

FLUKE®

Fluke 125

Industrial ScopeMeter

用户手册

CHI

Jan 2007 (Simplified Chinese)

© 2007 Fluke Corporation. All rights reserved.

All product names are trademarks of their respective companies.

有限保证和责任限制

在正常使用和维护条件下，Fluke 公司保证每一个产品都没有材料缺陷和制造工艺问题。Fluke 120 系列测试仪的保修期为三年；附件保修期为一年。保证期为发货之日起。部件、产品修理和服务的保证期限为 90 天。此保修只限于原始购买者和 Fluke 指定经销商的产品使用。客户保修不适用于保险丝和普通电池，亦不适用于任何 Fluke 认为因错误使用、改装、疏忽或因事故或非正常条件下操作或处置而导致损坏之产品。在 90 天内，Fluke 保证软件运转符合功能规范，且保证软件正确录制于完好无损的介质上。Fluke 不保证软件毫无差错或无操作中断情况。

Fluke 指定经销商只能向客户对新的和未使用过的产品提供保修，而无权以 Fluke 名义扩充或更改保修内容。以 Fluke 指定的销售渠道购买的产品或按相应国际价格购买的产品可以得到保修。当产品在一个国家购买而要送到另外一个国家去修理时，Fluke 保留收取修理/更换零件的权利。

对于在保修期内将有故障的产品送回维修中心，要求按原价退款、免费修理或更换，Fluke 的保修义务是有限的。

在需要获得保修服务时，请与就近的 Fluke 指定的维修中心联系，或在附上故障说明、邮费及预付保险（目的地交货价）后，将产品寄往就近的 Fluke 指定的维修中心。对于运输中可能出现的损坏情况，Fluke 不承担任何风险。产品维修后，将寄回给客户，邮费预付（目的地交货价）。如果 Fluke 认为出现故障的原因是由于错误使用、改装、事故或非正常情况下使用或操作，Fluke 将提供维修的估价并在得到认可后才进行维修。维修后，产品在由 Fluke 预付邮费后寄回给客户，客户须支付维修和运输费用（起运点交货价）。

此保修是买方唯一可获得的赔偿，并取代其它任何保证，无论明示或默示，包括但不限于对产品适销性或适用于特殊目的的默示保证。对于任何原因或推测的任何特别的、间接的、偶发的或后续的损坏或损失，包括数据丢失，FLUKE 不承担任何责任。

由于某些国家或州不允许对默示保证的期限进行限制，或将意外或后续损坏排除在外或对其加以限制，故本保证中的限制和排除责任条款可能不适用于每一位买方。如果本保证的某些条款被法院或其它拥有司法管辖权的裁决者判定为无效或无法执行，则此类判定将不影响任何其它条款的有效性或可执行性。

Fluke Corporation, P.O. Box 9090, Everett, WA 98206-9090 USA, 或者

Fluke Industrial B.V., P.O. Box 90, 7600 AB, Almelo, The Netherlands

服务中心

若要查找授权的服务中心，请访问我们的网站：

<http://www.fluke.com>

或者拨打下列任何一个电话：

美国与加拿大：+1-888-993-5853

欧洲：+31-402-675-200

其它国家或地区：+1-425-446-5500

目录

章	内容	页数
	产品证书	0-1
	打开测试仪套件箱	0-2
	打开测试仪套件箱	0-2
	安全使用测试仪	0-4
1	常规操作说明	1-1
	简介	1-1
	使用准备	1-1
	给测试仪接通电源	1-1
	将测试仪复位	1-2
	改变背照灯	1-3
	调节对比度	1-3
	从菜单选择	1-4

测量连接	1-5
输入端口 A	1-5
输入端口 B	1-5
COM 公共端口	1-5
测量探头与设置	1-6
2 示波器/万用表模式	2-1
简介	2-1
选择示波器/万用表模式	2-1
阅读屏幕	2-2
用 Connect-and-View™ 显示不明信号（自动设置）	2-3
进行测量	2-4
连接输入端口	2-4
电压测量	2-4
欧姆 (Ω)、连通性、二极管及电容测量	2-4
电流测量	2-4
温度测量	2-4
功率测量	2-4
选择测量功能	2-6
冻结屏幕	2-8
锁定稳定读数	2-8
进行相对测量	2-9
选择自动/手动量程	2-10
改变屏幕上的图形显示	2-10
改变振幅	2-10
改变时基	2-10

在屏幕上定位波形	2-11
平滑波形.....	2-12
显示波形包络图	2-13
获取波形	2-14
进行单次获取.....	2-14
长时间记录缓慢信号.....	2-15
选择交流耦合.....	2-16
反转所显示波形的极性	2-16
波形的触发	2-17
设定触发电平和斜率.....	2-17
选择触发参数.....	2-18
隔离触发.....	2-19
触发视频信号.....	2-20
特殊视频行的触发	2-21
进行光标测量	2-22
在波形上使用水平光标	2-22
在波形上使用垂直光标	2-23
进行上升时间测量	2-24
使用 10:1 探头进行高频测量	2-25
探头衰减.....	2-25
探头调整.....	2-25
3 谐波.....	3-1
简介.....	3-1
测量谐波	3-1
执行谐波测量.....	3-2
缩放谐波.....	3-4
使用光标.....	3-4
阅读谐波屏幕.....	3-5

4	现场总线测量.....	4-1
	简介	4-1
	执行现场总线测量	4-2
	阅读屏幕	4-4
	查看总线波形屏幕	4-7
	设定测试极限	4-8
	保存和调用测试极限	4-9
5	绘制波形趋势图 (TrendPlot™).....	5-1
	简介	5-1
	开始/停止 TrendPlot™ (趋势图)	5-1
	改变 TrendPlot 的读数	5-3
	进行 TrendPlot 光标测量.....	5-3
6	保存和调用数据集.....	6-1
	简介	6-1
	保存数据集.....	6-1
	调用、重命名和删除数据集.....	6-3
7	使用打印机和 FlukeView 软件	7-1
	简介	7-1
	使用打印机.....	7-1
	使用 FlukeView® 软件	7-3
8	测试仪维护.....	8-1
	简介	8-1

	清洁测试仪	8-1
	存放测试仪	8-1
	给可充电电池组充电	8-2
	保持电池的最佳状态	8-3
	更换与丢弃充电电池组	8-4
	使用与调整 10:1 示波器探头	8-5
	校准信息	8-7
	零件和附件	8-7
	维修手册	8-7
	标准附件	8-7
	可选附件	8-10
9	提示及故障诊断	9-1
	简介	9-1
	使用斜立支架	9-1
	更改信息语言	9-2
	设置网格显示	9-2
	更改日期和时间	9-3
	延长电池寿命	9-4
	设置电源关闭定时器	9-4
	更改自动设置选项	9-5
	使用正确接地	9-6
	解决打印和其它通讯错误	9-7
	Fluke 附件的电池测试	9-7
10	规格	10-1
	简介	10-1
	双重输入示波器	10-2
	纵向	10-2

横向.....	10-3
触发.....	10-3
高级示波器功能.....	10-4
双重输入仪表.....	10-4
输入端口 A 和输入端口 B.....	10-4
输入端口 A.....	10-7
高级仪表功能.....	10-8
光标读数.....	10-8
谐波测量.....	10-9
现场总线测量.....	10-9
其它数据.....	10-10
环境.....	10-11
 安全.....	10-11

索引

产品证书

Fluke 125

ScopeMeter® (示波器数字表) 测试仪

生产厂

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 14
7602 EA Almelo
The Netherlands

合格声明

根据采用相应标准进行检验的结果表明
本产品符合欧共体
电磁兼容性规定 89/336/EEC
低电压规定 73/23/EEC

商品检验

所采用的标准:

EN 61010-1: 2001

测量、控制和实验室用电气设备的安全要求

EN 50081-1 (1992)

电磁兼容性

普通放射标准:

EN55022 和 EN60555-2

EN 50082-2 (1992)

电磁兼容性

普通敏感度标准:

IEC1000-4 -2, -3, -4, -5

检验是在典型配置下完成的

表示合格的符号是 **CE**,

即 “Conformité Européenne” (符合欧洲标准)

打开测试仪套件箱

注意

新的可充电电池组 没有充满电。请参阅第 2 章。

测试仪套件箱装有下列物品。（见图 1）

#	说明	Fluke 125	Fluke 125/S
1	Fluke 测试仪	型号 125	型号 125
2	可充电 NiMH（镍氢）电池组	●	●
3	电源适配器/电池充电器	●	●
4	带有黑色接地线的铠装测试导线	●	●
5	黑色测试导线（接地）	●	●
6	钩式夹（红色、灰色）	●	●
7	鳄鱼夹（红色、灰色、黑色）	●	●
8	香蕉插头至 BNC 插头适配器（黑色）	● (1x)	● (2x)
9	入门手册（本文件）	●	●
10	附用户手册的 CD-ROM 光盘	●	●
11	10:1 电压探头	●	●
12	电流钳	●	●
13	包装箱	●	
14	可选购光电隔离 RS-232 适配器/电缆		●
15	FlukeView® ScopeMeter® Software for Windows®		●
16	携带硬包		●

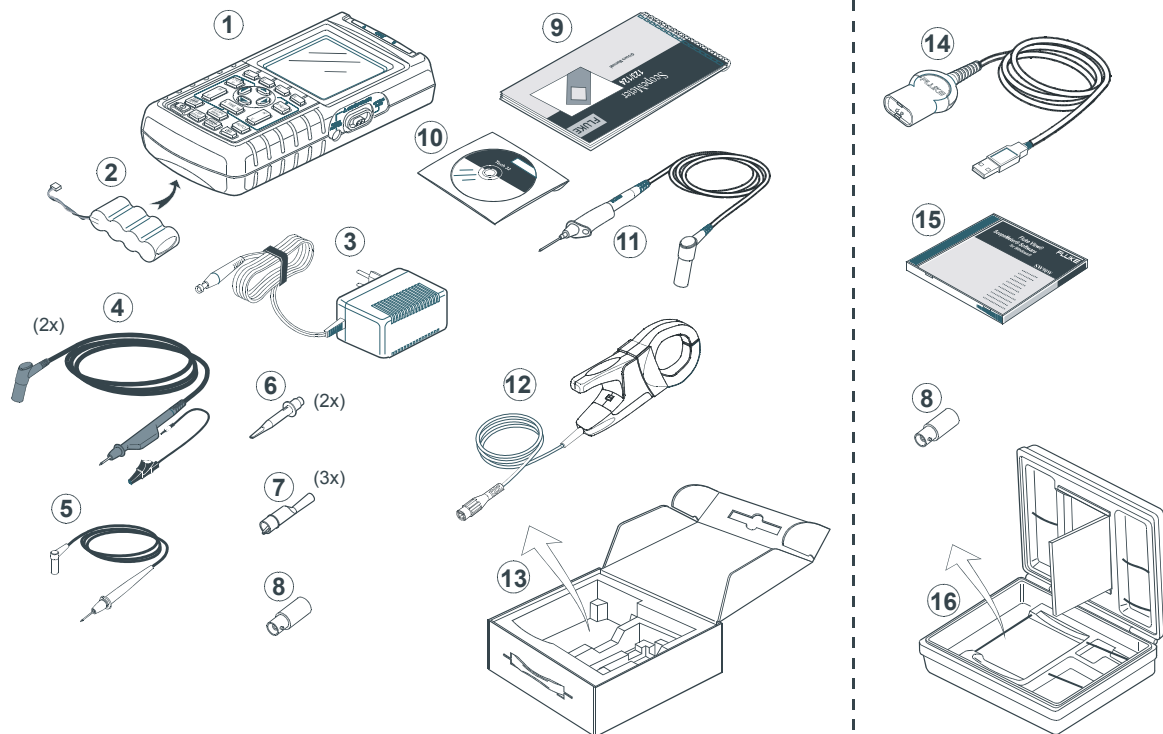


图 1. ScopeMeter 测试仪套件

安全使用测试仪

注意

在使用测试仪前，请仔细阅读下列有关安全指南。

安全措施

本手册中在必要的地方，注有特别的“警告”和“小心”声明。

“小心”说明对测试仪可能造成损坏的状况和动作。

“警告”说明对用户可能造成危害的状况和动作。

下表介绍了测试仪上和本使用手册中使用的符号。



警告

为避免受到电击，请仅使用 Fluke 的 PM8907 型电源器（电源适配器/电池充电器）

	见手册中的说明		等电位输入
	废弃处置的信息		接地
	回收利用的信息		符合欧洲标准
	双绝缘（保护级别）		符合适用加拿大和美国标准
	请勿将本品作为未分类的城市垃圾处理。请联系 Fluke 或专业的回收者进行处理。.		

警告

在该测试仪选用 **AC** 交流耦合、手动操作振幅或时基范围时，显示在屏幕上的测量结果可能不代表全部的信号。这有可能导致当出现峰电压高于 **42 V**（**30 V** 有效值）的危险情况时，信号没被检测到。为了保证操作者的安全，所有的信号都应该首先选 **DC** 直流耦合与全自动模式进行测量，以确保所有的信号内容都被检测到。

**警告**

为避免受到电击或引起火灾：

- 只能使用型号 **PM8907**（电池充电器/电源适配器）的电源。
- 使用前，请先检查 **PM8907** 上的选定/指示电压量程是否符合当地市电的电压及频率。
- 对于 **PM8907/808** 通用电池充电器/电源适配器，仅使用符合当地安全法规的电线。

说明

为了能连接各种电源插座，**PM8907/808** 通用电池充电器/电源适配器所带的阳性插头必须与符合当地使用规范的电源线连接。因为适配器是绝缘的，电源线不需要装防护地线端头。不过因为带有防护地线端头的电源线比较常见，您还是可以使用此类电源线。

**警告**

若测试仪输入端头是与超出 **42 V**（**30 V** 有效值）连接，或在超出 **4800 VA** 的电路上，为了避免受到电击或引起火灾：

- 只能使用测试仪所附或标明适用于 **Fluke 125** 测试仪的绝缘电压探头，测试导线和适配器。
- 使用前，检查电压探头，测试导线和零配件是否有机体损坏的情况，并立即更换。
- 拆下所有不在使用的探头，测试导线和零配件。
- 始终先将电池充电器连接交流电插座，再连接至测试仪。
- 不要施加超出测试仪额定标准的输入电压。使用 **1:1** 测试导线时务必小心，因为探头电压会直接传输到测试仪。
- 不要使用裸露的金属 **BNC** 或香蕉插头接头。
- 不要将金属物件插入接头。
- 始终依照规定使用测试仪。

最大输入电压

直接输入 A 端和 B 端600 伏 CAT 第 III 类
通过 BB120 输入 A 端和 B 端300 伏 CAT 第 III 类
通过 STL120 输入 A 端和 B 端600 伏 CAT 第 III 类

最大浮动电压

从任何端点至接地点 600 伏 CAT 第 III 类

电压额定值应作为“工作电压”。对交流正弦波应用，应将它们读作 **Vac-rms (50-60 Hz)**，对直流应用应读作 **Vdc**。

过电压第 III 类（CATIII）是指大楼内的配电级及固定安装的线路。

本手册中使用‘隔离的’或‘电悬浮’词语是指测试时，测试仪的铠装香蕉输入或香蕉插头接在不同于接地点的电压上。

隔离的输入接头没有裸露金属且具有完好的绝缘以避免受到电击的危险。

如果安全保护措施失效

未依照厂商规定的方法使用测试仪可能令测试仪的保固措施失效。

使用前，请先检查测试导线是否有机械损坏并更换损坏的测试导线！

在安全性可能已经削弱时，必须立即关闭测试仪并断开电源。请合格专人进行检查。例如，当测试仪无法正常执行所需的测量或出现明显的损坏时，则安全保固措施可能会失效。

第 1 章

常规操作说明

简介

本章分步骤介绍了测试仪的常规功能。

使用准备

电池在发货时可能没电，因此必须至少给电池充电 7 小时。过度放电的电池甚至会在启动测试仪时导致测试仪无法开机。请参阅第 8 章了解充电说明。

给测试仪接通电源

按图 1-1 中的步骤（分 3 步），在标准交流电源上给测试仪接通电源。关于如何使用电池电源请参阅第 8 章。

测试仪会在最后的安装配置时启动。

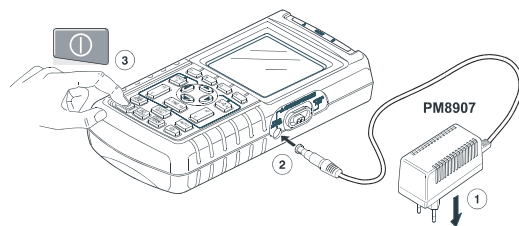


图 1-1. 给测试仪接通电源

注意

由电池供电时，电池指示符 会告知电池的电力状况是充足或耗尽: .

将测试仪复位

按照如下步骤，可将测试仪恢复到出厂时的设置状态：

- ①  关闭测试仪。
- ②  按此键，按住不放。
- ③  按此键，然后松开。

测试仪将会启动，此时您会听到两次哔声，表明复位完成。

- ④  然后松开。

此时您将看到如图 1-2 所示的屏幕。

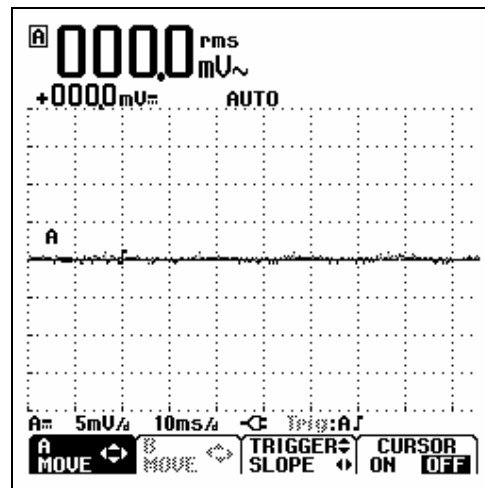


图 1-2. 复位后的屏幕

改变背照灯

接通电源时，屏幕处于高亮度显示状态。

要节省电池电力（未连接电源适配器），可将屏幕设置为省电的亮度。

注意

使用调暗的显示屏可延长电池的最长工作时间。

要更改显示屏的亮度，请执行下面的步骤：

- ①



激活 LIGHT-CONTRAST
（灯光-对比度）按钮条。
- ②



选择 LIGHT（灯光）。
- ③



调暗或调亮背照灯。

当连接电源适配器时，高亮度会增加。

调节对比度

要调节屏幕对比度，请执行下面的步骤：

- ①



激活 LIGHT-CONTRAST
（灯光-对比度）按钮条。
- ②



选择 CONTRAST（对比度）。
- ③



按住按钮来调节对比度。

从菜单选择

下面以如何针对某种特定打印机类型调整测试仪为例描述菜单的使用方法：

①		打开 User Options （用户选项）菜单。
②		选中 PRINTER SETUP... （打印机设置）。
③		打开 PRINTER SETUP （打印机设置）菜单。
④		选中所需要的打印机类型。
⑤		确认打印机类型。
⑥		选择需要的波特率。
⑦		确认波特率。菜单将关闭。

注意

- 再按一次  按钮将关闭此菜单并恢复正常测量功能。这种切换方式使您无需更改设置即可查看菜单。
- 若不使用蓝色方向键更改某个项目时，反复按  按钮可以依次经过某个菜单而不更改测试仪的设置。
- 菜单或按钮条中的灰色文本 表示相应功能被禁用或者状态无效。

测量连接

在测试仪上部有两个安全铠装的 4-mm 香蕉插口（红色的为输入端口 A，灰色的为输入端口 B）和一个 4-mm 安全香蕉插口（COM）。（见图 1-3）。

输入端口 A

通过红色输入端口 A 可对所有单一输入进行测量。

输入端口 B

同时使用灰色输入端口 B 和红色输入端口 A 可对两种不同信号进行测量。

COM 公共端口

您可将黑色 COMmon 用作低频测量以及连通性、欧姆（ Ω ），二极管和电容测量时的单一接地。

警告

为避免受到电击或引起火灾，只能使用一个 COM（公共） $\ominus$ 连接，或确保 COM $\ominus$ 的所有连接都在相同的电位上。

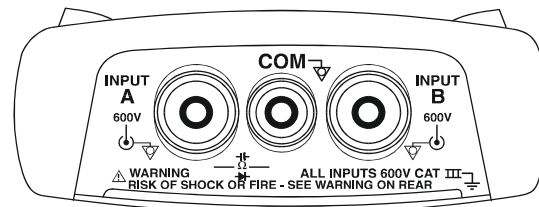


图 1-3. 测量连接

测量探头与设置

在 SCOPE/METER（示波器/万用表）模式和 HARMONICS（谐波）模式下，测试仪的测量功能可以使用各种探头进行测量，例如 10:1 电压探头、1 mV/°C 测温探头，或者 10 mV/A 电流钳。

要依所用的探头调整测试仪的读取，请执行下面的步骤：

- | | | |
|---|---|---|
| ① |  (A) | 打开 Input A（输入端口 A）或 Input B（输入端口 B） MEASUREMENTS（测量）菜单和 F1....F4 按钮条。 |
| |  (B) | |
| ② |  | 打开 INPUT...（输入）菜单。 |
| ③ |  | 选中 SELECT...（选择）。 |
| ④ |  | 打开 PROBE on A (B) 菜单。 |
| ⑤ |  | 选中所需要的探头类型。 |
| ⑥ |  | 确认探头类型。菜单将关闭。 |
| ⑦ |  2x | 关闭 INPUT...（输入）菜单。 |

第2章 示波器/万用表模式

简介

Scope/Meter（示波器/万用表）模式提供：

- 一个双输入 40 MHz 数字示波器
- 两个 5,000 计数单位的真有效值数字万用表

本章逐步介绍了 **Scope**（示波器）和 **Meter**（万用表）测量。该介绍未涵盖测试仪的所有功能，只提供了一些基本的示例来说明如何使用菜单执行基本操作。

选择示波器/万用表模式

要选择 **Scope/Meter**（示波器/万用表）模式，请执行下面的步骤：

①		打开应用模式菜单。
		
②		选中 SCOPE/METER （示波器/万用表）。
③		进入 SCOPE/METER （示波器/万用表）模式。

用 Connect-and-View™ 显示不明信号（自动设置）

使用 Connect-and-View™（连通和检视）功能，可以离手操作显示各种复杂的不明信号。该功能对显示位置、范围、时基和触发等进行优化，并保证几乎所有类型的波形都能稳定显示。当信号改变时，仪器将跟踪这些改变。

要启用 Connect-and-View™ 功能，请执行下面的步骤：

- 将红色输入端口 A 中的测试导线与需要测量的不明信号连接起来。

AUTO

按此按钮可选择 AUTO（自动）或 MANUAL（手动）模式（切换功能）。

在下列实例中，屏幕上分别以大号字体和小号字体显示“1.411”和“+1.000”。示波器上会显示出波形的迹线。

迹线标识符（A）将会显示在波形区的左方。零位图标（■）表示波形的接地电平。

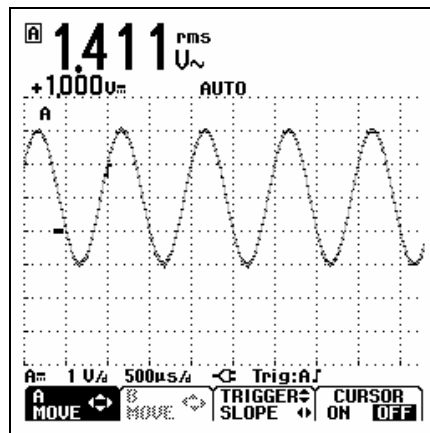


图 2-2. 自动设置后的示波器屏幕

进行测量

读值区域上显示输入插口输入的波形上所选测量的数字读数。

连接输入端口

电压测量

请见图 2-3。短接地导线 ② 必须连接到同一接地电位，以确保正确接地。还可使用测试导线 ① 进行接地。另见第 9 章“使用正确接地”。

欧姆 (Ω)、连通性、二极管及电容测量

请见图 2-4。使用从输入端口 A 引出的红色铠装测试导线及从 COM（公共）端口引出的黑色非铠装接地导线。

电流测量

请见图 2-5。选择符合所用电流钳及其设置（例如 1 mV/A）的探头设置，见第 1 章“测量探头与设置”。

温度测量

请见图 2-6。使用 1 mV/°C 或 1 mV/°F 温度传感器来获取正确的温度读数。

功率测量

请见图 2-7。在输入端口 A 和输入端口 B 上分别为电压测量和电流测量选择正确的探头设置。

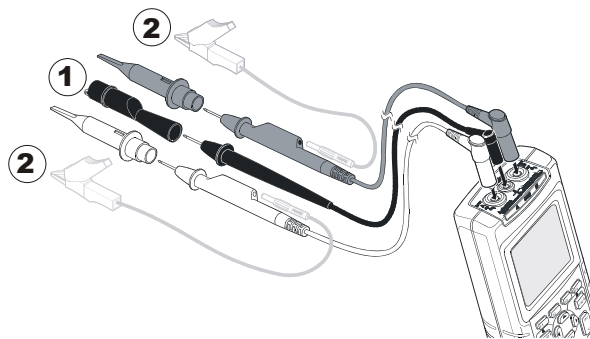


图 2-3. 电压测量设置

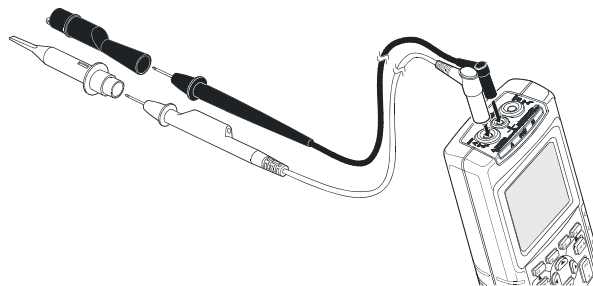


图 2-4. 欧姆，连通性，二极管和电容测量设置

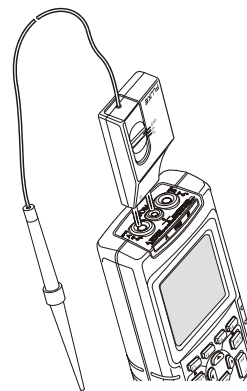


图 2-6. 温度测量设置

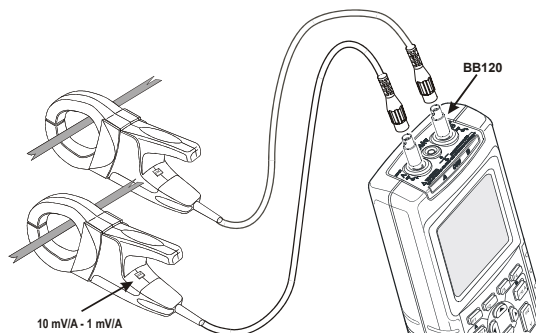


图 2-5. 电流测量设置

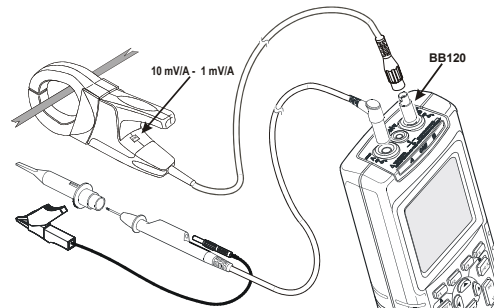
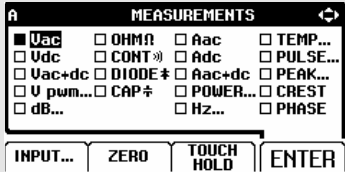


图 2-7. 功率测量设置

选择测量功能

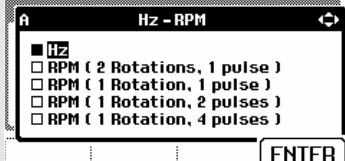
要为输入端口 A 选择频率测量，请执行下面的步骤：

①  打开 A MEASUREMENTS (A 测量) 菜单。



②  选中 Hz...

③  打开 Hz 子菜单。



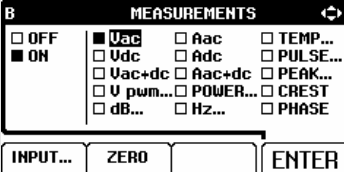
④  选中 Hz。

⑤  确认 Hz 测量。

注意现在 Hz 是主读数。上一个主读数现已移到较小的次读数位置。（见图 2-8。）

如还要给 Input B（输入端口 B）选择 Peak-to-Peak（峰峰值）测量，请执行下面的步骤：

①  打开 B MEASUREMENTS (B 测量) 菜单。



②  选中 ON（启动）。

③  启动 Input B（输入端口 B）。注意光标跳到当前的主测量值上。



此时您将看到如图 2-8 所示的屏幕。

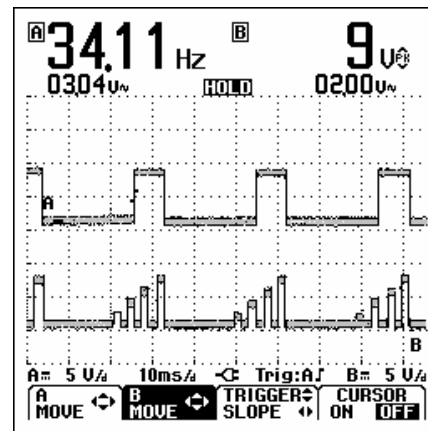


图 2-8. Hz 与 Vpp 作为主读数

冻结屏幕

在任何时候，您都可冻结屏幕（所有读数和波形）。

①		冻结屏幕。 HOLD （暂停）出现在读值区域的底部。
②		恢复测量。

锁定稳定读数

Touch Hold® 模式 可捕获显示屏上一个稳定的主读数（大号字体显示）。当检测到一个新的、稳定的读数时，测试仪会发出哔声并显示新的读数。

按如下方法使用 **Touch Hold** 功能：

①		打开 INPUT A （输入端口 A）菜单。
②		进入 Touch Hold 模式， THOLD 显示在读值区域的下方。
③		等到发出一声哔声：现在就获得了稳定的读数。
④		关闭 Touch Hold 功能并返回正常测量模式。

进行相对测量

Zero Reference（零基准功能）显示当前测量结果与某一设定值的变化。当需要监测测量值相对于一个已知正常值的变化时，此功能尤为有用。

- ①  打开 A MEASUREMENTS（A 测量）菜单。
- ②  激活相对测量功能（ZERO）。

注意

OHM Ω （欧姆）测量功能下，F1 ZERO ON OFF 功能键可用于启动和关闭相对测量。

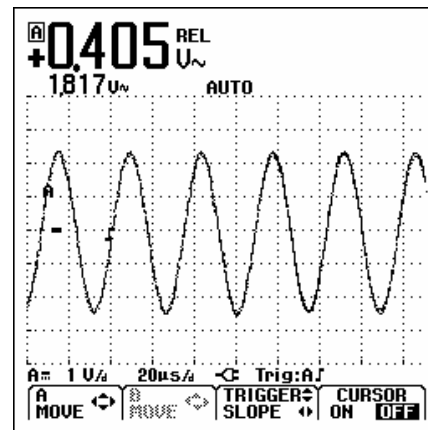


图 2-9. 进行相对测量

现在相对读数变为主读数，原先的主读数已经移到次读数位置（小字体显示）。（见图 2-9）

重复步骤 1 和步骤 2 可停用相对测量。

选择自动/手动量程

按  按钮可自动调节位置、量程、时基和触发（Connect-and-View）。这可保证几乎所有波形的稳定显示。底线位置显示两个输入端口的量程和时基，以及触发信息。**AUTO**（自动）显示在读值区域的下方。

再按一次  可选择手动量程。**MANUAL**（手动）出现在读值区域的底部。

改变屏幕上的图形显示

在 **Auto**（自动）量程模式下，可使用浅灰色的换切键手动更改屏幕上的图形显示。这将关闭 **Connect-and-View** 功能！注意读值区域下方的 **AUTO**（自动）消失。

改变振幅

①		增大波形。
②		减小波形。

使用测试导线时，设置范围为 5 mV/格至 500 V/格。

改变时基

①		增加周期数量。
②		减少周期数量。

在正常模式下，可用的设置为 10 ns/格到 5 s/格。

在屏幕上定位波形

在屏幕上移动波形的灵活性是相当大的。

- ①  重复按此键直至离开打开的菜单。您可看到屏幕下方出现以下的主菜单。
- ②  选择 A MOVE (A 移动)。
- ③  将 INPUT A (输入端口 A) 中的波形定位在屏幕上。

波形定位见图 2-10。

请注意触发标识符 (┐) 在屏幕上水平移动。

注意

对于三相功率测量，波形位置固定。

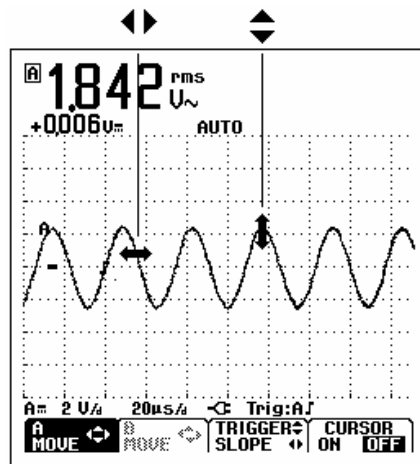
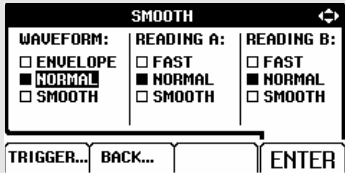


图 2-10. 波形定位

平滑波形

按如下方法，可平滑波形：

①		打开应用菜单。
②		打开 SMOOTH（平滑）... 子菜单。
		
③		选中 WAVEFORM:SMOOTH（波形:平滑）使输入端口 A 和 B 的波形平滑显示。
④		确认 SMOOTH（平滑）。
⑤		选中 READING A（读数 A）：FAST（快速）、NORMAL（正常）或 SMOOTH（平滑）。
⑥		确认选择并针对读数 B 重复步骤 ⑤ 和 ⑥。

WAVEFORM SMOOTH（波形平滑）功能可抑制噪音而不损失带宽。平滑前和平滑后的波形示例如图 2-11 所示。

READING SMOOTH（平滑读数）：长时间求平均值，稳定的读数

READING FAST（快速读数）：短时间求平均值，快速响应

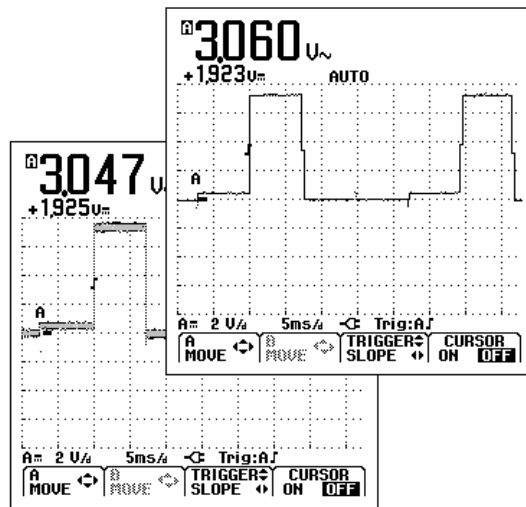


图 2-11. 平滑波形

显示波形包络图

测试仪可记录实时波形 A 和 B 的包络图（最大值和最小值）。

重复“平滑波形”的前两个操作，然后再执行下面的步骤：

③  选中 ENVELOPE（包络图）。

④  (3x) 开始监测波形包络图。

屏幕上以灰色波形显示最后所得的包络图。见图 2-12。

您可用 ENVELOPE（包络图）功能来观察长时间内输入波形在时间和振幅上的变化。

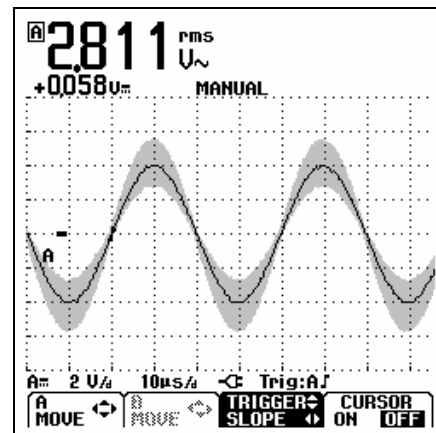


图 2-12. 显示波形包络图

获取波形

进行单次获取

单次获取可用来捕捉一次性波形发生事件。（屏幕上变换一次。）按如下方法设置测试仪来对输入端口 A 上的波形进行单次获取：

- 将探头连接到待测量信号。

①		打开应用菜单。
②		打开 TRIGGER（触发）... 子菜单。
		
③		选中 A。
④		确认 INPUT:A.（输入端口: A）。
⑤		选中 SINGLE（单次）。
⑥	 (2x)	确认 Single shot（单次获取）的设置。

这时测试仪的屏幕如图 2-13。

Wait:（等待）：如出现在屏幕下方，表示测试仪正在等待触发。

Run（运行）：如出现在屏幕下方，表示触发了单次获取。

Hold（暂停）：如出现在屏幕下方，表示已经完成单次获取。

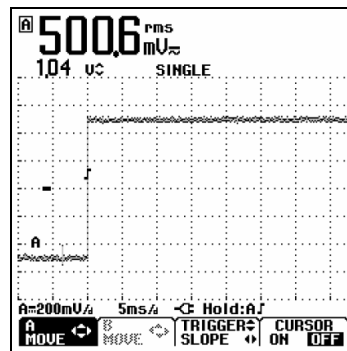


图 2-13. 进行单次获取

按如下方法，进行下一次单次获取：

⑦		等待下一次单次获取的触发。
---	---	---------------

长时间记录缓慢信号

连续模式功能 可以显示波形活动的记录，对测量低频波形特别有用。

- ①  打开应用菜单。
- ②  打开 TRIGGER（触发）... 子菜单。

TRIGGER

INPUT:	UPDATE:	AUTO RANGE:
☒ A	☒ FREE RUN	☒ >15Hz
☐ B	☐ ON TRIG.	☐ >1Hz
☐ EXT	☐ SINGLE	
☐ VIDEO on A...	☐ ROLL	

BACK... SMOOTH... ENTER
- ③   选中 A。
- ④  确认 INPUT:A。（输入端口：A）。
- ⑤   将光标移至 ROLL（连续）。
- ⑥  (2x) 开始记录。

现在波形在屏幕上就象通常的图表记录器一样从右向左移动。请注意在记录过程中，没有进行测量。
（见图 2-14）。

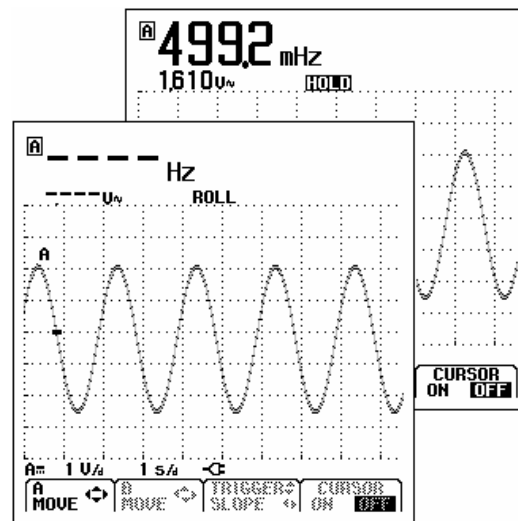


图 2-14. 长时间记录波形

- ⑤  冻结记录。

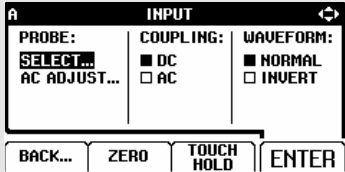
请注意只有当按下  时，才显示测量值。

（见图 2-14）。

选择交流耦合

交流耦合是用来观察随直流电信号而变的弱小交流电信号。

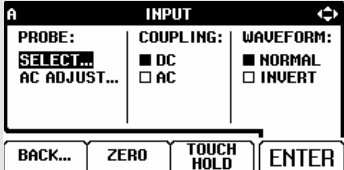
要在输入端口 A 上选择交流耦合，请执行下面的步骤：

- ①  打开 MEASUREMENTS（测量）菜单。
- ②  打开 INPUT（输入）菜单。


The screenshot shows the INPUT menu with three columns: PROBE (SELECT..., AC ADJUST...), COUPLING (DC, AC), and WAVEFORM (NORMAL, INVERT). The AC option under COUPLING is highlighted.
- ③  跳至 COUPLING（耦合）字段。
- ④  选中 AC（交流）。
- ⑤  确认交流耦合。

反转所显示波形的极性

按如下方法来反转输入端口 A 的波形

- ①  打开 A MEASUREMENTS（A 测量）菜单。
- ②  打开 INPUT（输入）菜单。


The screenshot shows the INPUT menu with three columns: PROBE (SELECT..., AC ADJUST...), COUPLING (DC, AC), and WAVEFORM (NORMAL, INVERT). The INVERT option under WAVEFORM is highlighted.
- ③  跳至 WAVEFORM（波形）：字段
- ④  将光标移至 INVERT（反转）。
- ⑤  确认反转波形的显示。

例如，将一个负向的波形显示成正向的，有时可以得到更有用的观察效果。反转显示由波形区域左侧的迹线标识符 **A** 表示。

波形的触发

触发指令告诉测试仪开始显示波形。您可选择要使用的输入信号，选择在哪一边触发，还可定义波形更新的条件。此外，您可将测试仪设置为在视频信号上触发。

波形区域的底线会表明所使用的触发参数。屏幕上的触发图标 表示触发电平和斜率。（见图 2-15）

注意

对于三相功率测量，触发设置固定。

设定触发电平和斜率

为了快速操作，可使用 **AUTO SET**（自动设定）键来自动触发几乎所有信号。

①



进行 **AUTO SET**（自动设定）。

要手动优化触发电平和斜率，请执行下面的步骤：

①



重复按此键直至离开打开的菜单。



②



使用箭头键，以调节触发电平和触发斜率。

③



可连续调节触发电平。注意第二个时间分区上的触发图标  表示触发电平。

④



在所选波形的正斜率或负斜率上触发。

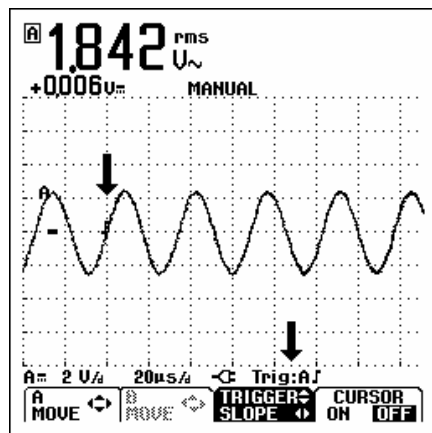


图 2-15. 包含所有触发信息的屏幕

选择触发参数

若要在输入端口 A 波形上触发，并采用自动屏幕更新，以及为 1 Hz 以上的波形配置自动量程触发，请执行下面的步骤：

- ①  打开应用菜单。
- ②  打开 TRIGGER（触发）子菜单。

TRIGGER		
INPUT:	UPDATE:	AUTO RANGE:
☒ A	☒ FREE RUN	☒ >15Hz
☐ B	☐ ON TRIG.	☐ >1Hz
☐ EXT	☐ SINGLE	
☐ VIDEO on A...	☐ ROLL	
 		
- ③   选中 Input: A（输入：A）。
- ④  选择 Input: A（输入：A）。
- ⑤   选中 FREE RUN（自由运行）。
- ⑥  选择 FREE RUN（自由运行）。
- ⑦   选中 > 1 Hz。

⑧

F4

确认所有触发选择并返回正常测试。

注意

将自动触发设为 1 Hz 以上会降低自动量程的速度。

如未找到触发，**TRIG:A**（触发：A）会以灰色文字显示在屏幕的下方。

注意

菜单或按钮条中的灰色文本表示相应功能被禁用或者状态无效。

FREE RUN（自由运行）：即使未发生触发事件，测试仪也自动更新迹线。

ON TRIG.（触发时）：屏幕仅在发生触发事件时才更新。

隔离触发

请使用光电隔离的触发探头（ITP120，选件）在外部触发源上触发，以及将触发波形与测试仪隔离开。（见图 2-16）。

在上一个例子的第 ③ 条里选择 **EXT**（外部触发源），以使用隔离触发探头。触发电平固定，并且是 **TTL** 兼容的。

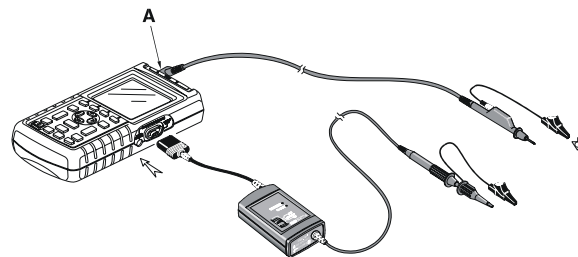


图 2-16. 隔离触发

触发视频信号

- 在红色输入端口 A 上施加一个隔行视频信号。

要触发任意一个视频信号，接着上一实例第 ② 步执行以下步骤：

③




选中 VIDEO on A (A 上视频)。

④



打开 VIDEO TRIGGER (视频触发) 子菜单。

VIDEO TRIGGER

SYSTEM:	LINE:	POLARITY
☒ PAL	☐ RANDOM	☒ POSITIVE
☐ NTSC	☒ SELECT	☐ NEGATIVE
☐ PALplus		
☐ SECAM		

ENTER

⑤




选中 PAL (制式)。

⑥



选择 PAL (制式)。

⑦




选中 RANDOM (任意)。

⑧



选择 RANDOM (任意)。

⑨   选中 POSITIVE (正极)。

⑩  确认视频触发选择。

触发电平和斜率现已确定。(见图 2-17) 屏幕下方的 “+” 号表示正视频。

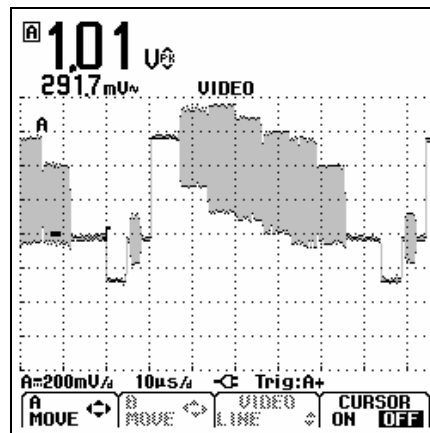
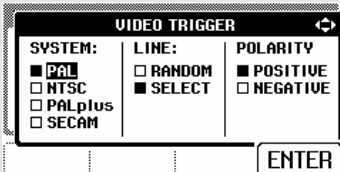


图 2-17. 测量视频信号

特殊视频行的触发

如需详细观察视频某特殊行信号时，您可选择行数。接着上一实例第 ⑥ 步执行以下步骤，您可测量选择的视频行：

⑦   选中 SELECT（选择）。



⑧  选择 SELECT（选择）。

⑨   选中 POSITIVE（正极）。

⑩  确认视频触发选择。

按如下方法选择第 135 行：

- ①  启用视频行选择功能。
- ②   选择第 135 行。

进行光标测量

光标可用于对波形进行准确的数字式测量。可在实时波形及保存的波形上测量。对于三相功率测量，光标被禁用。

在波形上使用水平光标

要使用光标测量电压，请执行下面步骤：

- ①  从 Scope/Meter（示波器/万用表）模式，显示 Cursor Key（光标键）功能：

- ②  按下可选中 。注意两条水平光标线显示。
- ③  选中上部光标。
- ④  将上部光标移至屏幕上想要的位置。
- ⑤  选中下部光标。
- ⑥  将下部光标移至屏幕上想要的位置。

说明

即使键标签并未显示在屏幕底端，您也能使用方向箭头。

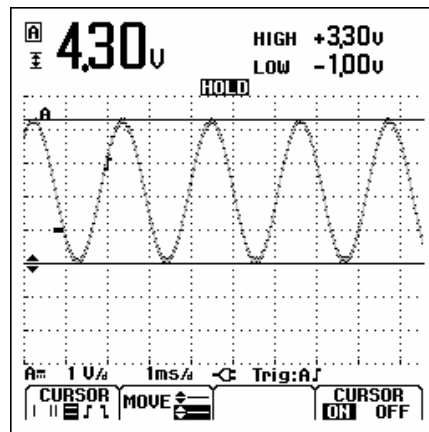


图 2-18. 用光标测量电压

读数显示两个光标间的电压差异及光标相对于零点图标 (-) 的电压。请见图 2-18。

用水平光标来测量振幅、高低数值或波形的尖峰。

在波形上使用垂直光标

要将光标用于时间测量，请执行下面步骤：

- ① **F4** 在“示波器”模式下，显示
Cursor Key（光标键）功能。
   
- ② **F1** 按下选中 。注意两条垂直光标线显示。标记（-）表示光标与波形的交叉点。
- ③ **F3** 如果必要，选择迹线 A 或 B。
- ④ **F2** 选中左光标。
- ⑤  将左光标移到波形上想要的位置。
- ⑥ **F2** 选中右光标。
- ⑦  将右光标移到波形上想要的位置。

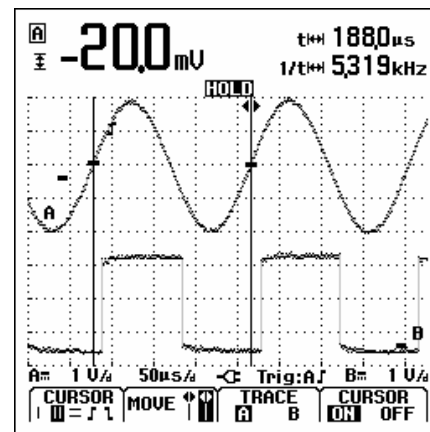


图 2-19. 用光标测量时间

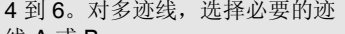
读数显示光标间的时间差异 t 及两个标记间的电压差（请见图 2-19）。

若光标间刚好是一个信号周期，则信号频率显示在 $1/t$ 后。

进行上升时间测量

要测量上升时间，请执行下面步骤：

- ① **F4** 在“示波器”模式下，显示
Cursor Key（光标键）功能。

- ② **F1** 按下选中 **1**（上升时间）。注意
两条水平光标线显示。
- ③ **F3** 若只显示一个迹线，选择
MANUAL（手动）或 AUTO
（自动）。AUTO 会自动执行步骤
4 到 6。对多迹线，选择必要的迹
线 A 或 B。

- ④  将上部光标移到迹线高度的
100 %。一个标记显示在 90 %
处。
- ⑤ **F2** 选中另一个光标。
- ⑥  将光标移到迹线高度的 0 %。一个
标记显示在 10 % 处。

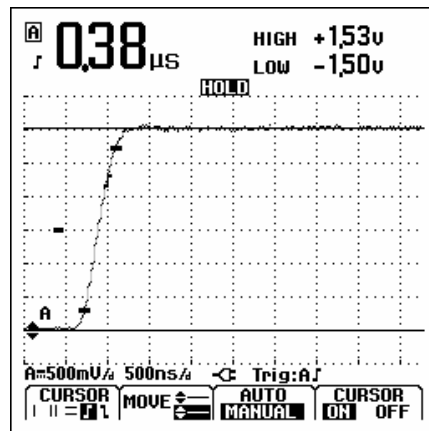


图 2-20. 用光标测量上升时间

现在读数显示从迹线 10 % 至 90 % 振幅的上升时间，及光标处相对于零点图标 (-) 的电压。请见图 2-20。

- ⑦ **F4** 关闭光标。

使用 10:1 探头进行高频测量

测试仪随机附带一型号为 VP40 的 10:1 探头。当在高阻抗的电路上测量高频信号时，推荐使用该探头。10:1 探头的电路载荷比 1:1 铠装测试导线的电路载荷低得多。

使用 10:1 探头时必须注意下列几个方面：

探头衰减

探头将信号衰减十倍。进行下列步骤，使测试仪的电压读数适合该衰减率。下面的例子是针对与输入端口 A 相连的探头：

①		打开 Input A MEASUREMENTS（输入端口 A 测量）菜单和 F1....F4 按钮条。
②		打开 INPUT...（输入）菜单。
③		选中 PROBE:SELECT...（探头：选择）

④		打开 PROBE on A 菜单
⑤		选中 10:1 V
⑥		确认探头类型。菜单将关闭。

查看电压读数是否已补偿探头的十倍衰减。

探头调整

若测试仪所附的型号 VP40 探头始终正确地按其输入配用：就不需要高频调整。但是，必须调整其它 10:1 探头以获取最优化的高频性能。第 8 章“使用与调整 10:1 范围探头”一节中说明了如何调整这些探头。

第3章 谐波

简介

在 **Harmonics**（谐波）功能中，测试仪最多可测量 33 个谐波（第 25 个以内为 400 Hz）。对相关数据，如 DC 成分、总谐波失真（THD）及 K 系数都作了测量。

谐波是电压、电流或功率正弦波的周期性失真。波形可被视作具有不同频率和振幅的各种正弦波的组合。也对这些成分分别对全信号所起的作用进行了测量。

配电系统中的谐波通常由非线性负载，如计算机的交换模式直流电源、电视机和可变速马达的驱动装置引起。谐波可导致变压器、导体和电机过热。

测量谐波

您可以显示下列谐波：

- **Input A**（输入端口 A）上的电压测量值
- **Input B**（输入端口 B）上的电流测量值
- 根据 **Input A**（输入端口 A）上的电压测量值和 **Input B**（输入端口 B）上的电流测量值计算而得的功率测量值。

在 **Harmonics**（谐波）模式中，测试仪始终使用 **AUTO**（自动）模式。垂直灵敏度范围和时基范围自动调整为最适合所施加输入信号的范围。量程选择键（**mV V** 和 **s TIME ns**）及 **AUTO**（自动）键均被锁定。

Input A（输入端口 A）被强制测量电压，**Input B**（输入端口 B）则被强制测量电流。

执行谐波测量

要执行谐波测量，请执行下面的步骤：

- ① 如图 3-1 所示连接输入端口。

给 VOLT（电压）和 WATT（功率）连接输入端口 A；给 AMP（电流）和 WATT（功率）连接输入端口 B。

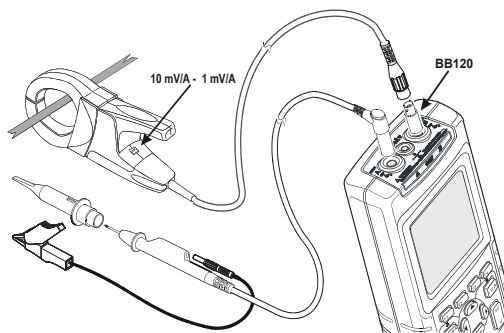
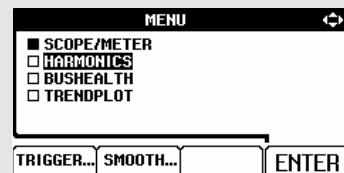


图 3-1. 谐波的输入连接

②

MENU

打开应用模式菜单。



③



选中 HARMONICS（谐波）。

④

F4

确认选择。您将看到如图 3-2 所示的屏幕。

如果输入端口 A 已设为 V（电压），输入端口 B 已设为 AMP（电流），则将使用实际的探头设置。如果不是，将会显示 PROBE（探头）菜单，以便您选择合适的探头设置。

如果 PROBE（探头）菜单没有自动打开，请见第 1 章“输入探头与设置”了解如何更改探头设置。

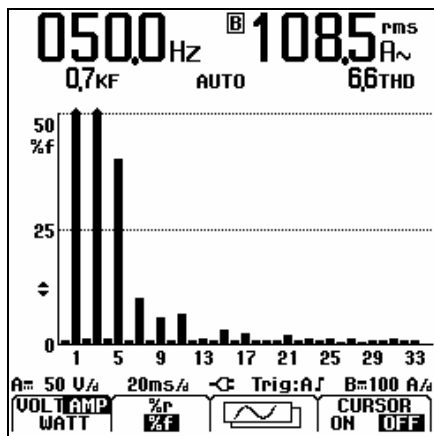


图 3-2. 谐波屏幕

- ⑤ **F1** 显示输入端口 A 的电压 (VOLT)、输入端口 B 的电流 (AMP) 或功率 (WATT) 谐波。
- ⑥ **F2** 选择 %f, 按基波信号的百分比来显示谐波。
- 选择 %r, 按总有效值信号的百分比来显示谐波。

- ⑦ **F3**  显示波形屏幕。
-  显示条形图屏幕。
- 对于波形屏幕, 可使用 **F1** 键来显示电压 (输入端口 A)、电流 (输入端口 B), 或两个波形。
- 如果显示的是波形屏幕, 则方向键都被锁定。
- ⑧ **F4** 将光标测量设为 ON (启动) 或 OFF (关闭), 见下面的“使用光标”。

缩放谐波

如果显示的是谐波条形图屏幕，您可以垂直缩放图形，获得更详细的视图。

①



按此按钮垂直放大或缩小。

观察图 3-2 中长条的顶部。箭头形状表示放大的谐波。当放大或缩小时，左侧的标度也随之改变。

使用光标

光标可用于在谐波条形上进行准确的数字式测量。

①



选择 **CURSOR ON**
(光标启动)。

注意谐波条顶部的光标符号
◀|▶。显示屏显示所标记条形的读数。

②



移动光标来选择另一谐波条。

注意

在谐波波形模式中，光标测量功能被禁用。

阅读谐波屏幕

根据测试仪的设置，读数显示不同的度量单位。

表 3-1 显示 VOLT/AMP/WATT（电压/电流/功率）和 CURSOR OFF（光标关闭）的读数。

表 3-2 显示 VOLT/AMP/WATT（电压/电流/功率）和 CURSOR ON（光标启动）的读数。

表 3-1. 光标关闭时的谐波读数

模式	A 主读数	A 次读数	B 主读数	B 次读数
电压	V rms (电压有效值)	总谐波失真 (THD)	Hz (赫兹)	
电流	Hz (赫兹)	K 系数	A rms (电流有效值)	总谐波失真 (THD)
功率	W rms (功率有效值)	总谐波失真 (THD)	Hz (赫兹)	K 系数

表 3-2. 光标启动时的谐波读数

模式	A 主读数	A 次读数	B 主读数	B 次读数
电压	V (伏)	相对值 (%r 或 %f)	Hz (赫兹)	相角 (°)
电流	Hz (赫兹)	相角 (°)	A (安培)	相对值 (%r 或 %f)
功率	W rms (功率有效值)	相对值 (%r 或 %f)	Hz (赫兹)	相角 (°)

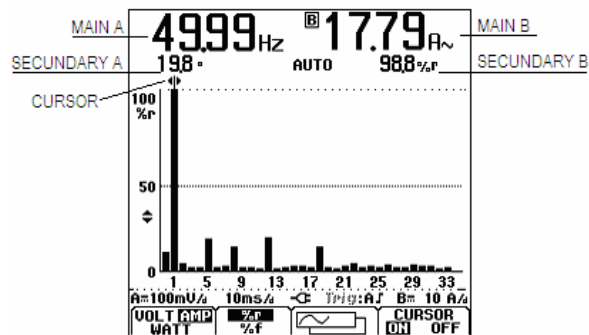


图 3-3. 阅读谐波屏幕

总谐波失真 (THD)：总谐波失真是以总有效值的百分比 (%r) 或基波的百分比 (%f) 来表示信号中谐波的数量。

K 系数：表示因谐波电流而导致变压器的损耗。

相对值：由光标标记的条的值，

%f 基波 VOLT/AMP/WATT (电压/电流/功率) 值的百分比；

%r 基波 VOLT/AMP/WATT (电压/电流/功率) 总有效值的百分比。

相角°：谐波分量和基波电压或电流之间的相角。

第 4 章 现场总线测量

简介

现场总线是过程控制和工业自动化系统中所用的双向传输、数字式、串行控制网络。

测试仪能够指示 OSI 模型物理层在以下方面的状态：

- 电压电平（偏压，高电平，低电平）
- 位宽度－波特率
- 上升时间和下降时间
- 失真

而且测试仪能够在眼图模式中显示总线信号波形，见第 4-7 页。

测试仪在全自动（量程选取和触发）模式下操作。测试极限为预设值，但能够加以更改，见第 4-8 页。

关于可支持的总线类型和协议，请见第 10 章中的“总线测量”部分。

注意

*可以使用 **Scope/Meter**（示波器/万用表）模式执行电阻测量和电容测量。*

执行现场总线测量

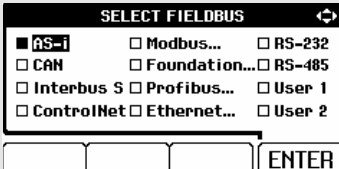
要执行现场总线测量，请执行下面的步骤：

①  打开应用模式菜单。



②  选中 BUSHEALTH（总线状况）。

③  打开总线选择菜单：



④



选择总线类型。

如果想创建一个自定义的极限集来测试其它（非标准）总线系统，请选择 **User 1（用户 1）** 或 **User 2（用户 2）**。请见第 4-8 页了解如何设置极限。

User 1（用户 1）的默认设置为 ControlNet；User 2（用户 2）的默认设置为 Foundation Fieldbus H1。

⑤



确认选择。

总线类型后面的三个点 ... 将 打开一个新的菜单：

使用  来选择需要的项目并按 。

您将看到如图 4.2 所示的屏幕。

⑥



选择合适的输入端口 **A** 和输入端口 **B** 测试导线或探头类型。

⑦

将输入端口如图 4-1 所示连接。

依照表 4-1 中所示使用测试仪输入端口。

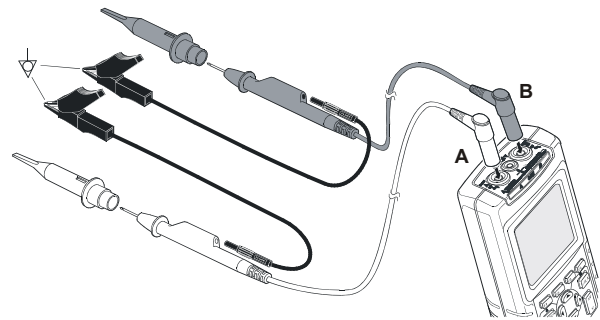


图 4-1. 总线测量输入端口连接

注意

使用 BB120 香蕉-BNC 适配器来连接 BNC 电缆，
以进行总线测量。

表 4-1. 总线测量输入端口

总线	子类型	输入端口		建议探头
		A	B	
AS-i		x	-	STL120
CAN		x	x	STL120
Interbus S	RS-422	x	-	VP40
ControlNet		x	-	Coax-BB120
Modbus	RS-232	x	-	STL120
	RS-485	x	x	STL120
Foundation fieldbus	H1	x	-	STL120
	H2	x	-	STL120
Profibus	DP/RS-485	x	x	STL120
	PA/31.25 dBit/s	x	-	STL120
以太网	同轴电缆	x	-	Coax-BB120
	双绞线	x	-	VP40
RS-232		x	-	STL120
RS-485		x	x	STL120

阅读屏幕

总线测试屏幕（见图 4-2 中示例）显示各种信号特性的状态。

信息以四列内容表示：

- A. 当前正被测试的信号特性，例如 **VHigh**。第 1 行至第 6 行显示每个信号特性及相应的数据。请见表 4-1 中各种总线类型信号特性的描述。
- B. 状态指示符，例如 。请见表 4-3 中各指示符的描述。
- C. 最新测量值，例如 **3.5**。
--- 表示不能获取读数
OL 表示信号超出测量量程（过载）
- D. 所用的低（**LOW**）和高（**HIGH**）测试极限（**LIMIT**），例如 **18.5 31.6V**。
LIMIT（极限） * * 表示一个或多个极限未设为默认值！
N/A（不适用） 表示该极限值对此总线类型不适用。

有关 F1...F4 功能键标签的解释，见表 4-4。

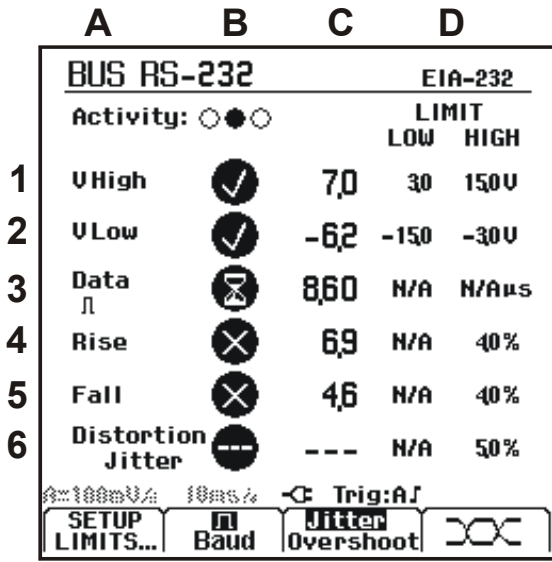


图 4-2. 现场总线屏幕示例

表 4-2. 测试的信号特性

	特性	说明
1	VBias CAN-Rec. H-L CAN-Rec. H CAN-Rec. L V High Vpk-pk	偏压 CAN-隐性高至低电平电压 CAN-隐性高电平电压 CAN-隐性低电平电压 高电平电压 峰间电压
2	V-Level High-Bias V-Level Bias-Low CAN-DOM. H-L CAN-DOM. H CAN-DOM. L V Low V-Level pk-pk V-level high V-level low	高电平至偏置电压 偏置电压至低电平电压 CAN-显性高至低电平电压 CAN-显性高电平电压 CAN-显性低电平电压 低电平电压 峰间电压 高电平电压 低电平电压
3	Data  Data Baud	位宽度 波特率
4	Rise	以位宽度的 % 表示上升时间
5	Fall	以位宽度的 % 表示下降时间
6	Distortion Jitter Distortion Overshoot Distortion Amplitude	抖动失真 信号失真、过冲和下冲 振幅失真 (AS-i 总线)

表 4-3. 总线测试屏幕指示符

  	Activity:  : 总线活动指示符。 总线活动指示符 1: ● (实心) : 电压已测量 ○ (空心) : 未测量电压 总线活动指示符 2 和 3: ○○ (两个都空心) : 无活动 ** (闪烁) : 活动
	忙碌, 测试仪正在测量/处理数据。
	不能获得读数。
	测试正常。测量结果在允许范围的 80 % 内, 见图 4-3。
	警告: 测量结果在允许范围的 80 % 至 100 % 之间, 见图 4-3。
	测试失败。测量结果在允许范围之外, 见图 4-3。

图 4-3 显示总线状况指示符的界限。

例如：

总线的高电平电压必须在 +3.0 V（最小值）和 +15.0 V（最大值）之间。取决于测量结果，显示的指示符将包括以下几种情况：

- ✓ 如果结果在 4.2 和 13.8 V 之间。
(12 V 的 10 % = 1.2 V)
- ! 如果结果在 3 V 和 4.2 V 之间，或在 13.8 V 和 15 V 之间。
- ✗ 如果结果 < 3 V 或 >15 V。

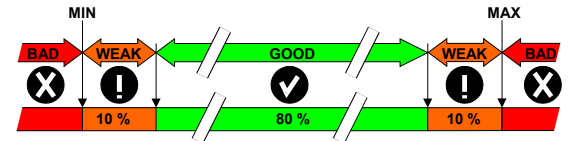


图 4-3. 总线状况指示符界限

表 4-4. F1...F1...F4 键的功能

F1 SETUP LIMITS...	选择 Limit Setup（极限设置）功能，见第 4-8 页。
F2 U-Level High Low H L H-L Pk-Pk High Low Baud	取决于总线类型，选择显示下列内容： 高偏压（ High ，默认）或低偏压（ Low ）。 低电平电压（ L ）、高电平电压（ H ），或高至低电平电压（ H-L ，默认）。 高偏压（ High ）、低偏压（ Low ），或峰间电压（ Pk-Pk ，默认）。 位宽度（ [] ）或波特率（ Baud ）。
F3 Jitter Overshoot Jitter Amplitude	选择待测的失真方式： 抖动（ Jitter ）、过冲和下冲（ Overshoot ）， AS-i 总线的振幅失真（ Amplitude ）。
F4 [DOC]	选择眼图模式，“查看总线波形屏幕”见第 4-7 页。

查看总线波形屏幕

要查看总线电压的波形眼图，请执行下面的步骤：

- ①

F4



在主屏幕中，选择眼图模式。您将看到如图 4-4 所示的屏幕。
- ②

F1

清除存留的波形并重新开始显示波形。
- ③

F4

返回到测试屏幕。
- ④

F3

退出 Bushealth（总线状况）模式并进入 Scope/Meter（示波器/万用表）模式。

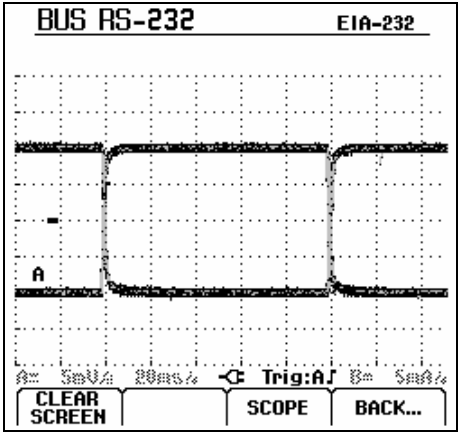


图 4-4. 眼图屏幕

注意

按  冻结屏幕。再按一次  将清除存留波形并重新开始显示波形眼图。

设定测试极限

您可以更改用于产生 **OK** （正常）、**WARNING** （警告）、和 **NOT OK** （失败）信息的测试极限。

测试极限将应用于选定的总线类型。要针对其它总线类型更改测试极限，先执行第 4-2 页上的步骤 1-5。

要更改测试极限，请执行下面的步骤：

- ①  从测试屏幕中打开 **SETUP LIMITS**（设置极限）菜单。将看到如图 4-6 所示的屏幕。标题 位置显示总线类型。
- ②  选择要设置极限的信号特性。
- ③  选择要调整的电平：**LOW**（低）、**HIGH**（高）或 **! WARNING**（警告）。

按  把所有极限都设为默认设置。

- ④  更改极限值。

SETUP LIMITS（设置极限）屏幕中的 * 表示某个信号特性的极限不同于默认设置。

“如果测试不涉及极限值，请按  **N/A**（不适用）。”
- ⑤  确认极限值并返回到测试屏幕。

在测试屏幕中，如果某个极限值不是默认值，**LIMIT**（极限）后会跟着一个 * 符号。

注意

所更改的极限值会保持不变，直到：

- 再次进行更改；
- 重置了测试仪：重置将恢复为默认极限值。

BUS AS-i		NEN-EN50295	
SETUP LIMITS			
	LOW	HIGH	WARNING!
Ubias	◀ 185V ▶	316V	100%
Uhigh-Bias	15V	40V	100%
Ubias-Low	15V	40V	100%
Rate	588μs	612μs	100%
Rise	N/A	N/A	100%
Fall	N/A	N/A	100%
Jitter	N/A	0.4%	100%
Amplitude	N/A	350%	100%
DEFAULTS	N/A	LOW HIGH WARNING!	ENTER

图 4-5. 设置极限菜单屏幕

保存和调用测试极限

可以保存一个屏幕，包括含有（调整过的）测试极限的测试设置，以及将最新的眼图迹线作为新的数据集一同保存。通过调用该数据集，就能依照自己预先定义的测试极限值来执行总线测试。

请参阅第 6 章“保存和调用数据集”。

第 5 章 绘制波形趋势图 (TrendPlot™)

简介

TrendPlot™ (趋势图) 功能绘制将在 SCOPE/METER (示波器/万用表) 模式或 HARMONICS (谐波) 模式下的 MAIN (主读数) (大字体) 作为时间的函数所得的图形。

次读数 (小号字体) 显示:

- 平均 (AVG) 读数和日期与时间,
- 或
- 自开始绘制 TrendPlot (趋势图) 以来的最小读数 (MIN) 或最大读数 (MAX), 以及最新变化的日期和时间。

开始/停止 TrendPlot™ (趋势图)

要启动 TrendPlot™ 功能, 请执行下面的步骤:



③ **F4** 开始 TrendPlot（趋势图）。您将看到如图 5-1 所示的屏幕。

按 F2 RESTART（重新开始）键，可重新开始 TrendPlot（趋势图）。

④ **F1** 停止 TrendPlot（趋势图）。

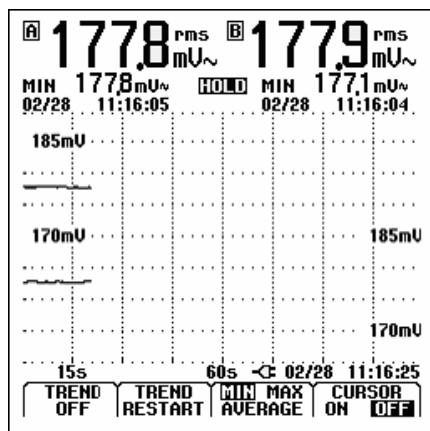


图 5-1. 趋势图读数

测试仪将会连续把所有读数录入存储器并显示为图形。如果输入端口 A 和输入端口 B 都打开，上方图形属于输入端口 A。

自动纵向定标和横向时间压缩可重新调整 TrendPlot 图形大小，使其适合屏幕。TrendPlot（趋势图）从左至右在屏幕上显示，直到占满屏幕。然后，时间标度自动调整，将该信息压缩为屏幕的一半左右。

注意

当检测到一个新的最小值时，会听到一声哔声。

改变 TrendPlot 的读数

要在 MIN（最小值）、MAX（最大值）、和 AVERAGE（平均值）之间变换次级 TrendPlot（趋势图）读数，请执行下面的步骤：

①		将显示 MIN（最小值）改成显示 MAX（最大值）。
②		将显示 MAX（最大值）改成显示 AVERAGE (AVG)（平均值）。

请注意日期和时间戳现在不断更新，以表示读数的最后变化。

进行 TrendPlot 光标测量

光标可用于在绘制的图形上进行准确的数字式测量。显示屏显示光标位置处的测量结果及日期和时间。

要使用光标，请执行下面的步骤：

①		停止更新图形并冻结屏幕。
②		选择 CURSOR ON（光标启动）。
③		在图形上选择想要显示的最大（MAX）或最小（MIN）读数。 最小主读数和最大主读数是根据某个时段内的多个读数绘制出来
④		将光标移至图形上想要的位置。

注意

要恢复更新图形，请再按一次  按钮。。

第 6 章

保存和调用数据集

简介

本章讲述了如何将数据集保存到测试仪的的闪存中，以及如何查看、重命名和删除数据集。

测试仪共有 20 个数据存储位置。每个存储位置可保存一个数据集。

数据集由屏幕数据、波形数据及测试仪设置信息组成。

保存数据集

要保存数据集，请执行下面的步骤：

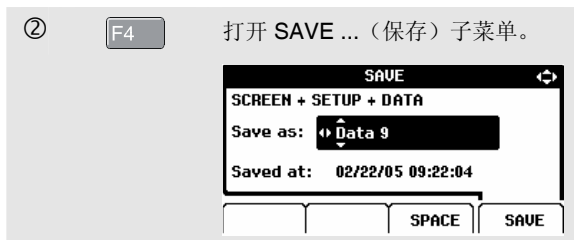
①

SAVE
PRINT

打开 **SAVE/RECALL**
(保存/调用) 模式。

	PRINT SCREEN	RECALL DELETE...	SAVE...
--	-----------------	---------------------	---------

屏幕被冻结，直到再次退出
SAVE/RECALL (保存/调用)
模式。再按一下 **SAVE/PRINT**
(保存/打印) 键就可退出
SAVE/RECALL (保存/调用)
模式。



菜单显示待保存数据集的默认名称‘Data n’。n 表示第一个可用存储位置的编号。您可以更改名称，或用默认名称保存数据集。

按下列步骤继续：

- ③  选择想要更改的字符。
- ④  更改选定的字符。
-  **SPACE**（空格）功能键用一空格替换选中的字符，然后选中下一字符。
- ⑤  完成后，保存数据集。

仪表重新返回到正常信号采集模式。

如果没有空闲存储位置可用，会弹出信息，建议您覆盖最旧的数据集。

执行下面其中一个步骤：

- ①  拒绝覆盖最旧数据集的建议，然后删除一个或多个存储位置，再重新保存。
- 或
- ①  覆盖最旧的数据集。

调用、重命名和删除数据集

要调用数据集，请执行下面的步骤：

①



打开 **SAVE/RECALL**（保存/调用）模式。





如果未保存任何数据集，则 **RECALL DELETE...**（调用删除）会被禁用（灰色文本）。

②



打开 **RECALL/DELETE**（调用/删除）菜单。








③




选中想要调用、重命名或删除的数据集。

④



按 **F1 delete**（删除）数据集。



按 **F2 rename**（重命名）数据集；重复“保存数据集”部分的步骤 3...5。



按 **F4 recall**（调用）数据集。注意屏幕上显示被调用的波形，且出现 **HOLD**（暂停）。由此，您能用光标进行分析或打印被重新调用的屏幕。若按 **HOLD/RUN**（暂停/运行）键，测试仪返回信号采集模式。

⑤



返回保存/打印模式。

第 7 章

使用打印机和 **FlukeView** 软件

简介

本章讲述了如何设置测试仪与下列硬件通讯：

- 打印机，以打印一份测试仪屏幕的硬拷贝
- PC 机或膝上型电脑，以使用 **FlukeView** 软件。

使用打印机

要打印一份当前屏幕的（图形）硬拷贝，您需要使用以下其中一种配件：

- 光电隔离的 **RS-232** 适配器/电缆（**PM9080**，选件），将串行打印机连接到测试仪的 **OPTICAL PORT**（光学端口）。见图 7-1。
- 打印转接线（**PAC91**，选件），将并行打印机连接到测试仪的 **OPTICAL PORT**（光学端口）。见图 7-2。

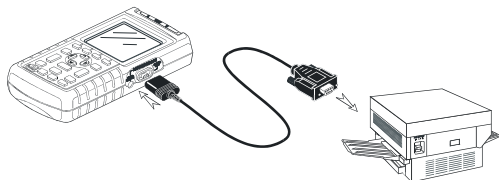


图 7-1. 连接串行打印机

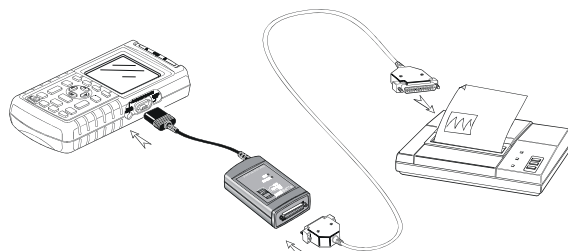


图 7-2. 连接并行打印机

本例将示范如何设置测试仪，在 HP Deskjet 打印机上以 9600 波特率进行打印：

- ①  打开 **USER OPTIONS** (用户选项) 菜单。
 - ②  选中 **PRINTER SETUP...** (打印机设置)。
 -  打开 **PRINTER SETUP** (打印机设置) 子菜单。
- | PRINTER SETUP | |
|---|---|
| PRINTER TYPE: | BAUD RATE: |
| ☐ DESKJET | ☐ 1200 |
| ☒ LASERJET | ☐ 2400 |
| ☐ EPSON FX/LQ | ☒ 9600 |
| ☐ POSTSCRIPT | ☐ 19200 |
| ENTER | |
- ③  选中 **DESKJET** 打印机。
 - ④  选择 **DESKJET** 打印机。
 - ⑤  选中 **9600** 波特率。
 - ⑥  确认打印选择。

您现在可以开始打印。

要打印一个屏幕，请执行下面的步骤：

- | | | |
|---|---|--|
| ⑦ |  | 打开 SAVE&PRINT （保存/打印）菜单。注意屏幕已被冻结。 |
| ⑧ |  | 开始打印。 |

屏幕的下方会显示一条信息表示测试仪正在打印。

注意：

打印机必须兼容 **HP PCL** 或 **EPSON** 协议。

使用 FlukeView® 软件

若要将测试仪连接到计算机，以便使用 Windows® 版 FlukeView 软件（SW90W），请执行下面的步骤：

- 使用光电隔离的 RS-232/USB 适配器/电缆（OC4USB）将计算机连接到测试仪的 **OPTICAL PORT**（光学端口）。见图 7-3。

所有与 FlukeView ScopeMeter 软件安装与使用相关的资料，请见 SW90W 用户手册。

软件及电缆携带箱套件可另行选购，型号为 SCC 120。

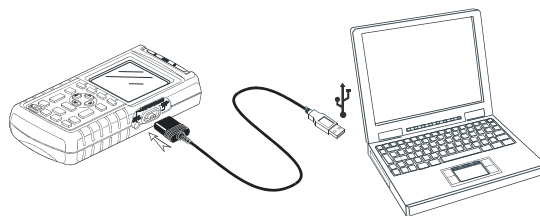


图 7-3. 连接计算机

第 8 章 测试仪维护

简介

本章讲述用户可以执行的基本维护程序。有关完整的服务、拆卸、维修和校准信息，请见“维修手册”。在本手册“零件和附件”一节中，可找到维修手册的订购编号。

清洁测试仪

用湿布和温和的皂液清洁测试仪，以免擦掉测试仪上的文字。不要使用研磨剂、溶剂或酒精。

存放测试仪

若您将测试仪存放很长一段时间，请在收藏前将可充电电池组充足电。无需取出电池组。

保持电池的最佳状态

始终要使用电池给测试仪供电进行操作，直到屏幕下方出现 -图标。这表示电池电量不足，需要充电。

在电池电量尚未耗尽的情况下给电池过多地充电，会缩短测试仪的运行时间。

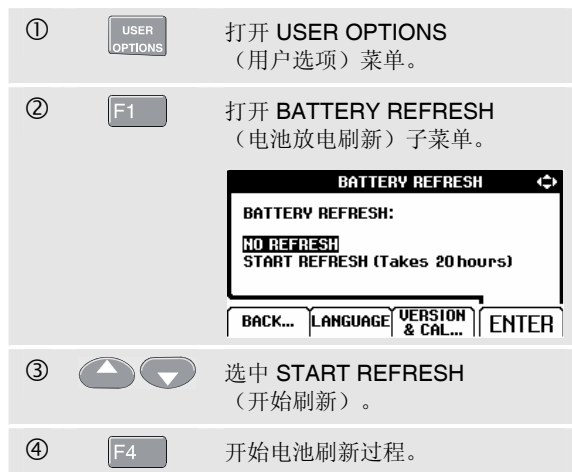
您可以随时对电池组进行刷新。电池刷新过程将电池组完全放电，之后再完全充电。整个刷新过程需要 20 小时左右，每年应至少进行四次。

注意

在整个刷新过程中，切勿断开电源适配器，否则会中断刷新过程。

要刷新电池组，请执行下面的步骤：

- 确保测试仪由市电供电。



注意

刷新过程开始后，显示屏呈黑屏。在刷新过程中的放电期间，背光灯将亮起。

更换与丢弃充电电池组



警告

为避免触电，请在更换电池组前先断开测试导线和探头。



注意

本仪表包含 **Ni-MH**（镍氢）电池。请勿将废电池与其它固态废弃物一同丢弃。废电池应由专业的回收者或危险物料处理厂负责妥善丢弃。请联系授权的 **FLUKE** 服务中心了解回收信息。

要更换电池组，请执行下面的步骤：（见图 8-2）

1. 断开电源和测试仪处的测试导线和探头。
2. 拔下电源适配器。
3. 找到背部下面的电池封盖。用平头螺丝刀拧松螺丝。

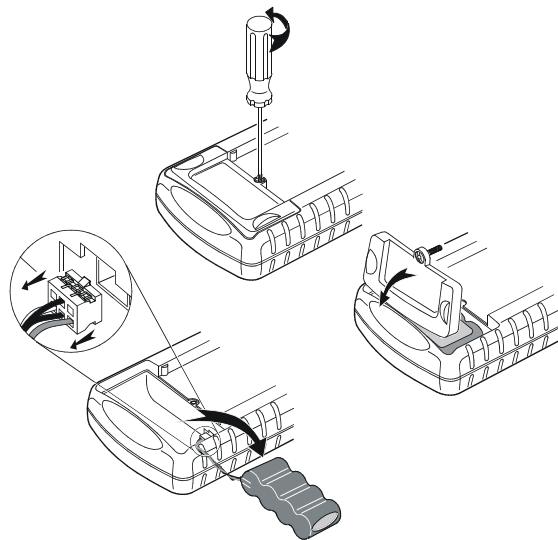


图 8-2. 更换电池组

4. 将电池盖向上拉起，使其与测试仪分离。
5. 从电池槽中将电池取出。
6. 拔出电池插头。
7. 装入一组新电池。

注意

请确保按图 8-2 所示将电池组放入电池槽内。

8. 重新装上电池盖，并拧紧螺丝。

使用与调整 10:1 示波器探头

注意

Fluke 125 型所附的 VPS40 10:1 电压探头始终依照测试仪正确调整，无需再作调整。

您需要调整其它 10:1 示波器探头，以获得最佳灵敏度。

警告

为了避免触电，请使用（随测试仪一同提供的）**BB120 香蕉-BNC 适配器**将 10:1 示波器探头连接到测试仪的输入端口。

要调整探头，请执行下面的步骤：

- 将 10:1 示波器探头从灰色的输入端口 B 插孔连接到红色的输入端口 A 插孔。请使用（随探头一同提供的）的红色 4-mm 香蕉适配器和香蕉-BNC 适配器（BB120）。见图 8-3。

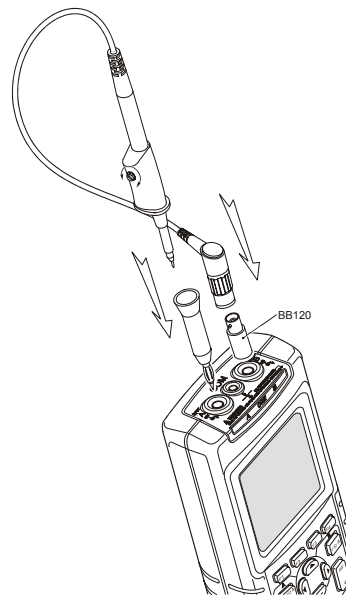
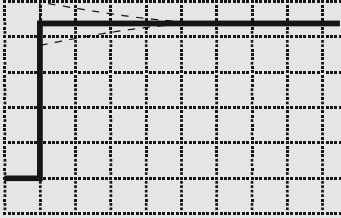


图 8-3. 调整示波器探头

①		打开应用模式菜单。
②		选中 SCOPE/METER (示波器/万用表)。
③		进入 SCOPE/METER (示波器/万用表) 模式。
④	 (A)  (B)	打开 A/B MEASUREMENTS (A/B 测量) 菜单。F1...F4 按钮条弹出。
⑤		打开 INPUT... (输入) 菜单。
⑥		选中 AC ADJUST... (交流调整)。
⑦		打开 PROBE AC ADJUST (探头交流调整) 子菜单。

⑧		选中 ADJUST 10:1 PROBE (调整 10:1 探头)。
⑨		屏幕上将出现一个方波。 调节探头套里的微调螺丝，以获得最适合的方波。 
⑩		返回正常模式。

校准信息

您随时都可以查询模式特性（版本和校准数据）。要显示特性，请执行下面的步骤：

①

USER
OPTIONS

打开 USER OPTIONS（用户选项）菜单。

②

F3

打开 VERSION & CALIBRATION（版本和校准）子菜单。

VERSION & CALIBRATION

MODEL NUMBER: 125
SOFTWARE VERSION: V02.02
CALIBRATION NUMBER: #3
CALIBRATION DATE: 01/25/2007
BATTERY REFRESH DATE: 01/25/2007

BATTERY
REFRESH...LANGUAGEBACK...EXIT

屏幕上会显示关于型号、软件版本、校准编号、最近一次校准日期，以及最近一次电池放电刷新的日期等信息。

③

F4

返回正常模式。

重新校准须由合格的人员负责进行。需要重新校准时，请与当地的 **Fluke** 代理商联系。

注意

测试仪的规格以一年校准周期为基础。

零件和附件

维修手册

维修手册可从 **Fluke** 的网站下载，网址为：
www.fluke.com。

标准附件

以下各表中列出了不同测试仪型号可由用户自行更换的零部件。要订购替换零部件，请与附近的服务中心联系。

标准附件（续）

项目	订购代码
镍氢电池组	BP120MH
电源适配器/电池充电器，可选型号包括： 欧洲通用 230 V，50 Hz 北美 120 V，60 Hz  英国 240 V，50 Hz 日本 100 V，60 Hz 澳大利亚 240 V，50 Hz 通用型 115 V/230 V * * <i>UL 认证适用于带经过 UL 认证的线路插头转接器的北美 PM8907/808 电源适配器/充电器。PM8907/808 的 230 V 额定值不适合在北美使用。在其它国家/地区，必须使用符合适用国家特定要求的线路插头转接器。</i>	PM8907/801 PM8907/803 PM8907/804 PM8907/806 PM8907/807 PM8907/808
专为 Fluke ScopeMeter 120 系列测试仪设计的两根一套的铠装测试导线（红色和灰色）。  包括如下替换件： 地线及鳄鱼夹（黑色）	STL120 5322 320 11354
一个 10:1 示波器探头 VP40 	VPS40（为 VP40 探头加测试挂勾和接地导线）
交流电流钳，40 A/400 A	i400s

标准附件（续）

项目	订购代码
用于接地的测试导线（黑色） 	TL75（红色 + 黑色导线）
两只一套的测试挂勾（红色和灰色） 	HC120
一组三只鳄鱼夹（红色、灰色和黑色）	AC120
香蕉插头至 BNC 插头适配器（黑色） 	BB120 (一组两个)
入门手册（英文版、德文版、法文版、西班牙文版）	4822 872 30795
入门手册（英文版、中文版、日文版、韩文版）	4822 872 30796
入门手册（法文版、西班牙文版、葡萄牙文版、意大利文版、荷兰文版、 丹麦文版、挪威文版、瑞典文版、芬兰文版）	4822 872 30797
附用户手册的 CD-ROM 光盘（所有语种）	4022 240 12370
注意： 所有手册都可从 <i>Fluke</i> 的网站下载，网址 www.fluke.com 。	

可选附件

项目	订购代码
软件及电缆携带箱套件（与 Fluke 125/S 配套提供） 包括如下部件： 光电隔离 RS-232/USB 适配器/电缆 携带硬包。与 Fluke 125/S 配套提供 Windows® 版 FlukeView ScopeMeter® 软件	SCC 120 OC4USB C120 SW90W
光电隔离 RS-232 适配器/电缆。	PM9080
硬携箱。	C120
小号软包。	C125
隔离触发探头。	ITP120
用于并行打印机的打印转接线。	PAC91

第9章 提示及故障诊断

简介

本章提供关于如何最有效使用测试仪的信息和提示。

使用斜立支架

测试仪上装有斜立支架，可提供一个固定的视角。也可以用斜立支架将测试仪挂在一个方便观看的位置。只需倾斜支架，然后将测试仪挂起即可。典型的使用方式如图 9-1 所示。

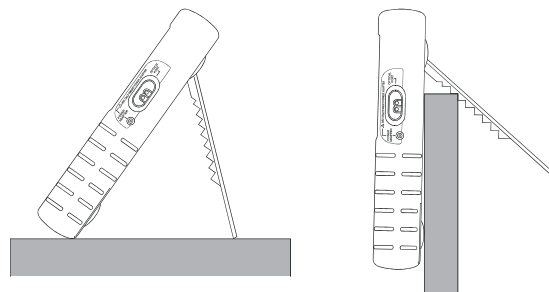


图 9-1. 使用斜立支架

更改信息语言

当操作测试仪时，屏幕上会显示信息。这些信息总是以各种语言显示在一个框内。

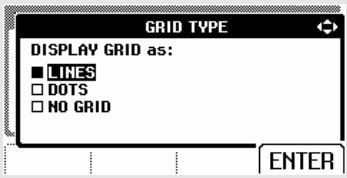
如果想更改信息语言，比如意大利语，请执行下面的步骤：

- ①  打开 **USER OPTIONS**（用户选项）菜单。
- ②  打开 **LANGUAGE SELECT**（语言选择）子菜单。

- ③  选中 **ITALIANO**（意大利语）。
- ④  确认将 **ITALIANO**（意大利语）作为语言选择。

设置网格显示

按如下方法选择点状网格显示：

- ①  打开 **USER OPTIONS**（用户选项）菜单。
- ②  选中 **GRID TYPE**（网格类型）。
- ③  打开 **GRID TYPE**（网格类型）子菜单。

- ④  选择 **DOTS**（点状）。
- ⑤  确认新网格显示。

当您在屏幕上需要一个以横向为时间，纵向为格的交叉影线图案时，请选用 **LINES**（线状）。

当您需要纵向和横向网格点在屏幕上作为附加参考点时，请选用 **DOTS**（点状）。

更改日期和时间

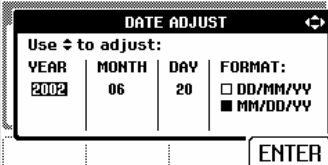
测试仪含有能够显示日期和时间的时钟。若想将日期改为，例如 2007 年 6 月 20 日，请执行下面的步骤：

①  打开 USER OPTIONS（用户选项）菜单。



②  选中 DATE ADJUST（日期调整）。

③  打开 DATE ADJUST（日期调整）子菜单。



④  选择 2007。

- ⑤  跳至 MONTH（月）。
- ⑥  选择 06。
- ⑦  跳至 DAY（日）。
- ⑧  选择 20。
- ⑨  跳至 FORMAT（格式）。
- ⑩  选择 DD/MM/YY（日/月/年）。
- ⑪  确认新的日期。

您可以打开 TIME ADJUST（时间调整）子菜单以同样方法更改时间。（步骤 ② 和 ③。）

延长电池寿命

用电池组供电进行操作时（未连接电源适配器），测试仪能通过自行关机来节省电量。如果在至少 30 分钟内未按任何键，测试仪会自动关闭。

注意

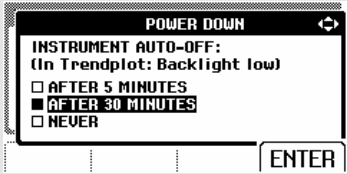
如果连接了电源适配器，则不会自动关闭电源。

尽管在使用 **TrendPlot**（趋势图）功能时，电源不会自动关闭，但背照灯会变暗。测试仪将会继续记录，直到电池组电量不足。剩余的电池容量可确保所记录的数据不会丢失。

设置电源关闭定时器

电源关闭时间设为最后一次按键后 30 分钟。如果想把电源关闭时间设为 5 分钟，请执行下面的步骤：

①		打开 USER OPTIONS (用户选项) 菜单。
②		选中 POWER DOWN (关闭电源)。

③		打开子菜单。
		
④		选中 AFTER 5 MINUTES (5 分钟后)。
⑤		确认新的电源关闭时间。

更改自动设置选项

在交货时或重置后，Auto Set（自动设置）功能可捕获 15 Hz 及以上的波形并将输入耦合设为直流（DC）。

要将 Auto Set（自动设置）配置为能够捕获 1 Hz 以上的波形，请执行下面的步骤：

注意

将 Auto Set adjust（自动设置调节）设为 1 Hz 后，自动设置的反应速度会减低。显示屏将显示 LF-AUTO。

①



打开 User Options（用户选项）菜单。

②



选中 AUTOSSET ADJUST（自动设置调节）。

③



打开 AUTOSSET ADJUST（自动设置）子菜单。

AUTOSSET ADJUST

SEARCH for:
☒ SIGNAL > 15Hz
☐ SIGNAL > 1Hz

COUPLING:
☒ SET to DC
☐ UNCHANGED

ENTER

④



选中 SIGNAL > 1 Hz（信号 > 1 Hz）。

⑤

 2x

确认新的 Auto Set（自动设置）配置。

要将 Auto Set（自动设置）配置为保持实际的输入耦合（交流或直流）不变，则从第 3 步开始继续下面的步骤：

④



选择 COUPLING（耦合）。

⑤



选中 UNCHANGED（不变）。

⑥



确认新的 Auto Set（自动设置）配置。

使用正确接地

不正确的接地会导致许多问题。本节中提供一些关于正确接地的指南。

- 在输入端口 **A** 和输入端口 **B** 上测量直流或交流信号时，要使用短接地导线。（见图 9-2。）



警告

为了避免触电或失火，请只使用一个 **COM**（公共）连接 ，或确保所有与 **COM**  的连接都在同一电位上。

- 在进行欧姆、连通性、二极管和电容测量时，请使用非铠装的黑色接地导线来连接 **COM**（公共）端口。（见图 9-3。）

对于频率在 **1MHz** 以下的波形，单输入或双输入测量也可使用非铠装的接地导线。因使用非铠装接地导线，这样可给波形显示增加一些干扰或噪音。

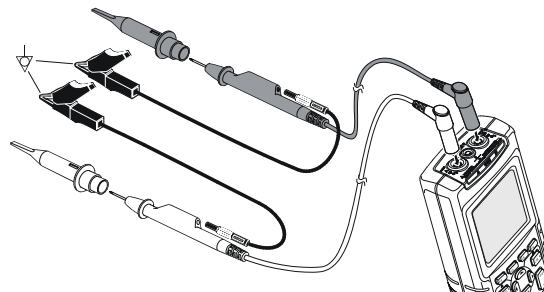


图 9-2. 用短接地导线接地

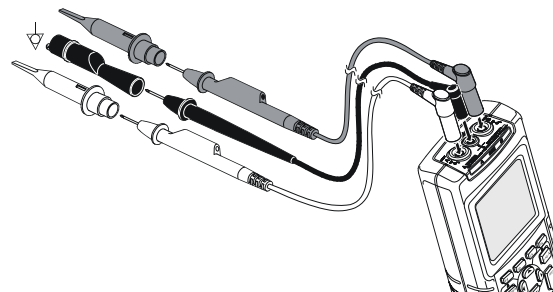


图 9-3. 用非铠装接地导线接地

解决打印和其它通讯错误

RS-232 通讯可能会出现問題。当遇到通讯问题时，尝试以下补救方法：

- 确保已经选择了正确的打印机类型。（要选择打印机类型，请见第 7 章。）
- 确保波特率与打印机或计算机匹配。（要设置波特率，请见第 7 章。）
- **M9080**：确保接口电缆连接到打印机或计算机上的正确端口。如有必要，可使用 9 针对 25 针的适配器或公母转换接头。
- **OC4USB**：确保 OC4USB 电缆的 COM 端口匹配应用程序（例如 **FlukeView**）的 COM 端口。另见 OC4USB 说明书。
- **OC4USB**：确保已经正确安装了 USB 电缆的驱动程序。

Fluke 附件的电池测试

在使用由电池供电的 **Fluke** 附件时，总是先用 **Fluke** 万用表检测一下附件的电池状况。

第 10 章 规格

简介

产品性能

FLUKE 保证其产品的性能数值不超过给出的误差。给出的无误差数值是指名义上可从一系列同型号的 ScopeMeter 测试仪上获得的平均性能值。

规格以一年校准周期为基础。

环境要求数据

本手册中的环境要求数据是以厂家的验证程序的结果为依据。

安全特性

测试仪根据下列标准进行设计和测试：ANSI/ISA-82.02.01、EN 61010-1:2001、CAN/CSA-C22.2 第 61010-1-04 号（包括 cCSA_{US} 许可证）、“测量、控制和实验室用电气设备的安全要求”。

用户必须遵循此手册中的指令和警告，以保证仪器的安全使用。不按厂家规定的使用方法使用本测试仪可能会削弱仪器提供的保护性能。

双重输入示波器

纵向

频率响应

直流耦合:

不包括探头和测试导线 (通过 BB120)

DC 至 40 MHz (-3 dB)

用 STL120 1:1 铠装测试导线

DC 至 12.5 MHz (-3 dB)

DC 至 20 MHz (-6 dB)

用 VP40 10:1 探头

DC 至 40MHz (-3 dB)

交流耦合 (低频下降):

不包括探头及测试导线

用 STL120

用 10:1 10 M Ω 探头

上升时间

不包括探头和测试导线

输入阻抗

不包括探头及测试导线

用 BB120

用 STL120

用 VP40 10:1 探头

灵敏度

显示模式

⚠最大输入电压 A, B

直接, 用测试导线或 VP40 探头

用 BB120

(有关规格的详细信息, 请参见“安全”, 图 4-1/4-2)

⚠最大浮动电压

从任何端点到接地点

最高 400 Hz

分辨率

纵向精确度

最大纵向移动

横向

示波器模式..... 正常、单次、连续

量程

普通:

等效采样..... 10 ns 至 500 ns/格

实时采样..... 1 μ s 至 5 s/格

单次 (实时) 1 μ s 至 5 s/格

连续 (实时) 1 s 至 60 s/格

取样率 (两个信道同时进行)

等效采样 (重复信号)
最高 1.25 GS/s

实时采样:

1 μ s 至 5 ms/格 25 MS/s

10 ms 至 60 s/格 5 MS/s

时基精确度

等效采样..... $\pm (0.4 \% + 0.04 \text{ 时间/格})$

实时采样..... $\pm (0.1 \% + 0.04 \text{ 时间/格})$

尖峰脉冲检测 $\geq 40 \text{ ns @ } 20 \text{ ns 至 } 5 \text{ ms/格}$
 $\geq 200 \text{ ns @ } 10 \text{ ms 至 } 60 \text{ s/格}$
尖峰脉冲检测功能始终启用。

横向移动 10 格
触发点可以定位在屏幕上的任何位置。

触发

屏幕更新模式 自由运行; 触发时

触发源 A, B, EXT
EXT (外部触发源) 用光电隔离的触发探头 ITP120
(可选附件)

A 和 B 的灵敏度

@ DC 至 5 MHz 0.5 格或 5 mV

@ 40 MHz 1.5 格

@ 60 MHz 4 格

斜率 正; 负

A 上视频 仅用于隔行视频信号
模式 多行, 行选
制式 PAL, NTSC, PAL+, SECAM
极性 正, 负
灵敏度 0.6 格同步

高级示波器功能

显示模式

- 正常..... 捕捉 40 ns 以内的尖峰脉冲并显示模拟留存波形。
- 平滑..... 抑制波形噪音。
- 包络图..... 记录并显示在一定的时间内，波形的最小值和最大值。

自动设置 (Connect-and-View™)

- 连续全自动调节振幅、时基、触发电平、触发间隙及延时功能。用户可手动调节振幅、时基或触发电平。

双重输入仪表

在 18 摄氏度至 28 摄氏度时，所有测量的精确度在 $\pm$ （读数的 % + 计数单位）之内。

当温度低于 18 摄氏度或高于 28 摄氏度时，温度每差一度，精确度则需另加 0.1x（指定精确度）。用 10:1 探头测量电压时，加 1 % 探头误差。屏幕上必须显示至少一个以上波形周期。

输入端口 A 和输入端口 B

直流电压 (VDC)

- 量程..... 500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1250 V
- 精确度 $\pm$ (0.5 % + 5 计数单位)
- 常模抑制 (SMR) > 60 dB
@ 50 或 60 Hz $\pm$ 1 %
- 共模抑制 (CMRR) > 100 dB @ DC
> 60 dB @ 50, 60, 或 400 Hz
- 满刻度读数 5000 计数单位

真有效值电压 (VAC 和 VAC+DC)

- 量程..... 500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1250 V
- 精确度，量程的 5 至 100 %

直流耦合：

- DC 至 60 Hz (VAC+DC) .. $\pm$ (1 % + 10 计数单位)
- 1 Hz 至 60 Hz (VAC) $\pm$ (1 % + 10 计数单位)

交流或直流耦合：

- 60 Hz 至 20 kHz..... $\pm$ (2.5 % + 15 计数单位)
- 20 kHz 至 1 MHz..... $\pm$ (5 % + 20 计数单位)
- 1 MHz 至 5 MHz..... $\pm$ (10 % + 25 计数单位)

5 MHz 至 12.5 MHz	$\pm (30\% + 25 \text{ 计数单位})$
5 MHz 至 20 MHz (不包括探头及测试导线)	$\pm (30\% + 25 \text{ 计数单位})$
交流耦合, 用 1:1 (铠装) 测试导线	
60 Hz (用 10:1 探头 6 Hz)	-1.5 %
50 Hz (用 10:1 探头 5 Hz)	-2 %
33 Hz (用 10:1 探头 3.3 Hz)	-5 %
10 Hz (用 10:1 探头 1 Hz)	-30 %
直流抑制 (仅用于 VAC)	> 50 dB
共模抑制 (CMRR)	> 100 dB @ DC
	> 60 dB @ 50, 60, 或 400 Hz
满刻度读数	5000 计数单位
读数与信号波峰系数无关。	

峰值

模式	最大值, 最小值或峰峰值
量程	500 mV, 5 V, 50 V, 500 V, 1250 V
精确度:	
最大值或最小值	满刻度的 5 %
峰峰值	满刻度的 10 %
满刻度读数	500 计数单位

频率 (Hz)

量程	1 Hz, 10 Hz, 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz, 100 kHz, 1 MHz, 10 MHz, 或 70 MHz
----------	---

连续自动设置的频率范围	15 Hz (1 Hz) 至 50 MHz
-------------------	-----------------------

精确度:

@1 Hz 至 1 MHz	$\pm (0.5\% + 2 \text{ 计数单位})$
@1 MHz 至 10 MHz	$\pm (1.0\% + 2 \text{ 计数单位})$
@10 至 70 MHz	$\pm (2.5\% + 2 \text{ 计数单位})$
(自动量程时为 50 MHz)	

满刻度读数	10 000 计数单位
-------------	-------------

RPM

最大读数	50.00 kRPM
精确度	$\pm (0.5\% + 2 \text{ 计数单位})$

占空比 (脉冲)

量程	2 % 至 98 %
连续自动设置的频率范围	15 Hz (1 Hz) 至 30 MHz

精确度 (逻辑或脉冲波形):

@1 Hz 至 1 MHz	$\pm (0.5\% + 2 \text{ 计数单位})$
@1 MHz 至 10 MHz	$\pm (1.0\% + 2 \text{ 计数单位})$

脉宽 (PULSE)

连续自动设置的频率范围	15 Hz (1 Hz) 至 30 MHz
-------------------	-----------------------

精确度:

@1 Hz 至 1 MHz	$\pm (0.5\% + 2 \text{ 计数单位})$
@1 MHz 至 10 MHz	$\pm (1.0\% + 2 \text{ 计数单位})$
满刻度读数	1000 计数单位

安培 (AMP) 使用电流钳
 量程 同 VDC, VAC, VAC+DC 或峰值
 比例系数 0.1 mV/A, 1 mV/A, 10 mV/A,
 10 mV/mA, 100 mV/A, 400 mV/A, 1 V/A
 精确度 同 VDC, VAC, VAC+DC 或峰值
 (加电流钳误差)

温度 (TEMP) 用可选温度探头件
 量程 200 °C/格 (200 °F/格)
 比例系数 1 mV/°C 和 1 mV/°F
 精确度 同 VDC (加温度探头误差)

分贝 (dB)
 0 dBV 1 V
 0 dBm (600 Ω /50 Ω) 1 mW
 参考值 600 Ω 或 50 Ω
 dB 打开 VDC, VAC 或 VAC+DC
 满刻度读数 1000 计数单位

波峰系数 (CREST)
 量程 1 至 10
 精确度 ± (5 % +1 计数单位)
 满刻度读数 100 计数单位

相位
 模式 A 至 B; B 至 A
 量程 0 至 359 度
 1 MHz 以下时精确度 2 度
 1 MHz 至 5 MHz 时精确度 5 度
 分辨率 1 度

功率
配置 单相
 三相三线平衡负载
 (仅限 AUTOSET (自动设置) 模式
 仅三相基波分量)
 功率因数 (PF) 有功功率 (W) 和视在功率 (VA) 之比
 量程 0.00 至 1.00
 有功功率 输入端口 A (电压)
 和输入端口 B (电流) 相应样本
 乘积的有效值读数
 满刻度读数 999 计数单位
 视在功率 (VA) $V_{rms} \times I_{rms}$
 满刻度读数 999 计数单位
 无功功率 (VAR) $\sqrt{((VA)^2 - W^2)}$
 满刻度读数 999 计数单位

Vpwm
 目的 测量脉宽调制
 信号, 例如电机变频器输出
 原理 读数根据基频的
 整个采样周期数的
 样本平均值
 显示有效电压
 精确度 正弦波信号的 V_{rms}

输入端口 A

欧姆 (Ω)

精确度	$\pm (0.6\% + 5 \text{ 计数单位})$
50 Ohm	$\pm (2\% + 20 \text{ 计数单位})$
满刻度读数:	
50 Ω 至 5 M Ω	5000 计数单位
30 M Ω	3000 计数单位
测量电流	0.5 mA 至 50 nA
	与量程成反比
开路电压	< 4 V

连通性 (CONT)

哔声	量程为 50 Ω 时, < (30 $\Omega \pm 5 \Omega$)
测量电流	0.5 mA
检测短路	$\geq 1 \text{ ms}$

二极管

测量电压:

@ 0.5 mA	> 2.8 V
@ 开路	< 4 V
精确度	$\pm (2\% + 5 \text{ 计数单位})$
测量电流	0.5 mA
极性	输入端口 A 为+, COM 为-

电容 (CAP)

量程	50 nF, 500 nF, 5 μ F, 50 μ F, 500 μ F
精确度	$\pm (2\% + 10 \text{ 计数单位})$
满刻度读数	5000 计数单位

测量电流	5 μ A 至 0.5 mA
	与量程成正比

将测量值与寄生串联电阻和并联电阻抵消相结合的双斜率。

高级仪表功能

零值设置

将实际值设为基值

快速/正常/平滑

仪表设置时间，快速：1 s @ 1 μ s 至 10 ms/格

仪表设置时间，正常：2 s @ 1 μ s 至 10 ms/格

仪表设置时间，平滑：10 s @ 1 μ s 至 10 ms/格

接触锁定（A 上）

捕获并锁定一个稳定的测量结果。稳定后会发出哔声。接触锁定（Touch Hold）作用于主仪表读数，使用 AC 交流信号的峰峰电压阈值为 1 Vpp、DC 直流信号的阈值为 100 mV。

趋势图

以图形显示从 15 s/格（120 秒）至 2 天/格（16 天）仪表的最小值和最大值，并附有时间和日期戳。自动纵向定标和时间压缩。

显示实际读数及最小值、最大值和平均值（AVG）读数。

固定小数点

可用衰减键调节。

光标读数

来源：

A, B

单垂直线：

平均值，最小值及最大值

平均值，最小值，最大值，及读数开始时间（在 ROLL（连续）模式下，仪表处于 HOLD（暂停）状态）

最小值，最大值，及读数开始时间（在 TRENDPLOT（趋势图）模式下，仪表处于 HOLD（暂停）状态）

双垂直线：

峰峰值，时间距离及互换时间距离读数

平均值，最小值，最大值，及时间距离读数（在 ROLL（连续）模式下，仪表处于 HOLD（暂停）状态）

双水平线：

高，低，及峰峰值读数

上升或下降时间：

过渡时间，0 % 电平和 100 % 电平读数（手动或自动调平；自动调平仅在单信道模式下可用）

精确度：

为示波器精确度

谐波测量

谐波数

..... DC..33 (< 60 Hz)

..... DC..24 (400 Hz)

读数/光标读数

..... (40...70 Hz 基波)

V rms / A rms 基波 $\pm$ (3 % + 2 计数单位)..... 33st $\pm$ (5 % + 3 计数单位)有功功率..... 基波 $\pm$ (5 % + 10 计数单位)..... 33st $\pm$ (10 % + 10 计数单位)基波频率..... $\pm$ 0.25 Hz相角 基波 $\pm 3^\circ$... 33 st $\pm 15^\circ$ K-系数 (以安培和瓦特为单位) ± 10 %

时基..... 固定 5 ms/格

现场总线测量

类型	子类型	协议
AS-i		NEN-EN50295
CAN		ISO-11898
Interbus S	RS-422	EIA-422
ControlNet		61158 第 2 类
Modbus	RS-232 RS-485	RS-232/EIA-232 RS-485/EIA-485
Foundation Fieldbus	H1 H2	61158 第 1 类, 31.25 kBit 61158 第 1 类 < 10 MBit
Profibus	DP PA	EIA-485 61158 第 1 类
以太网	同轴电缆 双绞线	10Base2 10BaseT
RS-232		EIA-232
RS-485		EIA-485

其它数据

显示屏

尺寸	72 x 72 mm (2.83 x 2.83 in)
分辨率	240 x 240 像素
波形显示:	
纵向	8 格 x 20 像素
水平	9.6 格 x 25 像素
背光灯	淡色阴极荧光 (CCFL)

⚠ 电源

外部电源	用外部电源适配器 PM8907
输入电压	10 至 21 V DC
功率	通常为 5 W
输入接口	5 mm 接口
内部:	通过 BP120MH 电池组
电池电源	可充电的 4.8 V 镍镉电池
工作时间	在亮光下 6 小时
在暗光下	6.30 小时
充电时间	关掉测试仪时 7 小时
打开测试仪时	60 小时
电池放电刷新周期	12-19 小时

容许环境温度:

 充电时 0 至 45 °C (32 至 113 °F)

内存

数据集存储位置数量20

机械

尺寸	232 x 115 x 50 mm (9.1 x 4.5 x 2 in)
重量	1.2 kg (2.5 lbs)
	包括电池组

接口 RS-232, 光电隔离至打印机 支持 Epson FX、LQ、和 HP Deskjet®、Laserjet®、和 Postscript 串行可用 PM9080 (选件: 光电隔离 RS-232 适配器/导线)
 并行可用 PAC91 (选件: 光电隔离打印机连接导线) 至计算机 转储及加载设置与数据
 串行可用 PM9080 (选件: 光电隔离 RS-232 适配器/导线, 使用 SW90W (Windows® 版 FlukeView® 软件)

环境MIL-PRF-28800E, 第 2 级

操作..... 0 至 50 °C (32 至 122 °F)

存放.....-20 至 60 °C (-4 至 140 °F)

操作:

@0 至 10 °C (32 至 50 °F) 非冷凝

@10 至 30 °C (50 至 86 °F)95 %

@30 至 40 °C (86 至 104 °F)75 %

@40 至 50 °C (104 至 122 °F)45 %

存放:

@-20 至 60 °C (-4 至 140 °F) 非冷凝

操作..... 5 km (16 400 ft)

海拔在 2 km 以内, 最大输入和浮动电压为 600 Vrms,

$> 2 \text{ km}$ $300 \text{ V}_{\text{rms}} < 5 \text{ km}$

存放..... 12 km (40 000 ft)

振动 最强 3 g

冲击 最强 30 g

放射 EN 50081-1 (1992) :
EN55022 和 EN60555-2

敏感度 EN 50082-2 (1992) :
IEC1000-4-2, -3, -4, -5
(也请参照表格 1 至 3)

外壳保护.....IP51, 参照 IEC529

仪表按下列标准设计用于 600 Vrms 第三类 (CAT III)，污染等级 2 条件下的测量：

- ANSI/ISA S82-02.01
- EN/IEC 61010-1: 2001
- CAN/CSA-C22.2 第 61010-1-04 号 (包括 cCSA_{US} 许可证)

直接接在输入端口或用导线 600 Vrms
降低请参见图 10-1.

使用香蕉-BNC 适配器 BB120..... 300 Vrms
降低请参见图 10-1.

从任何端点至接地点..... 600 Vrms
最高 400 Hz

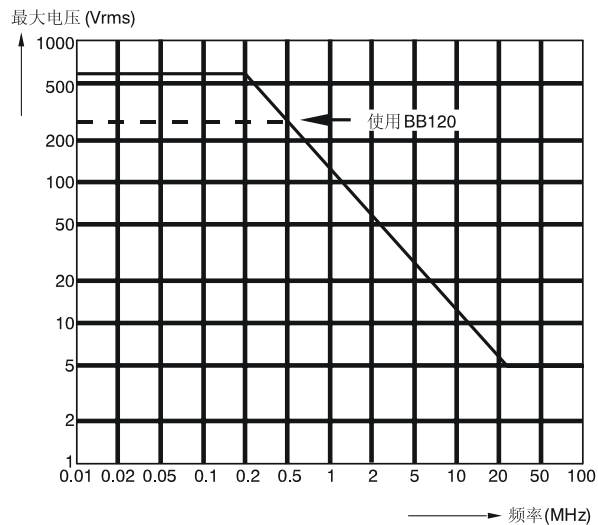


图 10-1. BB120 及 STL120 的最大输入电压与频率

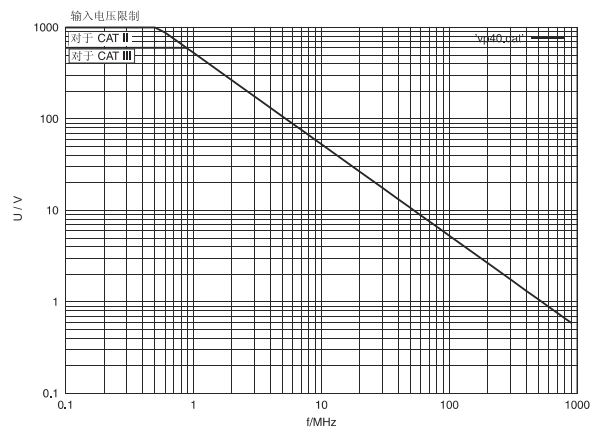


图 10-2. VP40 10:1 电压探头的最大输入电压与频率

Fluke 125，包括其标准附件，符合电子设备委员会（EEC）在 IEC1000-4-3 第 89/336 条有关 EMC（电磁兼容性）敏感度的标准，同时附上下列表格。

使用 STL120 时对迹线的干扰

表 1

无明显干扰	E= 3 V/m	E= 10 V/m
频率范围 10 kHz 至 27 MHz	100 mV/格至 500 V/格	500 mV/格至 500 V/格
频率范围 27 MHz 至 1 GHz	100 mV/格至 500 V/格	100 mV/格至 500 V/格

表 2

干扰小于满刻度的 10 %	E= 3 V/m	E= 10 V/m
频率范围 10 kHz 至 27 MHz	20 mV/格至 50 mV/格	100 mV/格至 200 mV/格
频率范围 27 MHz 至 1 GHz	10 mV/格至 20 mV/格	-

(-)：无可见干扰

表 1，2 中未指定的测试仪量程可能会产生高于满刻度 10 % 的干扰。

对万用表的干扰:

- 用 **STL120** 和短地线的 **VDC**（直流电压）、**VAC**（交流电压）、和 **VAC+DC**（交流加直流电压）测量。
- 用 **STL120** 和接到 **COM**（公共端口）的黑色测试导线的 **OHM**（电阻）、**CONT**（连通性）、**DIODE**（二极管）、和 **CAP**（电容）测量。

表 3

干扰小于满刻度的 1 %	E= 3 V/m	E= 10 V/m
频率范围 10 kHz to 27 MHz VDC, VAC, VAC+DC OHM, CONT, DIODE CAP	500 mV 至 1250 V 50 Ω 至 30 M Ω 50 nF 至 500 μ F	500 mV 至 1250 V 50 Ω 至 30 M Ω 50 nF 至 500 μ F
频率范围 27 MHz to 1 GHz VDC, VAC, VAC+DC OHM, CONT, DIODE CAP	500 mV 至 1250 V 50 Ω 至 30 M Ω 50 nF 至 500 μ F	500 mV 至 1250 V 50 Ω 至 30 M Ω 50 nF 至 500 μ F

表 3 中未指定的测试仪量程可能会产生高于满刻度 10 % 的干扰。

—1—

10
1 10 M Ω 探头, 10-2
1 探头, 2-25

—A—

AC120 鳄鱼夹, 8-9
AC 交流耦合文件, 0-4
A 上视频, 10-3

—B—

BB120 Adapters, 8-9
BP120MH 电池组, 8-8
BUSHEALTH (总线状况), 4-2

—C—

C120 硬携箱, 8-10
C125 小号软包, 8-10
Cat.III, 0-6
Connect-and-View™ 功能, 2-3

—F—

FlukeView, 3, 8-10
FREE RUN (自由运行), 2-19

—H—

HC120 测试挂勾, 8-9
Hz, 10-5

—I—

ITP120, 2-19, 8-10

—K—

K 系数, 3-1
K-factor, 3-6

—M—

Min Max 读数, 5-3

—O—

OC4USB, 3, 8-10

—P—

PAC91, 8-10
PM8907, 8-8
PM9080, 1, 8-10

—R—

RMS Voltages, 10-4
RPM, 10-5
RS-232 适配器/电缆, 1, 8-10
RS-232 通讯错误, 9-7
RS-232/USB 适配器/电缆, 3

—S—

SCC 120, 3, 8-10
STL120 测试导线, 8-8
SW90W 软件, 3, 8-10

—T—

TL75, 8-9
Touch Hold[®] 模式, 2-8
TrendPlot[™] 功能, 5-1
选择总线类型, 4-2

—U—

USB 适配器/电缆, 8-10
Using 使用 FlukeView 软件, 3

—V—

VP40 探头, 2-25
VP40 探头, 10-2
VPS40 探头组, 8-8
Vpwm 测量, 10-6

— —

一次变换, 2-14

—万—

万用表 B 测量, 2-6

—上—

上升时间, 10-2
上升时间测量, 2-24

—丢—

丢弃电池, 8-4

—串—

串行打印机, 2

—二—

二极管, 9-6, 10-7

—交—

交流耦合, 2-16

—产—

产品性能, 10-1
产品证书, 0-1

—使—

使用打印机, 1

—保—

保存数据集, 6-1

—信—

信号接地, 0-6

信息语言, 9-2

—充—

充电, 8-2

充电器, 8-8

充电时间, 10-10

—先—

先进的数字表功能, 10-8

—光—

光学接口, 1, 3

光标, 2-22, 10-8

光电接口, 10-10

—共—

共用端口, 1-5

—内—

内存, 10-10

—冲—

冲击, 10-11

—分—

分贝 (dB), 10-6

—删—

删除数据集, 6-3

—判—

判读区, 2-2, 2-4

—刷—

刷新电池, 8-7

—功—

功率测量, 10-6

功能键, 2-2

—包—

包格线, 10-4

包装箱, 8-10

—占—

占空比, 10-5

—参—

参照基值功能, 2-9

—反—

反相极性, 2-16

—取—

取样率, 10-3

—可—

可更换的零件, 8-7

—回—

回收信息, 0-4

—固—

固定小数点, 10-8

—垂—

垂直光标, 2-23

—存—

存放, 8-1

—安—

安全, 10-11

安全措施, 0-4

安全特性, 10-1

安全要求, 0-1

索引-4

安培测量, 10-6

—对—

对多用数字表的干扰, 10-14

对比度, 1-3

—将—

将测试仪复位, 1-2

—小—

小号软包, 8-10

小心, 0-4

—尖—

尖峰脉冲检测, 10-3

—峰—

峰值, 10-5

峰值系数, 10-6

—工—

工作时间, 10-10

工作环境, 10-11

—带—

带宽, 10-2

—平—

平滑, 2-12, 10-4

—并—

并行打印机, 2

并行打印连接线, 8-10

—快—

快速/平滑, 10-8

—总—

总线测试极限, 4-4

总谐波失真 (THD) , 3-1

总谐波失真 (THD) : , 3-6

—手—

手册, 8-9

手动范围, 2-10

手动覆盖, 10-4

—打—

打印, 1

打印连接线, 8-10

打印错误, 9-7

打开, 0-2

—振—

振动, 10-11

振幅, 2-10

—探—

探头, 8-5, 8-8, 10-2

探头 10

1, 2-25

探头衰减, 2-25

探头设置, 1-6

探头调整, 2-25

—接—

接地点/地线, 0-6

接地问题, 9-6

Touch Hold[®] 功能, 10-8

—携—

携带硬包, 8-10

—支—

支架, 9-1

—改—

改变振幅, 2-10

改变时基, 2-10

改变背衬光, 1-3

—放—

放射, 10-11

—敏—

敏感度, 10-11

—数—

数据集, 6-1

数据集名称, 6-2

—斜—

斜率, 2-17

斜支架, 9-1

—日—

日期, 9-3

—时—

时基, 2-10

时基精确度, 10-3

时基量程, 10-3

时间, 9-3

时间测量, 2-23

—普—

普通, 10-4

—更—

更换电池, 8-4

—最—

最大 (MAX) 读数, 5-3
最大浮动电压, 0-6, 10-2
最大输入电压, 0-6, 10-2
最高浮动电压, 10-11

—机—

机体损坏, 0-5
机械, 10-10

—极—

极性, 2-16

—横—

横向移动, 10-3

—欧—

欧姆 (Ω), 9-6
欧姆(Ω), 10-7

—水—

水平光标, 2-22

—波—

波形包络线, 2-13
波形区, 2-2
波形定位, 2-11

—测—

测试导线, 8-8
测试极限, 4-8, 4-9
测量, 2-4
测量接口, 1-5
测量类别 III, 0-6

—海—

海拔, 10-11

—清—

清洁, 8-1

—温—

温度, 环境, 10-11
温度测量, 10-6

—湿—

湿度, 10-11

—滚—

滚动式功能, 2-15

—灰—

灰色文本, 1-4, 2-19
灰色输入端口 B, 1-5

—灵—

灵敏度, 10-2

—环—

环境要求数据, 10-1

—现—

现场总线, 4-1

现场总线测量, 10-9

—用—

用户手册, 8-9

—电—

电击, 0-5

电容, 9-6

电容性, 10-7

电平, 2-17

电悬浮, 0-6

电池丢弃, 8-4

电池充电器, 8-8

电池寿命, 9-4

电池指示, 2-2

电池指示符, 1-1

电池放电刷新, 8-3

电池放电刷新日期, 8-7

电池更换, 8-4

电池电源, 10-10

电池组, 0-2, 8-2, 8-8

电流测量, 10-6

电源关闭定时器, 9-4

电源适配器, 8-8, 9-4

电磁兼容性, 0-1, 10-11

—直—

直流电压 (VDC), 10-4

—相—

相位, 10-6

相对测量, 2-9

—真—

真实有效值电压, 10-4

—眼—

眼图, 4-7

—示—

示波器/万用表模式, 2-1

示波器探头, 8-8

—稳—

稳定读数, 2-8

—端—

端口 A 测量, 2-6

—红—

红色输入端口, 1-5

—纵—

纵向精确度, 10-2

—给—

给测试仪接通电源, 1-1

—绝—

绝缘

隔离的, 0-5

—维—

维修手册, 8-7

维护, 8-1

—缓—

缓慢信号, 2-15

—网—

网格显示, 9-2

—脉—

脉宽, 10-5

索引-8

—自—

自动/手动, 2-10

自动关闭电源, 9-4

自动设置, 2-3, 10-4

自动设置配置, 9-5

—范—

范围模式, 10-3

—获—

获取模式, 10-3

获取波形, 2-14

—菜—

菜单区, 2-2

—蓝—

蓝色功能键, 2-2

—规—

规格, 10-1

—视—

视屏, 10-10

视屏判读, 2-2

视频信号, 2-20

视频行, 2-21

—触—

触发, 2-17, 10-3

触发参数, 2-18

触发图象, 2-17

触发斜率, 10-3

触发灵敏度, 10-3

触发电平, 2-17

—警—

警告, 0-4

—计—

计算机, 3

—记—

记录波形, 2-13

—语—

语言, 9-2

—调—

调整示波器探头, 8-5

调暗的显示屏, 1-3

调用数据集, 6-3

—谐—

谐波, 3-1

谐波测量, 10-9

—趋—

趋势曲线™ 功能, 10-8

—软—

软件, 8-10

软件版本, 8-7

—输—

输入端口 A, 1-5

输入端口 B, 1-5

输入端口的最大电压, 10-11

输入阻抗, 10-2

—进—

进行测量, 2-4

—连—

连接计算机, 4

连接输入端口, 2-4

连通性, 9-6, 10-7

—迹—

迹线干扰, 10-13

—通—

通讯错误, 9-7

—避—

避免触电, 1-5

—重—

重命名数据集, 6-3

重新校准, 8-7

—铠—

铠装测试导线, 8-8

—锁—

锁定稳定读数, 2-8

锁定视屏, 2-8

锁定记录, 2-15

—镍—

镍氢电池组, 0-2, 8-2

镍镉电池组, 0-2

—长—

长时间记录缓慢信号, 2-15

—附—

附件, 8-7

—隔—

隔离的, 0-6

隔离触发, 2-19

隔离触发探头, 2-19, 8-10

—零—

零件, 8-7

—频—

频率 (Hz), 10-5

频率变化, 10-2

—香—

香蕉插口, 1-5

索引-10

—高—

高亮度显示, 1-3

高级示波器功能, 10-4

高频测量, 2-25