



CA 922 - 20 MHz

CA 942 - 40 MHz



便携式示波器

您刚刚购买了**便携式隔离通道数字示波器（通道与地面相隔离）**，非常感谢您对我们的信任。
为了给您的仪器提供最优质的服务，请：

- 仔细阅读本操作说明，
- 遵守使用注意事项的规定。

CA 922	彩色屏幕	双通道	20 MHz	速率 50 MS/s
CA 942	彩色屏幕	双通道	40 MHz	速率 50 MS/s



请注意，危险！每当出现此危险标识时，操作人员都应当查阅本操作说明。



请注意，有触电危险！带有这一危险标识的零部件所加载的电压可能很危险。



信息或有用的提示。



通过双重隔离工具保护仪器。



我们已经在生态设计方面采用综合方法对此仪器进行了研究。从生命周期的分析结果得出，该产品具有环保和优化环境的作用。在对回收利用的物品进行管理时，该产品可以更好地满足对物品回收和再利用的更高要求。



CE标志表明符合欧盟低压电器指令（2014/35/EU）、电磁兼容指令（2014/30/EU）和有害物质限量指令（RoHS，2011/65/EU和2015/863/EU）。



UKCA标识证明产品符合英国现行标准的要求，特别是在低压安全性、电磁兼容性和对有害物质的限制方面。



带有划线的垃圾箱标识表明，根据欧盟第 DEEE2012/19/UE 指令要求，对该产品进行选择性地投放：该设备不得作为生活垃圾进行投放。

测量类别的定义：

- 测量类别 IV 对应在低压设备上测量。
例如：电源、计数器与保护装置。
- 测量类别 III 对应在建筑设备中进行测量。
例如：配电板、断路器、固定的工业设备或装置。
- 测量类别 II 对应在与低压设备直接连接的电路上进行测量。
例如：家用电器设备与便携式工具供电。

注意事项

该设备符合安全标准 IEC/EN 61010-2-030, BS EN 61010-2-030, 引线符合安全标准 IEC/EN 61010-031, BS EN 61010-031, 电流传感器符合安全标准 IEC/EN 61010-2-032, BS EN 61010-2-032, 关于电压的相关要求, CAT-III 级最高为 600 V。
如果测量类别 II, III 或 IV 不是测量电路的额定特性，并且这些测量电路可能无意中连接到网络电路，则请勿将该仪器用于这些电路的测量。

- 操作人员和/或主管部门应仔细阅读并准确理解各注意事项。深入了解并充分认识到电气危害的风险是使用该仪器的关键。
- 如果您未按照指定的方式使用该仪器，仪器的保护措施可能会受到影响，您可能会面临危险。
- 请不要在电网或高于上述提及的测量类别中使用该仪器。
- 如果仪器被损坏、不完整或出现变形，请不要使用。
- 每次使用之前，请检查导线、外壳及附属装置是否处于绝缘状态。所有组件的绝缘出现损坏（甚至包括部分损坏）都必须进行登记修理或报废处理。
- 在使用仪器之前，请确保其完全干燥。如果是湿的，在进行任何连接或操作之前，必须将其完全干燥。
- 请使用专门提供的导线和附属装置。对较低的电压或测量类别的导线（附属装置）的使用会使仪器+导线（附属装置）整体的电压或测量类别降低为该导线（或附属装置）的电压或测量类别。
- 请系统地采取个人安全保护措施。
- 操作导线、探测器和鳄鱼夹时，不要将手指放置在身体保护范围之外。
- 所有的故障排除或测量审核都必须由能够完全胜任的人员进行。

目录

1. 交货状态	6
1.1. 拆包装	6
1.2. 附属装置	6
2. 仪器说明	7
2.1. 简介	7
2.2. 电源	7
2.3. 蓄电池	7
2.4. 通道的隔离	8
2.5. CA 922 & CA 942	9
2.6. 探头的使用技巧	11
2.7. 探头校准	12
2.8. 正面面板说明	13
3. 示波器模式“按键”	14
3.1. 六个“菜单”键	14
3.2. 三个按键：通道 A, B 和数学或存储	14
3.3. 两个“时基”按键	15
3.4. 两个“灵敏度”按键	15
3.5. 两个功能按键	15
4. 示波器模式“显示”按键	16
4.1. 可视化	16
4.2. 通道信息	16
4.3. 主要显示	18
4.4. 临时信息	18
5. 示波器模式“菜单”按键	19
5.1. 可视化	19
5.2. 组成部分	19
5.3. “主菜单”区域	19
5.4. “辅助菜单”区域	19
5.5. 导航	20
6. 示波器模式“通道 A 或 B 菜单”	22
6.1. 通道“A”或“B”菜单	22
7. 示波器模式“数学通道菜单”	26
7.1. “数学通道”菜单	26
8. 示波器模式“触发器菜单”	30
8.1. “触发器”菜单	30
8.2. 描述	31
8.3. 示例	32
9. 示波器模式“采集菜单”	35
9.1. “采集”菜单	35
9.2. 示例	36
10. 示波器模式“测量菜单”	39
10.1. “测量”菜单	39
11. 示波器模式“存储菜单”	42
11.1. “存储”菜单	42
11.2. 示例	43
11.3. 描述	44
12. 示波器模式“工具菜单”	45
12.1. “工具”菜单	45
13. 示波器模式“帮助按键”	46
13.1. “帮助”按键	46
14. 万用表模式“按键”	47
14.1. 六个“菜单”键	47
14.2. 三个按键：通道 A, B 和数学	47
14.3. 两个“时基”按键	48
14.4. 两个“灵敏度”按键	48
14.5. 两个功能按键	48
15. 示波器模式“显示”	49
15.1. 可视化	49
15.2. 测量区域	49
15.3. 图形窗口区域	50
15.4. “主菜单”区域	50
15.5. “辅助菜单”区域	50

16. 示波器模式“测量菜单”	51
16.1. “测量”菜单	51
16.2. 描述	51
17. 万用表模式“通道A或B菜单”	54
17.1. 通道“A”或“B”菜单	54
17.2. 注意	54
17.3. 示例：万用表连接方式	55
18. 万用表模式“内存菜单”	56
18.1. “内存”菜单	56
19. 谐波分析仪模式“按键”	57
19.1. 六个“菜单”键	57
19.2. 三个按键：通道 A, B 和数学	57
19.3. 两个“时基”按键	58
19.4. 两个“灵敏度”按键	58
19.5. 两个功能按键	58
20. 谐波分析仪模式“显示”	59
20.1. 可视化	59
20.2. 测量区域	59
20.3. 谐波显示区域	60
20.4. 谐波参考区域	60
20.5. 主菜单和辅助菜单区域	60
21. 谐波分析仪模式“通道 A 或 B 菜单”	61
21.1. 通道“A”或“B”菜单	61
22. 谐波分析仪模式“采集菜单”	62
22.1. 采集菜单	62
23. 谐波分析仪模式“内存菜单”	63
23.1. 内存菜单	63
24. 远程编程	64
24.1. 简介	64
24.2. 连接示波器	64
24.3. 更新	64
25. 技术规格“示波器模式”	65
25.1. 垂直偏差	65
25.2. 水平偏差（时基）	66
25.3. 触发器循环	66
25.4. 采集链	67
25.5. 不同文件的格式	67
25.6. 测量处理	68
25.7. 显示	69
26. 技术规格“辅助装置”	70
27. 技术规格“万用表模式”	71
28. 技术规格“网络谐波分析模式”	73
29. 通讯接口	73
29.1. USB / 光纤接口	73
30. 一般规格	74
30.1. 环境	74
30.2. 电源	74
30.3. 	74
31. 机械规格	75
31.1. 包装盒	75
31.2. 填充	75
32. 附带物品	75
32.1. 附属装置	75
33. 维护	76
33.1. 清洁	76
33.2. 更新仪器的内部软件	76
34. 保修	76
35. 编程说明	77
35.1. Presentation	77
35.2. Connection of the instrument	77
35.3. Programming convention	77
35.4. Command syntax	78
35.5. Response syntax	79

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"	80
36.1. Vertical.....	80
36.2. Trigger	81
36.3. Horizontal	83
36.4. Display.....	84
36.5. Measure.....	84
36.6. Memory.....	87
36.7. Utilities	89
36.8. Help	92
37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"	93
37.1. Vertical.....	93
37.2. Recording time	93
37.3. Measurement.....	94
37.4. Error.....	94
38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS	96
38.1. Introduction.....	96
38.2. Events and status management.....	96
38.3. IEEE 488.2 Commands	98
38.4. Tree structure	100
39. SCPI COMMANDS.....	101

1. 交货状态

1.1. 拆包装



		CA 922	CA 942
00	6 节 NiMH 1.2 V 电池 - 类型 LR6 或 AA	✓	✓
1	便携式示波器	✓	✓
2	BNC 香蕉头适配器	✓ x2	✓ x1
3	一副已经包覆成型的 PVC 直角香蕉线 (1.5 米红色和黑色)	✓ x2	✓ x1
4	一副鳄鱼钳 (红色和黑色)	✓ x2	✓ x1
5	一副 1000V CAT IV 级测试笔 (红色和黑色)	✓ x2	✓ x1
6	探头 10:1 600V / BNC M		✓
7	USB 插孔电缆	✓	✓
8	壁挂式 USB	✓	✓
9	USB 光缆	✓	✓
10	工具袋	✓	✓
11	快速入门指南	✓	✓
12	安全文件	✓	✓
13	镍氢电池文件	✓	✓
14	检验证书	✓	✓
	包装盒	✓	✓

1.2. 附属装置

- MLI01 探头
- E27 CVH OSCILLO 钳

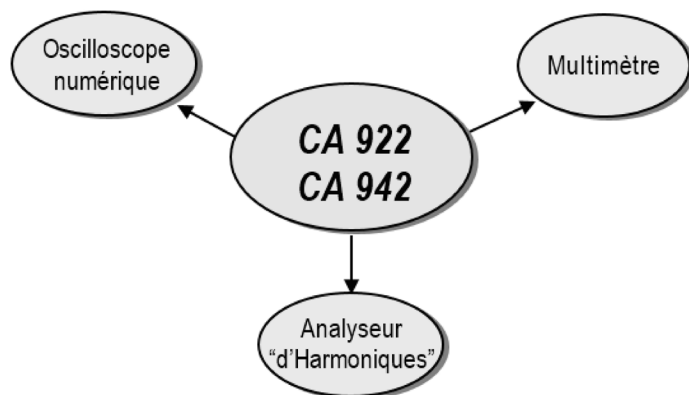
关于附属装置和备用件，请查阅我们的网址：

www.chauvin-arnoux.com

2. 仪器说明

2.1. 简介

这些示波器的特殊之处在于是由三个仪器组成的一个仪器：



- 便携式数字示波器，用于分析电子和电气工程中的信号，
- 2 通道，8000 点万用表，
- “谐波”分析仪，用于 2 个信号的分解，同时分解其基本和前 31 个谐波。

该仪器在 2500 点的恒定采集深度下工作。

TFT LCD 屏幕用于查看所施加的信号以及所有调整参数。

通过正面面板上的按键可以访问主要控制功能。

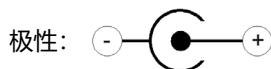
图形界面允许：

- 调整所选按钮链接的参数，
- 在水平主菜单中导航，调出当前设置和垂直子菜单。

2.2. 电源

示波器随附：

- 主电源/USB 和插孔/配有铁氧体磁环的 USB
电压：5 VDC
电流：2 A



- 6 个可充电式蓄电池 → 镍氢电池 (1.2V - LR6 或 AA)。

与外部电源连接之后，该电源可以用于仪器的操作。因此，仅在没有外部电源的情况下使用蓄电池。



借助外部电源，无论电池已放电，有缺陷，甚至没有电池，都可以使用示波器。

2.3. 蓄电池



当电池电量不足并且必须快速提供新的电源时，屏幕上会显示“空电池”的标识：

- 连接外部电源或
- 更换蓄电池

在未连接外部电源的情况下，当电池电量达到临界值时，会在仪器自动关闭之前发出一条警告消息“电池电量非常低，仪器即将关机”。

2.3.1. 充电

在示波器处于关闭状态时，在连接到外部电源时蓄电池会自动充电。
在电池快速充电期间，正面面板上的 LED 指示灯会亮起。

在以下情况下指示灯会呈现闪烁状态：

- 对大量放电的蓄电池进行预充电
- 温度过低或过高
- 蓄电池损坏

蓄电池必须用镍氢可充电蓄电池进行更换。对于与示波器提供的容量相同（以 mAh 为单位）的蓄电池，可以保证最长续航时间。
充电结束，LED 灯熄灭。

如果在充电结束前中断电源，则 LED 灯会保持常亮一分钟，以提醒用户充电未完成。

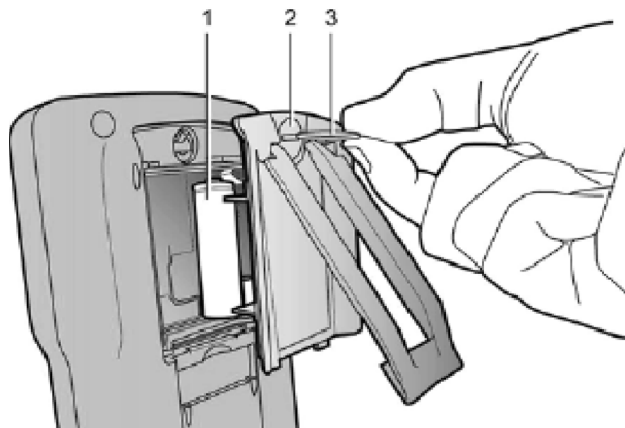


可以但不建议使用标准碱性电池（AA 型）来替换蓄电池，但需要注意：

- 在这种情况下，请勿连接外部电源，因为仪器已关闭，充电机制已激活，可能会损坏电池并损坏仪器；
- 不要将电池在仪器中放置太长时间，以免出现电池泄漏问题。

2.3.2. 访问

如有必要，逆时针旋转“四分之一圈”锁定装置（2）后，可从示波器的背面触及蓄电池（1）；使用一枚硬币（3）：



2.4. 通道的隔离



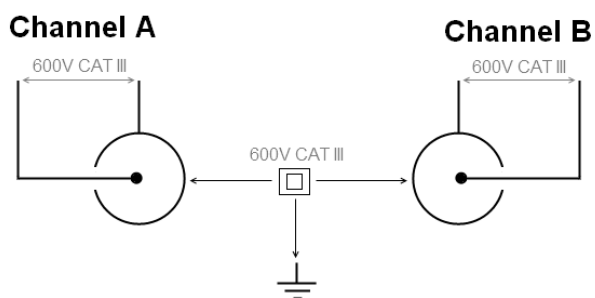
示波器的两个输入通道与地面和交流电源之间相互隔离。该绝缘是符合安全标准 IEC/EN 61010-1, BS EN 61010-1 和 IEC/EN 61010-2-030, BS EN 61010-2-030 的双重绝缘或增强绝缘。

这样就可以在 CAT III 级中对连接到配电网络的设备或装置进行测量，电压可达 600V。在 CAT III 级中，两个通道之间授权的共模为600V。

因此，在各种情况下，操作人员、被测设备和环境均可得到充分保护。

一个通道上存在的任何电压（甚至危险）都无法在另一通道上找到。由于输入的低点是完全隔离的，因此不可能重新循环低点（这可能非常危险并且非常具有破坏性）。

示波器隔离的示意图如下：



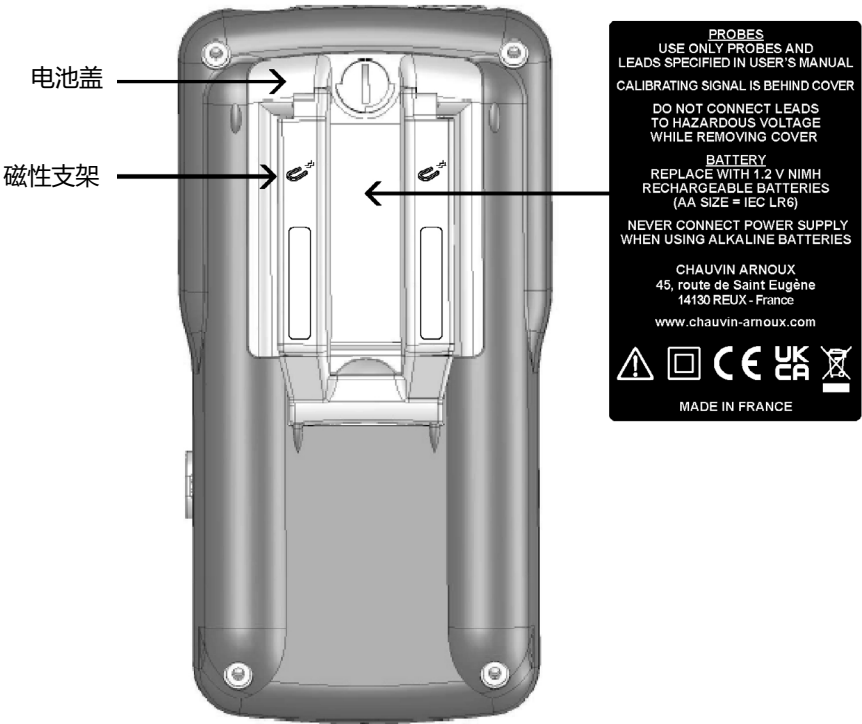
使用电压和/或类别低于 600V CAT III 级的附件会将使用范围降低到最低电压和/或类别。
示波器的额定电压为 600V CAT III 级；您还必须至少使用 600V CAT III 级的附属装置。
这是仪器随附的附属装置所允许的。

2.5. CA 922 & CA 942

2.5.1. 正面

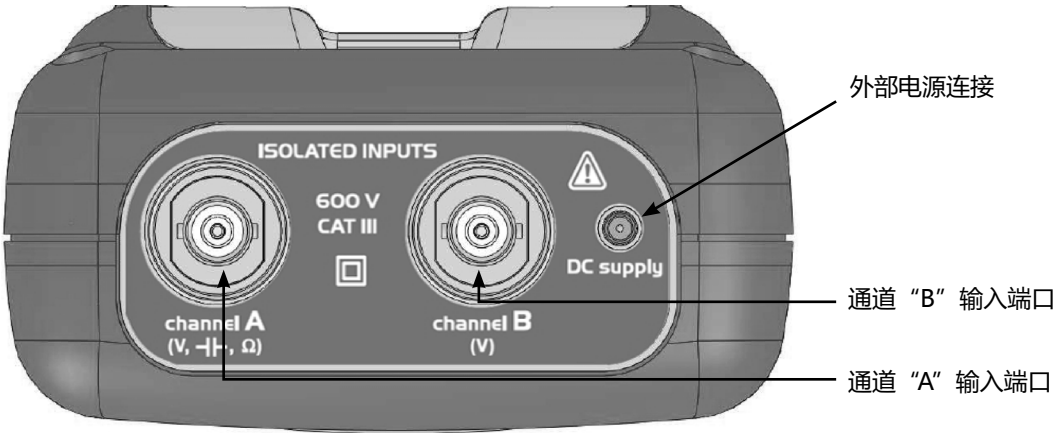


2.5.2. 背面

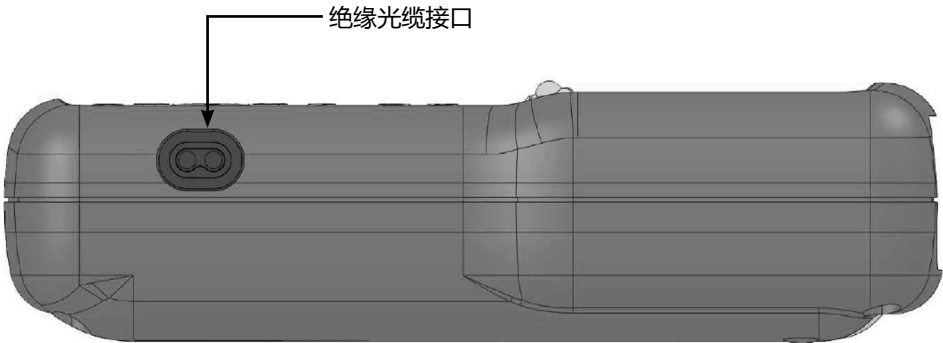


可伸缩的支架可使仪器相对于水平方向保持在30°的位置。

2.5.3. 测量端子



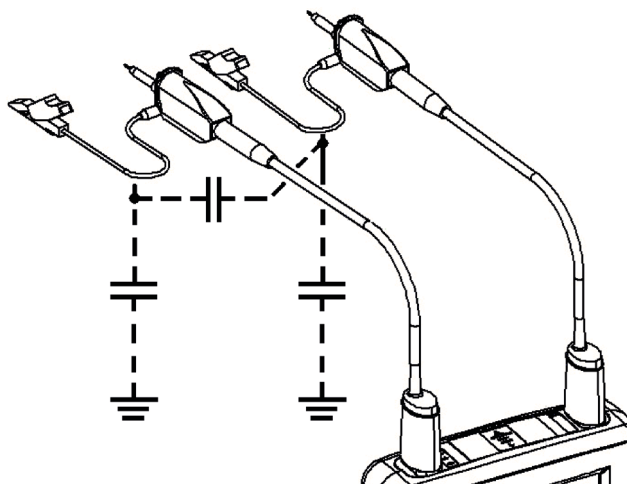
2.5.4. 侧面



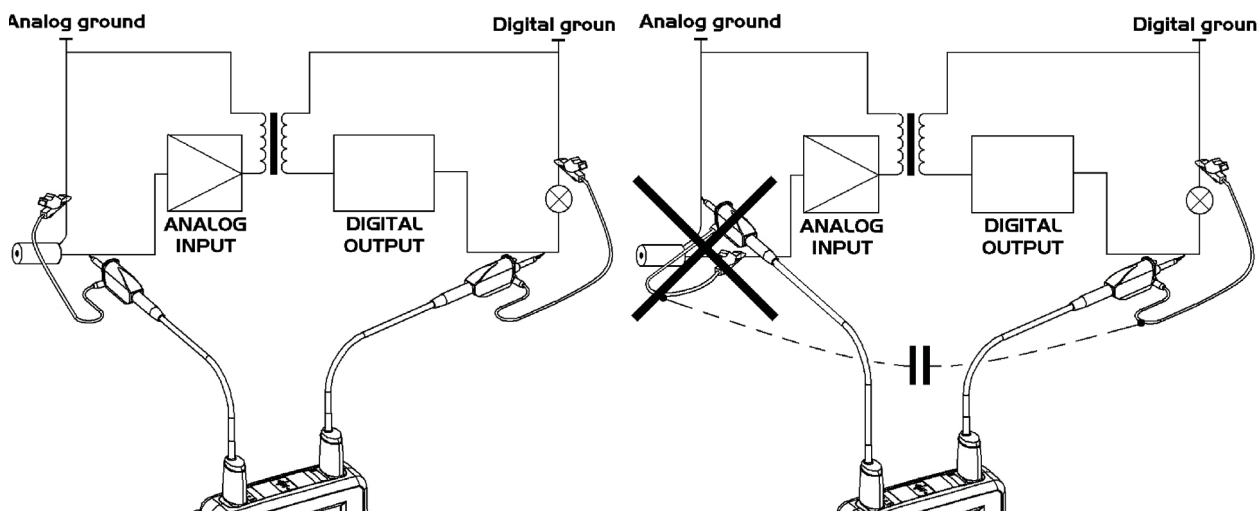
2.6. 探头的使用技巧

2.6.1. 探头参考导体的连接

寄生电容的分布：



考虑到寄生电容的情况，每个探头必须正确连接参考导体。这些导体应优先连接到冷点，以避免模式之间的杂散电容出现传输噪声。



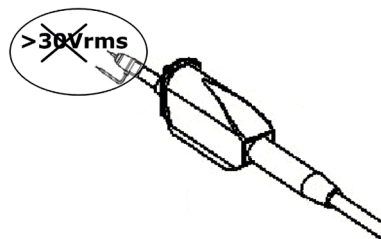
数字噪声通过寄生电容传输到模拟输入端。



请注意：为了避免出现触电或火灾的情况：

如果接地是通过相对地面大于 30 Vrms 的电压来进行的，则切勿使用容易接地的配件。

例如，对于带有可触及金属 BNC 的探头，必须采取这种预防措施。仪器随附的附属装置均符合标准。



请注意：符合标准 IEC/EN 61010-2-032, BS EN 61010-2-032 的符号定义和使用注意事项。最大电压为 600V III 类（相对于地面和 2 个通道之间）。

2.7. 探头校准

探头的校准输出口 (3 Vpp, 1 kHz) 位于电池盖下方 (请参阅第 2.5.2 节背面)。

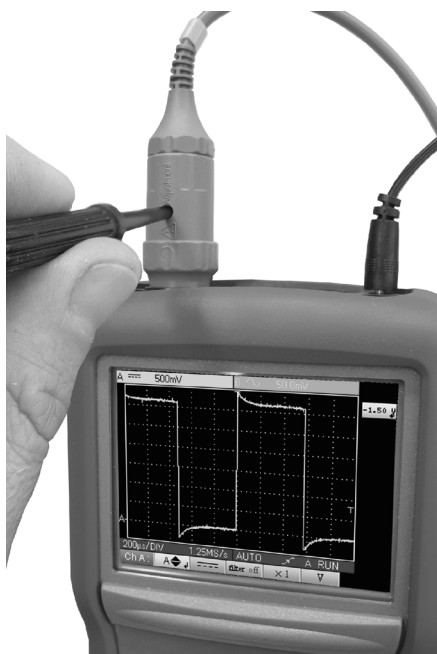
为了获得最佳结果, 必须调整探头的低频补偿。要进行此调整, 必须断开示波器的两个通道与被测电路的连接。然后, 打开仪器的电池盖。



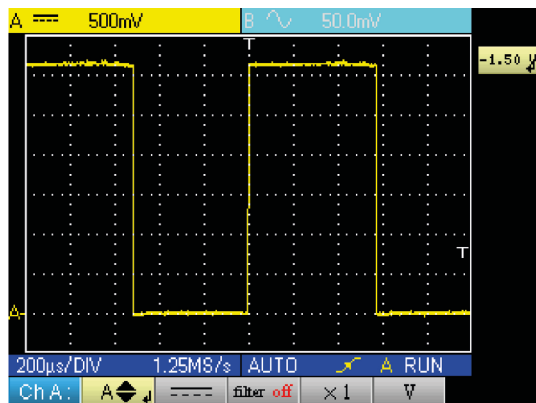
如右图所示, 将要调节的探头连接到该挡板后面的校准输出口。



与探头相连接的通道选择直流耦合, 然后进行自检 (图标对面) 以进行预调整。调整通道的灵敏度和垂直偏移, 直至信号完全占据屏幕, 并将时基调整为 200 μ s, 直至在屏幕上能够查看到信号周期。旋转探头的 BNC 基座, 以接近探头的调节螺钉:



在我们的反面的示例中, 探头被过度补偿: 出现过冲。



沿任一方向旋转螺钉，以使信号平台处于水平状态，看起来像是屏幕的镜像。现在您的探头已校准，您可以再次转动探头的 BNC 基座以关闭对调整的访问。



重新安装好电池盖，保证在最佳安全的条件下使用仪器。

2.8. 正面面板说明

通过正面面板可以访问的仪器主要功能。

2.8.1. 开/关键



短按上述键可打开仪器，长按可关闭仪器（出现停止信息并发出蜂鸣声）。

2.8.2. 操作模式按键

按下这三个键之一可以选择仪器的操作模式，而无需更改测量输入连接：



- 示波器

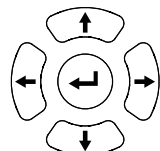


- 万用表



- 谐波分析

2.8.3. 方向键



这一小键盘可以实现在多个菜单和对话框窗口之间的移动；

它还可以通过菜单选项移动图形对象（光标、触发器、存储器位置……）。

■ 水平按键的操作：

- 在主菜单中水平移动
- 在辅助菜单中设置数值
- 在对话框窗口之间的水平移动

■ 垂直按键的操作：

- 垂直移动和辅助菜单中的自动选择
- 在主菜单中设置数值
- 在对话框窗口之间的垂直移动

■ 中间“Enter”键的操作：

- 根据主菜单或辅助菜单打开对话框窗口
- 验证对话框窗口的项目

3. 示波器模式 “按键”



按一下此键可以选择“示波器”模式。

3.1. 六个“菜单”键

触发器



显示“触发器”主菜单

采集



显示“采集”主菜单

工具



显示“工具”主菜单

测量



显示“测量/光标”主菜单

存储



显示“存储”主菜单

帮助



显示“帮助”窗口

3.2. 三个按键：通道 A，B 和数学或存储



- 只需按一下即可选择通道 A（或 B）并显示相应的菜单。
- 双击取消选择通道。

- 只需按一下即可选择通道 M（如果已调出轨迹，则为数学或存储器）并显示相应的菜单
- 双击取消选择通道（如果通道 M 是内存，则将丢失并且必须重新加载）

如果存在引用（第 11.1 节），则取消选择通道将永久删除关联的引用。

3.3. 两个“时基”按键



将采集时间增加到 200 s。



将采集时间减少到 25 s。

3.4. 两个“灵敏度”按键



增加最后选择的通道的垂直灵敏度至 5 mV。



降低后选择的通道的垂直灵敏度至 200 V。



对于通道 M，仅当数学通道经过验证时，“灵敏度”按键才会更改振幅因子。

3.5. 两个功能按键



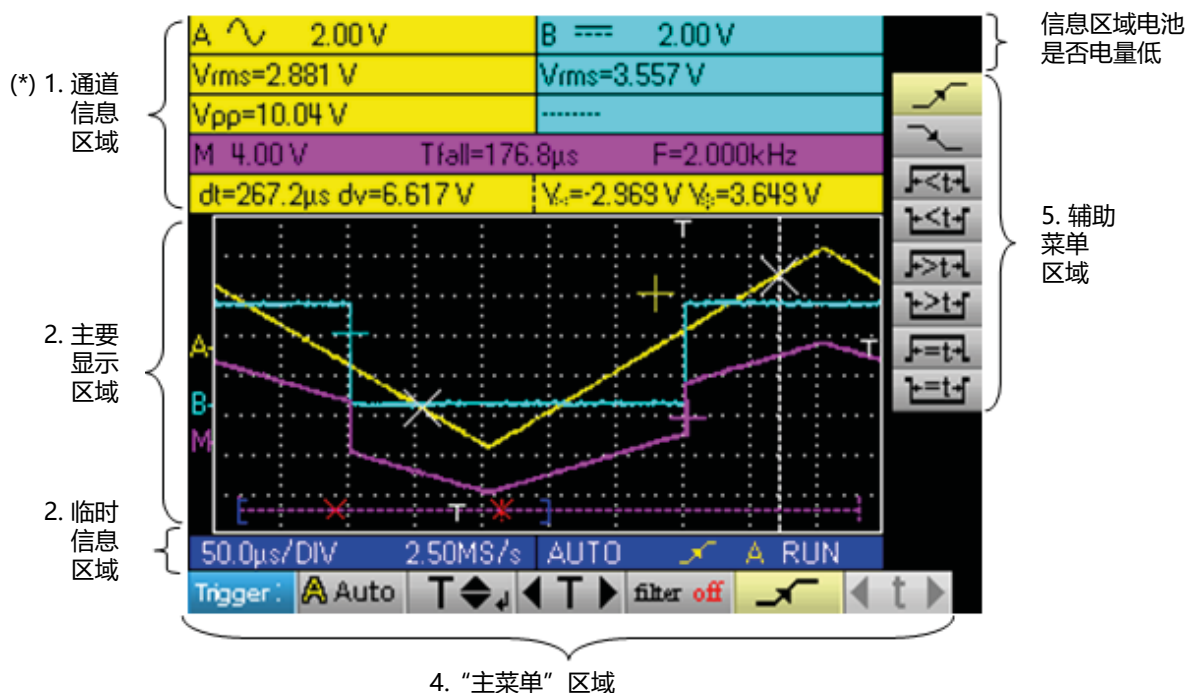
在通道 A 和 B 上启动自动调整。每个垂直自动设置的成功意味着通道的激活。



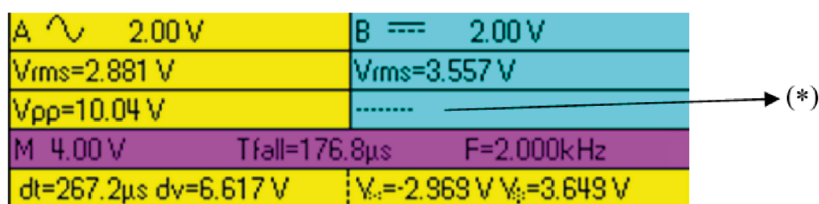
激活或停止采集。

4. 示波器模式“显示”按键

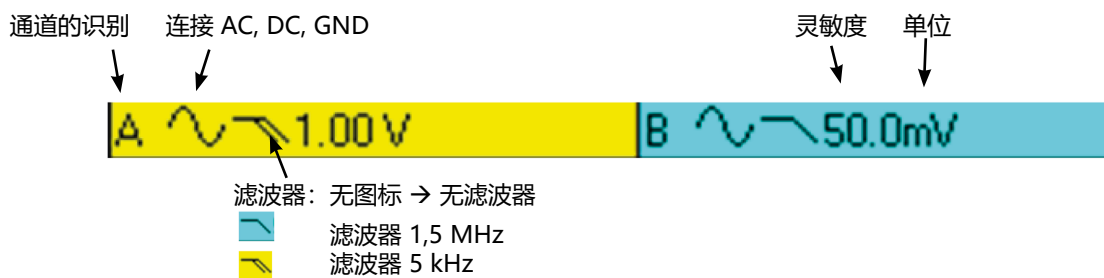
4.1. 可视化



4.2. 通道信息



4.2.1. “主通道”区域



此窗口显示通道A和B的直接信息:

- 通道的识别
- 通道的连接
- 滤波器
- 通道的灵敏度
- 通道的跟踪

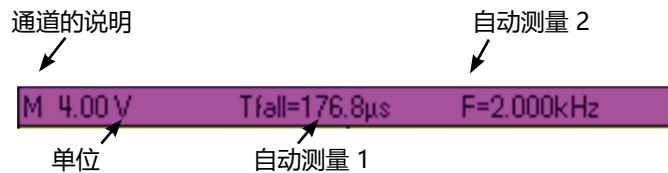
(*) 如果未选择任何测量, 或者如果无法进行测量, 或者如果通道未通过验证, 则将用虚线代替测量。

4.2.2. “自动测量”区域



在此窗口中，显示所选的自动测量值。每个通道可以选择 1 或 2 个测量值。

4.2.3. “数学”区域



如通道“M”显示“数学”功能，背景色为紫色。

4.2.4. “存储”区域



如通道“M”显示“存储”功能，背景色为绿色。

在此窗口中，显示通道“M”的信息。该通道包括“数学”和“存储”的功能。

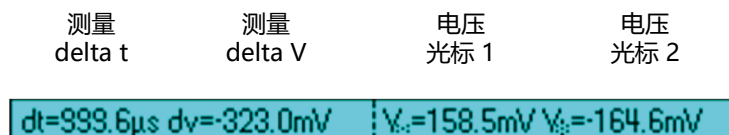
如果“M”通道显示“数学”功能，则会显示以下信息：

- 通道的识别
- 灵敏度
- 单位
- 自动测量

如果“M”通道显示“存储”功能，则会显示以下信息：

- 通道的识别
- 灵敏度
- 连接
- 滤波器
- 单位
- 自动测量

4.2.5. “通过光标测量”区域

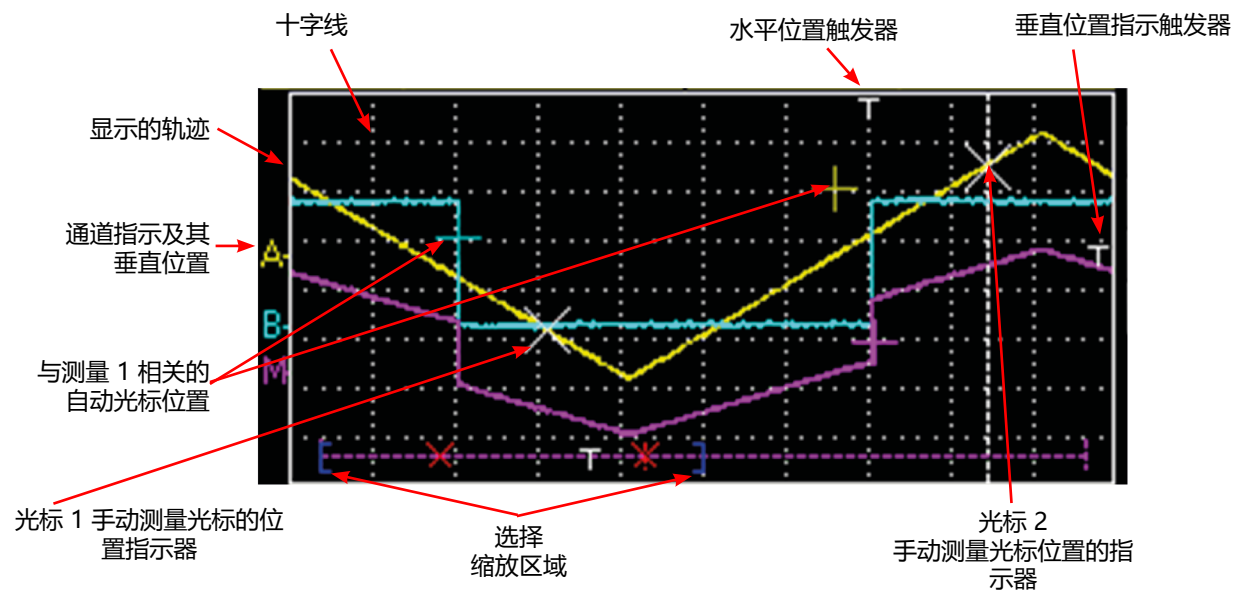


在此窗口中，显示通过光标进行的测量。背景颜色与光标所在的轨迹的颜色相同。

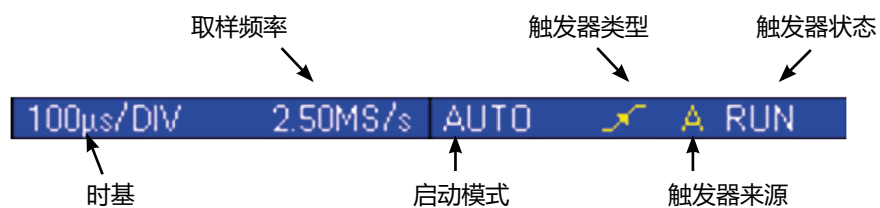
它返回:

- 两个光标之间的水平 (dt) 和垂直 (dv) 差异,
- 光标的电压测量。

4.3. 主要显示



4.4. 临时信息

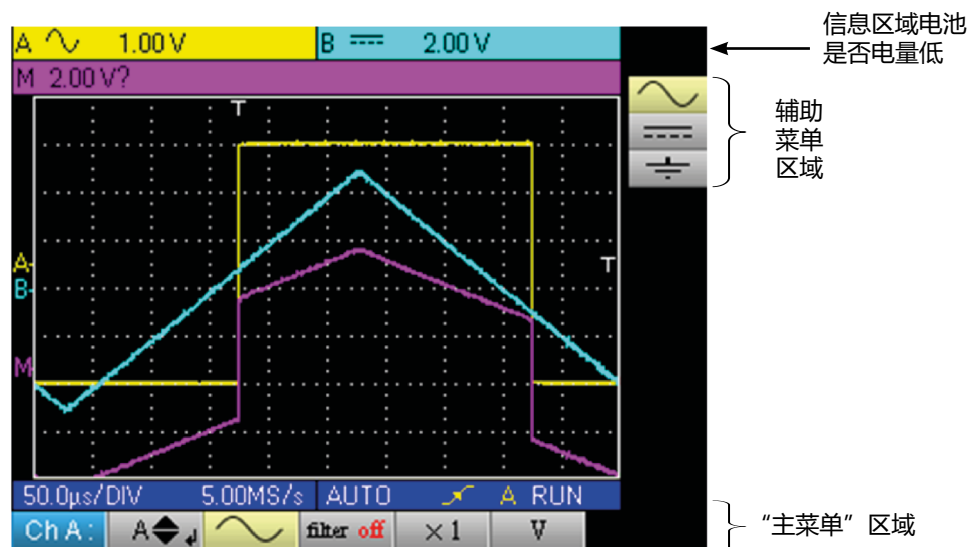


这一窗口被分成两个部分：

- 临时信息部分：
 - 时基
 - 取样频率
- 触发器信息部分：
 - 启动模式
 - 触发类型
 - 触发来源
 - 触发状态：运行、准备和停止。

5. 示波器模式“菜单”按键

5.1. 可视化

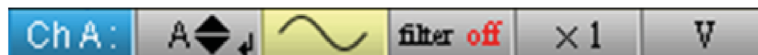


5.2. 组成部分

菜单包括两个组成部分：

- 水平菜单，即“主菜单”，位于屏幕下方，
- 垂直菜单，即“辅助菜单”，位于屏幕右侧，

5.2.1. 主菜单



菜单中选项卡的选择以黄色背景指示。当前模式下不可用的设置，在主菜单中显示为灰色，无法选择。

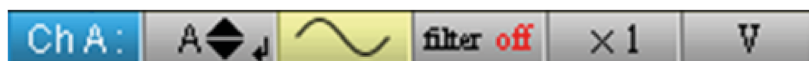
5.2.2. 辅助菜单



主菜单的每个选项卡都与辅助菜单相关联，可让您查看各种设置可能的考虑参数。

大约二十秒钟后，这两个菜单会自动消失，切换到全屏模式，无需按键盘。再按一次菜单按钮将再次显示它。

5.3. “主菜单”区域



主菜单：调出示波器通道 A 的配置

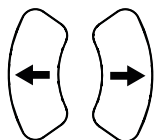
5.4. “辅助菜单”区域



辅助菜单的连接：可在主菜单中访问选择的参数的各种设置。

5.5. 导航

5.5.1. 经典位移



通过这些键可以完成主菜单中的移动。



这些按键可以：

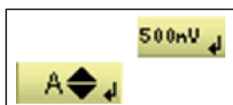


- 在辅助菜单中移动，
- 设置垂直参数（参见“垂直设置”章节）

5.5.2. 垂直设置



垂直设置可以通过主菜单选项卡上的双箭头  识别。



■ 如果希望修改数值：

- 按键   可以修改在辅助菜单中显示的数值，并沿箭头方向移动与设置关联的图形对象。
- 按键  可以打开用于直接输入值的窗口（请参见“激活对话框窗口”章节）。

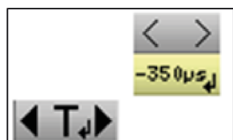
■ 如果希望退出设置：

- 按键   始终用于在主菜单中移动，以及退出设置。

5.5.3. 水平设置



水平调整可以通过两个箭头   进行识别，这两个箭头用于标识设置在主菜单标签上的参数。

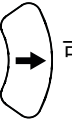


■ 修改值：使用按键 ，在辅助菜单中选择数值选项卡。

- 箭头   可以修改数值，沿箭头的方向移动关联的数值；
- 按键  可以打开用于直接输入值的窗口（请参见“激活对话框窗口”章节）。



■ 如果希望退出设置：

- 使用按键  ，在辅助菜单中选择退出  选项卡。
- 箭头   可以允许您重新移动主菜单。

5.5.4. 激活对话框窗口

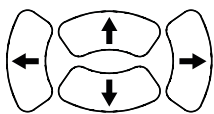
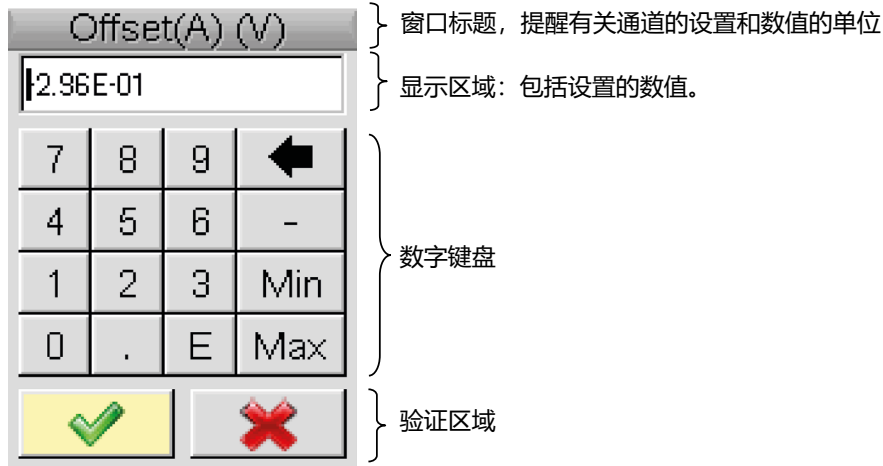
可以通过对话框窗口进行设置，通过菜单选项卡上的符号  来识别。

选择选项卡后，按键  将打开一个对话框窗口。



直接设置输入窗口

该窗口用于直接调整相关参数的数值。



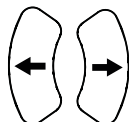
在激活的窗口中移动（黄色突出显示）。



确认激活的按键，或在显示区域中选择模式的“Enter / Exit”。



选择模式允许在显示区域中使用



按键选择几个字符（蓝色突出显示）。

然后，可以将所选的字符替换为已经验证过的数字小键盘上的按钮（或通过按钮  选择删除）的值。

打开窗口时，默认情况下将完全选择变量的当前值。

按下其中一个按键

主菜单

Ch A: 500mV $\downarrow$ filter off $\times 1$ V

500mV $\downarrow$ OFF 5KHz 1.5MHz $\times 1$ V

$\times 10$ A

$\times 20$ -

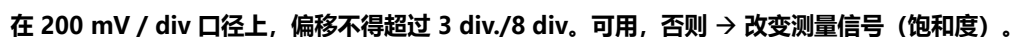
$\times 50$

$\times 100$

$\times 200$

$\times 1000$

- $$(*)$$



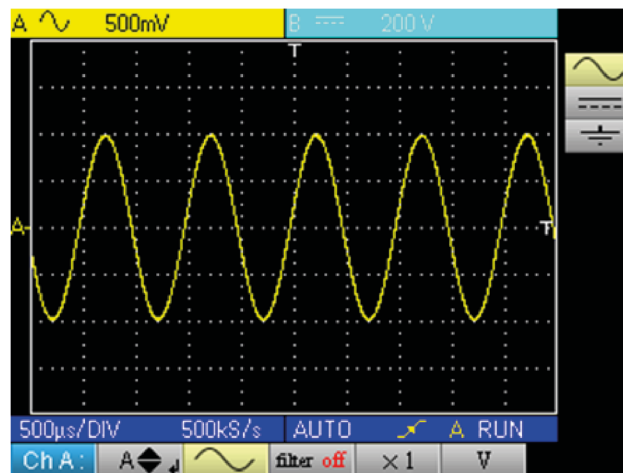


示例

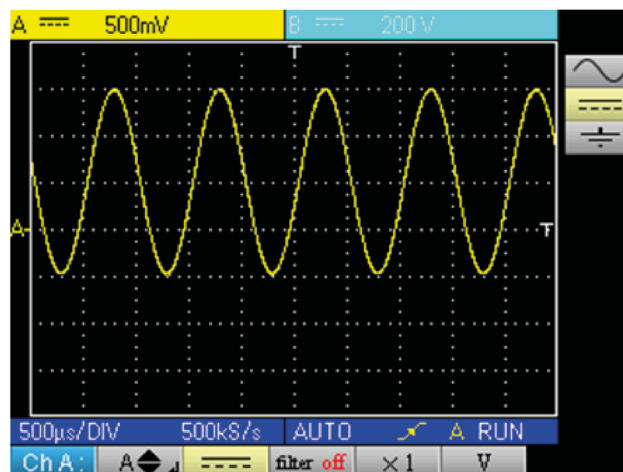
6.1.1. 通道的连接

输入 1 kHz, 幅度为 2 Vpp, 偏移为 0.5 V 的正弦信号:

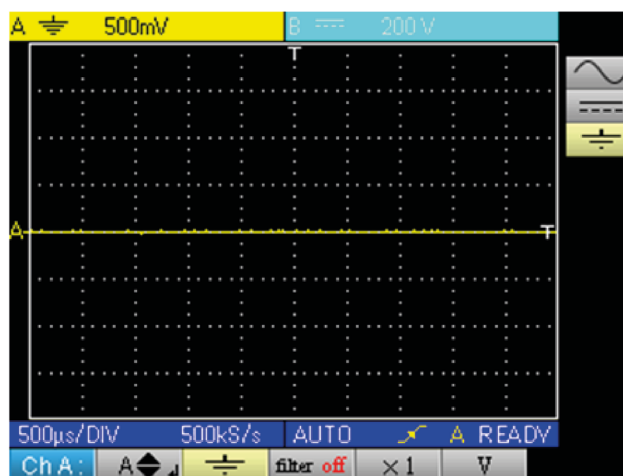
- 在交流连接方式中 (除去直流分量) :



- 在直流连接方式中 (测量整个信号) :



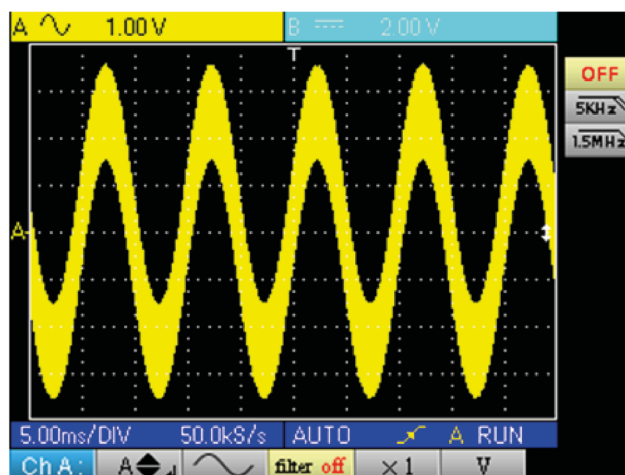
- 在接地连接方式中:



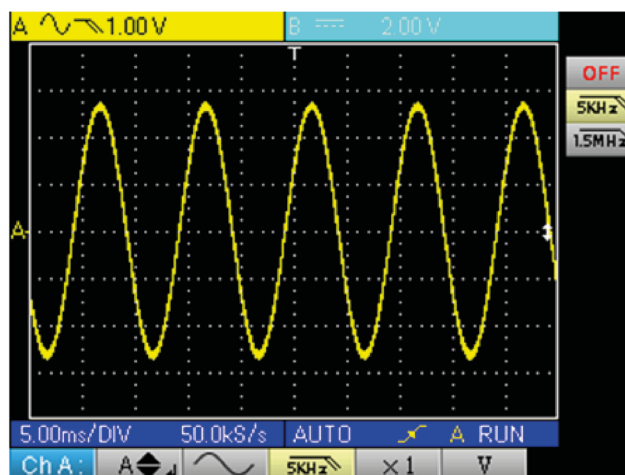
6.1.2. 通道滤波器

2 个频率为 100 Hz 和 3 MHz 的正弦波的叠加：

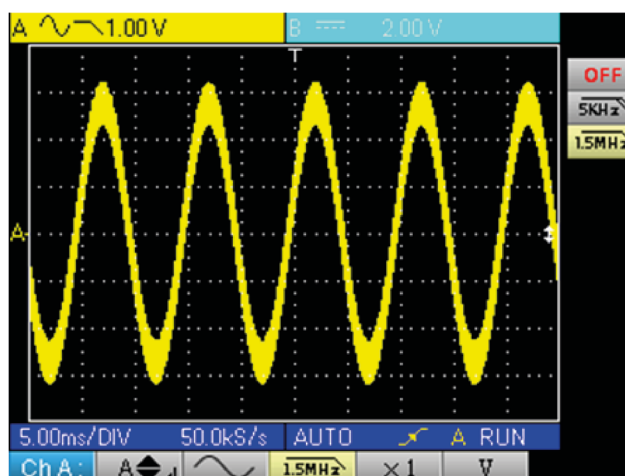
- 不带滤波器（传输两个信号）：



- 使用 5 kHz 低通滤波器（3 MHz 正弦波被切断）：



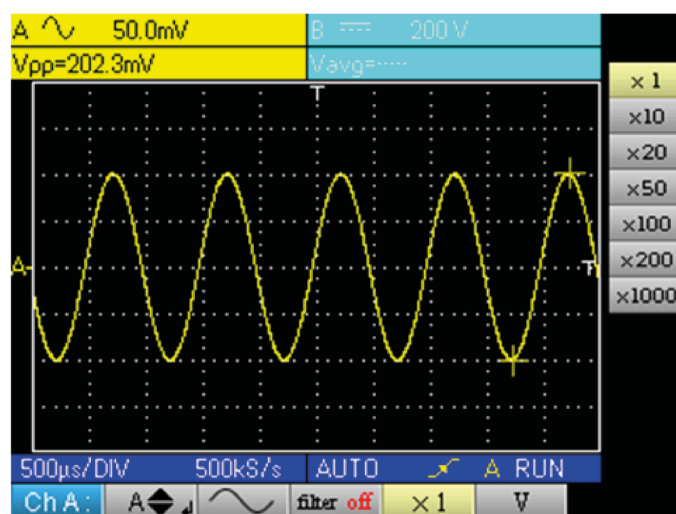
- 使用 1.5 MHz 低通滤波器（正弦波被部分切断）：



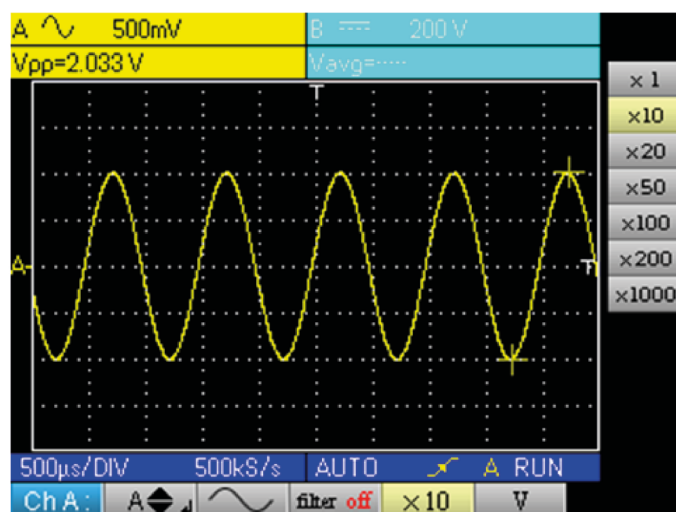
6.1.3. 探头系数

用探头 x10 观察 2 Vpp 和 100 Hz 的正弦信号:

- 系数 x1: 振幅和灵敏度为假 (因子 10)



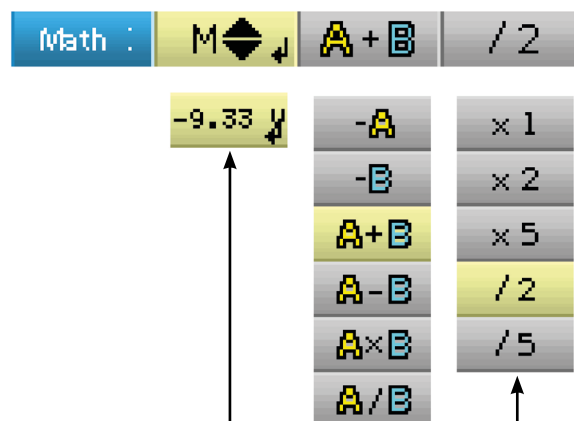
- 系数 x10: 振幅和灵敏度为真



7. 示波器模式 “数学通道菜单”

7.1. “数学通道” 菜单

M 按下该按键：



■ 调整数学通道或存储轨迹的垂直偏移

■ 选择数学功能

■ 选择“数学”功能的系数

7.1.1. 数学功能

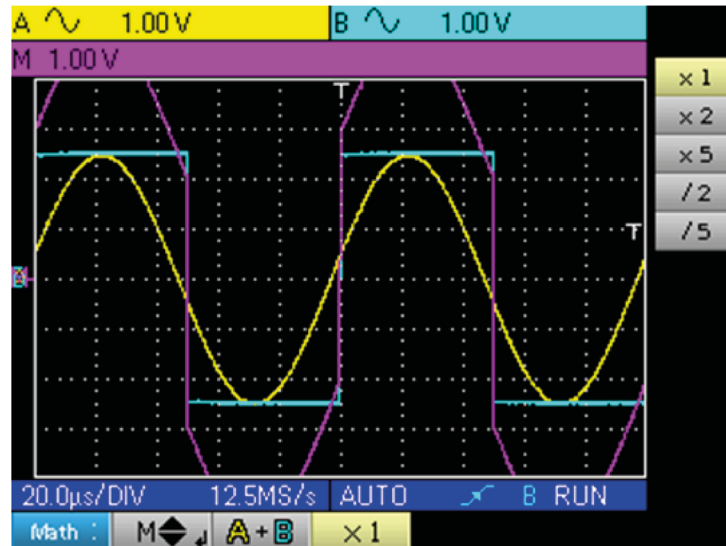
注意，数学函数的计算不是针对物理量进行的，而是针对信号的采样进行的。尤其要注意，在通道A和B上使用相同的灵敏度进行加法和减法，以使计算有意义。

因此，确定数学通道的灵敏度的步骤如下：

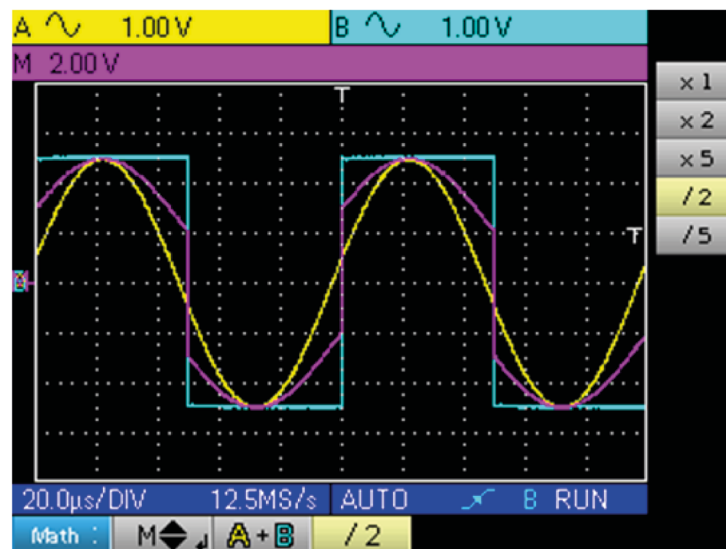
操作	通道 A 灵敏度	通道 B 灵敏度	通道 M 灵敏度
- A	X	-	X
- B	-	Y	Y
A + B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A - B	X	Y = X Y ≠ X	X X ?
A × B	X	Y	XY
A ÷ B	X	Y	X ÷ Y



示例 1: $M = A + B$, 加上一个 5 Vpp 的正弦, 几乎等同于 5 Vpp 的平方:



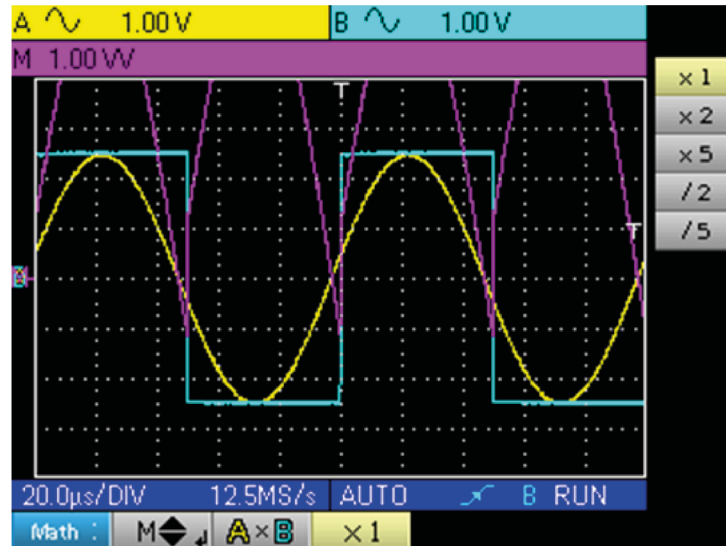
在我们的示例中, 结果信号的幅度等于 10 Vpp, 通道 M 的灵敏度为 1 Vpp, 我们看到通过将除以 2 来展示超出了适合屏幕的轨迹:



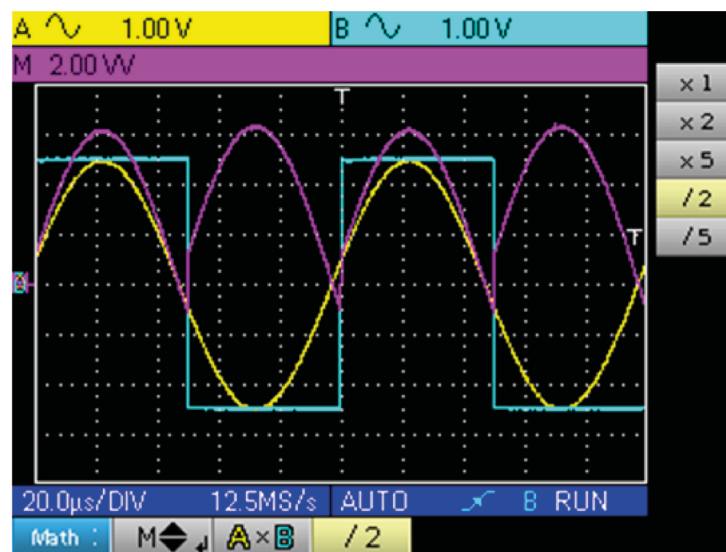
M 通道的灵敏度变为 2 V, 幅度保持 10 Vpp。



示例 2: $M = A \times B$, 乘以正弦和几乎相当于 5 Vpp 的平方;



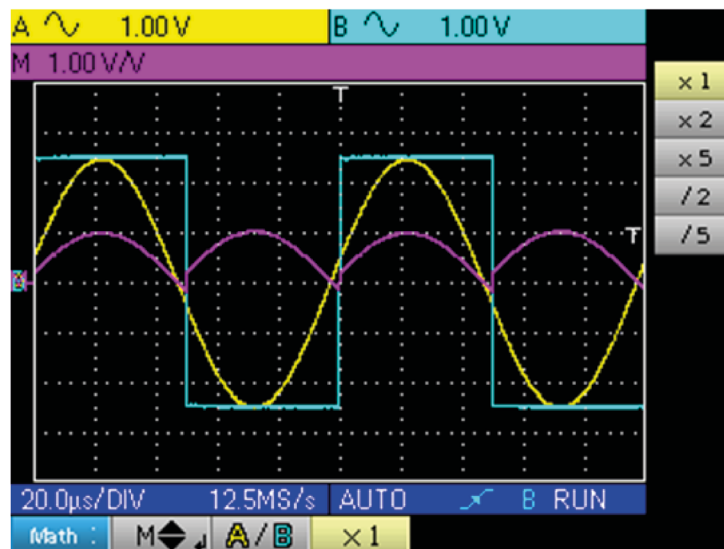
在我们的示例中，我们的数学函数的峰值幅度为 $2.5\text{ V} \times 2.5\text{ V} = 6.25\text{ VV}$ ，M 通道的灵敏度为 1 VV（系数 $\times 1$ ），我们观察到过冲可以使用系数 / 2 校正的迹线



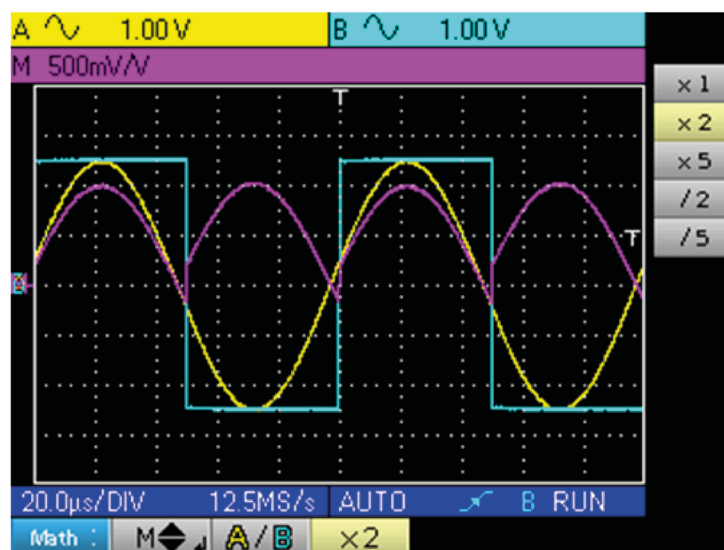
M 通道的灵敏度变为 2VV，峰值电压为 $3.125 \times 2\text{ VV} = 6.25\text{ VV}$ 。



示例 3: $M = A \div B$, 除以正弦和几乎相当于 5 Vpp 的平方;



信号 A 和 B 的正峰值电压相等，除法导致正峰值电压为 1 V / V，因此在轨迹上表示为 1 除法，可以通过选择系数 x 2 或 x5 来扩展：

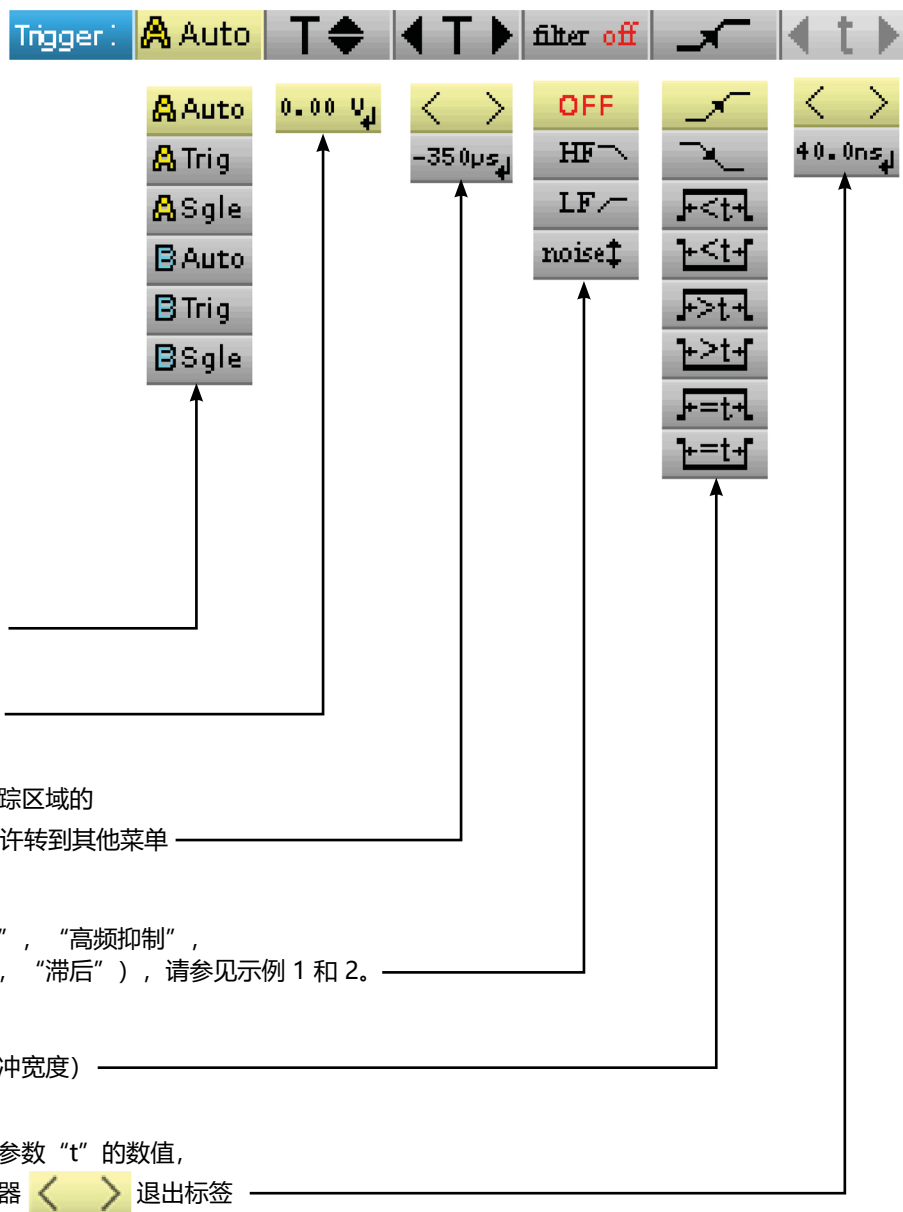


M 通道的灵敏度达到 500 mV / V，正峰值幅度确实为 1 V / V。

8. 示波器模式 “触发器菜单”

8.1. “触发器” 菜单

Trig 按下该按键：



8.2. 描述

8.2.1. 触发来源和触发模式

标签	触发器来源	启动模式
	通道 A	自动
	通道 A	单发
	通道 A	启动
	通道 B	自动
	通道 B	单发
	通道 B	启动

- 《单发》菜单：
通过触发按键  进行触发的单次采集是需要授权的。
对于新的采集，必须通过按相同的键来重置触发电路。
- 《启动》模式
屏幕内容仅在存在与示波器输入上存在的信号相关的触发事件时刷新。
在没有与输入端存在的信号关联的触发事件的情况下（或在输入端没有信号的情况下），不会刷新信号轨迹。
- 《自动》模式
即使未在输入端显示的信号上检测到触发电位，屏幕内容也会更新。
在存在触发事件的情况下，如“触发”模式一样管理屏幕刷新。

8.2.2. 触发类型

 向上触发

 向下触发

 小于 “t” 的触发脉冲，具有正脉冲

 小于 “t” 的触发脉冲，具有负脉冲

 大于 “t” 的触发脉冲，具有正脉冲

 大于 “t” 的触发脉冲，具有负脉冲

 等于 “t” 的触发脉冲，具有正脉冲

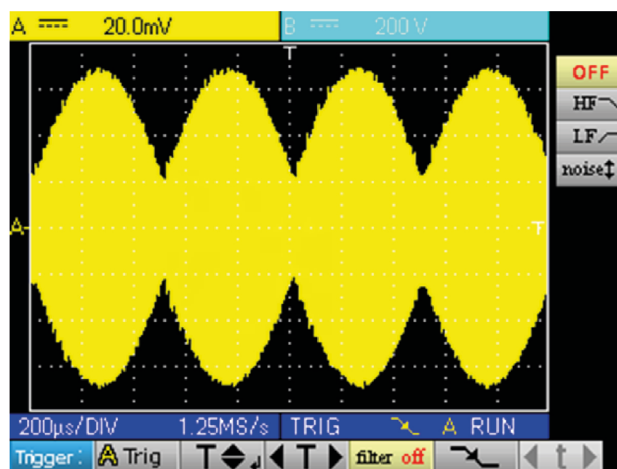
 等于 “t” 的触发脉冲，具有负脉冲

8.3. 示例

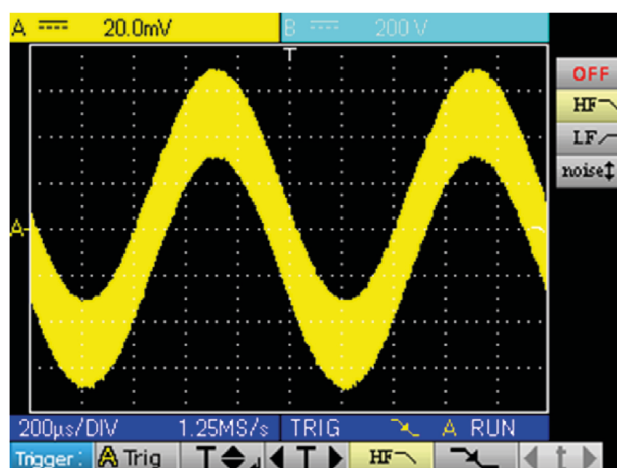
8.3.1. 滤波器触发器

可视化嘈杂的 1 kHz 正弦波（捕获采集“开”）

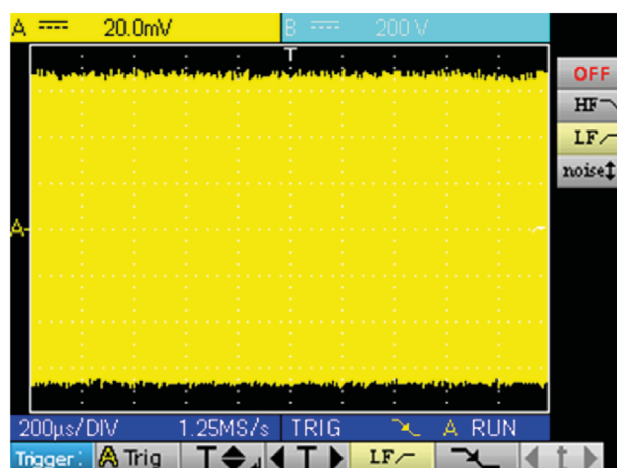
- 没有滤波器触发器（我们在 1 kHz 正面信号触发，但是根据噪声值，我们在触发的边缘上升或下降）：



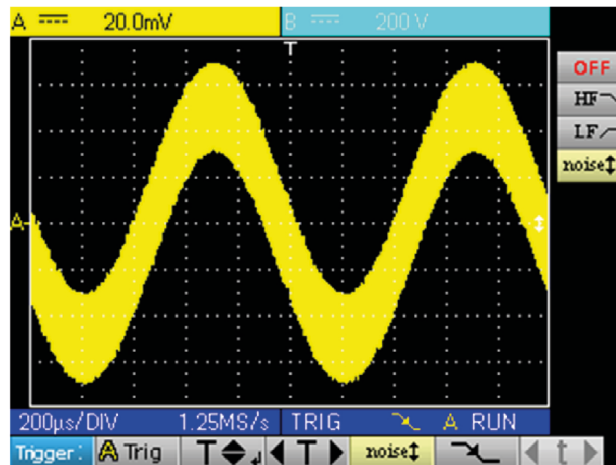
- 使用高频抑制滤波器（已过滤噪声，我们在 1 kHz 正弦波上触发）：



- 使用低频抑制滤波器（已过滤 1 kHz 信号，在这种情况下，我们会在无效率的情况下触发噪声 →）：



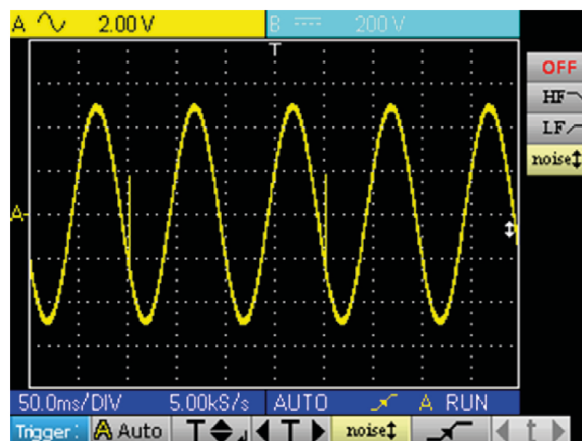
- 使用噪声滤波器（触发滞后变为 3 格，我们在 1 kHz 正弦波上触发）：



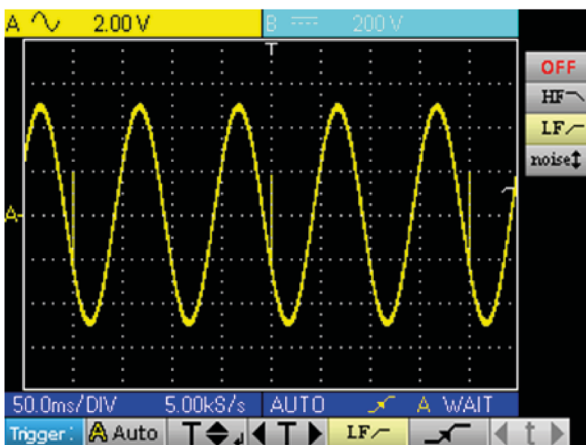
8.3.2. 低频抑制滤波器的另一个示例

观察到一个缓慢的 10 Hz 正弦波，每 200 ms 出现一次峰值（激活 PkDet）

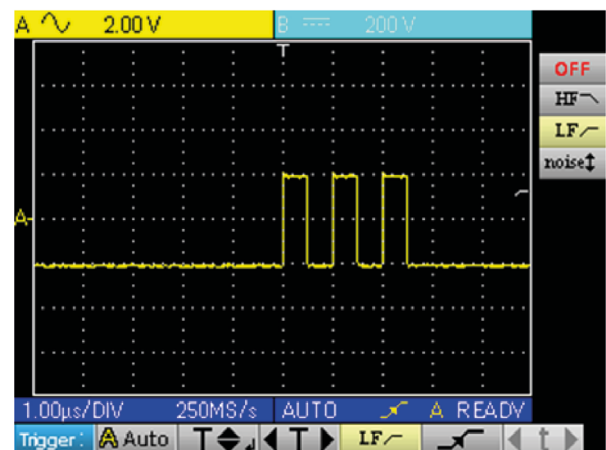
- 噪音情况：（我们仅使用正弦触发，放大峰值并不容易）



- 低频抑制示例：（我们删除了 10 Hz 的信号，我们可以触发峰值并进行缩放）

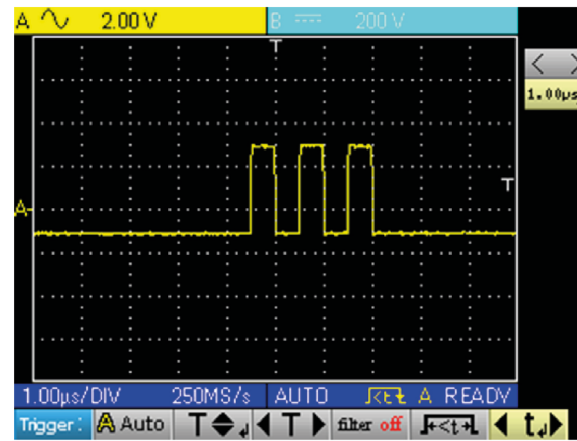


- 通过更改时基，可以正确观察峰：测量验证





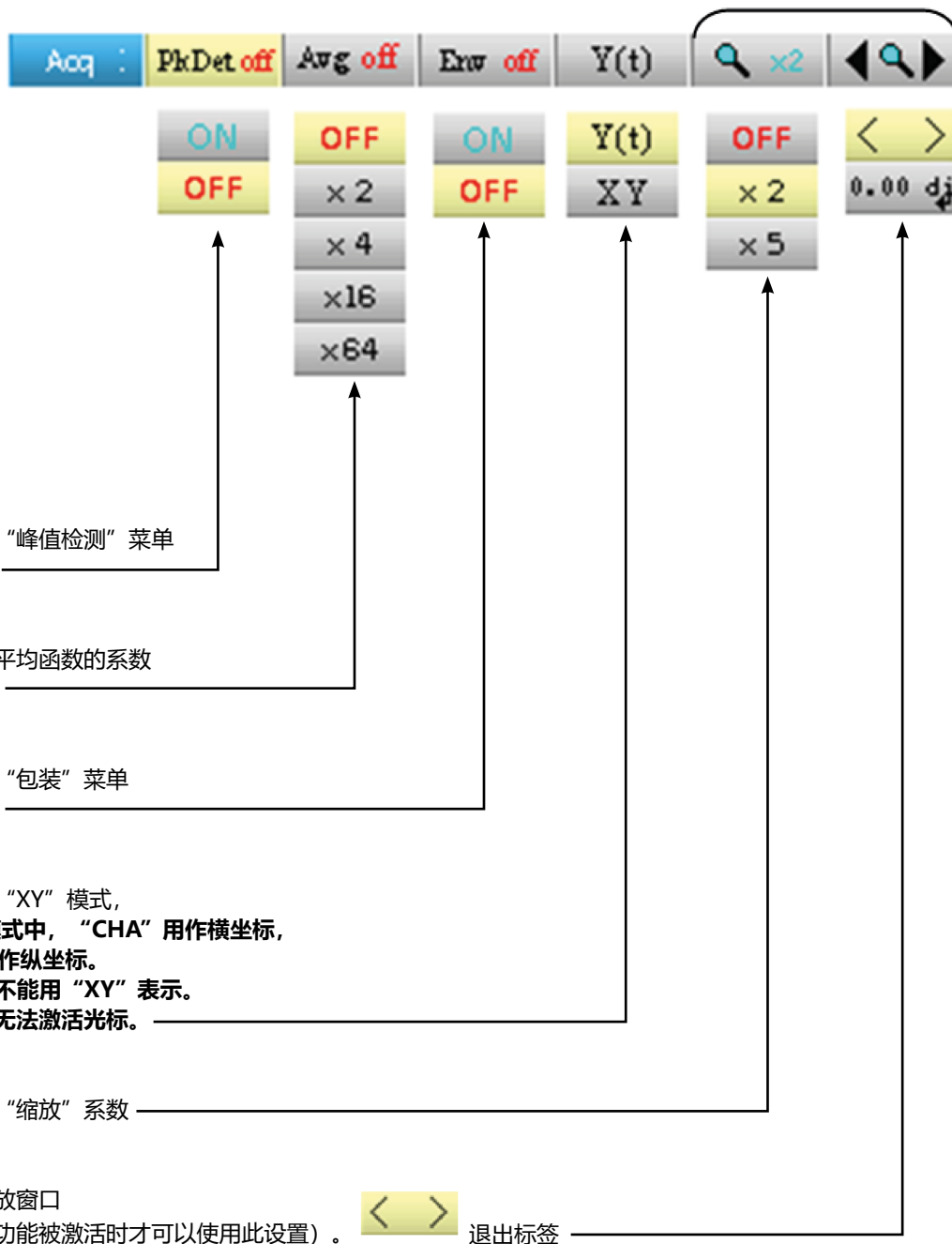
这也可以在没有滤波器的情况下获得，但是可以通过选择脉冲宽度小于 $1\ \mu\text{s}$ 的触发器来实现：



9. 示波器模式 “采集菜单”

9.1. “采集” 菜单

Acq 按下该按键：

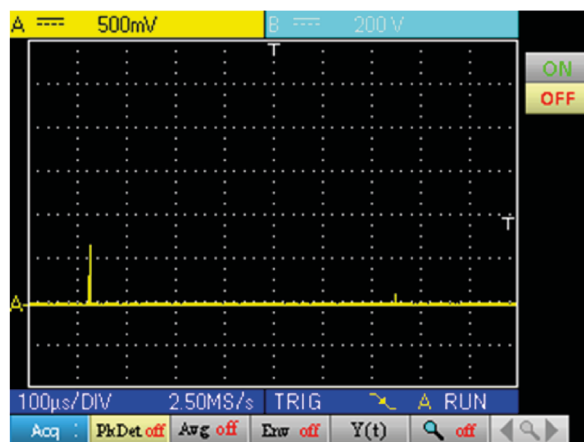


9.2. 示例

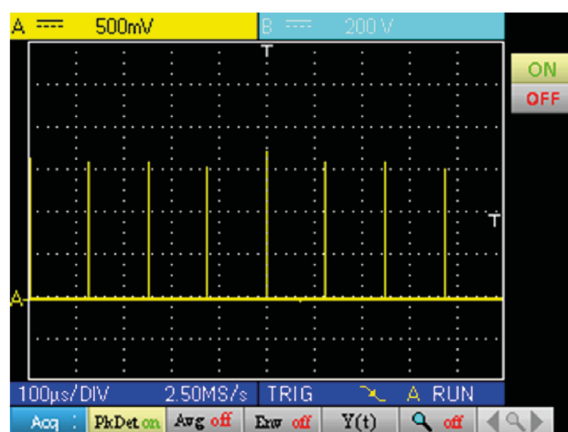
9.2.1. 采集 PkDet

观察具有低重复率的快速脉冲群。

- 不使用 PkDet（脉冲群的重复频率使得用于显示信号的采样频率不足：缺少脉冲群）：



- 使用 PkDet（对两个采样步骤之间获得的最小值和最大值的检测使得所有的脉冲群都可显示）：

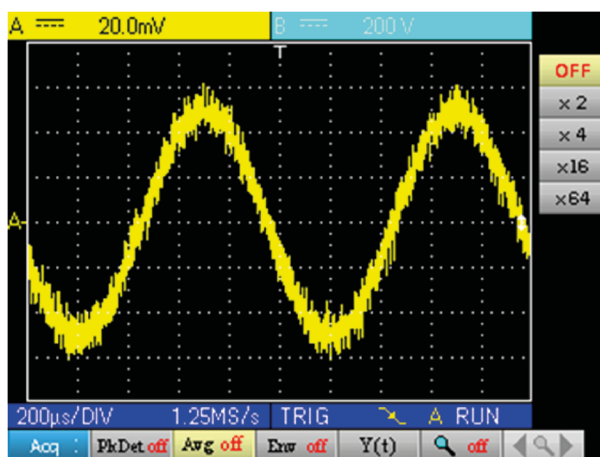


峰值检测使重复的轨迹重建 ETS（等效时间采样）失效。时基 $\leq 2.5 \mu\text{s} / \text{div}$ 时是实时采样。

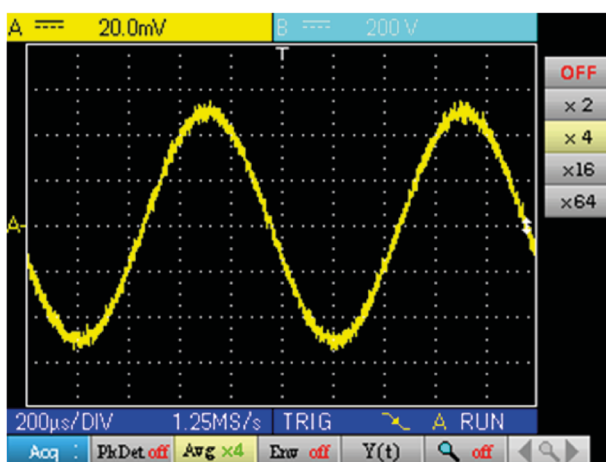
9.2.2. 采集的平均值

观察配有声音的 1 kHz 的正弦波。在求平均值之前，必须确保轨迹稳定。在我们的示例中，“触发”菜单中的“噪音”过滤器已激活。

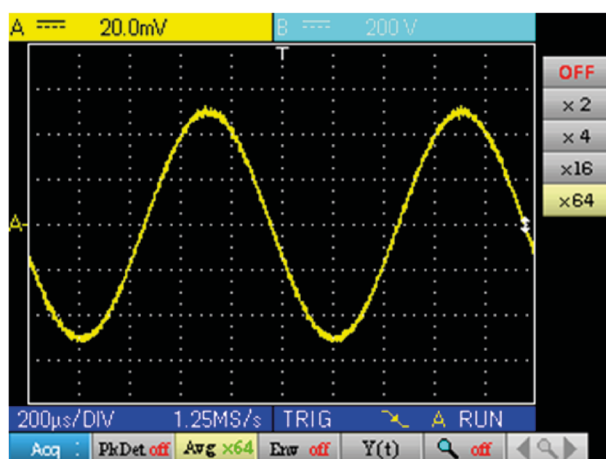
■ 无平均值：



■ 4 等分平均值（噪音被减弱）：



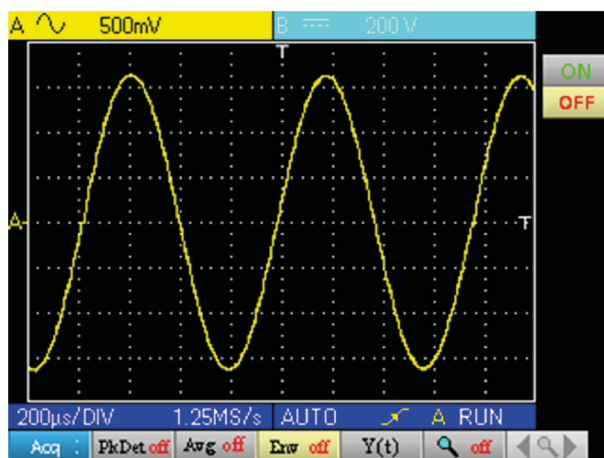
■ 64 等分平均值（噪音几乎消失）：



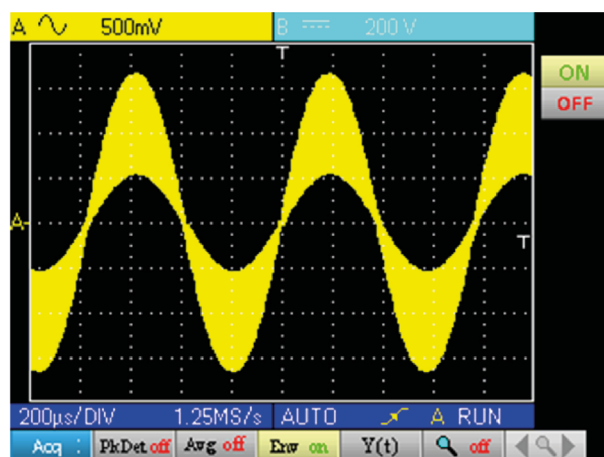
9.2.3. 在包装上采集

观察根据振幅调整的正弦信号。

- 无外包装（我们在每个触发器处均可进行可视化采集）：



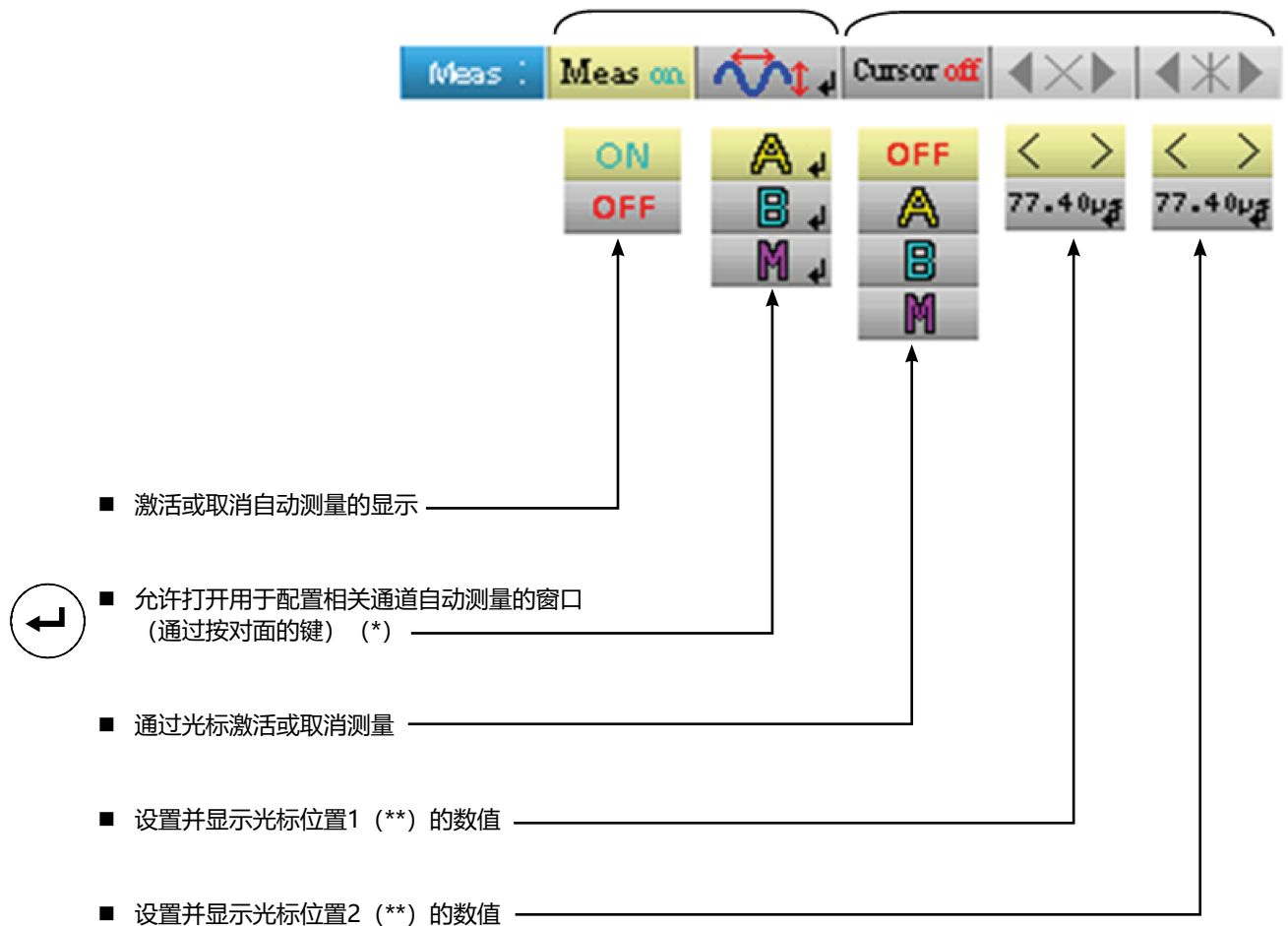
- 有外包装（我们在每个触发器处均可进行可视化采集）：



10. 示波器模式 “测量菜单”

10.1. “测量” 菜单

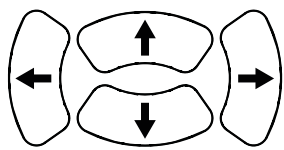
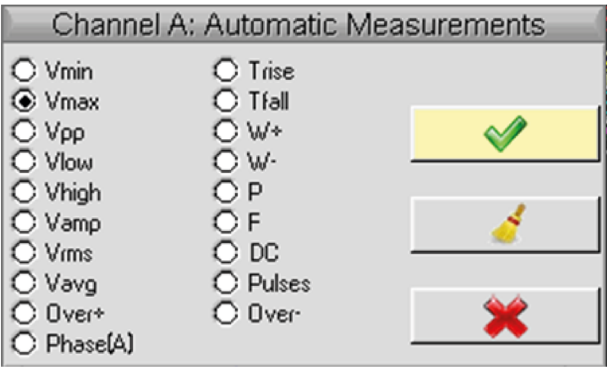
Meas 按下该按键：



(*) 仅当激活自动测量显示时，此设置才可用。

(*) 仅当激活光标时，此设置才可用。

10.1.1. 自动测量设置窗口的描述



在窗口中移动选择



令选择生效

名称	测量说明	自动光标指示
Vmin	最小峰值电压	Vavg 和 Vmin
Vmax	最大峰值电压	Vavg 和 Vmax
Vpp	峰峰电压	Vmin 和 Vmax
Vlow	建立低压	Vavg 和 Vlow
Vhigh	建立高压	Vavg 和 Vhigh
Vamp	振幅	Vlow 和 Vhigh
Vrms	有效电压	Veff 和测量间隔
Vavg	平均电压	Vavg 和测量间隔
Over+	正过冲	Vmin 和 Vmax
Trise	上升时间	用于计算所使用的点
Tfall	下降时间	用于计算所使用的点
W+	正脉冲宽度 (在 Vamp 的 50% 时)	Vmoy 和用于计算所使用的点
W-	负脉冲宽度 (在 Vamp 的 50% 时)	Vmoy 和用于计算所使用的点
P	时间段	Vmoy 和用于计算所使用的点
F	频率	Vmoy 和用于计算所使用的点
DC	循环报告	Vmoy 和用于计算所使用的点
Pulses	脉冲数量	Vmoy 和用于计算所使用的点
Over-	负过冲	Vmin 和 Vmax
相 (A)	参考通道 B, 《相移通道 A》	Vmoy 和用于计算所使用的时间段
相 (B)	参考通道 A, 《相移通道 B》	Vmoy 和用于计算所使用的时间段

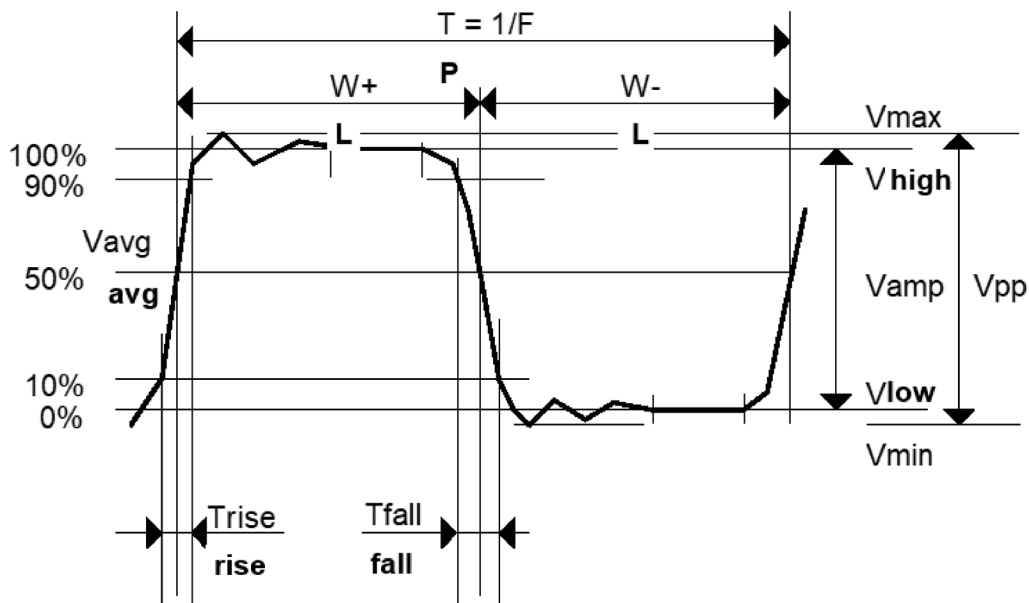


每个通道最多可以自动选择 2 个测量值。光标自动分配至最后选择的测量处，这一测量位于屏幕上第一个位置处。当可以进行测量时，光标会自动提供其他信息，请参见上表。

10.1.2. 测量条件

- 在整个采集深度上进行测量。
- 信号的任何修改都会导致测量值的更新。这些更改会随着采集的进行而刷新。
- 如果能显示两个完整的信号周期，则测量精度最佳。

10.1.3. 自动测量演示



- 正过冲 = $[100 * (V_{max} - V_{haut})] / V_{amp}$
- 负过冲 = $[100 * (V_{max} - V_{haut})] / V_{amp}$

$$V_{rms} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})^2 \right]^{1/2}$$

$$V_{avg} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})$$

YGND = 代表零伏的点的值

10.1.4. 相的测量

自动跟踪一条轨迹相对于另一条轨迹的相位。

M 通道无法进行相位的测量

在选择了相位测量的测量配置窗口（通道 A 或 B）上进行选择，将为相位的移动测量提供参考通道。

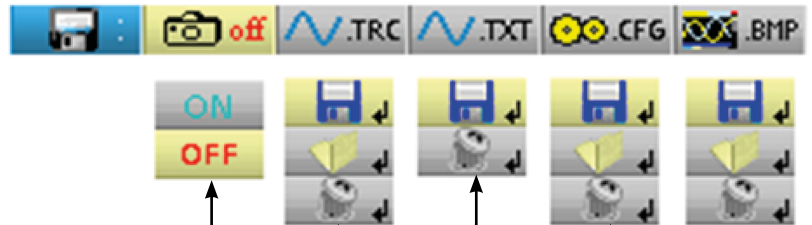
如果从通道 A 窗口中进行选择：通道 B 成为参考通道，则示波器将显示通道 A 相对于通道 B 的相位移动。

11. 示波器模式 “存储菜单”

11.1. “存储” 菜单



按下该按键：



■ 激活/关闭参考显示请看示例

■ 管理内存中的轨迹 (.trc)

■ 管理内存中的轨迹 (.trc)
.Txt 轨迹无法在 HandScope 上调出。
它们用于电子表格轨迹的采集。

■ 管理内存 (.cfg) 中的配置。
.cfg 文件特定于 HandScope，并且与该品牌的其他仪器不兼容。

■ 管理内存中的屏幕打印 (.bmp)

11.1.1. 常用图表定义



可以访问轨迹的记录窗口，文本轨迹，配置或内存中的屏幕打印。



允许访问跟踪，配置或内存中打印的注意窗口。



可以访问用于删除内存中的跟踪，文本跟踪，配置或屏幕打印的窗口。

文件名是自动生成的（例如：trace_01.txt 等）。

11.1.2. 内存容量

内存存储容量为 2 MB（包括文件系统使用的 500 KB），用于存储：跟踪，屏幕截图，配置文件和测量文件（第 66 页）。

文件名是通过将文件索引从 00 递增到 99 来自动生成的（例如 trace-00.TXT, trace-01.TRC, setup-03.CFG, screen-10.BMP, meter-20.TXT...）。

当内存已满时，提示消息《错误：内存已满！》。

为您提供 3 种解决办法：

- 从“内存”菜单中——删除文件（→ 数据丢失）。
- 通过 SX-METRO 或远程命令将文件传输到 PC（请参阅编程说明）。
- 完全重置内存

 **警告！ 所有文件丢失。**

Erasing Memory



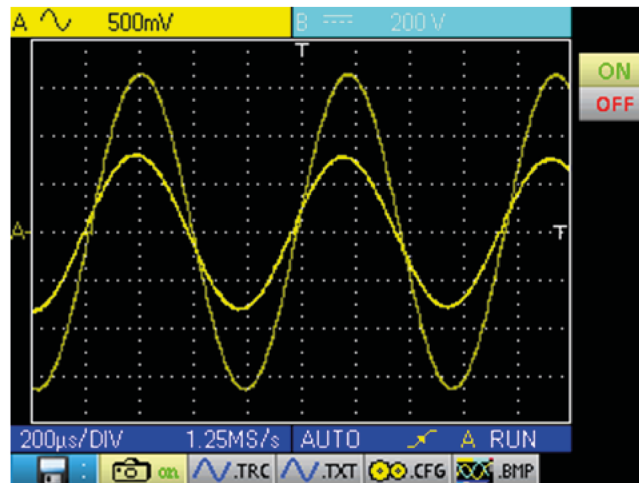
1. 关闭仪器同时按下  和  按键。
2. 按住的同时，按下  按键，同时等待对面的标识出现。
3. 清理内存大约需要四十秒钟。

11.2. 示例

11.2.1. 参照轨迹

观察根据振幅调整的正弦信号。

参照信号以浅黄色显示。信号的当前幅度不再与参照的幅度相同。



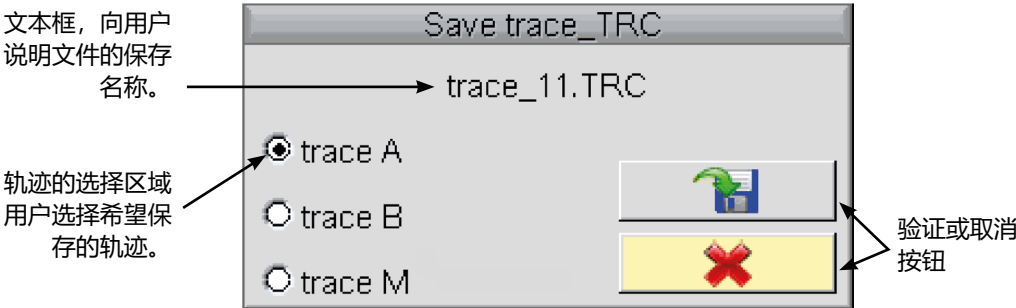
参照的存储器是易失性的，在仪器关闭或通道或参照被禁用时会丢失。

11.3. 描述

11.3.1. 记录管理

- 一个 .trc 轨迹文件
- 一个 .txt 轨迹文件
- 一个 .cfg 设置文件
- 一个 .bmp 屏幕打印文件

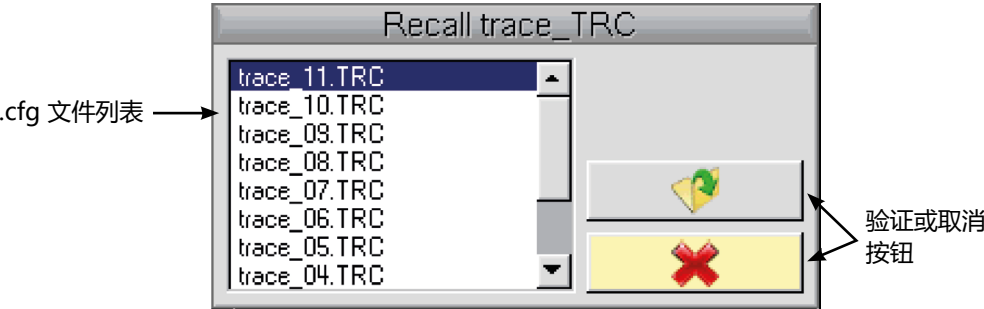
示例



11.3.2. 提示管理

- 一个 .trc 轨迹文件（将加载轨迹文件而不是数学通道）
- 一个 .cfg 设置文件
- 一个 .bmp 屏幕打印文件

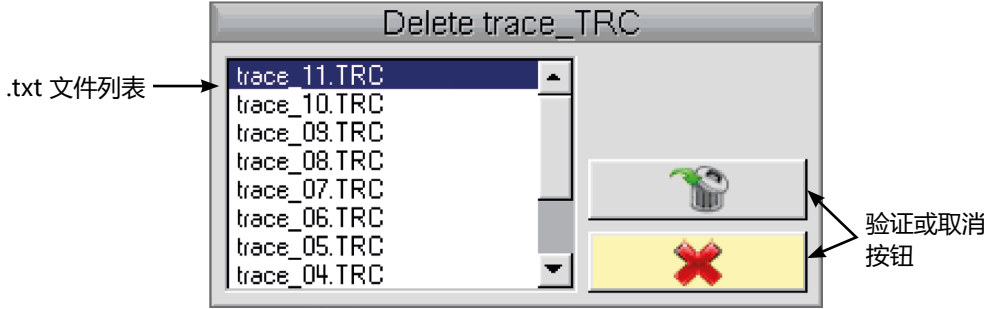
示例



11.3.3. 删除管理

- 一个 .trc 轨迹文件
- 一个 .txt 轨迹文件
- 一个 .cfg 设置文件
- 一个 .bmp 屏幕打印文件

示例



11.3.4. 数据恢复

SX METRO 软件允许在示波器模式下在 PC 上恢复数据。

12. 示波器模式 “工具菜单”

12.1. “工具” 菜单



按下该按键：这一菜单与“万用表”和“谐波分析”菜单的操作相同。



■ 选择语言

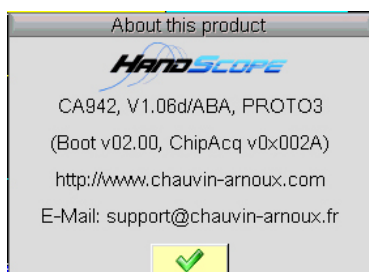
警告或提示性消息：



■ 打开“Rs/USB 信息”窗口：



■ 打开“关于”窗口：



12.1.1. 该窗口提供以下信息：

- 仪器名称，软件版本/硬件版本，序列号
- 启动和获取程序的版本
- 访问 WEB 网站以了解 METRIX 仪器系列的更新
- 支持客户发送的电子邮件地址，可以回答您有关仪器的问题。

13. 示波器模式 “帮助按键”

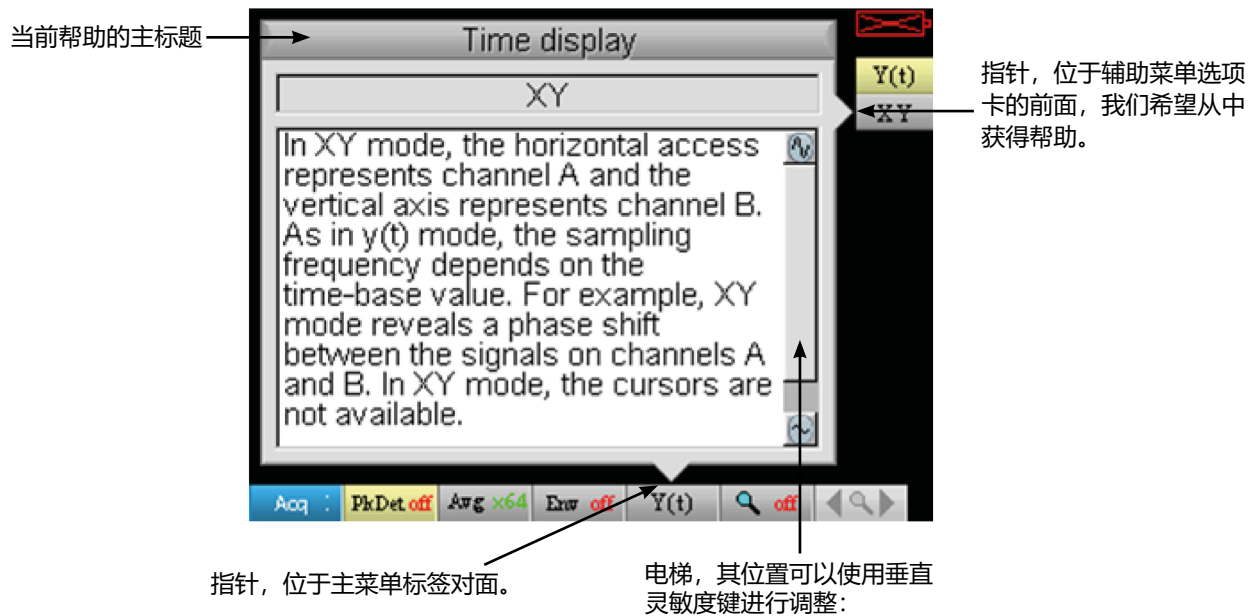
13.1. “帮助” 按键



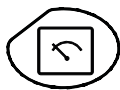
按下此按钮可以激活/禁用嵌入式帮助。

在所有模式下，都会在当前菜单上弹出一个帮助窗口。

示例



14. 万用表模式 “按键”



按一下此键可以选择“万用表”模式。2 个独立的 8000 点数字万用表可用。

14.1. 六个“菜单”键

触发器



在“万用表”模式下无效。

采集



在“万用表”模式下无效。

工具



显示“工具”主菜单，id “示波器”模式

测量



在“万用表”模式下无效。

存储



显示“存储”主菜单

帮助



显示“帮助”窗口，id “示波器”模式

14.2. 三个按键：通道 A, B 和数学

通道



只需按一下即可选择通道 A（或 B）并显示相应的菜单。

通道



双击取消选择通道。

功能



在“万用表”模式下无效。

14.3. 两个“时基”按键



增加了在可视化窗口中的记录时间。



减少了在可视化窗口中的记录时间。

14.4. 两个“灵敏度”按键



增加最后选择的通道的范围。



降低最后选择的通道的范围。

14.5. 两个功能按键



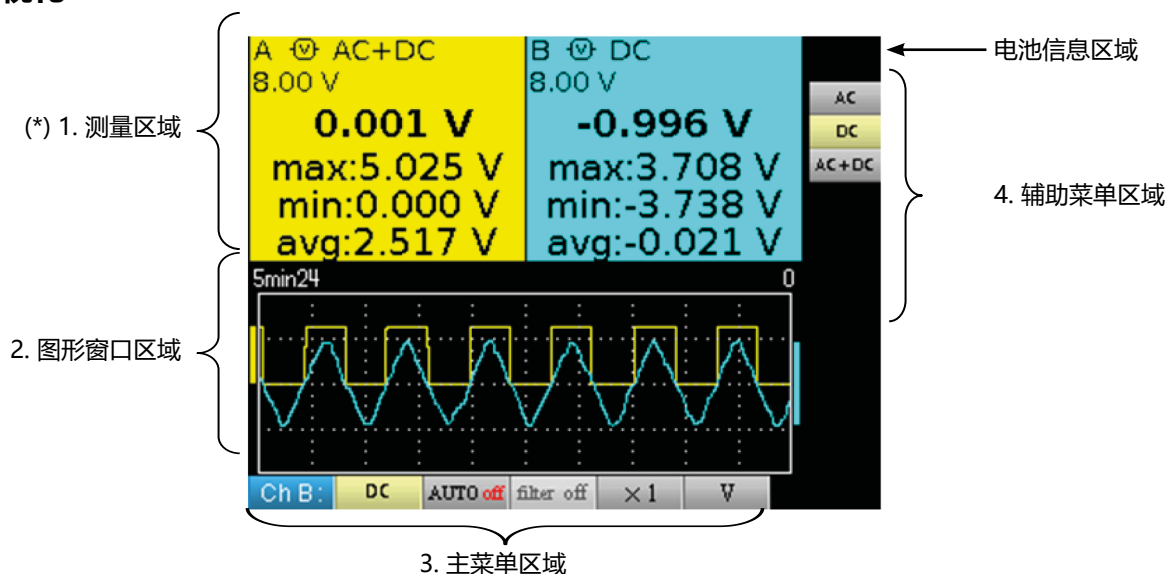
在“万用表”模式下无效。



RUN / HOLD 键可激活或禁用保持模式（该模式将冻结屏幕）。

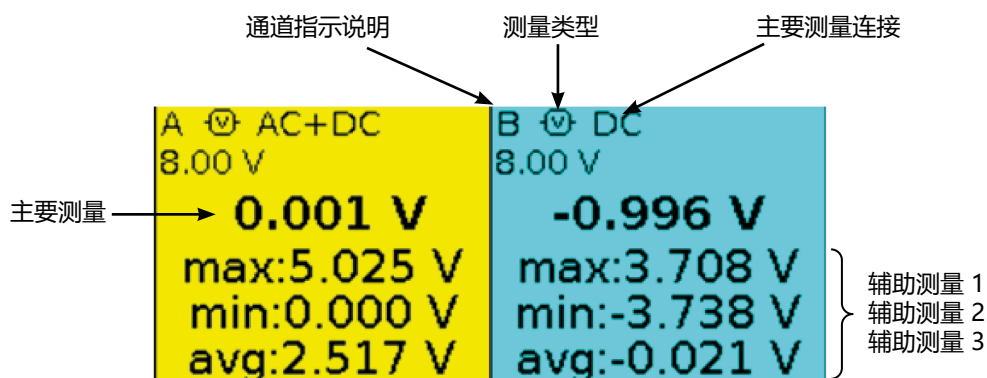
15. 示波器模式 “显示”

15.1. 可视化



(*) 如果无法进行测量，则显示形式为虚线。如果通道未经验证，则测量值将替换为“-x-”。

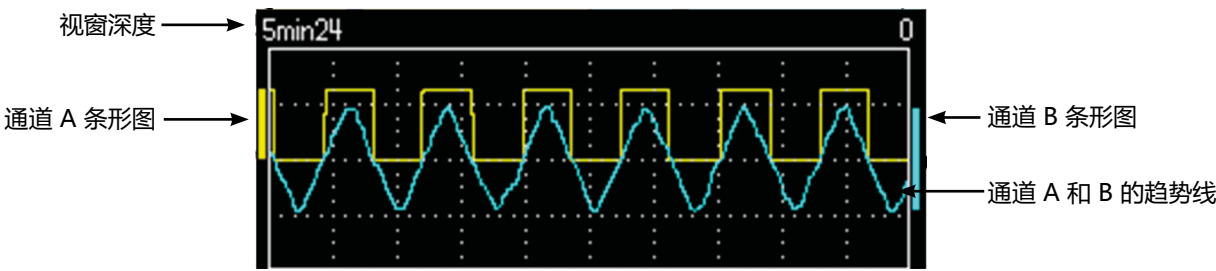
15.2. 测量区域



此窗口显示通道 A 和 B 的直接信息：

- 通道的说明
- 连接
- 滤波器
- 测量类型
- 主要测量
- 辅助测量 1
- 辅助测量 2
- 辅助测量 3

15.3. 图形窗口区域



该窗口指示测量值随时间的变化，即：

- 每个通道的主要测量趋势线
- 标线
- 操作时间
- 每条通道一个条形图

15.3.1. 趋势线

趋势线以 270 点表示。

15.3.2. 观察时间

窗口的深度代表观察的持续时间：可以计数 2700 次测量。

可选的设置：5'24"、15'、30'、1h、6h、12、24h、1 周或 1 个月。

15.3.3. 条形图

这些条形图表示测量的最小值和最大值。

 范围的更改会使得条形图重置并删除测量的演变曲线。

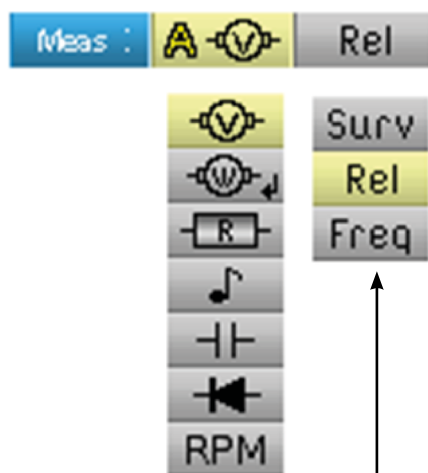
15.4. “主菜单” 区域

15.5. “辅助菜单” 区域

16. 示波器模式 “测量菜单”

16.1. “测量” 菜单

 按下该按键。



- 在通道 “A” 选择主要测量
- 选择在所显示的通道上的辅助测量

16.2. 描述

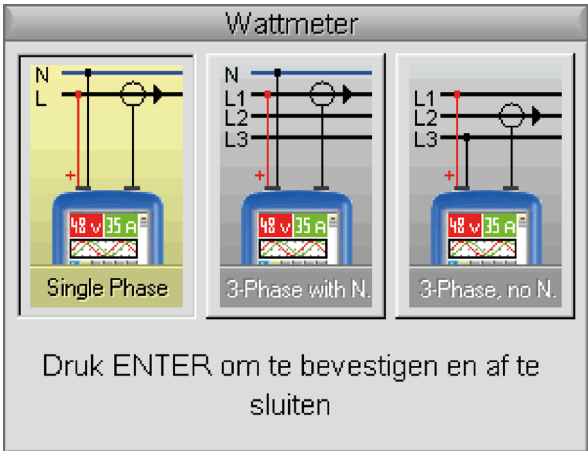
16.2.1. 主要测量通道 “A”

-  幅度测量
-  激活功率测量
-  欧姆表
-  连续性
-  电容
-  组件测试
-  转速测量 (CA 1711 专用探头)

16.2.2. 功率测量和“测量选择”对话框窗口

当您选择  激活功率测量时，按下按钮  会显示下面的窗口。您也可以选择测量类型：

- 单相
- 无 N 的三相平衡
- 有 N 的三相平衡

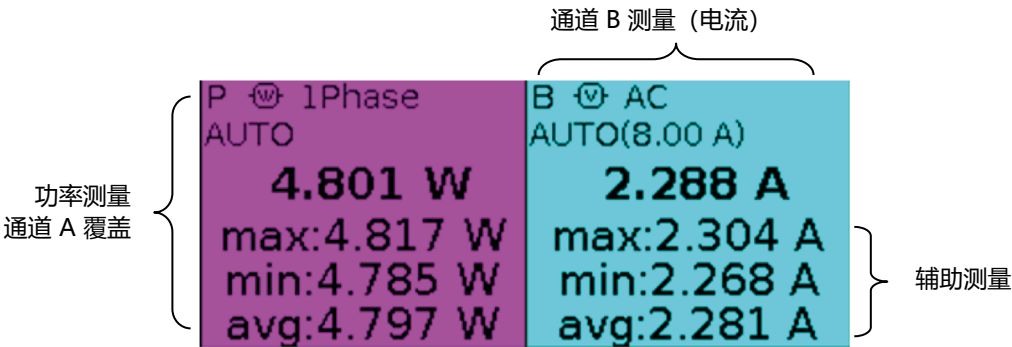


16.2.3. 功率测量显示和强制选项卡

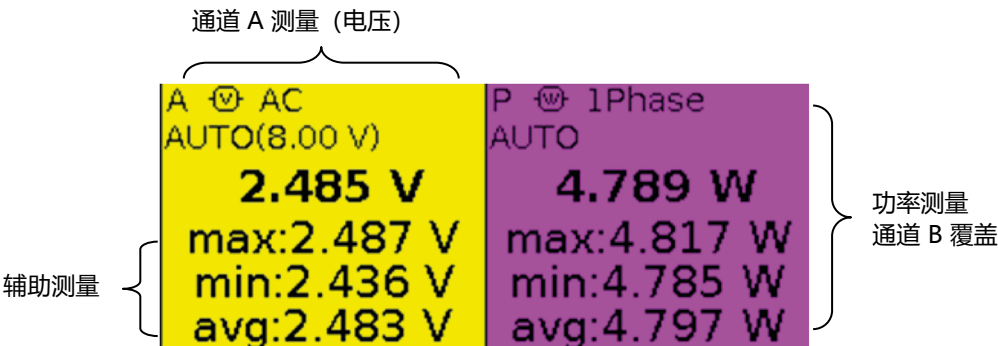
功率测量需要以下设置：

- 通道 A 的单位：V (伏特)
- 通道 B 的单位：A (安培)
- 通道 A 和 B 的连接方式：交流

示例：默认情况下，通道 A 的测量涵盖对电源的测量；按下按钮  将显示通道 A 的测量值，通道 B 的测量涵盖对电源的测量，而且反之亦然 。



按下按钮 ：



16.2.4. 辅助测量

选择在所显示的通道上的辅助测量：

Surv

激活辅助监视措施。包括三个测量：

- 最小值 → 测量的最小值
- 最大值 → 测量的最大值
- 平均值 → 自上次重置以来的平均值

Rel

激活相关的辅助测量。包括三个测量：

- rel → 实际值与参考值之间的差额
- ref → 参考值
- Δ → 差异百分比

Freq

激活频率的辅助测量。如果选择 N，则显示 PF 测量。



辅助测量的选择适用于所有通道。

默认情况下，经过验证的辅助测量是频率。



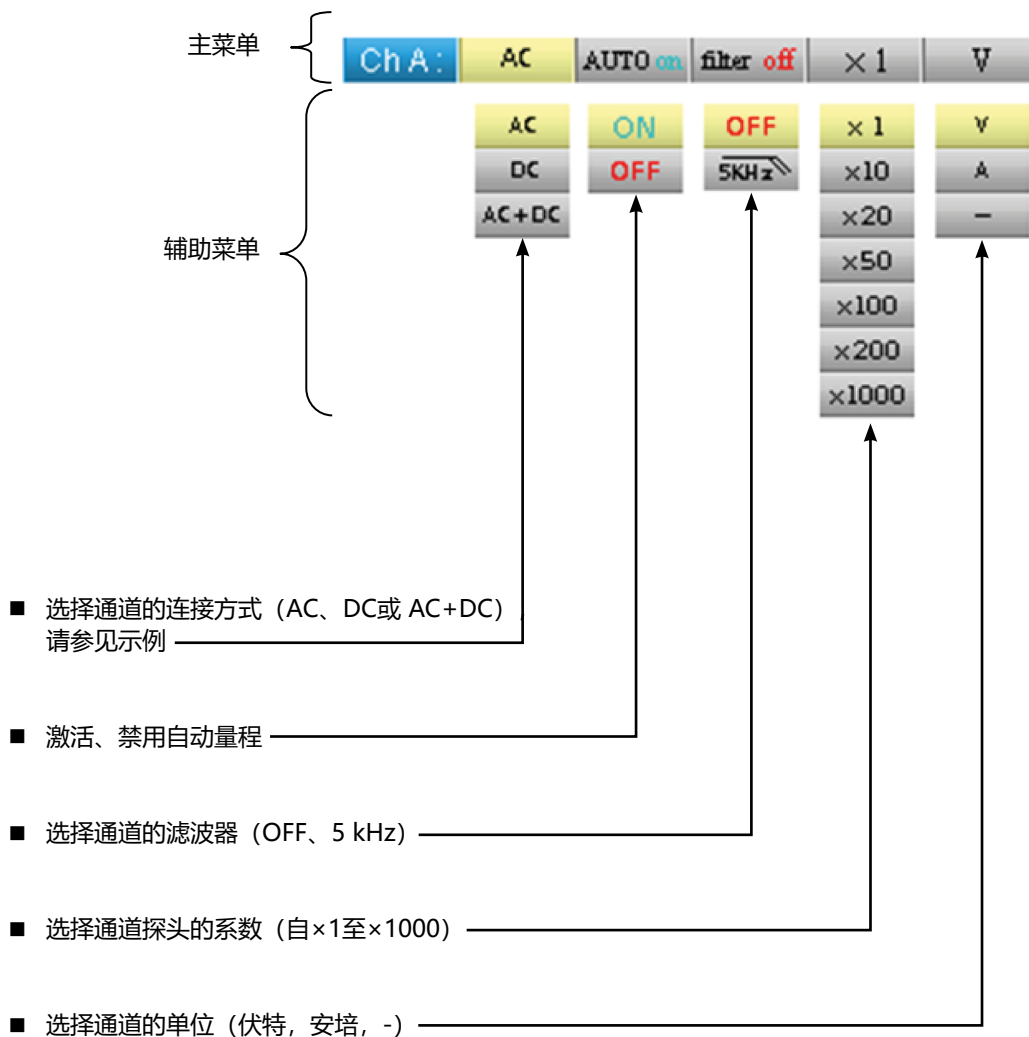
重新初始化辅助或相对测量的方法是：

- 当主活动菜单为辅助测量选项时，按  ，
- 辅助测量的临时更改，
- 停用与重新启用通道，
- 系列变更。

17. 万用表模式 “通道A或B菜单”

17.1. 通道 “A” 或 “B” 菜单

A **B** 按下这 2 个按钮中的一个。



17.2. 注意

(1) 如果确认属于以下类型的测量，则无法访问这些选项卡：

- 电容
- 欧姆表
- 组件测试
- 连续性
- RPM

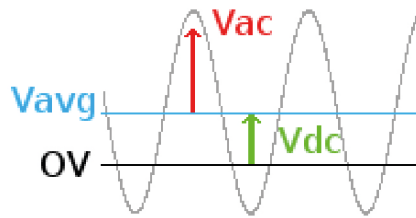
(2) 如果确认属于以下类型的测量，则无法访问这些选项卡：

- 组件测试
- 连续性
- RPM

17.3. 示例：万用表连接方式

在欧姆表中，有 3 种可能的连接方式：

- 交流的连接方式可以测量信号的有效交流电压，而无需直流分量，
- 直流的连接方式可以测量信号的直流电压，
- 直流+交流的连接方式可以测量整个信号的有效电压 $V_{AC} + DC$ 。



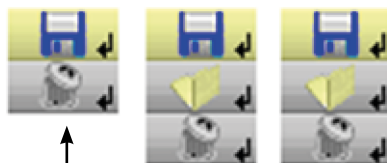
以及：
$$V_{AC+DC} = \sqrt{V_{AC}^2 + V_{DC}^2}$$

18. 万用表模式 “内存菜单”

18.1. “内存” 菜单



按下该按键。



- 选择内存中的轨迹管理 (.txt) —————→
- 选择内存中的设置管理 (.cfg) —————→
- 选择内存中的屏幕打印功能 (.bmp) —————→

- 可以使用 SX-METRO 软件/示波器模式导入存储器在 PC 上检索 .bmp 文件。
- 手持式液晶显示器的万用表模式与 SX-DMM v3 软件兼容。

19. 谐波分析仪模式 “按键”



按一下此键可以选择“谐波分析”模式。

19.1. 六个“菜单”键

触发器



“谐波分析”模式不可使用。

采集



显示“采集与显示”主菜单：访问谐波等级，平均值，缩放。

工具



显示“工具”主菜单，id “示波器”模式

测量



“谐波分析”模式不可使用。

存储



显示“存储”主菜单

帮助



显示“帮助”窗口，id “示波器”模式

19.2. 三个按键：通道 A, B 和数学

通道



只需按一下即可选择通道 A（或 B）并显示相应的菜单。

通道



双击取消选择通道。

功能



“谐波分析”模式不可用。

19.3. 两个“时基”按键



“谐波分析”模式不可使用。



“谐波分析”模式不可使用。

19.4. 两个“灵敏度”按键



id. “示波器”模式。



id. “示波器”模式。

19.5. 两个功能按键



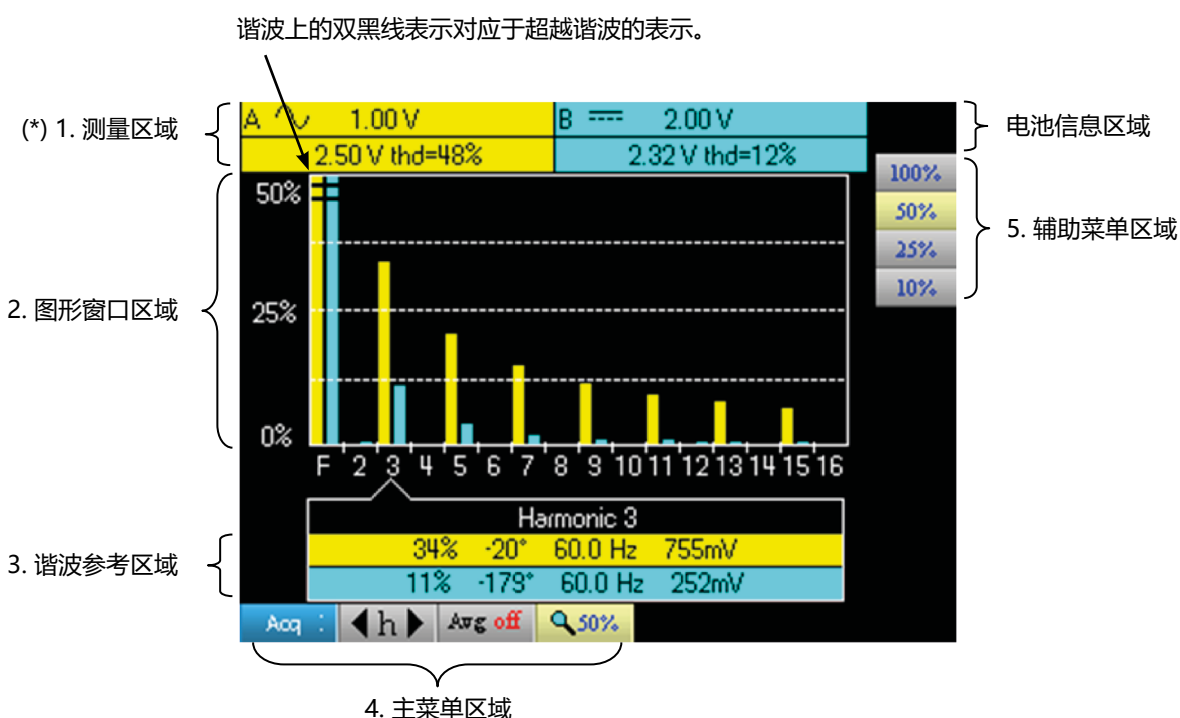
id. “示波器”模式。



“谐波分析”模式不可用。

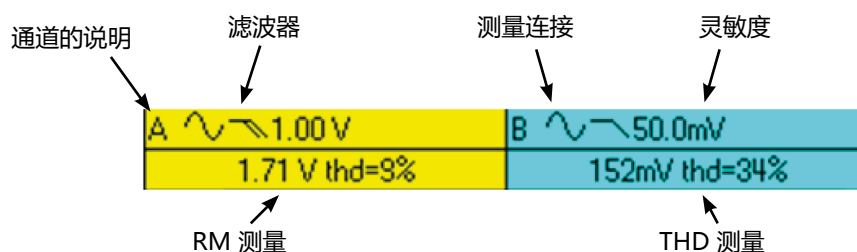
20. 谐波分析仪模式 “显示”

20.1. 可视化



(*) 如果未选择任何测量，或者如果通道未通过验证，则用虚线代替测量。

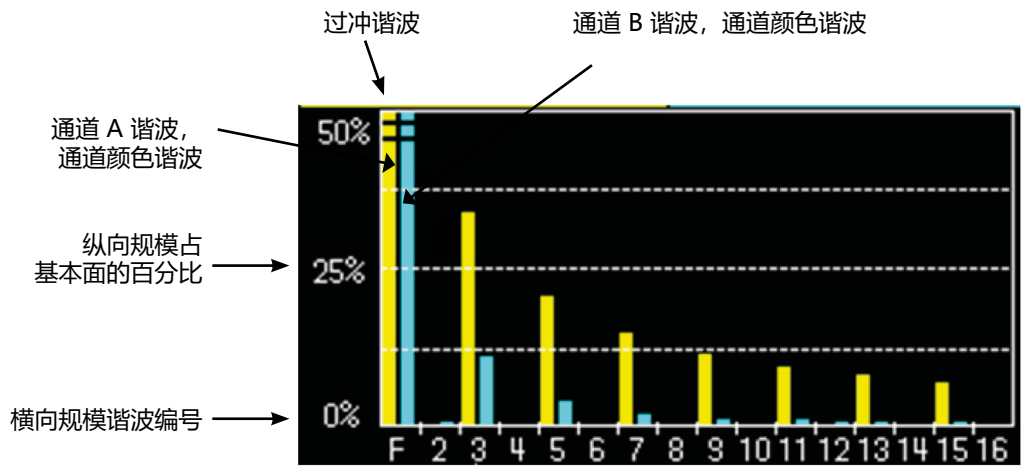
20.2. 测量区域



此窗口显示两个测量值，并包含有关通道的信息：

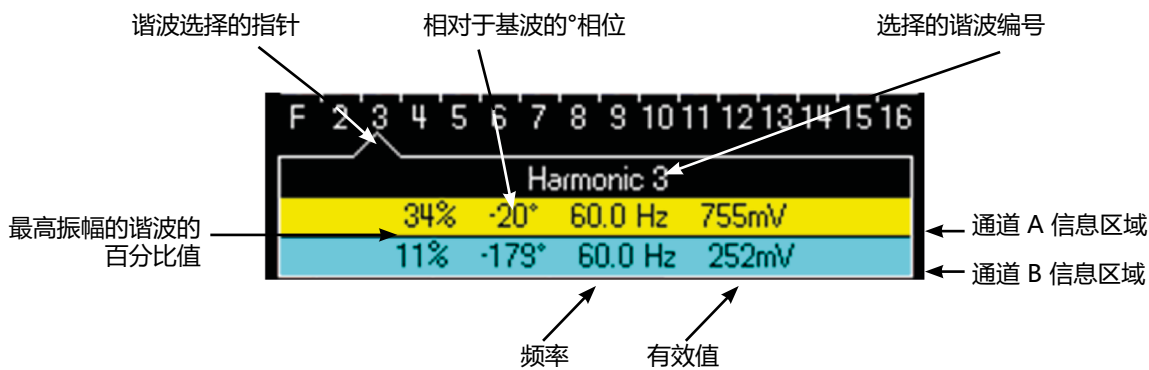
- 通道的说明
- 连接
- 滤波器
- 信号的有效电压 (RMS)，单位为 V
- 谐波失真率 (THD)，单位为 %

20.3. 谐波显示区域



该区域以直方图的形式显示已验证通道的 1 到 16 个谐波。用户可以将谐波 2 到 16 的显示与谐波 17 到 31 的显示进行切换。垂直比例的最大值将取决于缩放系数。可以通过 Acq 菜单修改此缩放系数。

20.4. 谐波参考区域



该窗口显示每个通道所选谐波的具体测量。
显示的测量列表如下：

- 最高振幅的谐波的百分比值
- 相对于基波的°相位
- 频率，单位为Hz
- 有效电压（RMS），单位为 V

小组的标题与选定的谐波相对应。
通过不同的彩色背景区分通道 A 和通道 B 的测量值。

20.5. 主菜单和辅助菜单区域

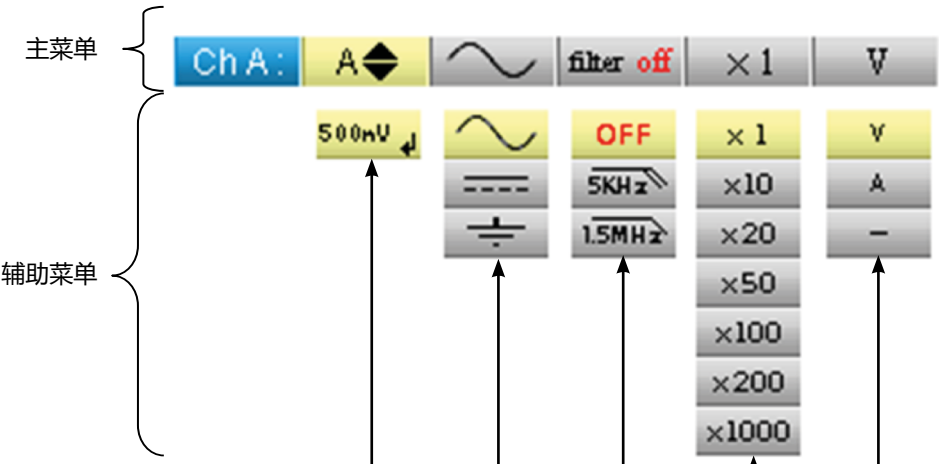
大约二十秒钟后，不用按键，这两个菜单会自动消失，切换到全屏模式。再按一次菜单按钮将再次显示两个菜单。

21. 谐波分析仪模式 “通道 A 或 B 菜单”

21.1. 通道 “A” 或 “B” 菜单

该菜单的操作与 “示波器” 模式的操作相同。

A **B** 按下这 2 个按钮中的一个。



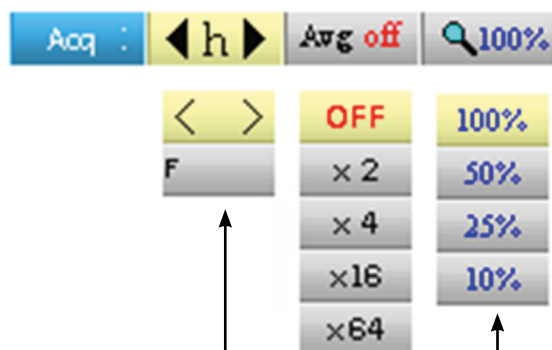
- 显示偏移的数值 (*)
- 选择通道的连接方式 (AC, DC, GND)
- 选择通道的滤波器 (OFF, 5 kHz, 1,5 MHz)
- 选择通道的系数 (自×1至×1000)
- 选择通道的单位 (伏特, 安培, -)

22. 谐波分析仪模式 “采集菜单”

22.1. 采集菜单



按下该按键：



- 设置并显示所选谐波的编号

< > 退出标签

- 平均值
该菜单的操作与“示波器”模式的操作相同。

- 选择垂直缩放的系数

100%	缩放至 100 %
50%	缩放至 50 %
25%	缩放至 25 %
10%	缩放至 10 %

用户可以修改谐波显示区域的垂直比例，从而更容易查看相对于基频幅度较低的谐波。

23. 谐波分析仪模式 “内存菜单”

23.1. 内存菜单

该菜单的操作与“示波器”模式的操作相同。



按下该按键：



- 管理内存中的设置 (.cfg)
- 管理内存中的屏幕打印 (.bmp)
- 可以使用 SX-METRO 软件/示波器模式导入存储器在 PC 上检索 .bmp 文件。

24. 远程编程

24.1. 简介

示波器可以通过计算机远程编程：

- 使用 SX-METRO 软件
- 使用来自符合 IEEE488.2 标准和 SCPI 协议的简单标准化命令。

这一远程编程可以进行如下操作：

- 设置仪器
- 执行并返回测量结果
- 传输文件（跟踪，配置，打印屏幕...）

我们在这里仅详细说明示波器与 SX-METRO 的连接。对于其他用途，请参考远程编程说明。

24.2. 连接示波器

仪器和 PC 之间的对话是通过 HX0056-Z 电缆构成的 USB /光缆链路实现的。

- 将电缆的 USB 端连接到 PC 的 USB 输入之一（如有必要，安装电缆随附的驱动程序）。
- 将光缆插孔连接到有源示波器。
- 启动 SX-METRO；选择 USB 通信并等待建立通信（如果出现问题，请参阅 SX-METRO 手册）。

24.3. 更新

参见维护章节

25. 技术规格 “示波器模式”

指定的公差或极限值构成担保值（加热半小时后）。给出无公差的值作为指示说明。

25.1. 垂直偏差

特征	CA 922	CA 942
通道数量	双通道	
垂直测量仪	5 mV 至 200 V / div 跳跃式变化（无连续可变系数）	
BP 至 -3 dB	20 MHz	40 MHz
	 在 50 欧姆负载下使用幅度信号 6 div 测量。	
最大输入电压	600 VDC, 600 Vrms 降额：从 100kHz 至 40MHz 每十个 -20dB	
输入类型	安全连接器：2 类，隔离输入	
垂直移动的动力学	± 所有规格进行 5 等分	
输入连接方式	交流：10 Hz 至 20 Mhz 直流：0 至 20 MHz GND: 参考	交流：10 Hz 至 40 Mhz 直流：0 至 40 MHz GND: 参考
带宽限制器	1,5 MHz	5 kHz
上升时间	大约 17.5ns	大约 8.75ns
通道之间的干扰	> 60 dB 2 个通道的灵敏度相同	
对 1 kHz 和 1 MHz 方波信号的回应	正负超调量 ≤ 4 %	
垂直显示分辨率	最高为满量程的 ± 0.26 % (无测量, 无光标)	
峰峰值增益的精度	± 2 % 平均值 4 至 1kHz	
直流电的垂直测量精度, 移位和平均为 16	± [2.5% (读数) + 13% (灵敏度) + 0.5 mV] 适用于: Vmin, Vmax, Vbas, Vhaut, Vmoy, 垂直光标	
交流电的垂直测量精度, 移位和平均为 16	± [2 % (读数) + 2 % (灵敏度)] 适用于: Vamp, Veff, Dep+, Dep-	
探头	衰减系数将在通道菜单中应用	
采集或保存的曲线上的垂直缩放功能	无	
无辅助装置的电气安全	600 V, CAT III, 双绝缘	
最大电压：	浮动：600 V, CAT III 级, 自 50 至 400 Hz 通道之间：600 V, CAT III 级, 自 50 至 400 Hz 频率从 401 Hz 降到 100 kHz: 最大 300V	
输入阻抗	1 MΩ ± 0,5 % 大约 17 pF	
MLI 调节器上的测量	仅在最大安装时进行测量 三相 400 V	
通道 A 和 B 的质量之间的寄生电容	大约 340pF。	

25.2. 水平偏差 (时基)

特征	CA 922	CA 942
时基校准	大约 25ns 至 200s/div, 例如 : ■ 实际时间 : 200s/div 至 5μs/div. ■ ETS: 自 2,5 μs/div. 至 125 ns/div. ETS 缩放 : 自 50 μs/div. 至 25 ns/div. 关于 BDT: 200s/div 至 5μs/div. 一旦显示触发器, 便会立即显示样本。	
时基的准确性	± [500 ppm + 0,04 div.] (相当于 ± [0,05 % + 0,04 div.])	
取样频率	实际时间 50MSps 在 ETS 中 : 2 GS/sec.	
临时测试的准确性	± [(0,02 div.) x (时间 /div.) + 0,01 x 读数 + 5 ns]	
水平缩放	缩放系数 : x 1, x 2 和 x 5 在 ZOOM 模式下, 我们发现时基仪表的顺序与正常模式下相同。 屏幕水平分辨率为 540 点 (10 格) 。	
XY 模式	X 和 Y 的带宽相同 (参见垂直偏差章节) 与标准模式一样, 采样频率是时基值的函数。	
相位错误	< 3°	

25.3. 触发器循环

触发器来源	A - B	
启动模式	自动 / 触发器 / 单相 (如果时基大于 100ms/div)	
触发器连接方式	直流 (默认): 0 至 20MHz HF 抑制 : 0 至 10kHz BF 抑制 : 10 kHz 至 20 MHz	直流 (默认): 0 至 40MHz HF 抑制 : 0 至 10kHz BF 抑制 : 10 kHz 至 40 MHz
触发器角度	沿下降前进或前上升前进	
触发器敏感度 (无声音抑制功能)	1.2div 峰峰值 直流 20MHz	1.2div 峰峰值 直流 40 MHz
声音抑制	± 1,5 div.	
垂直触发 变化范围	± 8 div.	
水平触发 变化范围	延迟触发 (从 -10 div. 到屏幕左侧)	
触发类型	正面	
	脉冲宽度	< t ≈ t > t 时 < 20 ns 至 20 s

25.4. 采集链

特征	CA 922	CA 942
ADC 分辨率	9 位	
最大取样频率	实时 50 MS / s / 每个通道 1 个转换器	
捕捉瞬态	可检测到的突波的最小宽度 : > 20 ns	
最小 / 最大模式	最小 / 最大 1250 组	
采集内存深度	每条通道 2500 位	

25.5. 不同文件的格式

特征	CA 922	CA 942
备份内存	在一个文件系统中进行管理 合计大小 2Mo。 (包括文件系统使用的 500 kb) 来存储各种对象 : ■ 轨迹 ■ 设置 ■ 屏幕复制	
文件轨迹采集 在范围模式 扩展名 .TRC 例 : trace-xx.TRC	二进制格式 大小 : $\approx$ 10 ko	
设置文件 扩展名 .CFG 例 : setup-xx.CFG	二进制格式 大小 : $\approx$ 1 ko	
图片文件 扩展名 .BMP 例 : screen-xx.BMP	二进制格式 大小 : .BMP: $\approx$ 75 ko	
含有文本的文件 扩展名 .TXT 例 : trace-xx.TXT 例 : meter-xx.TXT	文本格式 .TXT 扩展文件包含在仪器的不同采集模式下进行的测量。	
	在范围模式的采集轨迹 大小 : $\approx$ 25 ko.	
	在仪表模式下的测量 大小 : $\approx$ 80 ko.	

25.6. 测量处理

25.6.1. 数学功能

选择进入：

- 相反
- 加
- 减
- 乘
- 除

显示屏调整系数为/ 5, / 2, x 1, x 2, x 5。

25.6.2. 自动测量

临时测量

- 上升时间
- 下降时间
- 正脉冲
- 负脉冲
- 循环报告
- 时间段
- 频率
- 相位 (A % B)
- 计数

水平测量

- 连续电压
- 有效电压
- 峰峰电压
- 振幅
- 最大电压：
- 最小电压
- 顶架
- 底架
- 过冲

测量分辨率：4 位显示

25.6.3. 光标或自动测量

- 垂直测量的精度 $\pm [2.5\% (\text{读数}) + 13\% (\text{灵敏度}) + 0.5\text{mV}]$
- 时间测量的精度 $\pm [0.02 \times (t/\text{div.}) + 0.01\% (\text{读数}) + 5 \text{ ns}]$
- 操作 光标被附加到曲线上。

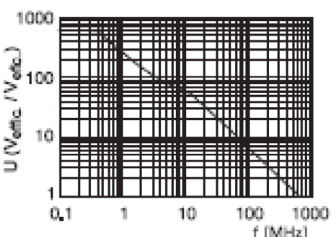
25.7. 显示

特征	CA 922	CA 942
可视化屏幕	LCD 3.5" TFT (彩色显示) LED 背光	
分辨率	1/4 VGA, 即 : 320 水平像素 x 240 垂直像素	
窗口以正常模式显示 水平缩放	完整内存 2500 2500 点内存中的 540 点	
显示模式	全部采集 最小值 / 最大值 平均值 显示脉冲串中采集的所有样本，并在两个采集点之间进行线性插值（默认模式） 显示每个横坐标上的最小值和最大值。 显示每个纵坐标上的最小值和最大值。 因子范围：无，2、4、16、64	
十字线	完整和端子	
屏幕上的指示	触发器 轨迹 触发级别位置（带有耦合和过冲指示器） 触发点在缩放指示器和屏幕上边缘的位置（带有过冲指示器） 跟踪标识符，激活跟踪 位置，敏感度 参考重量 高和低过冲指示器，如果在屏幕上走线	

25.7.1. 其他

1/10探头校准信号	形式： 三角形 振幅： 0 - 3 V 频率： $\approx$ 1 kHz  将探头的点连接到探头校准输出的冷点
自动测试	搜索时间 频率范围 幅度范围 占空比限制 < 5 s > 10 Hz 10 mVpp 至 400 Vpp 自 20% 至 80%

26. 技术规格 “辅助装置”

探头 1/10 	测量类型 带宽 输入容量 补偿范围 上升时间 输入阻抗 降级 附属装置	600 V CAT III 直流 500 MHz 12 pF 12 pF 至 25 pF 0,9 ns 10 MΩ 见对面列 线夹和鳄鱼皮
BNC 香蕉头适配器	测量类型 直径	
测量连接线	测量类型 直径 末端	
电流钳	测量类型 连接性	
热电偶适配器 K		
有源热电偶适配器	测量系列 转换报告 单位选择 准确性 准确性 通道 颗粒度 连接性 适用范围 电池	-40 °C 至 1000 °C -40 °K 至 1800 °K 1 mV / °C 1 mV / °K °C 或 °K [-40 °C → 0 °C] ± (0,8 % ± 2 mV) [0 °C → 400 °C] ± (0,5 % ± 1 mV) 电量低 不同测量 香蕉头 0 至 50 °C, < 40 % HR 9 V
红外温度传感器	测量系列 转换报告 准确性 距离 连接性 适用范围	- 30 至 550 °C 1 mV / °C ± (2 % ± 2 °C) 在 5cm 和 30cm 之间 香蕉头 0 至 50 °C, < 80 % HR 9 V
转速表	测量系列 信号 准确性 距离 连接性 适用范围 电池	6 至 120 000 RPM 脉冲 ± 0,5 % 在 5cm 和 30cm 之间 香蕉头 0 至 50 °C, < 80 % HR 9 V

27. 技术规格 “万用表模式”

指定的公差或极限值构成担保值（加热半小时后）。给出无公差的值作为指示说明。

显示	8000 点万用表			
输入阻抗	1 MΩ			
最大输入电压	600 Vrms 正弦和 600 VDC, 不带探头			
最大浮动电压	600 Vrms 直至 400 Hz CAT III			
直流测量				
范围	0,8 V	8 V	80 V	800 V
分辨率	0,1 mV	1 mV	10 mV	0.1 V
准确性	± (1 % + 20 UR) 直流, 从 10 % 至 100 % 的比例			
共模抑制	> 60 dB 至 50 或 60 Hz			
交流和交流+直流测量				
范围	0,6 V 0,8 V	6 V 8 V	60 V 80 V	600 Vrms 正弦 800 V 峰值
分辨率	0,1 mV	1 mV	10 mV	0,1 V
耦合器精度	± (1 % + 20 UR) 直流至 5 kHz 自 10 % 至 100 % 比例 → 580 Vrms			
交流+直流	± (2 % + 20 UR) 自 5 至 10 kHz		id.	
	± (3 % + 20 UR) 自 10 至 50 kHz		id.	
	± (1 % + 20 UR) 自 40 至 5 kHz		id.	
交流	± (2 % + 20 UR) 自 5 至 10 kHz		id.	
	± (3 % + 20 UR) 自 10 至 50 kHz		id.	
共模抑制	> 60 dB 至 50 或 60 Hz			
电阻测量	在通道1			
范围 (比例结束)	欧姆表	分辨率	测量电流	
	80 Ω	0,01 Ω	0,05 mA	
	800 Ω	0,1 Ω	0,5 mA	
	8 kΩ	1 Ω	5 μA	
	80 kΩ	10 Ω	5 μA	
	800 kΩ	100 Ω	500 nA	
	8 MΩ	1000 Ω	50 nA	
	32 MΩ	10 kΩ	50 nA	
准确性	± (2 % + 10 UR + 0,2 Ω) 自 10 % 至 100 % 的比例			
开路电压	≈ 3 V			
连续性测量	在通道1			
蜂鸣器	< 30 Ω ± 5 Ω			
测量电流	≈ 0,5 mA			
蜂鸣器回应	< 10 ms			
二进制测试	在通道1			
电压	开路: ≈ + 3,3 V			
准确性	± (1 % + 10 UR)			
测量电流	≈ 0,6 mA			

电容测量		在通道1	
范围	电容表	分辨率	测量电流
	5 mF	1 μF	500 μA
	500 μF	0,1 μF	500 μA
	50 μF	0,01 μF	500 μA
	5 μF	1 nF	500 μA
	500 nF	100 pF	50 μA
	50 nF	10 pF	2 μA
	5 nF	1 pF	2 μA
准确性	± (2 % + 10 UR + 200 pF) 自 10 % 至 100 % 的比例		
取消R系列和并联	R 平行 > 10 kΩ 尽可能短的适用导线。		
频率测量		在正弦波上从 20 Hz 到 50 kHz 在三角信号上从 20 Hz 到 20 kHz 准确度: 0,3 %	
RPM 测量		240 至 120 000 RPM 脉冲测量: > 10 μs, 穿越 1.5 V 时的迟滞为 1 V。 一个脉冲对应一圈。	
MLI 测量 MLI 滤波器+ E27 钳		300 V CAT III 参见滤波器操作说明。	

操作模式		
相关模式	与 REF 基本测量有关的显示	相对, 监视, 频率模式是互斥的。
监视 (统计)	在所有测量中均以 MAX MIN AVG 值表示	
频率	在交流模式下可以显示频率	
测量历史	测量显示 = f (时间) 5 (默认) , 15, 30, 1 小时, 6 小时, 12 小时, 24 小时, 日, 月	
运行	测量启动	
保持	测量冻结	

显示		
以数字形式	- 主要测量	→ 大显示器
	- 辅助测量	→ 小显示器
可以从菜单中选择辅助测量。		
图形轨迹	随时间变化的测量历史 以幅度直方图的形式表示测量	
轨迹上表示的测量数量	2700	

28. 技术规格 “网络谐波分析模式”

谐波显示	全部谐波	从 2 到 16 + 基本 从 17 到 31 + 基本
被分析信号的基频		40 至 50 Hz
测量准确度	基位	$\pm (2.5 \% + 15 \text{ UR})$
	谐波位置	$\pm (3.5 \% + 15 \text{ UR})$
	谐波失真 (THD)	$\pm 4\%$ (根据前 40 个谐波计算)

29. 通讯接口

29.1. USB /光纤接口

示波器可以使用 HX0056-Z 适配器线通过 USB 连接与计算机通信。

29.1.1. 光链路的特征

带宽速率选择: 57600
奇偶校验选择: 无
选择字长: 8 位
选择停止位数: 1 个停止位
协议选择: 无 (无协议)

30. 一般规格

30.1. 环境

- 参考温度 18 °C 至 28 °C
- 使用温度 0 °C 至 40 °C
- 储存温度 -20 °C 至 +60 °C
- 使用 室内
- 高度 < 2000 m
- 相对湿度 < 80 % 直至 35 °C

30.2. 电源

- 蓄电池 6 x 1,2 V - LR6 或 AA
 - 类型 镍氢电池
 - 充电时间 大约 3 小时 30 分
 - 最小续航时间 大约 5 小时 45 分
 - 最大续航时间 大约 8 小时 30 分
(已禁用 1 个通道, 交流连接)
- USB 外部电源 电池充电器
 - 网络电压 98 V 至 264 V
 - 频率 50 至 60 Hz
 - 消耗 <11 VA 运行
≈ 19 VA用于快速电池充电
 - 电压 5 VDC
2 A
 - 极性 

30.3. CE

- 安全性 根据 IEC/EN 61010-1, BS EN 61010-1 和 IEC/EN 61010-2-030, BS EN 61010-2-030:
 - 绝缘 2 级
 - 污染等级 2
 - 过电压类别
“测量” 类别: 600 V CAT III

■ CEM

此设备符合 IEC/EN 61326-1, BS EN 61326-1。
已在工业环境 (A 级) 中进行了测试。
在其他环境中和特殊条件下, 可能难以确保兼容性。

- 发射 A 类设备
- 抗干扰性 影响程度: 0.5 格在 10 V / m 的电磁场中

注意: 此设备不适用于居住环境, 并且可能无法在此类环境中为无线电接收提供足够的保护。

注意: 在使用外部电源的情况下, 必须使用插孔/ USB 电缆 (配有铁氧体) 。

31. 机械规格

31.1. 包装盒

- 尺寸 214 x 110 x 57 mm
- 示波器重量 0.960 kg (带电池)
- 电池重量 0.160 kg

31.2. 填充

- 尺寸 25 x 16.5 x 14.5 cm

32. 附带物品

32.1. 附属装置

32.1.1. 与仪器一起交付

- CD-ROM 上的操作和编程手册 -5 种语言
- 外部 USB 电源+ USB /插入电缆
- 6 节 NiMH 1.2 V 电池 - 类型 LR6 或 AA
- 外包装 HX0105
- 探头 1/10 600V / CAT III
- BNC 香蕉头适配器, Ø4 mm
- 直径为 4 mm 的“香蕉/香蕉”线, 红色, 黑色
- 红色, 黑色测试探针
- 红色, 黑色鳄鱼钳
- 串行 USB 光缆+驱动程序

32.1.2. 可选交付

附属装置

- 600 V 隔离式测量套件, 包括一个 1/10 600 V CAT III 探头和一个用于 Ø4 mm 香蕉的 BNC 适配器
- 电流钳 20 AAC / DC, 600 V CAT II, 100 mV / A
- 红外温度传感器 (1 mV /°C) CA 1871
- 有源热电偶适配器 (1 mV /°C 或 1 mV /°K) CA 801
- 差分有源热电偶适配器 (1 mV /°C 或 1 mV /°K) CA 803
- 转速表 CA 1711
- BNC M / BAN F4 600 V 适配器 (x 2)
- MLI 套件

其他

- 示波器的发生器电路
- SX-METRO 应用软件

33. 维护

33.1. 清洁

- 断开探针或测试连接线。
- 关闭仪器。
- 使用柔软的布，用肥皂水稍微浸湿。
- 用湿布冲洗。
- 用干布或强力空气快速干燥。
- 请勿使用酒精、溶剂或碳氢化合物。

完全干燥之前，请勿再次使用仪器。

33.2. 更新仪器的内部软件

- 连接到网站 <http://www.chauvin-arnoux.com>
- 在“支持”部分中，选择“下载区域”
- 通过 Metrix 示波器嵌入式软件“Loader Scope”下载与仪器型号相对应的固件。
- 同时下载此固件的使用说明书
- 请参阅本说明手册以更新您的仪器。

34. 保修

根据一般销售条件，本设备可保证3年无任何材料或制造缺陷。

在此期间，设备只能由制造商维修。制造商保留进行维修或更换全部或部分设备的权利。如果将设备退还给制造商，则由客户负责向外运输。

该保修不适用于以下情况：

- 不当使用仪器或与不兼容的设备配合使用，
- 未经制造商技术服务的明确授权对仪器进行改装，
- 未经制造商的认可的人员进行的干预，
- 适应特定应用，但设备定义或操作说明未规定，
- 震动、跌落或洪水。

35. 编程说明

35.1. PRESENTATION

The oscilloscope can be remotely programmed with a computer, from simple standardized commands and using the optical interface USB-RS.

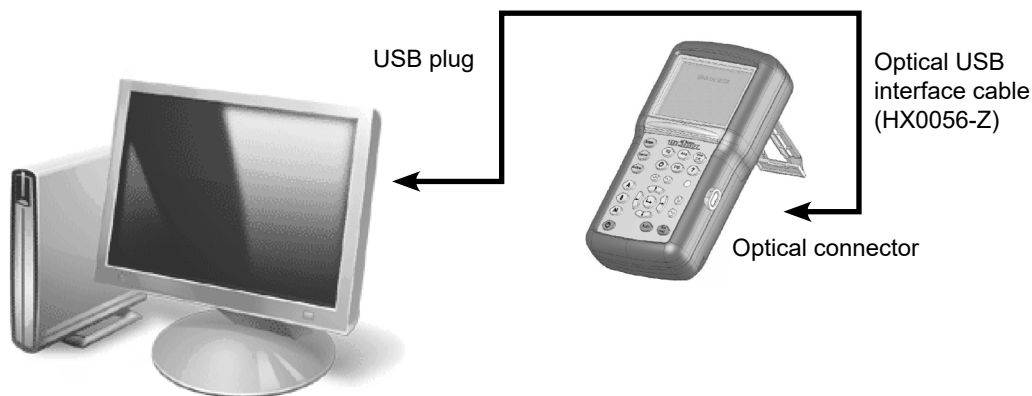
The programming instructions comply with standard IEEE488.2, and the SCPI protocol (Standard Commands for Programmable Instruments).

This remote programming enables :

- Instrument configuration
- Measurement campaigns and their repatriation
- File transfer (traces, configuration, hardcopy ...)

35.2. CONNECTION OF THE INSTRUMENT

The dialogue between the instrument and the PC can be realized via the optical USB link through the HX0056-Z cable.



- Connect the USB side of the cable to one of the PC USB inputs.
- If necessary, install the USB driver supplied with the cord.
- The PC's operating system creates a virtual communication port COMi (with 'i' number depending on your computer).
- Configure the PC port created on the PC to the same parameters as those of the oscilloscope.

35.2.1. OPTICAL LINK SPECIFICATIONS

- | | |
|----------------|-------------|
| ■ Speed | 57600 bauds |
| ■ Format | 8 bits |
| ■ Stopbit | 1 bit |
| ■ Parity | none |
| ■ Flow control | none |

35.3. PROGRAMMING CONVENTION

35.3.1. TREE STRUCTURE

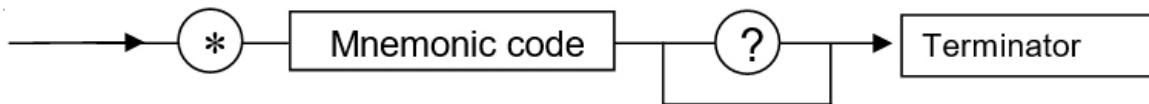
- The Command SCPI structure is a tree structure
- Each command must be ended by a <NL> or <;> terminator character.
- The command used after the <;> character must be in the same directory as the precedent command, otherwise it must be preceded by the <:> character and its full name.

Example :

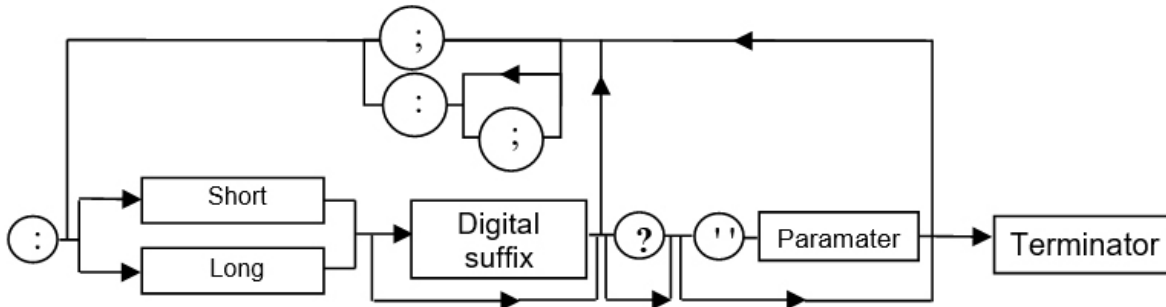
```
DISP:TRAC:STAT1 1<NL>
DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;STAT2 1<NL>
same as :
DISP:TRAC:STAT1 1;; DISP:TRAC:STAT2 1<NL>
```

35.4. COMMAND SYNTAX

35.4.1. COMMON COMMANDS



35.4.2. SPECIFIC COMMANDS



35.4.3. KEY WORDS

The brackets ([]) are used to frame a keyword which is optional during programming; i.e. the instrument will execute the command whether the keyword is optional or not. Uppercase and lowercase are used to differentiate the short form of the keyword (uppercase letters) and the long form (whole word).

The instrument accepts the uppercase or lowercase letters without distinction.

DISP:TRAC:STAT 1 is equivalent to DISPLAY:WINDOW:TRACE:STATE 1

35.4.4. SEPARATORS

- ' : ' descends in the next directory or returns under the root, if preceded by a ' ; '.
- ' ; ' separates two commands in the same directory
- ' ' (space) separates the keyword from the following parameter.
- ' ' separates a parameter from the following

35.4.5. PARAMETERS

- < > The defined-types are marked by the opposite characters.
- [] The brackets ([]) mean that the parameters are optional.
- { } The accolades define the list of parameters allowed.
- | The vertical bar (|) may be read as an "or", it separates the various possible parameters.

35.4.6. PARAMETER FORMAT

The parameters can be key words, numeric values, character chains or numeric expressions.
The interpreter does not make any difference between capital and small letters.

Key words:

These parameters have two forms of call, as for the instructions : the shortened form (in capital letter) and the whole form (shortened form plus complement into small letter).

Thus, for certain commands, the parameters are the following :

- ON, OFF corresponding to the boolean values (1,0)
- EDGE, PULse for the trigger modes

Numeric values:

There are several values :

Nrf (flexible Numeric Representation).

In the case of physical quantity, these numbers can be or not by a multiple and its unit.

Reminder:

The interpreter does not make any difference between capital and small letters.

Example : to enter a duration of 1 micro second, it can be written either: 1us, or 0.000001, or 1e-6s, or 1E-3ms ...

This parameter can also be replaced by the following key words :

- MAXimum, MINimum to get extreme values of the parameter
- UP, DOWN to get the value following or preceding the current status of the parameter

Units:	V	Volt (Voltage)
	S	Second (Time)
	PCT	Percent (Percentage)
	Hz	Hertz (Frequency)
	MHz	Mega-Hertz (Frequency)
	F	Farad (Capacitance)
	OHM	Ohm (Resistance)
	DEG	Degree Celsius
	RPM	Rotation per minute

Multiples and sub-multiples:

MA	Mega: 10^{+6}
K	Kilo: 10^{+3}
M	Mili: 10^{-3}
U	Micro: 10^{-6}
N	Nano: 10^{-9}
P	Pico: 10^{-12}

- NR1** The parameter is a signed whole number
Example : 10
- NR2** The parameter is a signed real without exponent.
Example : 10.1
- NR3** The parameter is a signed real expressed with a mantisse and a signed exponent.
Example : 10.1e-3

Chains of Characters: They are continuations of letters and figures framed by quotation marks " ".

Terminator : <NL> is a general term for a terminator.
NL is the character CR (codeASCII 13 or 0x0D).
A line of command should not exceed 80 characters; if ends with a terminator.

35.5. RESPONSE SYNTAX

The response can be made up of several elements separated between them by a comma ', '. The last element is followed by the terminator < NL >.

There are several data :

Key words:

They are the same ones as those used in parameter, but here, only the shortened form is returned.

Numeric Values:

They have three possible formats : NR1, NR2 et NR3.

Chains of Characters:

There is no difference compared to the parameters. If the chain contains a key word, it is returned in shortened form.

36. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "OSCILLOSCOPE MODE"

36.1. VERTICAL

36.1.1. DISPLAY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:STATe{[1]|2|3}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3} <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the selected signal. To the question **DISP:TRAC:STAT{[1]|2|3}?**, the instrument returns the validation status of the selected signal.

Channel 3 corresponds to the MATH function.

36.1.2. SENSITIVITY / COUPLING

[SENSe]:VOLTage
{[1]|2|3}:DC:RANGe
:PTPeak

(Command)

VOLT{[1]|2|3}:RANG:PTP <sensitivity|MAX|MIN|UP|DOWN>
sets the full screen vertical sensitivity of the selected channel.

<sensitivity> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in volt.

To the question **VOLT{[1]|2|3}:RANG:PTP?**, the instrument returns the full screen vertical sensitivity of the selected channel.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

If 10mV/div is the sensitivity displayed in the channel parameters, then the **<sensitivity>** parameter = 8 x 10 mV/div.

Channel 3 corresponds to the math function for which the sensitivity is accessible in reading only.

[SENSe]:VOLTage
{[1]|2|3}:DC
:RANGe:OFFSet

(Command/Query)

The **VOLT{[1]|2|3}:RANG:OFFS <offset|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the vertical offset of the time representation of the selected signal.

<offset> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in volt.

To the question **V{[1]|2|3}:RANG:OFFS?**, the instrument returns the vertical offset of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

INPut{[1]|2}:COUPling

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:COUP <AC|DC|GROund>** command selects the coupling of the selected channel.

To the question **INP{[1]|2}:COUP?**, the instrument returns the coupling of the selected channel.

[SENSe]:BANDwidth
{[1]|2}:RESolution

(Command/Query)

The **BAND{[1]|2} <Bandwidth>** command limits the channel bandwidth to the value of the parameter [5 kHz ; 1,5 MHz ; 20 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

To the question **BAND{[1]|2}?**, the instrument returns the value of the filter cut-off frequency [5 kHz ; 1,5 MHz ; 20 MHz ; 0 (no bandwidth limit)].

[SENSe]:BANDwidth
{[1]|2}:RESolution
:AUTO

(Command/Query)

The command **BAND{[1]|2}:AUTO <1|0|ON|OFF>** validates the 1.5 MHz bandwidth or devalidates the application of the bandwidth limit on the selected channel.

To the question **BAND{[1]|2}:AUTO?**, the instrument returns the activation status of the bandwidth limit on the selected channel.

36.1.3. FUNCTION DEFINITION

CALCulate:MATH

[[:EXPRession] [:DEFine] (Command/Query)

The **CALC:MATH <(function)>** command defines and activates the mathematical function.

<function> is the definition of the mathematical function. Possible functions are: (-A), (-B), (A+B), (A-B), (A*B) ou (A/B).

<(multiplier)> is the multiplier to be applied to the function. Possible multipliers are (1), (*2), (*5), (/2) ou (/5).

Note: (A-B),(*2) subtract the channel A to the channel B and multiplies the result by 2 (acc. to following calculation : (A-B)*2).

To the question **CALC:MATH?**, the instrument returns the mathematical function and its multiplier.

Response format: <(function),(multiplier)><NL>

36.1.4. VERTICAL SCALE

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y[:SCALe]

:PDIVision{[1]|2}

(Command/Query)

The command **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2} <scale|MAX|MIN>** sets the value of the probe coefficient for the selected signal.

<scale> is a value at **NRf** format.

To the question **DISP:TRAC:Y:PDIV{[1]|2}?**, the instrument returns the value of the probe coefficient for the selected signal.

DISPlay[:WINDow]

:TRACe:Y:LABel{[1]|2}

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2} <"label">** command determines the unit of the selected signal.

The unit is selected among the upper-case letters of the alphabet (A to Z), and is composed of a name up to 3 letters.

To the question **DISP:TRAC:Y:LAB{[1]|2}?**, the instrument returns the unit of the selected signal.

Channel 3 corresponds to the MATH function for which the sensitivity is accessible in reading only.

36.2. TRIGGER

With SCPI the various trigger modes can be accessed with the sequence concept.

The instrument has several trigger modes, thus several sequences:

- Sequence 1 : Trigger on edge (EDGE)
- Sequence 2 : Trigger on pulse width (PULse)

The sequence can be selected with the commands: **INIT:CONT:NAME** or **NIT:NAME**

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:DEFine?

(Command/Interrogation)

Retourne la description de la séquence indiquée:

SEquence1: EDGE

SEquence2: PULse

36.2.1. TRIGGER MAIN SOURCE

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]:SOURce

(Command/Query)

The **TRIG:SOUR <INternal{1|2}>** command determines the main trigger source of the instrument.

INternal{1|2} corresponds to the A and B channel instrument.

To the question **TRIG:SOUR?**, the instrument returns the main trigger source used in.

TRIGger[:SEquence

{[1]|2}]

:FILTer:HPASs[:STATe]

(Command/Query)

The **TRIG:FILT:HPAS <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the reject of the low frequencies associated to the main trigger source.

- **1|ON:** activates the reject of the low frequencies (LF Reject coupling)

- **0|OFF:** deactivates the reject of the low frequencies; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:HPAS?**, the instrument returns the activation status of the low frequencies reject associated to the trigger source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]}[2]}
:FILTer:LPASs[:STATe]

(Command/Query)

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

- **1|ON**: activates the high frequencies reject (HF Reject coupling)
- **0|OFF**: deactivates the high frequencies reject; the DC coupling is then activated.

To the question **TRIG:FILT:LPAS?**, the instrument returns the activation status the reject of the high frequencies associated to the trigger source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]}[2]}:SLOPe

(Command/Query)

TRIG:SEQ{[1]}[2]}:SLOP <POSitive|NEGative> determines :

- in **Sequence2** : determines the polarity of the pulse

→ **POSitive**: positive pulse

→ **NEGative**: negative pulse



To the question **TRIG:SEQ{[1]}[2]}:SLOP?**, the instrument returns the polarity trigger front or pulse according to the selected SEQuence.

- In the other sequences: used to measure the triggering edge of the main source:

→ **POSitive**: rising front

→ **NEGative**: falling front

TRIGger[:SEQuence
{[1]}[2]}
:HYSTeresis[:STATe]

(Command/Query)

The **TRIG:HYST <hysteresis>** command sets the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

<hysteresis> is a value at NR1 format taking following values :

- **0**: no noise reject, hysteresis is about 0.5 div.
- **3**: activated noise reject, hysteresis is about 3 div.

To the question **TRIG:HYST?**, the instrument returns the amplitude of the hysteresis which rejects the noise associated to the trigger main source.

TRIGger[:SEQuence
{[1]}[2]}:LEVeL

(Command/Query)

The **TRIG:LEV <level|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the trigger level of the main source.

<level> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in volt.

To the question **TRIG:LEV?**, the instrument returns the trigger level of the main source in SEQuence1.

Response format: <measured value><NL>value in format **<NR3>** expressed in volt.

TRIGger[:SEQuence
[2]}:TYPE

(Command/Query)

The **TRIG:TYP <INFerior|SUPerior>** command determines the trigger type on pulse width :

- **EQUate** : trigger on pulses of duration equal to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.
- **SUPerior** : trigger on pulses of duration superior to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.
- **INFerior** : trigger on pulses of duration inferior to that one specified with the **TRIG:SEQ2:DEL** command.

To the question **TRIG:TYP?**, the instrument returns the trigger type on pulse width.

Response format: <EQU|SUP|INF ><NL>

TRIGger:SEQuence{[2]}
:DELay

(Command/Query)

The **TRIG:DEL <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the duration of pulse comparison.

<time> is a value in format **<NRf>**, it may be then followed or not by a multiple and by the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **TRIG:DEL?**, the instrument returns the trigger delay of the main source or the T1 pulse time according to the selected sequence.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in second.

36.2.2. TRIGGER MODE - AUTOMATIC MODE

TRIGger[:SEQuence]
{[1]|2]}

:ATRIGger[:STATe] (Command/Query)

The **TRIG:ATRIG <1|0|ON|OFF>** command validates or devalidates the automatic trigger.

■ **ON|1** activates the auto trigger mode

■ **OFF|0** activates the trigger mode

To the question **TRIG:ATRIG ?**, the instrument returns the activation of the auto trigger.

36.2.3. SINGLESHOT MODE

INITiate[:IMMediate]:
NAME

(Command)

The **INIT:NAME <{EDGE|PULse }>** command launches a singleshot acquisition in the indicated trigger mode.

36.3. HORIZONTAL

36.3.1. MIN/MAX ACQUISITION

[SENSE]:AVERage:
TYPE

(Command/Query)

The **AVER:TYPE <NORMal|ENVELOpe>** command validates or devalidates the mode of min/max acquisition.

■ **NORMal** devalidates the mode of min/max acquisition.

■ **ENVELOpe** validates the mode of min/max acquisition.

To the question **AVER:TYPE?**, the instrument returns the activation status of the mode of min/max acquisition.

36.3.2. AVERAGE

[SENSe]:AVERage:
COUNt

(Command/Query)

The **AVER:COUN <acquisition number|MAX|MIN|UP|DOWN>** command determines the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.

<acquisition number> is a value in format **NR1**, from values **0, 2, 4, 16** to **64**.

To the question **AVER:COUN?**, the instrument returns the number of acquisition bursts necessary to obtain a displayed trace by averaging.

36.3.3. TIME BASE

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:X[:SCALe]
:PDIVision

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:X:PDIV <scale|MAX|MIN|UP|DOWN >** command sets the value of the time base.

<scale> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in second.

Example: to get a time base of 1 µs, following values can be entered: **1E-3ms** or **1E-6** or **0.000001s** or **0.000001** or else **1us**

To the question **DISP:TRAC:X:PDIV?**, the instrument returns the value of the time base.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

[SENSE]SWEep:OFFSet
:TIME

(Command/Query)

The **SWE:OFFS:TIME <time|MAX|MIN|UP|DOWN>** command sets the horizontal offset of the trace (run-after-delay or posttrig).

<time> is a signed value in format **<NRf>** ; it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in second.

To the question **SWE:OFFS:TIME?**, the instrument returns the current run-after-delay.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

36.4. DISPLAY

36.4.1. DISPLAY MODE

DISPlay[:WINDow]:TRACe
:MODE

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:MODE <ENVELOPE|ALL>** command selects the sample display mode.

- **ENVELOPE** : displays in the "Envelope" mode
- **ALL** : displays in the "All acquisition" mode

To the question **DISP:TRAC:MODE?**, the instrument returns the active display mode.

36.4.2. OSCILLOSCOPE / XY

DISPlay[:WINDow]
:TRACe:FORMat

(Command/Query)

The **DISP:TRAC:FORM <A|XY>** command selects the display mode of the instrument.

- **A** validates the Oscilloscope display mode : $Y = f(t)$
- **XY** validates the XY display mode : $Y = f(x)$

To the question **DISP:TRAC:FORM?**, the instrument returns the active display mode.

36.5. MEASURE

36.5.1. REFERENCE

DISPlay[:WINDow]:CURSor
:REFerence

(Command/Query)

The **DISP:CURS:REF <INT{1|2|3}>** command selects the reference for the automatic and manual measurements.

To the question **DISP:CURS:REF?**, the instrument returns the signal used as reference.

36.5.2. MEASUREMENT QUERY

MEASure:MINimum?

(Query)

To the question **MEAS:MIN? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the value minimum of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:MAXimum?

(Query)

To the question **MEAS:MAX? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the maximum value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:PTPeak?

(Query)

To the question **MEAS:PTP? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the peak-to-peak value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:LOW? (Query)

To the question **MEAS:LOW? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the low level value of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:HIGh? (Query)

To the question **MEAS:HIGh? <INT{1|2|3}>** the instrument returns the value of the high level level of the selected signal.

Response format: <measured value><NL>
value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:AMPLitude?	(Query) To the question MEAS:AMPLitude? <INT{1 2 3}> the instrument returns the amplitude of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:AC?	(Query) To the question MEAS:AC? <INT{1 2 3}> the instrument returns the RMS voltage of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:VOLT[:DC]?	(Query) To the question MEAS:VOLT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the average value of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in volt.
MEASure:RISE:OVERshoot?	(Query) To the question MEAS:RISE:OVER? <INT{1 2 3}> the instrument returns the positive overshoot of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:FALL:OVERshoot?	(Query) To the question MEAS:FALL:OVER? <INT{1 2 3}> the instrument returns the negative overshoot of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:RISE:TIME? or MEASure:RTIME?	(Query) To the question MEAS:RISE:TIME? <INT{1 2 3}> the instrument returns the rise time of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:FALL:TIME? or MEASure:FTIME?	(Query) To the question MEAS:FALL:TIME? <INT{1 2 3}> the instrument returns the fall time of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:PWIDth?	(Query) To the question MEAS:PWID? <INT{1 2 3}> the instrument returns the positive pulse width of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:NWIDth?	(Query) To the question MEAS:NWID? <INT{1 2 3}> the instrument returns the negative pulse width of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.

MEASure:PERiod?	(Query) To the question MEAS:PERiod? <INT{1 2 3}> the instrument returns the period of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in second.
MEASure:FREQuency?	(Query) To the question MEAS:FREQ? <INT{1 2 3}> the instrument returns the frequency of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR3> expressed in hertz.
MEASure:PDUTcycle?	(Query) To the question MEAS:PDUT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the duty cycle of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in percent.
MEASure:PULse:COUNT?	(Query) To the question MEAS:PUL:COUNT? <INT{1 2 3}> the instrument returns the pulse count on screen of the selected signal. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> .

36.5.3. MEASUREMENT DISPLAY

MEASure{[1] 2 3}:SELECT	(Command/Query) The command MEAS{[1] 2 3}:SELECT <measure1>,<measure2> selects automatic measurements for display. <measure1> our <measure2> can take values NO, MIN, MAX, PTPeak, LOW, HIGH, AMPLitude, ROVERshoot, FOVERshoot, RTIME, FTIME, PWIDTH, FWIDTH, FREQuency, PERiod, PDUTcycle, COUNT, RMS, AVG or PHASE . To the question MEAS{[1] 2 3}:SELECT ? the instrument returns the current automatic measurements selected for display. <u>Response format:</u> <measure1>,<measure2><NL>
MEASure:AUTO	(Command/Query) The command MEAS:AUTO <1 0 ON OFF> activates the display of the selected automatic measurements. To the question MEAS:AUTO? the instrument returns the display activation state of the automatic measurements.

36.5.4. PHASE MEASUREMENT

MEASure:PHASe?	(Query) To the question MEAS:PHAS? <INT{1 2}> the instrument returns the phase of the first selected signal to the second. <u>Response format:</u> <measured value><NL> value in format <NR2> expressed in degree.
----------------	---

36.5.5. MANUAL MEASUREMENT

DISPlay[:WINDow]:CURSor :STATe	(Command/Query) The DISP:CURS:STAT <1 0 ON OFF> command activates or inhibits the manual measurements. ■ 1 ON: activates the manual measurements ■ 0 OFF: inhibits the manual measurements To the question DISP:CURS:STAT? , the instrument returns the activation status of the manual measurements.
-----------------------------------	---

DISPlay[:WINDow]:CURSor

:TIME{[1]|2}:POSition (Command/Query)

The **DISP:CURS:TIME{[1]|2}:POS <position|MAX|MIN>** command sets the horizontal position of the selected manual cursor.

This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-Symboles (cursor 1) and * (cursor 2). The indexes {[1]|2} associated to the TIME key word select the same cursors.

<position> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and the unit.

By default the value is expressed in second.

To the question **DISP:CURS:TIME{[1]|2}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

DISPlay[:WINDow]:CURSor

:VOLT{[1]|2}:POSition (Query)

To the question **DISP:CURS:VOLT{[1]|2}:POS?**, the instrument returns the horizontal position of the selected manual cursor.

This command acts on the manual cursors represented on the screen by the X-Symboles (cursor 1) and * (cursor 2). The indexes {[1]|2} associated to the TIME key word select the same cursors.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in volt.

MEASure:CURSor:DTIME? (Query)

To the question **MEAS:CURS:DTIME?**, the instrument returns the time delay between cursors 1 and 2.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in second.

MEASure:CURSor:DVOLT? (Query)

To the question **MEAS:CURS:DVOLT?**, the instrument returns the difference between cursors 1 and 2.

Response format: <measured value><NL>

value in format **<NR3>** expressed in volt.

36.6. MEMORY

36.6.1. TRACE

MMEMory:STORe:TRACe (Command)

The **MMEM:STOR:TRAC <INT{1|2|3}|REF{1|2|3}>, <"TRC"|"TXT">** command generates a **".TRC"** or **".TXT"** file from the signal or the indicated reference memory, in the selected file system.

To the question **MMEM:STOR:TRAC?** The instrument returns the file name which has been created.

Response format: <file name><NL>

MMEMory:LOAD:TRACe (Command)

The **MMEM:LOAD:TRAC <" trace-xx.TRC">** command reads a trace defined in a **".TRC"** file and affects it to the indicated signal.

trace-xx.TRC : file name at xx takes values from 00 to 99.

TRACe:CATalog

(Query)

To the question **TRAC:CAT?**, the device returns the list of active signals.

TRAC:CAT?

reply <NL> when no signal is active.

reply INT1 <NL> when only signal 1 is active.

reply INT1,INT3<NL> when signals 1 and 3 are active.

TRACe:LIMit

(Command/Query)

The **TRAC:LIM** <abscissa1>,<abscissa2>,<step> command sets the left and right limits and the step of the data to be transferred.

<abscissa1>,<abscissa2>,<step> are parameters using format **NR1**.

Their default value is 0, 2499 and 1.

To the question **TRAC:LIM?**, the device returns the left and right limits and the step of the data to be transferred.

TRACe[:DATA]

(Query)

To the question **TRAC? <INT{1|2|3|4}>**, the device transfers the selected trace to the computer.

Response format: <block><NL>

<block> is a data block, the format of which is set by the **FORMat:DINTerchange** and **FORMat[:DATA]** commands.

It contains the value of the 2500 samples encoded on 4 bytes, as follows (bit 31 = MSB):

31	24	19	0
Validity	-	samples coded on 20 bits	

The validity byte contains 3 data bits:

31	30	29	28	27	26	25	24
I	O	E	-	-	-	-	-

with :

I : Invalidity, the sample is invalid if equal to 1

A : Age, used in slow mode, this sample is validated

E : Extrapolated, the sample is the result of an extrapolation if equal to 1.

FORMat:DINTerchange

(Command/Query)

The **FORM:DINT** <1|0|ON|OFF> command activates or inhibits the trace transfer in DIF format.

■ ON|1 activates the trace transfer in DIF format.

■ OFF|0 the trace transfer data is raw.

To the question **FORM:DINT?**, the device returns the activation status of the DIF format.

Response format: DIF format:

(DIF (VERsion <year.version>)

DIMension=X (TYPE IMPLicit

SCALE <sample interval>

SIZE <sample no>

U N ITs "S") DIMension=Y

(TYPE EXPLicit

SCALE <ADC step> SIZE 262144

OFFSet 393216

U N ITs "V")

DATA(CURVe (<data block>)))<NL>

<year.version> is a number in <NR2> format giving the year of the SCPI standard used and the software version.

: 1999.1 means that SCPI version 1999 is used. This is the first software version of the remote control management program.

<sample interval > is a number in <NR3> format.

It represents the time difference between two samples.

<sample no> is a number in <NR1> format.

It represents the number of samples to be transferred.

It can vary from 1 to 2500.

<ADC step> is a number in <NR3> format.

It represents the difference in volt between two consecutive values of the analogue digital converter.

<data block> is a block containing the samples. This data comprises only the values resulting from the analogue digital converter. This block is in the format specified by the **FORMat[:DATA]** command.

FORMat[:DATA]

(Command/Query)

The **FORM <INteger|AScii|HEXadecimal|BINary>** command selects the data format of the trace transfer.

- **INteger:** The data transmitted consists in whole numbers, unsigned with a length of 32 bits, preceded by the heading **#an**. **n** represents the number of data items to transmit. **a** gives the number of figures making up **n**.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#14JFGL**

- **AScii:** The data is transferred using ASCII characters according to <NR1> numbering from 0 to 255. Each number is separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#74,70,71,76**

- **HEXadecimal:** The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 16 on 8 bits. Each number is preceded by #H and separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#H4A,#H46,#H47,#H4C**

- **BINary:** The data is transferred using ASCII characters according to a numbering in base 2 on 8 bits. Each number is preceded by #B and separated by a comma.

The transmission for 4 data items (74, 70, 71, 76) is **#B1001010,#B1000110,#B1000111,#B1001100**

To the question **FORM?**, the device returns the format selected for the trace transfer.

36.6.2. CONFIGURATION

MMEMory:STORe:STATe (Command)

The **MMEM:STOR:STAT** command generates a ".CFG" file from the instrument configuration, in the selected file system.

To the question **MMEM:STOR:STAT?** The instrument returns the configuration file name which has been created.

Response format: <file name><NL>

MMEMory:LOAD:STATe (Command)

The **MMEM:LOAD:STAT <"file.CFG">** command loads an instrument configuration from a ".cfg" file. **<"file">** consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the CFG extension.

SYSTem:SET

(Command/Query)

The **SYST:SET <block>** command transfers the configuration from the computer to the device.

<block> is a finite data number preceded by the heading **#an** with **n**, the data number and **a**, a figure indicating the number of figures making up **n**.

To the question **SYST:SET?**, the device transfers the current configuration to the computer.

Response format: <block> <NL>

36.7. UTILITIES

MMEMory:CATalog?

(Query)

To the question **MMEM:CAT?** the device returns the list of files present in the local memory.

Response format: <file number>, 0[,<file list>] **<file number>** is in **NR1** format.

<file list> = <"file">,<type>,<size>

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.

<size> is in **NR1** format

<type> is

- STAT for a config file
- TRAC for a trace file
- ASC for a text file
- BIN for any other file

MMEMory:DELeTe

(Command)

The **MMEM:DEL <"file">** command deletes a file.

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension.

MMEMory:DATA

(Command/Query)

The **MMEM:DATA** <"file">,<block> command transfers a file from the PC to the device.

<"file"> consists in a name of 20 letters maximum, followed by a period and the 3-letter extension. If the file already exists, it will be overwritten by the new file.

The text files (".txt") cannot be imported from the PC to the device.

<block> is all of the data in the file preceded by the heading #an, n being the data number and a, a figure indicating the number of figures making up n.

To the question **MMEM:DATA?** <"file">, the device transfers the file named to the PC.

Response format: <block> <NL>

36.7.1. HARDCOPY

HCOPY:SDUMp
[:IMMEDIATE]

(Command/Query)

The **HCOP:SDUM** command starts a hard copy.

To the question **HCOP:SDUM?**, the instrument returns the '.BMP' file name which has been created.

36.7.2. CONFIGURATION

DEVice:MODE

(Command/Query)

The **DEV:MOD** <SCOPE|ANALYSer|RERecorder|MULTImeter> command selects the principal mode of the instrument.

To the question **DEV:MOD?**, the instrument returns the mode in which it has been configured.

SYSTem:LANGuage

(Command/Query)

The command

SYST:LANG<en-GB|fr-FR|it-IT|es-ES|de-DE|su-SE|fi-FI|pt-PT|fa-IR|nl-NL|tr-TR|ro-RO|sc-CZ|pl-PL|ko-KR|ru-RU|th-TH> selects one of the 17 languages proposed on the instrument.

If the language selected is not installed on the instrument, an error -151 (Invalid string data) is returned and the current language is unchanged.

To the question **SYST:LANG?**, the instrument returns the IETF code corresponding to the current language.

Code	Language
en-GB	English
fr-FR	French
it-IT	Italian
es-ES	Spanish
de-DE	German
su-SE	Swedish
fi-FI	Finnish
pt-PT	Portuguese
fa-IR	Farsi
nl-NL	Dutch
tr-TR	Turkish
ro-RO	Romanian
sc-CZ	Czech
pl-PL	Polish
ko-KR	Korean
ru-RU	Russian
th-TH	Thai

36.7.3. RUN/STOP

INITiate:CONTinuous
:NAME

(Command)

The **INIT:CONT:NAME** <{EDGE|PULse}>,<1|0|ON|OFF> command starts or stops the acquisition in repetitive mode in the indicated trigger mode.

ABORt

(Command)

The **ABOR** command aborts the acquisition in progress.

- If the instrument is set in the **single** mode, the acquisition is stopped. The instrument stays in the starting status.
- If the instrument is in **continuous** mode, the acquisition in progress is stopped and the following starts.
Note: if no acquisition is running, this command has no effect.

TRIGger[:SEQuence
{[1]|2}] :RUN:STATe

(Command/Query)

The **TRIG:RUN:STAT** <1|0|ON|OFF> command starts or stops the acquisition.

- **ON|1** acquisition starts.
- **OFF|0** acquisition is stopped.

To the question **TRIG:RUN:STAT?**, the instrument returns the trigger status.

36.7.4. AUTOSET

AUTOSet:EXEcute

(Command)

The **AUTOS:EXE** command starts an autoset on each active channel.

36.7.5. AUTOTEST

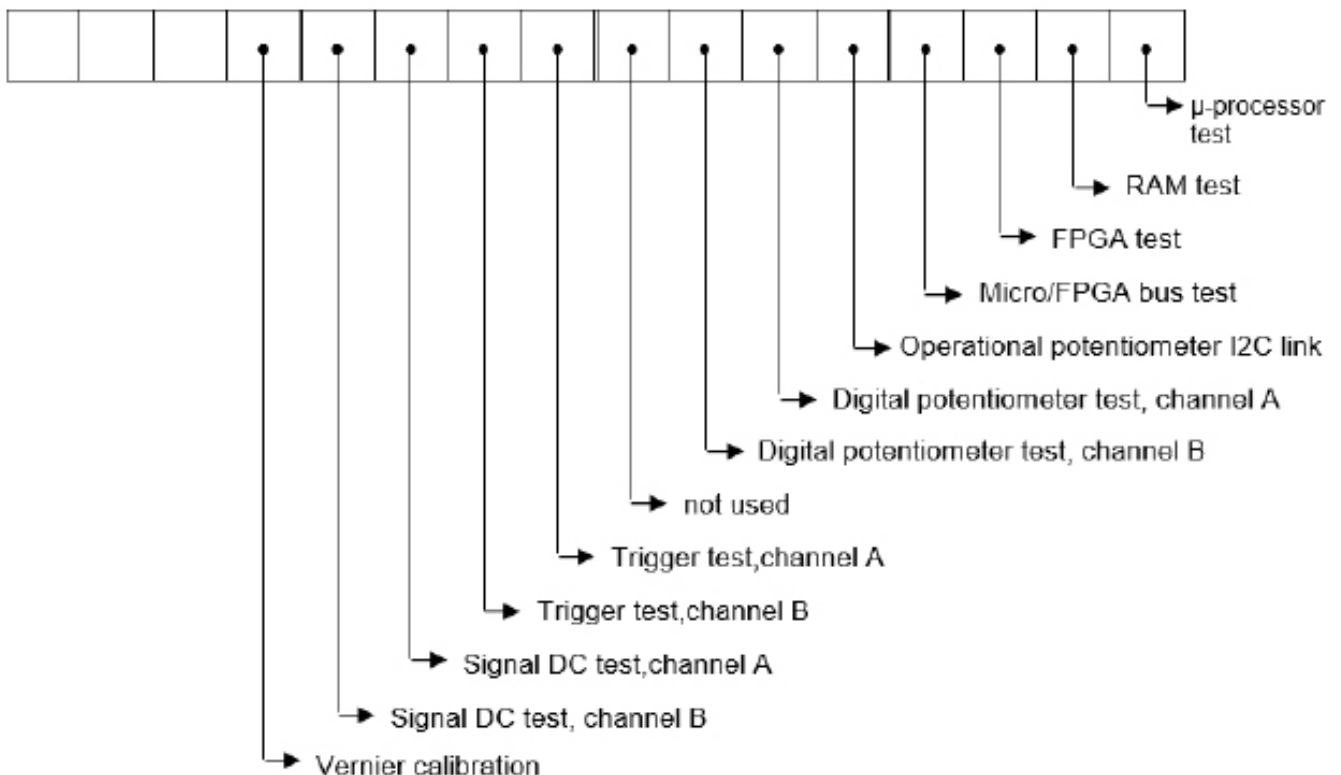
The self test can be started from the oscilloscope mode only, otherwise an error "-221: conflict settings" appears.

SYSTem :AUTOTest

(Command/Query)

The **SYST:AUTOT** command launches an autoset of the instrument.

To the question **SYST:AUTOT?** the instrument returns the result of the autotest in hexadecimal. The signification of the code returned is the following : the value 1 of each bit shows that the test is OK.



36.8. HELP

HELP[?]

(Query)

To the question **HELP?** [« **directory entry** »] the instrument answers helping in the SCPI commands available.

« **directory entry** » is a key word (short or long form) of first level in the tree of the command. No distinction is made between small and capital letters.

In absence of parameter, the list of the key words accepted by the function is given. When a key word is introduced, the list and the syntax of all the commands starting with this word is returned by the function.

37. COMMANDS SPECIFIC TO THE INSTRUMENT "MULTIMETER MODE"

37.1. VERTICAL

INPut{[1]|2|3|4}:DMM
:COUPling

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:DMM:COUP <AC|DC|ACDC>** command affects the coupling of the selected channel. To the question **INP{[1]|2}:DMM:COUP?** the instrument returns the current coupling of the selected channel.

INPUT{[1]|2|3|4}:DMM
:BANDwidth:AUTO

(Command/Query)

The **INP{[1]|2}:DMM:BAND:AUTO <1|0|ON|OFF>** command limits the bandwidth of the channel to 5 kHz.

To the question **INP{[1]|2}:DMM:BAND:AUTO?** the instrument shows if the 5 kHz bandwidth limit is active.

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4}:AUTO

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2}:AUTO <1|0|ON|OFF>** command authorizes or prohibits the autoranging of the selected channel.

■ **ON|1** activates the autoranging.

■ **OFF|0** deactivates this function.

To the question **RANG{[1]|2}:AUTO?** the instrument returns the autoranging status for the selected channel.

[SENSe]:RANGe[1]:CAPA (Command/Query)

The **RANG:CAPA <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the range of measurement to be used in capacitance mode.

<range> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, the value is expressed in Farad.

To the question **RANG:CAPA?** the instrument returns the range value of the capacitance.

Response format: **<range><NL>**

value in format **<NR3>**

SENSe]:RANGe[1]:OHM (Command/Query)

The **RANG:OHM <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in ohmmeter mode.

<range> is a value in format **NRf**, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in Ohm (Ω).

To the question **RANG:OHM?** the instrument returns the value of the measurement range of the ohmmeter.

Response format: **<range><NL>**

value in format **<NR3>**

[SENSe]:RANGe
{[1]|2|3|4}:VOLT

(Command/Query)

The **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT <range|MAX|MIN|UP|DOWN>** command selects the measurement range to be used in voltmeter mode for the selected channel.

<range> is a value in **NRf** format, it may be followed or not by a multiple and by the unit.

By default, it is expressed in volt.

To the question **RANG{[1]|2|3|4}:VOLT?** the instrument returns the value of the measurement range of the voltmeter for the selected channel.

Response format: **<range><NL>**

value in format **<NR3>**

37.2. RECORDING TIME

[SENSe]:SWEep:TIME[?] (Command/Query)

The **SWE:TIME** <time|MAX|MIN|UP|DOWN> command sets the recording time.
<time> is a value in **NRf** format and may be followed or not by a multiple of the unit.
By default, it is expressed in second.
To the question **SWE:TIME?** the instrument returns the recording time.
Response format: <time><NL>
value in the <NR3>

37.3. MEASUREMENT

MEASure:DMM? (Query)

To the question **MEAS:DMM?** <INT1|2|5> the instrument returns the value of the main measurement for the selected channel.
INT5 is associated to power measurement.

[SENSe]:FUNcTion (Command/Query)

FUNC <VOLTage|RESistance|CONTinuity|CAPAcitor|DIODE|RPM|POWer|POW3PN|POW3P>
selects the measurement function on channel 1.
To the question **FUNC?**, the instrument returns the measure function to channel 1.

37.4. ERROR

SYSTem:ERRor[:NEXT]? (Query)

To the question **SYST:ERR?**, the instrument returns the number of error positioned at the top of the queue. The queue has a stack of 20 numbers and is managed as follows : first in, first out.
As the **SYST:ERR?** question arrive, the instrument returns the number of errors in order of arrival, until the queue is empty. Every more **SYST:ERR?** question involves a negative answer: character "0" (ASCII 48code). If the queue is full, the case at the top of the queue takes the value -350 (saturated queue).
The queue is empty:
- when the instrument is getting started.
- at the receipt of a *CLS.
- at the reading of the last error.
Response format: <error><NL>

with error = negative or 0, no error.

37.4.1. * COMMAND ERROR: (-199 TO -100)

They indicate that a syntax error has been detected by the syntax analyzer and causes event register bit 5, called CME, CoMmand Error to be set to 1.

-101	:	Invalid character
-103	:	Invalid separator
-104	:	Data type error
-108	:	Parameter not allowed
-109	:	Missing parameter
-111	:	Header separator error
-112	:	Program mnemonic too long
-113	:	Undefined header
-114	:	Header suffix out of range
-121	:	Invalid character in number
-128	:	Numeric data not allowed
-131	:	Invalid suffix
-138	:	Suffix not allowed
-141	:	Invalid character data
-148	:	Character data not allowed
-151	:	Invalid string data
-154	:	String data too long
-171	:	Invalid expression

37.4.2. EXECUTION ERRORS: (-299 TO -200)

They indicate that an error has been detected at the moment of command execution and causes event register bit 4, called EXE, Execution Error, to be set to 1.

-200	:	Execution error
-213	:	Init ignored
-221	:	Settings conflict
-222	:	Data out of range
-232	:	Invalid format
-256	:	File name not found
-257	:	File name error

37.4.3. * SPECIFIC INSTRUMENT ERRORS: (-399 TO -300)

They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and causes event register bit 3, called DDE, Device Dependent Error to be set to 1.

-300	:	Device-specific error
-321	:	Out of memory
-350	:	Queue overflow
-360	:	Communication error

37.4.4. * QUERY ERRORS: (-499 TO -400)

They indicate that an abnormal error has been detected during execution of a task, and cause event register bit 2, called QYE, QuerY Error, to be set to 1.

-400	:	Query error
------	---	-------------

38. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS

38.1. INTRODUCTION

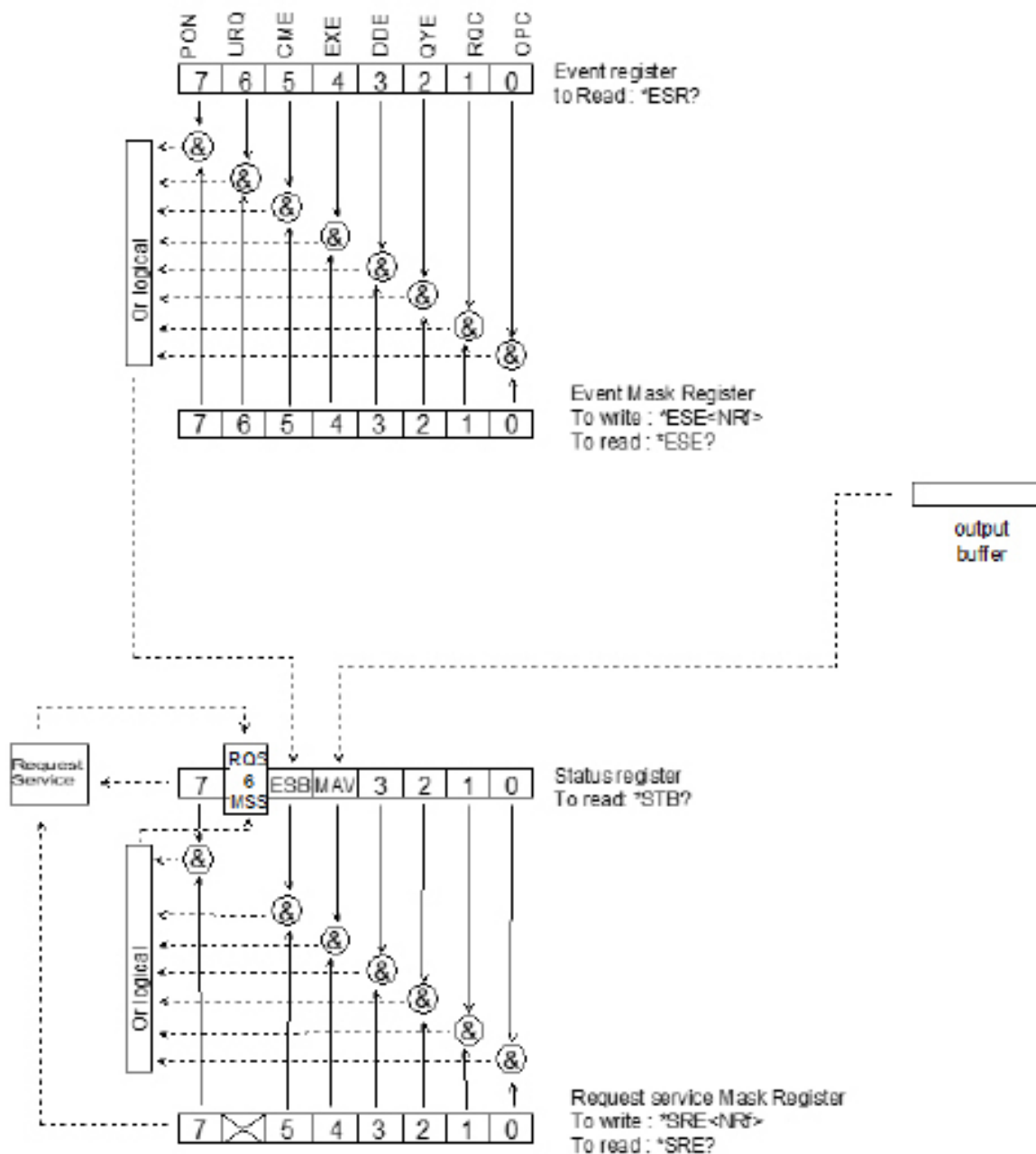
The common commands are defined by the IEEE 488.2 standard. They are operational on all instruments which are specified IEEE 488.2. They command basic functions such as:

- identification,
- reset,
- configuration reading,
- reading of event and status register,
- reset of event and status register.

If a command containing one or several directories has been received, and if a common command has been stacked up, then the instrument stays in this directory and execute normally the commands.

38.2. EVENTS AND STATUS MANAGEMENT

38.2.1. REGISTERS



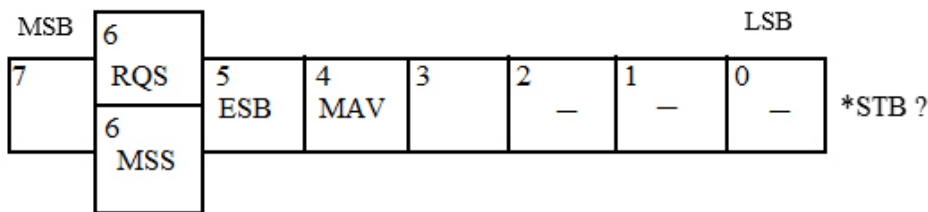
38.2.2. STATUS REGISTERS

Reading only → *STB? common command.

In this case, the (MSS) 6 Bit is returned and remain in the status it was before reading [see §. *STB (Status Byte)]

The *CLS common command is reset to zero.

Detailed description



RQS Request Service (6 bit)

Indicates if the instrument requests a service. The type of COMM used on the instrument does not generate a request, but the byte is accessible in reading. It is reset to 0 after reading and can switch to zero only if the event register is reset to zero (by reading or *CLS).

MSS Master Summary Status (6 bit)

Indicates if the instrument has a reason to request a service. This information is accessible only in reading the status register. (*STB? command) and stays as it is after the reading.

ESB Event Satus Bit (5 bit)

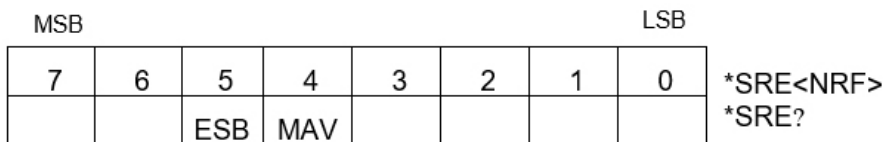
Indicates if at least one of the conditions of the event register is satisfied and not masked.

MAV Message Available (4 bit)

Indicates if at least one response is in the output spooler.

38.2.3. SERVICE REQUEST MASK REGISTER

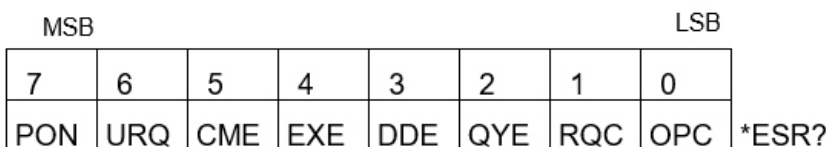
Reading and writing → *SRE command.



38.2.4. EVENT REGISTER

Reading → *ESR command. Its reading resets to zero.

Detailed description



PON Power On (7 bit)

Not used

URQ User request (6 bit)

Not used

CME Command Error (5 bit)

A command error has been detected.

EXE Execution Error (4 bit)

An error execution has been detected.

- DDE Device Dependant Error 3 (bit)**
An error specific to the instrument has been detected.
- QYE Query Error (2 bit)**
A query error has been detected.
- RQC Request Control (1bit)**
Always at zero.
- OPC Operation Complete (0 bit)**
All operations running are ended.

38.2.5. EVENT MASK REGISTER

Reading and writing → *ESE command.

MSB				LSB				
7	6	5	4	3	2	1	0	*ESE<NRF>
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC	*ESE?

38.3. IEEE 488.2 COMMANDS

***CLS**
(Clear Status) (Command)
The common command *CLS reset the status and event register.

***ESE**
(Event Status Enable)
(Command/Query)
The ***ESE <mask>** common command positions the status of the event mask.
<mask> is a value in format <NR1>, from 0 to 255.
A 1 authorises the corresponding bit of the event register to generate an event, while a 0 masks it.
To the question ***ESE?**, the instrument returns the current content of the event mask register.
Response format: <value><NL>
value in format <NR1> from 0 to 255.

Event mask register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

***ESR?**
(Event Status Register)
(Query)
To the question ***ESR?**, the instrument returns the content of the event register.
Once the register has been read, the content value is reset to zero.
Response format: <value><NL>
value in format <NR1> from 0 to 255.

Event register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
PON	URQ	CME	EXE	DDE	QYE	RQC	OPC

*IDN?

(Identification Number)

(Query)

To the question ***IDN?**, the instrument returns the type of instrument and the software version.

Response format:

<instrument>,<firmware version>/<hardware version>,<serial number><NL>

<instrument> Instrument name (CA922 or CA942)

<firmware version> Software version

<hardware version> PCB version

<serial number> Instrument serial number

*OPC

(Operation Complete)

(Command/Query)

The command ***OPC** authorises the setting to 1 of the OPC bit in the event register as soon as the current operation is completed.

To the question ***OPC?**, the instrument returns the character ASCII "1" as soon as the current operation is terminated.

*RST

(Reset)

(Command)

The command ***RST** reconfigures the instrument with the factory settings.

*SRE

(Service Request Enable)

(Command/Query)

The command ***SRE <mask>** positions the service request mask register.

<mask> is a value in format **<NR1>**, from 0 to 255.

A value of bit at 1 enables the same-rank bit of the status register to request a service (bit of the status register contains 1). A bit value at 0 neutralizes it.

To the question ***SRE?**, the instrument returns the value of the service demand mask register.

Response format: <value><NL>

value in format **<NR1>** from 0 to 255.

Service demand mask register:

MSB				LSB			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	ESB	MAV	0	0	0	0

*STB?

(Status Byte)

(Query)

To the question ***STB?** the instrument returns the content of its status register (Status Byte Register).

The bit 6 returned indicates the MSS value (Master Summary Status) (at 1 if the instrument has a reason for requesting a service).

Contrary to RQS, it is not reset to zero after reading the status register (RQS is accessible only by series recognition, and falls to 0 at its end).

Status register:

MSB		LSB					
7	6	5	4	3	2	1	0
	RQS	ESB	MAV		—	—	—
	6						
	MSS						

*STB ?

*TRG

(Command)

The command ***TRG** starts an acquisition in the current mode "single" or "continuous".

***TST?**

(Test)

(Query)

To the question ***TST?**, the instrument returns the status of the autotest procedure.

Response format: <0|1><NL>

- responds 0 when the autotest is successful.
- responds 1 when a problem has been detected.

***WAI**

(Wait)

(Command)

The command ***WAI** prevents the instrument from performing further commands as long as the current command has not been terminated. This enables to synchronize the instrument with the application program in progress on the controller.

38.4. TREE STRUCTURE**38.4.1. IEEE 488.2 COMMON COMMANDS**

Commands	Functions
*CLS	Resets the status and event registers
*ESE	Writes event mask
*ESE?	Reads event mask
*ESR?	Reads event register
*IDN?	Reads identifier
*OPC	Validates bit OPC
*OPC?	Waits till end of execution
*RST	Resets
*SRE	Writes service request mask
*SRE?	Reads service request mask
*STB?	Reads status register
*TRG	Starts an acquisition in the current mode
*TST?	Returns the status of the autotest procedure
*WAI	Commands synchronization

39. SCPI COMMANDS

Directory	Commands + parameters
ABORT	
AUTOSet	:EXEcute
CALCulate	:MATH[:EXPRession][:DEFine] <(function)>,<(multiplier)> :MATH[:EXPRession][:DEFine]?
DEVIce	:MODE <SCOPE ANALYSer MULTimeter> :MODE?
DISPlay	:WINDow]:CURSor:REFerence <INT{1 2 3}> :WINDow]:CURSor:REFerence? :WINDow]:CURSor:STATe <1 0 ON OFF> :WINDow]:CURSor:STATe? :WINDow]:CURSor:TIME{[1] 2}:POSition <position MAX MIN> :WINDow]:CURSor:TIME{[1] 2}:POSition? :WINDow]:CURSor:VOLT{[1] 2}:POSition? :WINDow]:TRACe:FORMat <A XY> :WINDow]:TRACe:FORMat? :WINDow]:TRACe:MODE <ENVELOpe ALL> :WINDow]:TRACe:MODE? :WINDow]:TRACe:STATe{[1] 2 3} <1 0 ON OFF> :WINDow]:TRACe:STATe{[1] 2 3}? :WINDow]:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision <scale MAX MIN UP DOWN> :WINDow]:TRACe:X[:SCALe]:PDIVision? :WINDow]:TRACe:Y:LAbel{[1] 2} <"label"> :WINDow]:TRACe:Y:LAbel{[1] 2 3}? :WINDow]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision{[1] 2} <scale MAX MIN> :WINDow]:TRACe:Y[:SCALe]:PDIVision{[1] 2}?
FORMat	:DINTerchange <1 0 ON OFF> :DINTerchange? [:DATA] <INTeger ASCii HEXadecimal BINary> [:DATA]?
HCOPY	:SDUMp[:IMMediate] :SDUMp[:IMMediate]?
HELP	[?] <directory-entry> [?]
INITiate	:CONTinuous:NAME {EDGE PULse},<ON OFF 1 0> [:IMMediate]:NAME {EDGE PULse}
INPut	INPut{[1] 2}:COUPling <AC DC GROund> INPut{[1] 2}:COUPling? INPut{[1] 2}:DMM:BANDwidth:AUTO <1 0 ON OFF> INPut{[1] 2}:DMM:BANDwidth:AUTO? INPut{[1] 2}:DMM:COUPling <AC DC ACDC> {[1] 2}:DMM:COUPling?

MEASure	:AC? <INT{1 2 3}>
	:AMPLitude? <INT{1 2 3}>
	:AUTO <1 0 ON OFF>
	:AUTO?
	:CURSor:DTIME?
	:CURSor:DVOLT?
	:DMM? <INT{1 2 5}>
	:FALL:OVERshoot? <INT{1 2 3}>
	:FALL:TIME? <INT{1 2 3}>
	:FREQuency? <INT{1 2 3}>
	:FTIME? <INT{1 2 3}>
	:HIGH? <INT{1 2 3}>
	:LOW? <INT{1 2 3}>
	:MAXimum? <INT{1 2 3}>
	:MINimum? <INT{1 2 3}>
	:NWIDth? <INT{1 2 3}>
	:PDUtYcycle? <INT{1 2 3}>
	:PERiod? <INT{1 2 3}>
	:PHASe? <INT{1 2}>
	:PTPeak? <INT{1 2 3}>
	:PULse:COUNT? <INT{1 2 3}>
	:PWIDth? <INT{1 2 3}>
	:RISE:OVERshoot? <INT{1 2 3}>
	:RISE:TIME? <INT{1 2 3}>
	:RTIME? <INT{1 2 3}>
	{[1 2 3]:SELECT <NO MIN MAX PTPeak LOW HIGH AMPLitude ROVERshoot
	FOVERshoot RTIME FTIME PWIDth FWIDth FREQuency PERiod PDUtYcycle C
	OUNt RMS AVG PHASE>,<measure2>MEASure{[1 2 3]:SELECT?
	:VOLT[:DC]? <INT{1 2 3}>
MMEMory	:CATalog?
	:DATA <"file">,<block>
	:DATA? <"file">
	:DELeTe <"file">
	:LOAD:STATe <"file.CFG">
	:LOAD:TRACe <"file.TRC">
	:STORE:STATe
	:STORE:STATe?
	:STORE:TRACe <INT{1 2 3} REF{1 2 3}>,<"TRC" "TXT">
	:STORE:TRACe?

SENSe	:AVERage:COUNT <0 2 4 16 64 MAX MIN UP DOWN>
	:AVERage:COUNT?
	:AVERage:TYPE <NORMal ENVelope>
	:AVERage:TYPE?
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution] <bandwidth>
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]?
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]:AUTO <1 0 ON OFF>
	:BANDwidth{[1] 2}[:RESolution]:AUTO?
	:FUNctioN[1]<VOLtagE RESistance CONTInuity CAPAcitor DIODE RPM POWER POW3PN POW3P>
	:FUNctioN[1]?
	:RANGe{[1] 2}:AUTO <1 0 ON OFF>
	:RANGe{[1] 2}:AUTO?
	:RANGe[1]:CAPA <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe[1]:CAPA?
	:RANGe[1]:OHM <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe[1]:OHM?
	:RANGe{[1] 2}:VOLT <range MAX MIN UP DOWN>
	:RANGe{[1] 2}:VOLT?
	:SWEep:OFFSet:TIME <time MAX MIN UP DOWN>
	:SWEep:OFFSet:TIME?
	:SWEep:TIME <time MAX MIN UP DOWN>
	:SWEep:TIME?
	:VOLtagE{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet <offset MAX MIN UP DOWN>
	:VOLtagE{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:OFFSet?
	:VOLtagE{[1] 2}[:DC]:RANGe:PTPeak <sensitivity MAX MIN UP DOWN>
	:VOLtagE{[1] 2 3}[:DC]:RANGe:PTPeak?
SYSTem	:AUTOTest
	:AUTOTest?
	:ERRor[:NEXT]?
	:LANGUage <ENGLISH FREnch GERman SPANish ITALian>
	:LANGUage?
	:SET <block>
	:SET?
TRACe	:CATalog?
	[:DATA]? <INT1 2 3>
	:LIMit <limit1>,<limit2>,<step>
	:LIMit?

TRIGger	[:SEQuence{[1] 2}]:ATRIGger[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[:SEQuence{[1] 2}]:ATRIGger[:STATe]?
	[:SEQuence{[1] 2}]:DEFine?
	[:SEQuence{[2]}]:DELay <delay MAX MIN UP DOWN>
	[:SEQuence{[2]}]:DELay?
	[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:HPASs[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:HPASs[:STATe]?
	[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:LPASs[:STATe] <1 0 ON OFF>
	[:SEQuence{[1] 2}]:FILTer:LPASs[:STATe]?
	[:SEQuence{[1] 2}]:HYSTeresis <1 3>
	[:SEQuence{[1] 2}]:HYSTeresis?
	[:SEQuence{[1] 2}]:LEVel <level MAX MIN UP DOWN>
	[:SEQuence{[1] 2}]:LEVel?
	[:SEQuence{[1] 2}]:RUN:STATe <1 0 ON OFF>
	[:SEQuence{[1] 2}]:RUN:STATe?
	[:SEQuence{[1] 2}]:SLOPe <POSitive NEGative>
	[:SEQuence{[1] 2}]:SLOPe?
	[:SEQuence{[1] 2}]:SOURce <INTernal{1 2}>
	[:SEQuence{[1] 2}]:SOURce?
	[:SEQuence[2]]:TYPe <EQUate SUPerior INFerior>
	[:SEQuence[2]]:TYPe?

FRANCE

Chauvin Arnoux

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

info@chauvin-arnoux.com

www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

Our international contacts

www.chauvin-arnoux.com/contacts

