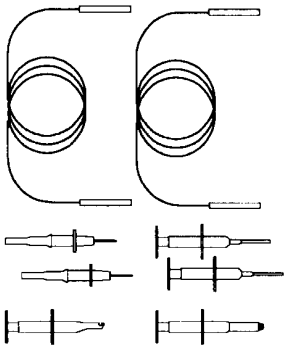
选购附件

P5102 10X 无源式探头（THS730A 型，THS720A 型和 THS710A 型）



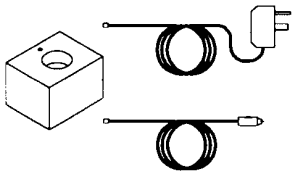
本探头具有 100 兆赫频宽，二类额定电压为 1000 伏均方根值，可用来进行 600 伏均方根值以下的浮动测定。

高级万用表测量线套装



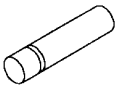
这对豪华型万用表测量线（ATLDX1）使用金属皮香蕉插头交接面，可同多种探测附件相连，这一豪华套装包括两只尖头用来探测，两只插棒头可用来卡住元件测量线，一只卡住测试点或小导体的插棒头，另有带鳄鱼夹的插棒头一只可用来卡住端子或大的导体。这些电缆均为抗热硅酮绝缘。

THS7CHG 电池充电器



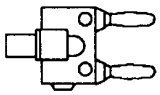
该电池充电器可在 1.5 小时内对电池充电，可用交流电源，也可用汽车点烟器 12 伏电源。

THS7BAT 备用充电电池



该充电电池为高容量（4.8 伏，2.8 安时），可延长随身操作时间。

BNC 到 Banana 插件适配器



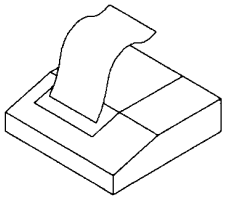
本适配器（103-0090-00）将外部触发输入转换到 BNC 连接器。

选购附件（续）

汽车点烟器电源适配器

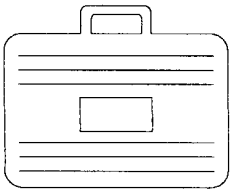
使用该汽车点烟器电源适配器（174-1734-00），您可以操作 TekScope 多用仪或对内装电池进行充电。

HC 411 热感印表机



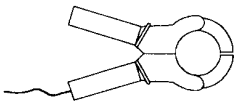
本 HC 411 手提式热敏式印表机重量轻，可使用交流电源或干电池操作，并可在 112 毫米宽的纸张上列印。其他尺寸的纸张规格可以选购；五卷一套的订购部件号码为 006-7580-00 。

THS7HCA 硬手提箱



该硬手提箱可对 TekScope 多用仪提供长久保护，内可装 TekScope 多用仪、电源探头、万用表测量线、电流探头、交流电源适配器、电池充电器、备用电池及操作手册。

A621 和 A622 电流探头



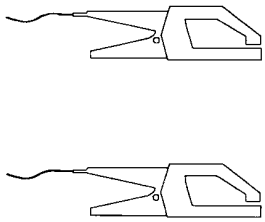
两只 Tektronix 电流探头可用在 TekScope 多用仪中进行电流和功率测定。这些钳式探头无需拆装即可插入电路。两种电流探头均有 BNC 连接器用来与示波器通道连接。还包括香蕉插头适配器可用于数字万用表的连接。

A621：只用交流电，最大电流 2,000 安培，5 赫兹至 50 千赫，可选择输出 1 毫伏 / 安、10 毫伏 / 安、100 毫伏 / 安。

A622：交 / 直流两用，最大电流 100 安培，直流至 100 千赫，可选择输出 10 毫伏 / 安，100 毫伏 / 安。

选购附件（续）

A605 和 A610 电流探头

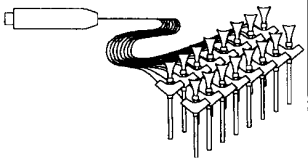


这些汇流条式电流探头是有香蕉插头连接器，可用在数字万用表中测定电流。

A605：只用交流电，最大电流 500 安培，48 赫兹至 1 千赫，1 毫伏 / 安。

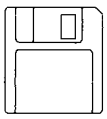
A610：交 / 直流两用，最大电流 500 安培，直流至 440 赫兹，1 毫伏 / 安。

P6408 字检查器触发探头



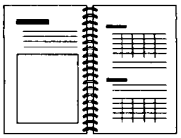
P6408 为 16 位元字检查器探头，可进行时钟速率在 20 兆赫以下的逻辑电路 TTL 逻辑操作。只可用于触发事件检查，不能用于逻辑信号显示。

WSTR31 WaveStar 软件



WaveStar 软件，可帮助 TekScope 多用仪与个人计算机连接。可对波形和设定进行上传和下载，也可将已测得数据输至空白表格程序以备进一步分析，也可输出到文字处理机，将其输入文件中，更可输出至打印机和记录器进行硬拷贝。

手册



程序手册（070-9751-XX）提供有关遥控操作的说明。

服务守则（070-9752-XX）提供有关维护和组件修理的说明。

附录 D 性能校验

本附录介绍带✓符号的技术规格的校验。校验过程中需使用下述设备或其同等设备，以完成这些步骤。

项目	最低要求	举例
直流电压源	60 毫伏至 800 伏， ± 0.1% 准确度	WavetekK 9100 通用补偿系统 （带示波器测试模组） （选择 250） FLUKE 5500A 多用途补偿仪 （带示波器测试模组） （选择 5500A-SC）
交流电压源	300 毫伏至 640 伏， 60 赫兹准确度 ± 500%	
标准电阻	360 欧姆至 36 兆欧姆， ± 0.1% 精确度	
平面正弦波发生器	50 千赫至 200 兆赫， 振幅准确度 ± 3%	
时间标志发生器	10 毫秒周期，准确度 ±百万分之 50	
香蕉插头-香蕉插头电缆 （两端插头）	每一端都有屏蔽香蕉插头	Tektronix 高级万用表测量线套装（ATLDX1）
50 欧姆 BNC 电缆	BNC 阳极对 BNC 阳极 ≈36 英寸（1 米）长	Tektronix 零件 / 号： 012-0482-XX
50 欧姆输入端子	BNC 阳极和阴极连接器	Tektronix 零件 / 号：011-0049-XX
双香蕉插头至 BNC 适配器	香蕉插头至 BNC 阴极	Tektronix 零件 / 号：103-0090-XX

测试记录

序号	程序执行人	日期

测试	通过	失败
自检		

示波器测试		低限	测试结果	高限
通道 1 直流测试精确度	5 毫伏/刻度	34.05 毫伏		35.95 毫伏
	500 毫伏 / 刻度	3.405 伏		3.595 伏
	2 伏 / 刻度	13.62 伏		14.38 伏
	10 伏 / 刻度	68.1 伏		71.9 伏
通道 2 直流测试精确度	5 毫伏 / 刻度	34.05 毫伏		35.95 毫伏
	500 毫伏 / 刻度	3.405 伏		3.595 伏
	2 伏 / 刻度	13.62 伏		14.38 伏
	10 伏 / 刻度	68.1 伏		71.9 伏
通道 1 宽度		425 毫伏		—
通道 2 宽度		425 毫伏		—
采样速度和延迟时间精确度		-4 刻度		+4 刻度
通道 1 边沿触发灵敏度		稳定触发		—
通道 2 边沿触发灵敏度		稳定触发		—

数字万用表测试		低限	测试结果	高限
直流电压精确度	400 毫伏区， 60 毫伏输入	59.2毫伏		60.8 毫伏
	400 毫伏区， 360 毫伏输入	357.7毫伏		362.3 毫伏
	4 伏量程	3.577 伏		3.623伏
	40 伏量程	35.77 伏		36.23 伏
	400 伏量程	357.7伏		362.3 伏
	880 伏量程	783 伏		801 伏
交流电压精确度	400 毫伏区	352.3 毫伏		367.7 毫伏
	4 伏量程， 600 毫伏输入	0.583 伏		0.617 伏
	4 伏量程， 3.6 伏输入	3.523 伏		3.677 伏
	40 伏量程	35.23 伏		36.77 伏
	400 伏量程	352.3 伏		367.7 伏
	640 伏量程	559 伏		593 伏
电阻精确度	400 欧姆区	358.0欧姆		362.0欧姆
	4 千欧姆区	3.580 千欧姆		3.620 千欧姆
	40 千欧姆区， 6 千欧姆区	5.95 千欧姆，		6.05 千欧姆，
	40 千欧姆区， 36 千欧姆区	35.80 千欧姆，		36.20 千欧姆，
	400 千欧姆区	358.0 千欧姆		362.0 千欧姆
	4 兆欧姆区	3.580 兆欧姆		3.620 兆欧姆
	40 兆欧姆区	35.23 兆欧姆		36.77 兆欧姆

性能校验步骤

在开始执行校验步骤前，应先满足以下两个条件：

- TekScope 多用仪已在 18℃到 28℃温度和相对湿度小于 60% 的环境下连续操作 10 分钟；
- 须按2-11页说明进行信号路径补偿操作，若操作温度变化超过5℃，须进行信号路径校正。

完成这些程序所需时间约为 1 小时。

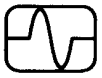
***警告**：某些程序中会使用有害电压。为防止电击，在进行或改变内部连接时须将电压源输出一直设定为零。*

自检

本步骤使用内部常用例程，校验本多用仪正常运转，并通过内部自检。无需任何其他仪器或连接线路。在如下设定湿度状态下开始自检。

METER / SCOPE	UTILITY	System	Diag
SCOPE		Loop	Once
		Execute	—
		OK Run Test	

自检结束时，测试结果会显示于一个问答逻辑框中。按 CLEAR MENU（清除菜单）钮继续正常操作。



检查直流测试精确度

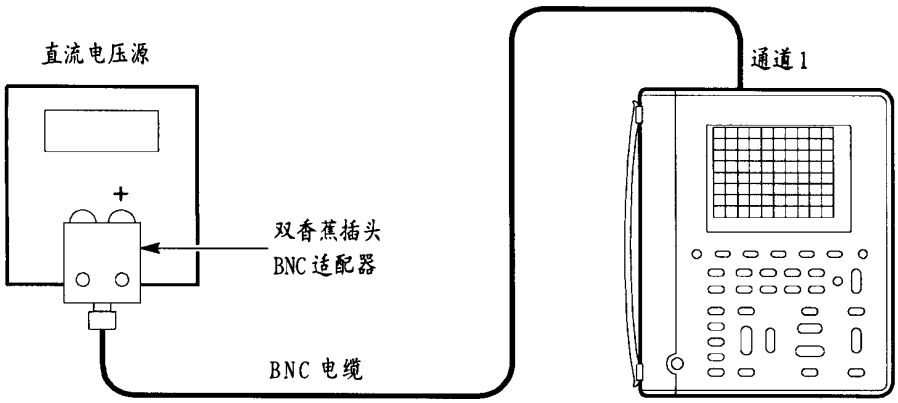
1. 将直流电压源输出电平设为 0 伏。

2. 用以下步骤设定 TekScope 多用仪状态:

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	SAVE/ RECALL	Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
		OK Recall Factory	—	
	CH 1	—		
	VERTICAL MENU	Probe Type	Voltage Probe	*设为 1 倍*
	ACQUIRE	Acquire Mode	Average	*设为 16 倍*
	MEAS	Select Measrmnt	Mean*	—
		OK Select Measrmnt	—	

* 可按选择页数钮显示其他选择方案。

3. 将 TekScope 多用仪与直流电压源按下图所示连接。



4. 在下述每一伏/刻度设定中执行如下步骤:

   a. 将直流电压源输出电平设至所列正极电压，然后将平均测得值记录为 V_{pos}。

   b. 改换直流电压源极性，然后再将平均测得值记录为 V_{neg}。

   c. 计算 $V_{diff}=V_{pos}-V_{neg}$，然后比较 V_{diff} 值与表中额定精确度。

伏/刻度设定	直流电压输出电平	V_{diff}的额定精确度
5毫伏/刻度	+17.5毫伏，-17.5毫伏	34.05毫伏至35.95毫伏
500毫伏/刻度	+1.75伏，-1.75伏	3.405伏至3.595伏
2伏/刻度	+7.00伏，-7.00伏	13.62伏至14.38伏
10伏/刻度	+35.0伏，-35.0伏	68.1伏至71.9伏

5. 将直流电压源输出电平设为0伏。

6. 检查通道2时，重复步骤2，将通道1换为通道2。

7. 按CH1（通道1）和WAVEFORM OFF（波形关闭）钮，将通道1波形自显示萤幕退出。

8. 检查通道2时，重复步骤3-5，将通道1换为通道2。

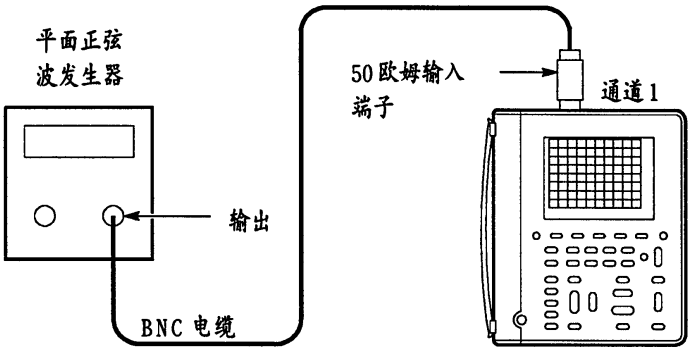
检查通道 1 频宽

1．按以下步骤设定 TekScope 多用仪操作状态。

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	SAVE/ RECALL	Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
		OK Recall Factory	—	
	ACQUIRE	Acquire Mode	Average	*设为 16*
	TRIGGER	Trigger Coupling	Noise Reject	—
	MEAS	Gating & High-Low Setup	High-Low Method	Min-Max
		Select Measrmnt	Pk-Pk*	—
		OK Select Measrmnt	—	

* 可按 Select Page（选择页）钮显示其他选择方案。

2．将 TekScope 多用仪与平面正弦波发生器按下图所示连接。



3. 将TekScope多用仪VOLTS/DIV（伏/刻度）值设为100毫伏/刻度。

4. 将TekScope多用仪SEC/DIV（秒/刻度）值设为10微秒/刻度。

5. 将平面正弦波发生器频率设至50千赫。

6. 设定平面正弦波发生器输出电平，使峰值间测得结果为599毫伏至601毫伏。

7. 如果检查THS730A型，将屏幕正弦波发生器频率设为200兆赫。如果检查THS720A型或THS720P型，设为100兆赫。如果检查THS710A型，则设为60兆赫。

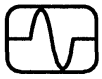
8. 按MAG（放大）钮。

9. 将TekScope秒/刻度值设为10纳秒/刻度。

10. 检查峰值间测得结果是否为大于等于425毫伏。

11. 按MAG（放大）钮。

12. 进入下一测试，检查通道2频宽。



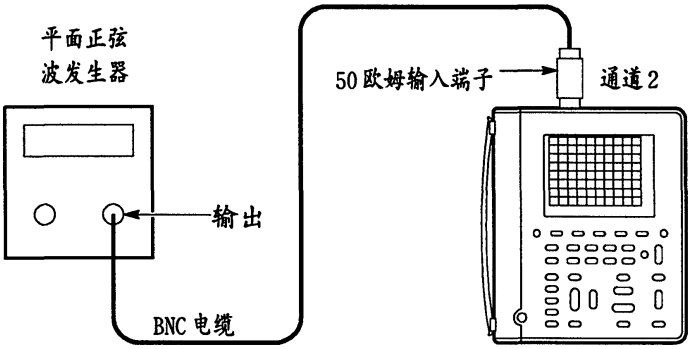
检查通道2频宽

1. 先用前述测试法检查通道1频宽。然后，再用以下步骤检查通道2频宽。

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	CH 1	—	—	—
	WAVEFORM OFF			
	CH 2			
	TRIGGER	Trigger Source	Ch2	
	MEAS	Gating &High-Low Setup	High-Low Method	Min-Max
		Select Measrmnt	Pk-Pk*	—
		OK Select Measrmnt	—	

* 可按Select Page（选择页）钮显示更多选择方案。

2. 将TekScope多用仪与平面正弦波发生器按下图所示连接。



3. 将TekScopoe多用仪VOLTS/DIV（伏/刻度）值设为100毫伏/刻度。

4. 将TekScope多用仪SEC/DIV（秒/刻度）值设为10纳秒/刻度。

5. 将平面正弦波发生器频率设为50千赫。

6. 设定平面正弦发生器输出电平，使峰值间测得结果在599毫伏与601毫伏之间。

7. 如果检查THS730A型，将屏幕正弦波发生器频率设为200兆赫，如果检查THS720A型或THS720P型，设为100兆赫，如果检查THS710A型，则设为60兆赫。

8. 按MAG（放大）钮。

9. 将TekScope多用仪秒/刻度值设为10纳秒/刻度。

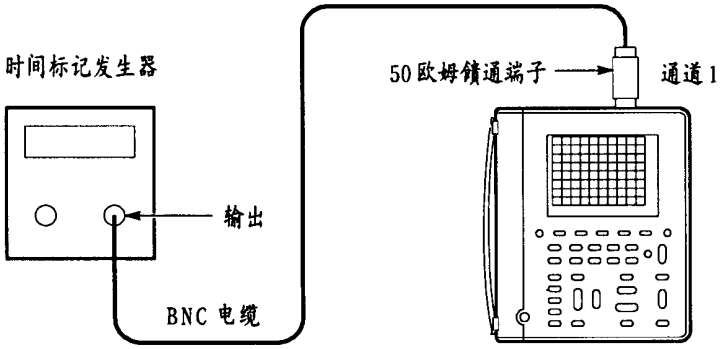
10. 检查峰值间测得结果是否大于等于425毫伏。

检查采样速度和延迟时间准确度

1. 按如下步骤设定 TekScope 多用仪的工作状态。

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	SAVE/ RECALL	Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
		OK Recall Factory	—	
	VERTICAL MENU	Probe Type	Voltage Probe	设为 1 倍

2. 将 TekScope 多用仪与时间标记发生器按如下图示连接。



3. 将时间标记发生器周期设为 10 毫秒。

4. 将 TekScoope 多用仪 VOLT/DIV（伏 / 刻度）值设为 500 毫伏 / 刻度。

5. 使用垂直 POSITION（位置）钮将所测信号在显示幕上居中。

6. 按 SET LEVEL TO 50% 钮。

7. 按 MAG（放大）钮。

8. 用如下步骤改变 TekScope 多用仪的设置。

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	HORIZON-TAL MENU	Time Base	Delayed Runs After Main	—
	CLEAR MENU	—	—	

9. 将延迟时基秒 / 刻度设为 50 毫秒 / 刻度。

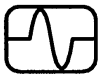
10. 使用下列步骤改变 TekScope 多用仪的设置。

METER / SCOPE				TOGGLE + / −
SCOPE	HORIZON-TAL MENU	Time Base	Delayed Runs After Main	*将延迟时间设为 10 毫秒。*
	CLEAR MENU	—	—	—

11. 将延迟时基秒 / 刻度值设为 500 纳秒 / 刻度。

12. 检查标记上升沿穿过水平标度线中心是否在中间刻度的 ±4 个刻度之内。

注意：距离标度线中心的一个位差刻度对应于一个 50ppm 的时基误差。



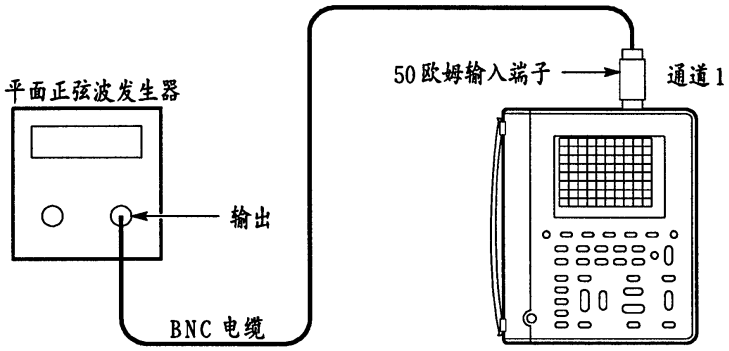
检查通道 1 边沿触发灵敏度

1. 将 TekScope 多用仪按以下步骤设定工作状态。

METER / SCOPE	MENU			TOGGLE + / −
SCOPE	SAVE/ RECALL	Recall Saved Setup	Recall Factory Setup	—
		OK Recall Factory	—	
	ACQUIRE	Acquire Mode	Average	*设至 16*
	TRIGGER	Trigger Mode	Normal	—
	MEAS	Gating & High-Low Setup	High-Low Method	Min-Max
		Select Measrmnt	Ampl*	—
		OK Select Measrmnt	—	

* 可按选择钮显示其他选择方案。

2. 将 TekScope 多用仪同平面正弦波发生器按下图所示连接。



3. 如果检查THS730A型，将屏幕正弦波发生器频率设为**200兆赫**，如果检查THS710A型，THS720A型或THS720P型，设为**100兆赫**。

4. 将TekScope多用仪VOLTS/DIV（伏/刻度）值设为**500毫伏/刻度**。

5. 按**MAG（放大）**钮。

6. 将TekScope多用仪SEC/DIV（秒/刻度）值设为**10纳秒/刻度**。

7. 设定平面正弦波发生器输出电平至约**50毫伏（峰间）**，以使所测得振幅约为**500毫伏**。（测得振幅可在500毫伏左右波动）。

8. 按**SET LEVEL TO 50%钮**。根据需要调整触发电平，然后检查触发是否稳定。

9. 用下述步骤改变TekScope多用仪工作状态设定。

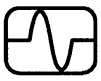
METER SCOPE			
SCOPE	TRIGGER	Trigger Slope	\(下降边沿)

10. 按**SET LEVEL TO 50%钮**。根据需要调整触发电平，然后检查触发是否稳定。

11. 用下述步骤改变TekScope多用仪的工作状态设定。

METER SCOPE			
SCOPE	TRIGGER	Trigger Slope	/(上升边缘)

12. 进入下一测试，检查通道2边沿触发灵敏度。

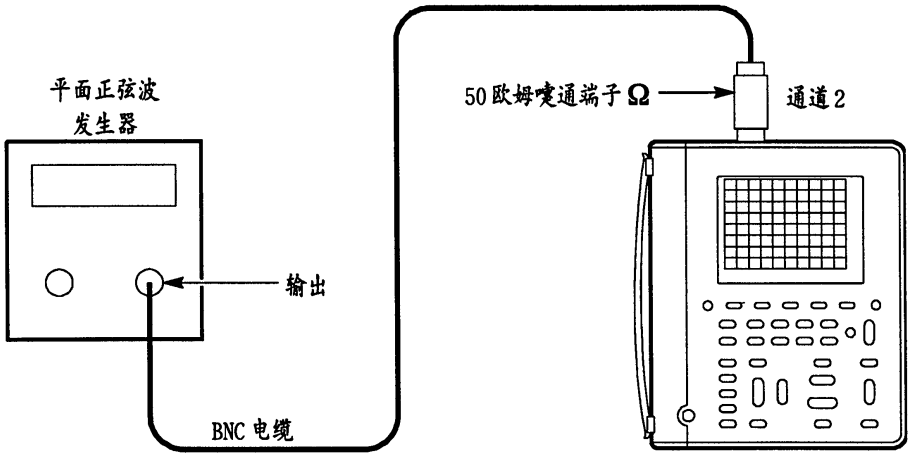


检查通道 2 边沿触发灵敏度

1. 先以前述测试方法，检查通道1边缘触发的灵敏度，然后再按如下步骤进行通道 2 边沿触发灵敏度检查。

METER / SCOPE				TOGGLE
SCOPE	CH 1	—	—	—
	WAVEFORM OFF			
	CH 2			
	TRIGGER	Trigger Source	Ch2	
	MEAS	Gating &High-Low Setup	High-Low Method	Min-Max
		Select Measrmnt	Ampl*	—
		OK Select Measrmnt	—	

* 可按 Select Page（选择页）钮显示更多选择方案。



3. 如果检查THS730A型，将平面正弦波发生器频率设为**200兆赫**，如果检查THS710A型，THS720A型或THS720P型，设为**100兆赫**。

4. 将TekScope多用仪伏/刻度值设为**500毫伏/刻度**。

5. 设定平面正弦波发生器输出电平至约**50毫伏（峰间）**，使测得振幅约为**500毫伏**。（测得振幅可在500毫伏上下波动）。

6. 按**SET LEVEL TO 50%钮**。根据需要调整触发电平，然后检查触发是否稳定。

7. 按以下步骤改变TekScope多用仪工作状态设定。

METER SCOPE	MENU		
SCOPE	TRIGGER	Trigger Slope	\ *(下降边沿)*

8. 按**SET LEVEL TO 50%钮**。根据需要调整触发电平，然后检查触发是否稳定。

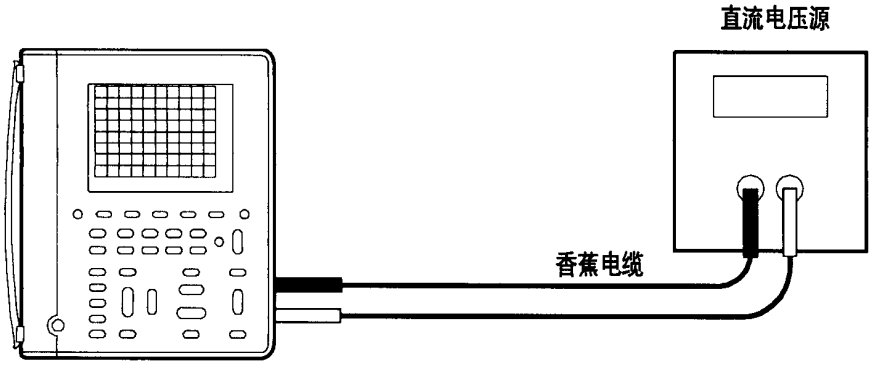
检查直流电压准确度

1. 将直流电压源输出电平设至 0 伏。

2. 按以下步骤设定 TekScope 多用仪工作状态。

METER SCOPE			
METER	—	VDC	—

3. 将 TekScope 多用仪与直流电压源按下图所示连接。



4. 对应每一个范围，将直流电压源输出按下表设定，然后比较电表读数和额定准确度。

范围	直流电压源输出电平	额定准确度
400 mV	60 毫伏	59.2毫伏至 60.8毫伏
400 mV	360 毫伏	357.7毫伏至 362.3毫伏
4 V	3.6伏	3.577 伏至 3.623 伏
40 V	36 伏	35.77 伏至 36.23 伏
400 V	360 伏	357.7 伏至362.3伏
880 V	792伏	783 伏至801伏

5. 将直流电压源输出电平调为0伏。

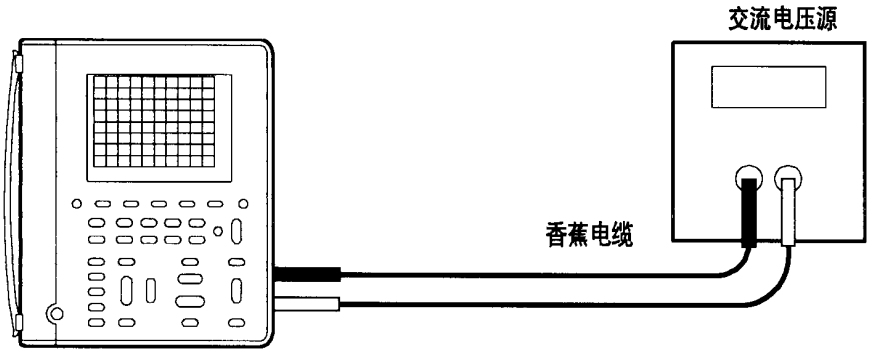
检查交流电压准确度

1. 将交流电压源输出电平调为 0 伏。

2. 按下述步骤设定 TekScope 多用仪工作状态。

METER / SCOPE			
METER	–	VAC	–

3. 将 TekScope 多用仪与交流电压源按下图所示连接。



4. 将交流电压源输出频率设为500赫兹。

5. 对应每一个范围，将交流电压源输出按下表设定，然后比较万用表读数和额定准确度。

量程	交流电压源输出电平	额定准确度
400毫伏	360 毫伏	352.3 毫伏至 367.7 毫伏
4 伏	600 毫伏	0.583 伏至0.617 伏
4 伏	3.6伏	3.523 伏至3.677 伏
40 伏	36 伏	35.23 伏至 36.77 伏
400 伏	360 伏	352.3 伏至 367.7 伏
640 伏	576 伏	559 伏至 593 伏

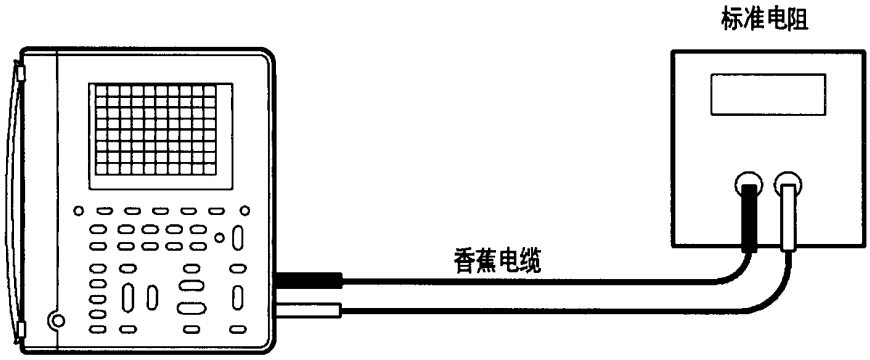
6. 将交流电压源输出电平设为0伏。

检查电阻准确度

1. 按如下步骤设定 TekScope 多用仪。

METER SCOPE			
METER	—	Ω	—

2. 将 TekScope 多用仪与标准电阻按下图连接。



3. 在每一个量程内，设定电阻标准器到如下表所列阻值，然后比较万用表读数与额定精确度。

量程	标准电阻的设置	额定准确度
400 欧姆	360 欧姆	358.0 至 362.0 欧姆
4 千欧姆	3.6 千欧姆	3.580 至 3.620 千欧姆
40 千欧姆	6 千欧姆	5.95 至 6.05 千欧姆
40 千欧姆	36 千欧姆	35.80 至 36.20 千欧姆
400 千欧姆	360 千欧姆	358.0 至 362.0 千欧姆
4 兆欧姆	3.6 兆欧姆	3.580 至 3.620 兆欧姆
40 兆欧姆*	36 兆欧姆*	35.23 至 36.77 兆欧姆

* 以上限额仅当相对湿度小于或等于 60% 时适用。

至此，性能确定程序完成。

附录 E：一般保养和清洁

一般保养

请勿在恶劣天气下使用 TekScope 多用仪，本仪器不防水。

储藏或长期不使用本仪器时，请勿使液晶显示屏幕长时间受阳光直射。

小心：为避免 TekScope 仪器受损，请勿使其与喷射液、液体或溶剂接触。

清洁

在操作环境允许的情形下，应尽可能经常检查TekScope多用仪。清洗仪器外部时，请按如下步骤进行：

1. 如灰尘较少，可用不起毛的布擦拭仪器外部。注意请勿划破显示器上的滤膜。
2. 请用软布或湿纸巾清洁仪器花。为提高清洁效果，可用 75% 异丙基酒精溶液擦拭。

小心：为避免 TekScope 仪器受损，请勿使用任何腐蚀性的或化学性清洁剂。

附录 F: 英—中术语参照表

下表列出的是 TekScope 多用仪前面板上和菜单中所用术语的英中文对照。

英文	中文
Acqs (Acquisitions)	采集
ACQUIRE	采集
All Measrmnts (All Measurements)	测定所有结果
All Other Waveforms	全部其他波形
Always	永远
Any Field	任意场
Auto (Automatic)	自动
AUTORANGE	自动量程
Average	平均值
Backlight Time Out	背光定时关闭
Bandwidth	频宽
Baud Rate	包率
Beep New Max-Min (Beep for New Maximum or Minimum)	新极值鸣叫
Best for Pulses	最适用于脉冲
BrstW (Burst Width)	短脉冲组宽度
Cal (Calibrate)	补偿
CH 1 (Channel 1)	通道 1
Clear Data From Screen	从显示幕除去数据
CLEAR MENU	清除菜单
cMean (Cycle Mean)	循环平均值
Config (Configure)	配置

英文	中文
))) (continuity)	连续性
Coupling	耦合
cRMS (Cycle Root Mean Square)	循环场方根值
Cross Hair	十字准线
CURSOR	光标
Degrees	度数
Delayed	延迟
Diag (Diagnostic)	检查
(diode)	二极管
DISPLAY	显示
Display 'T' at Trig Pt	显示“T”触发点
Display Contrast	显示屏幕对比度
DMM (Digital Multimeter)	数字万用表
DPF (Displacement Power Factor)	位移功率因数
Dot Accumulate	点积累
Dot Matrix Printer	点阵打印机
Dots	点
Edge	边沿
Envelope	包络
Equal To Width	等于波宽
Erase Setup/Data	消除设定 / 数据
Error Log	错误记录
Execute	执行
Ext. (External)	外部
Fall Time	下降时间

英文	中文
Field	场
Force Trigger	强力触发
Format	格式
Frame	框
Frequency	频率
Full	全幅
Full Bandwidth	全频宽
Function	功能
GND (Ground)	接地
Graticule	方格图
Greater Than Width	大于波宽
Grid	栅
H Bars (Horizontal Bars)	水平柱条
HARD COPY	硬拷贝
Hamonics	谐波
Hard Flagging	硬衰弱
HF REJ (High-Frequency Reject)	HF REJ （高频排斥）
High	高
High-Low Setup	高-低设定
Histogram	频率曲线
HOLD	保持
HOLD button only	只按保持钮
Holdoff	释放
HORIZONTAL	横向
Ind (Independent)	独立
Ink Jet Printer	喷墨打印机

英文	中文
Invert	反向
Landscape	水平
Laser Printer	激光打印机
Less Than Width	小于波宽
LF REJ (Low-Frequency Reject)	LF REJ（低频排斥）
Lines	扫描线
Load REF A From Wfrm	从波形装载基准 A
Lock	锁定
Loop	环状
Low	低
MAG (Magnify)	放大
Main	主机
MATH	数学
Max (Maximum)	最大
Mean	中间值
MEAS (Measure)	测定
MENU	菜单
METER	万用表
Min (Minimum)	最小
Min-Max	最小－最大
Misc (Miscellaneous)	杂项
Mode	状态
Motor	马达
Negative	反向
-Duty (Negative Duty Cycle)	负工作周期

英文	中文
-Over (Negative Overshoot)	负超调
-Width (Negative Width)	负频宽
NOISE REJ (Noise Reject)	NOISE REJ (噪音过滤)
Norm (Normal)	正常
Not Equal To Width	不等于波宽
Off	关闭
OK	确认
On	开启
ON/STBY (On/Standby)	开启 / 等待钮
Once	一次
Paired	成对
Period	周期
PF (Power Factor)	功率因数
PkDetect (Peak Detect)	峰值测定
Polarity & Width	极性及宽度
Portrait	竖向
POSITION	位置
Positive	正极
+Duty (Positive Duty Cycle)	正工作周期
+Over (Positive Overshoot)	正超调
+Width (Positive Width)	正频宽
Power Off Time-out	电源关闭结束
Pulse	脉冲
Pretrigger	预触发
Recall DMM Data	再调出数字万用表数据
Recall Factory Setup	再调出工厂设定状态

英文	中文
Recall Saved Setup	再调出已存设定状态
Recall Waveform	再调出波形
REF A (Reference A)	基准 A
Rel Δ	相对增量
Remove Measrmnt (Remove Measurement)	消除测定结果
Remove Statistic	消除统计数字
Rise Time	上升时间
Run	运行
RUN/STOP	启动 / 停止
Sample	采样
Save Ch1	保存通道 1
Save Current Setup	保存当前设定
Save DMM Data	保存数字万用表数据
Save Waveform	保存波形
SAVE/RECALL	保存 / 再调出
Saved Data	保存数据
Scan Rate	扫描率
SCOPE (Oscilloscope)	示波器
SEC/DIV	秒 / 刻度
Seconds	秒
Select Format	选择格式
Select Measrmnt (Select Measurement)	选择测定结果
Select Page	选择页数
Select Statistic	选择统计数字
SET LEVEL TO 50%	中点设定

英文	中文
Set RS-232 Parameters to Default Values	将 RS-232 参数设为预设值信号路径
Set to 10%	设为 10%
Show All	显示全部
Show Even	显示偶数
Show Odd	显示奇数
Signal Path	信号路径
Signal Acquisition Sequence	单次采集序列
Slope	斜率
Soft Flagging	软衰弱
Source	源
Stop	停止
Stop After HOLD Button	按保持钮后结束
Style	形式
System	系统
Tek Secure Erase Memory	Tek 保护消除记忆
THD (Total Harmonic Distortion)	THD（总谐波失真）
THD -F (with respect to fundamental)	THD-F（对子基波来说）
THD Method	THD 方法
THD -R (with respect to RMS)	THD-R（对于均方根值来说）
Thermal Printer	热敏印表机
Time Base	时基
Time Units	时间单位
To Data	至数据
To Setup	至设定
To Waveform	至波形

英文	中文
TOGGLE	套环装置
TRIGGER	触发
TRIGGER LEVEL	触发电平
Trigger On	触发开启
Trigger Position	触发位置
Trigger When	触发时机
Until Fail	直至失败
UTILITY	实用功能
V Bars (Vertical Bars)	垂直柱形
VAC (Volts, Alternating Current)	交流电压
VDC (Volts, Direct Current)	直流电压
Vector Accumulate	向量积累
Vectors	向量
Version	版本
VERTICAL	垂直
Video	视频
VOLTS/DIV	伏 / 刻度
WAVEFORM OFF	波形关闭
Zoom	缩放

术语汇编及索引

术语汇编

（以汉语拼音为序）

+/-开关

通用+/-开关位于前面板上，可用来设定参数，+/-开关所控制参数取决于其他选择因素。

包络采集状态

指示波器采集并显示表示结果不同极限值的波形的状态。

背光

液晶显示屏幕后的照明。

Bezel钮

显示屏幕下一排按钮，可选择菜单项目。

边沿触发

示波器检测到以特定方向（触发斜率）通过特定电平时的触发。

采样

采集类比输入（如电压）某一不连续点并长期保持使之量化的过程。

采样采集方式

在此方式下，示波器通过在每次采集时段内保存第一个采样制成记录点。这也是采集系统的预设状态。

采样间隔

指一定时间内连续采样间隔时间。对实时数字化装置来说，采样间隔为采样率的例数。

采集

从输入通道对信号进行采样数字化，对结果加工成数据点和将数据点组合成波形记录的过程。波形记录保存在存储器中。

菜单

显示屏幕上一组词，说明Bezel钮的功能。具体菜单内容取决于所按菜单钮。

成双光标

在调整水平位置时，两个十字形的光标自动追踪波形的纵向值。在这两个成双光标之间，示波器显示出电压和时间值。

垂直柱形光标

两条垂直线可用来测定某波形记录的时间参数。示波器显示活动（移动）光标的数值，该数值决定于两线之间触发及时间值。

等待

为仪器未用时的仿关闭状态，在此状态某些电路仍在运行。

二极管测定

确认一半导体结点极性，并测定其正向电压下降值。

浮动测定

指基准电压未接地时的电压测定。两路示波器输入和数字万用表输入可单独进行浮动测定。

公共导线

在进行测量时，万用表导线连在基准电压上。因为通道是隔开的，万用表的共用导线以及示波器的公共导线不一定不要连接在同一基准电压上。

功率因数

真实功率（瓦特）和视在功率（伏—安）的比率。

光标

可用来在两个波形位置间进行测定的一对标记。示波器显示活动光标所在位置的数值（以伏、时间或度数表示）及两个光标间的距离。

滚动状态

此菜单方式可用于低水平刻度设定。滚动状态下可浏览点标点间采集的波形，波形在显示屏幕上滚动。

活动光标

当调整 +/- 开关时随之移动光标。显示屏幕上@读数显示活动光标的位置。

混淆

由于对高频或快变不充足采样造成的对信号的错误表示。这一情形在示波器对不能再现输入信号的过慢有效采样率进行数字化时产生。此时，示波器上显示的波形频率，有可能低于实际输入信号的频率。

记录长度

波形中采样的数目。

基准波形

从已存波形中选定的供显示的波形。可在基准A和基准B中同时显示两个基准波形。

交流耦合

指阻挡信号的直流部分但却通过该信号的动态（交流）部分的状态。可用来观察通常在直流信号上的交流信号。

接地耦合

指将输入信号与垂直系统断开的耦合形式。

连续性

确定从一点到另一点的导电性的测试。

马达触发

根据双极性马达驱动波形的上升或下降沿进行的触发。

脉冲触发

触发可以时间考核的事件。当输入脉冲宽度达到所设定宽度时示波器触发。

平均值采集状态

在此状态，示波器可采集和显示数次采集结果平均值得到的波形。这一功能减少明显干扰。示波器同在采样状态一样测得数据并根据一组特定平均值进行平均。

RS-232 端口

这一通讯端口系列可用于连接硬拷贝装置、电脑、控制器及终端。

释放

指某触发信号后至触发电路接受另一触发信号前，须经历的时间长度。释放有利于确保稳定的显示。

时基

指可依照确定某波形记录时间和水平轴属性的一组参数。时基可决定测得记录点的时点和所需时间。

视频触发

指对某组合视频信号的同步脉冲进行触发。

数字化

一次连续摸拟信号（如波形）转换为代表特定时刻信号振幅的不连续数字的过程。

数字式实时数字化

以4-5倍于示波器频宽的采样频率，对输入信号进行采样的数字化技术。与(sinx)/x插值函数结合，输入的所有频率组成部分(最大可达频宽)会被准确地显示。

水平线光标

两条水平线用来测定波形电压参数，示波器根据地线和线间值显示活动(可移动）光标值。

衰减

某一信号通过衰减装置（如探头或衰减器）时其振幅减少的程度，亦即输入测定与输出测定的比例。如一个10倍探头可将某一信号的输入电压衰减或减少 10倍。

所选波形

进行所有测定的波形，受垂直位置和比例尺变更的影响。

Tek 保护

此功能可消除所有波形和设定记忆位置。（设定记忆被工厂设定所代替）。然后检查每一位置核准已被消除。此功能最适用于用示波器搜集安全敏感数据。

弹出式菜单

可暂时占据波形显示区及与所选菜单项目有关的当前选择的一部分。按弹出钮下的菜单钮数次进行循环测试。

外部触发

当示波器对通过特定方向（触发斜率）传送的外部输入信号进行检测时出现的触发。

位移功率因数（DPF）

电压与电流波形两者之间主要部件上相位差的余弦。

显示

指显示屏幕或液晶显示屏幕。

谐波

具有基波频率整倍数频率的电压或电流波形。周期性波形可以描述为其基波频率和谐波的总和。

象素

显示屏幕上可以看到的点。显示屏幕为 320 象素宽，240 象素高。

信号路径补偿

指示波器最大限度减少垂直、水平和触发功率放大器中由环境温度变化和部件老化引起的电偏移的能力。路径补偿应在上次补偿至进行关键测定期间环境温度变化超过 5℃ 时进行。

XY 格式

这种显示格式比较两个波形记录的点电压水平。可用于研究两个波形间的相关系。

旋钮

前面板上分为两部分的按钮，可用在控制伏/刻度和触发位准等功能。

已隔离通道

指示波器和数字万用表的一种构造，可单独进行浮动测定。每一输入均有其不同的基准电压。

硬拷贝

用打印机或记录器输出的电子拷贝显示。

YT 格式

此为示波器显示的传统格式。它可显示某波形记录的电压（纵轴）及它随时间（横轴）的变化。

预触发

波形记录中包含触发事件前所获数据的特定部分。

正常触发状态

即示波器不测定波形记录直至有效触发事件发生的状态。在测得波形数据前有待有效触发事件的发生。

直流耦合

可通过直流和交流信号部分进入电路的状态。可在触发系统和垂直系统中使用。

自动触发状态

使示波器在未能检测到可触发事件时自动采集的触发状态。

自动量程

用百分率表示的为数字万用表功能，可自动设定对某一输入信号进行测定的最佳范围。也可为示波器功能，可产生一个可用尺寸的稳定的波形。在上述两例中，自动设定会继续依据新的信号变化改变仪器设定。

总谐波失真

用百分率表示的谐波的含量相对于基波或输入信号的均方根的比率。

索引

A

按钮，使用 ,2-1，2-6

B

包线，3-3
保存/再调出钮，2-4，3-45
保存信息，防丢失，1-5
背光，3-65
边沿触发，如何使用，3-56
波形，保存及再调出，3-45
波形关闭钮，3-68

C

采集钮，2-4，3-3
采集
  状态，3-3
  状态栏，3-40，3-49
菜单
  测定，2-5，3-31
  保存/再调出，2-4，3-45
  触发，2-5，3-54
  垂直，2-5，3-68
  采集，2-4，3-3
  实用功能，2-5，3-62
  使用方法，2-1
  水平，2-5，3-27
  万用表，3-39
  显示，2-5，3-13
  光标，2-5，3-11
  概述，2-4
产品说明
  附件，C-1
  技术规格，A-1
  示波器，1-2
  万用表，1-3
  一般说明，1-1
测定的应用
  传播延迟，2-22
  电阻，2-18
  二极管结，2-19
  浮动，2-12，2-36
  功率，2-38，2-46
  连续性，2-19
  马达电流，2-50
  频率，2-20
  数据记录器，2-40
  相位，3-12
测定钮，3-28
测定定义
  功率测定，3-20，A-9
  门限测定，3-34
  示波器状态，3-35
  万用表状态，3-38
  谐波3-18，A-8
测定门限，3-34
重新设定
  数据记录器，3-42
  统计结果，3-38
采样，3-3
触发
  交流电源线触发，2-29
  设定电平，3-54
  设定耦合，3-56

设定释放，3-57
设定斜率，3-56
设定预触发，3-29
读数，3-52
马达触发，3-61
脉冲触发，3-58
脉冲丢失触发，2-24
视频触发，3-58
视频信号触发，2-32
特定频率触发，2-50
突波干扰触发，2-27
边沿触发，3-56
正常状态，3-56
自动状态，3-56
外部触发，3-56
触发菜单钮，2-5，3-54
触发位置，3-29
触发状态，3-49
垂直菜单钮，2-5，3-68

D

打印，3-22
等待。*见开启/等待*
等待超时，3-65
等待暂停，3-65
单次采集序列，3-6，3-26
电池
充电，1-6
电源不足指示灯，1-6
更换，1-5
容量，1-6
外接充电器，C-3
电流探头
换算因子，3-69
使用，2-38，2-50，3-15
说明，C-4
电源不足指示灯，1-6
电阻，2-18
读数
波形，3-19，3-51
测定结果，3-18，3-53
功率测定，3-20
触发，3-52
时基，3-52
数字万用表读数，3-41，3-50
光标，3-12
突发脉冲群宽度测定，3-35
丢失已保存信息，1-5
对比度，显示钮，3-13

E

二极管测定，2-19

F

方格图，3-13
放大钮，3-28
峰值检测，3-3
峰值间测定，3-35
伏/刻度旋钮
通道，3-69
数学值波形，3-70
万用表状态，3-43
浮动测定
概述，2-12
应用举例，2-36
负工作周期测定，3-36
负超调测定，3-36
负频宽测定，3-36
附件，C-1

G

高压，警告，2-14
已隔离通道
　说明，2-12
　应用举例，2-36
功能检查，1-9
功率测定，2-46
工厂设定状态
　再调出，3-46
　详细说明，B-1
惯例，vi
光点，3-13
光标
　读数，3-12，3-35
　使用，3-11
　应用举例，2-20
光标钮，3-11
滚动状态，3-28

J

基准波形，3-71
基准导线，2-14
技术规格，A-1
计算平均值，3-3
检查，3-67
接头，1-4
结束定时，3-65
中点设定钮，2-7
均方根值测定，3-36

K

开启/等待
　钮，2-7
　使用，1-5，1-6

L

连续性，2-19

M

脉冲触发
　使用方法，3-58
　应用举例，2-24，2-26，2-28
秒/刻度旋钮
　示波器状态，3-28
　万用表状态，3-30
鸣叫，3-36

O

耦合
　垂直，3-69
　触发，3-56

P

P5102
　补偿，2-10
　技术规格，A-11
　说明，C-1，C-3
P6117
　补偿，2-10
　技术规格，A-10
　说明，C-1
频宽限度，3-69
频率测定，3-35
平均值测定，3-35

Q

启动/停止钮，3-26
强度，显示，3-13
前面板，2-1，2-6
清除菜单钮，2-7
清洁，E-1

R

RS-232
　电缆，C-2，3-24
　端口位置，1-4
　故障处理，3-64
　设定，3-64
　硬拷贝，3-22
　适配器，C-2
针引出头，A-16

S

上升时间测定，3-36
实用菜单钮，2-5，3-62
设定状态
　工厂设定状态说明，B-1
　保存及再调出，3-45
时基，3-29
矢量，3-13
示波器状态，3-42
　特性，1-2
　使用，2-8
释放，3-57
视频触发
　使用方法，3-60
　同频脉冲，3-60
　应用举例，2-32
手册惯例，vi
输入保护，A-2，A-10，A-11，A-12
缩放
　关闭，3-10
　开启，3-8
数据记录器
　保存及再调出，3-47
　卷动速度，3-30
　缩放，3-43，3-73
　位置，3-43，3-73
　显示，2-7，3-42
　应用举例，2-40
数学值波形
　功能，3-70
　应用举例，2-38
　允测单位，3-70
水平菜单钮，2-5，3-27

T

T符号，3-27，3-29
Tek防护，3-63
探头补偿器
　使用，2-10
　位置，1-4
探头说明
　A605，A610，C-5
　A621，A622，C-4
　P5102，C-1，C-3
　P6117，C-1
　P6408，C-5
特性
　波形数学值，2-38
　触发，3-54
　点积累，2-32
　概述，1-1

已隔离通道，2-12，2-36
脉冲触发，2-24，2-26，2-50
数据记录器，2-40
光标，2-22
自动测定，2-20
保持钮，3-26
统计
重新设定，3-26
读数位置，3-41
选择，3-37
统计平均值，3-38
THD，计算方法，3-17，A-8

W

外部触发，怎样使用，3-56
万用表状态
特性，1-3
怎样使用，2-9
外接电源
连接器位置，1-4
使用，1-7
万用表
量程，3-43
高级万用表导线套装，C-3
套装导线，C-1
噪声抑制，3-73
万用表钮，3-39
位置
触发，3-29
垂直，3-68
基准波形的，3-71
水平，3-28
数据记录器，3-43

X

性能校验，D-1
显示内容
示波器状态，3-48
万用表状态，3-39
显示钮，2-5，3-13
下降时间测定，3-35
相对增量，3-7
斜支架，1-8
信号路径补偿，2-11，3-66
XY 显示，3-14
线触发，2-29
谐波失真几栓计算方法，3-17，A-8
谐波
显示，3-17
测定，3-18
菜单，3-16
保存和调出，3-46
设定，3-16
状态栏，3-18

Y

延迟时基，3-29
已选定波形
如何选定，3-68
指示，3-50
硬拷贝钮，3-22
应用
测定传播延迟，2-22
测定的连续性，2-19
测定电阻，2-18
测定二极管结，2-19
测定功率，2-38，2-46
测定马达启动电流，2-48
测定频率，2-20

测定谐波电流，2-44
测试开关晶体管，2-36
丢失脉冲触发，2-24
检测丢失功率周期，2-42
分析串行数据通信链，2-30
监测电源质量，2-40
马达驱动波形触发，2-52
马达转速触发，2-50
视频信号触发，2-32
外部信号触发，2-28
探测突波干扰，2-26
显示未知信号，2-16
永久保存器
更换电池时，1-5
将信息存入，3-46
预触发，3-29

Z

振幅测定，3-35
正工作周期测定，3-36
正超调测定，3-36
正频宽测定，3-36
怎样使用外部触发器，3-56
周期平均值测定，3-35
周期转数测定，3-35
柱形图，3-44
状态栏，3-49
自检，3-67
自动测定，3-31
关闭，3-10
开启，3-8
最小统计值，3-38，3-44
最大值－最小值统计，3-38
最小值测定，3-35
最小统计值，3-38，3-44
最小值测定，3-35