

LCD 单板示波器使用说明

适用型号：06201

1. 工作原理简述

图 1 为该示波器的原理框图。输入信号经耦合电路后经过由衰减器、放大器和选择开关组成的模拟信号通道处理后，送到 A/D 转换器变成数字信号，再由处理器转换成适当的波形由 LCD 显示出来。模拟通道的作用主要是调节信号的大小，以便适合屏幕显示。

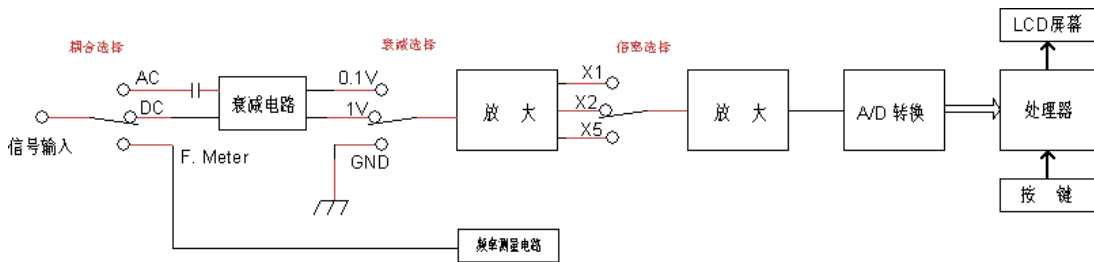


图 1

2. 基本操作说明

该示波器的使用并不复杂，操作上与专业的示波器没有什么不同，使用时，只要将电源插上就可以开始了。当用按键调节参数时，先选择要调节的参数，这时屏幕上的亮块会移到相应的参数指示，然后用 [+] 和 [-] 键作调节。下面着重说明各开关和按键的功能（见图 2）。图 3 是屏幕指示的说明。

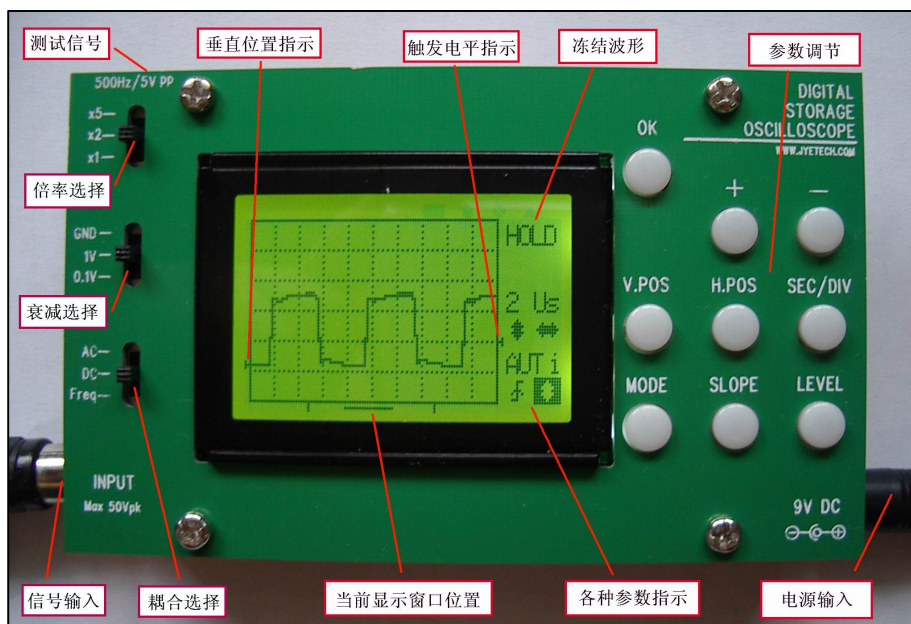


图 2

耦合选择开关

该开关选择信号的耦合方式。为什么要选择耦合方式呢？这是因为有时候被测信号是交流直流混合的，如果我们只想观察它的交流成分的话（特别是在直流成分大交流成分小的时候），我们可以采用交流耦合，

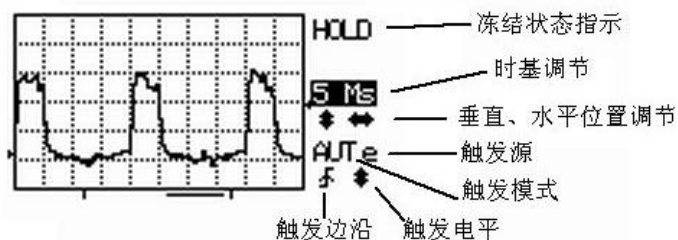


图 3

即让信号通过一个电容器，隔断直流成分，这样我们就可以只观察交流。

衰减选择和倍率选择开关

这两个开关经常是配合使用的，其作用是调节送到 A/D 转换器的信号的幅度，因为如果信号幅度过大会超过屏幕的范围，太小观察起来误差比较大，所以要根据信号情况选择适当的幅度。衰减开关选择衰减比，可以是 1 或 1/10，对应的刻度分别是 0.1V 和 1V。倍率开关实际也是改变衰减比，它可以选择 1、1/2 和 1/5，分别对应于倍率 1、2 和 5，因为当一个信号被衰减了 N 倍，那么屏幕上纵坐标的一格所对应信号幅度就扩大了 N 倍。两个开关的组合决定了整个模拟通道的总放大倍数，对应的刻度范围分别是 0.1、0.2、0.5、1、2 和 5，单位是 V/格。

SEC/DIV (时基)

该参数决定屏幕上水平方向的一格长度所代表的时间长短。例如，如果你选的时基是 5ms，那么就意味着水平方向一格代表 5ms，假如你观察的信号是 50Hz 的交流信号，那么你会看到信号一个周期的长度是 4 格，既 20ms。

V.POS (垂直位置)

该参数用于调整波形在屏幕上垂直方向的高低，屏幕左侧边沿有一个小三角形，它对应着 0V 电平的位置。

H.POS (水平位置)

该参数用于改变波形的水平位置，既将波形在水平方向前后移。采集到的波形是有一定长度的，而屏幕上只是显示出来它的一部分，通过改变这个参数就可以观察其他部分。在屏幕下方有屏幕窗口位置指示，两端竖线之间的区间代表波形区的长度，内部短线代表当前显示的部分。

MODE (触发模式)

这个参数用于改变示波器波形采集的模式，分别可以选自动 (AUT)、常规 (NOR) 和单次 (SIG)，有关这些触发方式的含义和使用方法请参阅网站 (www.jyotech.com) 上“应用文章”栏目下的有关文章。

SLOPE (触发边沿)

该参数用于选择产生触发的边沿。

LEVEL (触发电平/触发源选择)

该参数改变触发电平的高低，其高低由屏幕右侧边沿的小三角形指示。重复按此键选择触发信号来源。

OK

在示波器模式下，该键的作用是冻结 (HOLD) 或解冻波形，如果长按此键 (按下保持 2 秒以上)，则仪器切换到频率计模式。在频率计模式下，长按此键切换回示波器模式。

3. 注意事项

- 1) 不要用该示波器直接测量市电。
- 2) 输入被测信号的峰峰值不要超过 50V。
- 3) 电源电压不要超过 16V。

4. 指 标

示波器：

- 最高实时取样率：5Msps (*)，精度 8Bit
- 模拟频带宽度：0 - 1MHz
- 垂直灵敏度：100mV/Div - 5V/Div (按 1-2-5 方式递进)
- 输入阻抗：1M
- 耦合方式：DC/AC
- 信号电压范围：50Vpp
- 水平时基范围：2 μ s/Div - 10m(分钟)/Div (按 1-2-5 方式递进)
- 触发方式：自动、常规和单次
- 触发源：内部/外部
- 触发边沿：上升/下降

- 外触发输入电压范围：0V - +15V
 - 可存储多达6组波形
 - 可显示已存储的波形
 - 可将屏幕波形以图形方式通过串口发送到PC机
 - LCD显示带有背光
- * : 最高取样率 5Msps 仅工作于自动触发模式

频率计：

- 频率测量范围：5 MHz
- 灵敏度：3V (峰值)

总体：

- 电源电压：9 - 12V DC
- 尺寸：105mm X 65mm X 25mm

5. 示波器使用练习实例

例 1 观察测试信号

该练习的目的是熟悉耦合、衰减、倍率等开关的使用和时基、垂直位置、水平位置等参数的调节方法。操作步骤如下：

- 1) 将探头（红色）连接到示波器面板左上角的 500Hz 测试信号。
- 2) 将衰减开关置于 1V 位置。
- 3) 将耦合开关置于 DC 位置。
- 4) 按 [V.POS] 键,将垂直位置指示符调整到倒数第一格的位置。
- 5) 按 [SEC/DIV] 键,将时基设为 1ms。
- 6) 当将倍率开关置于 X2 的位置时,你应能看到图 4 的波形。
- 7) 改变倍率开关,可以看到屏幕上波形的幅度随着改变。试根据不同的倍率读取信号幅度。
- 8) 改变时基设置,例如将其改为 0.5ms,可以看到屏幕波形的宽度发生变化。试读取信号的周期。如果信号的边沿不是与纵线对齐,可以用改变水平位置的方法使其对齐,以便容易读数。做法是：按 [H.POS],然后用 [+] 和 [-] 调节。
- 9) 将耦合开关打到 AC 位置,可以看到波形下移,垂直位置指示标记位于波形幅度的中间,屏幕看到的是纯交流信号。

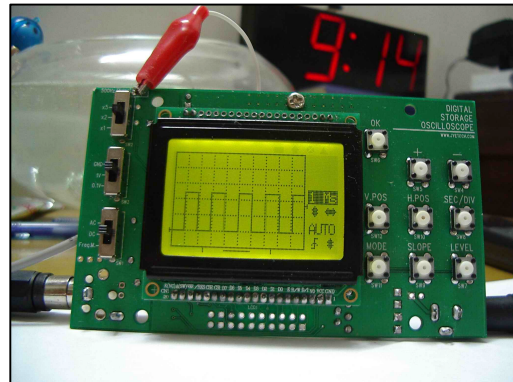


图 4

例 2 观察锯齿波信号

该练习的目的是了解触发的用法。图 4 是一个锯齿波产生电路,它接上 10V 以上电源就可以产生锯齿波。练习操作步骤：

- 1) 按图 5 连接电路,按图接上电源和示波器。
- 2) 将示波器的耦合开关置于 DC,衰减开关置于 1V,倍率开关置于 X2,将垂直位置调到倒数第一格的位置,将时基选为 0.1ms。
- 3) 接通电源,示波器屏幕上应看到类似于图 6 的波形。
- 4) 将触发模式选为自动 (AUTO),调节触发电平,将可以发现:当触发电平与信号波形相交时,显示波形稳定;当不相交时,显示的波形会移动。可见,触发可以帮助我们稳定波形,进行有效观察。
- 5) 将触发模式选为常规 (NORM),调节触发电平,将可以发现:当触发电平与信号波形不相交时(无触发),屏幕上的波形不会更新;当触发电平与信号波形相交时(有触发),波形更新,也就是说只有在有触发时示波器才进行信号采集。

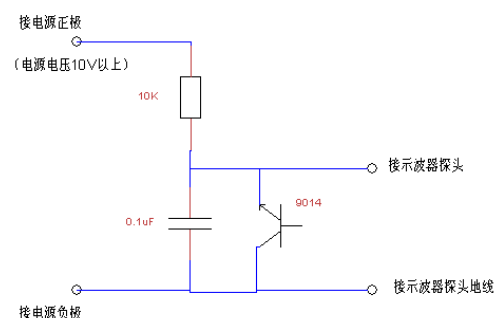


图 5

- 按一下[OK]，屏幕右上角显示“HOLD”，这是屏幕上的波形已冻结，可以调节水平位置将其前后移动观察屏幕之外的波形。再按一下[OK]示波器恢复到正常工作状态。

6. 频率计使用

将耦合开关置于“F. Meter”位置，并按住[OK]键1秒以上，仪器即切换到频率计状态，这时屏幕显示信号的频率。

当需要回到示波器状态时，再长按[OK]键即可。

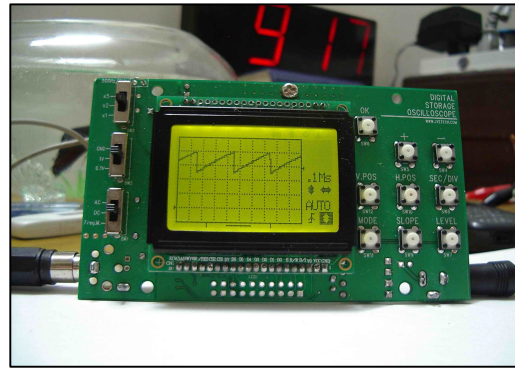


图 6

7. 怎样使用外部触发

- 外触发信号的接入 外触发信号一般可通过串接一只 10K 电阻（该电阻起保护作用，必不可少！）后连接到 J5 的第 12 脚。为了方便，也可以将其连接到测试信号的输出端子（可不串保护电阻），但为此必须先将 J5 的第 12 脚和第 4 脚之间用短线相连，这样当触发源选为外部时，程序会自动关闭测试信号。**注意外触发信号电压幅度不要超过规定的范围（0 - +15V）。**
- 选择触发源 按一下[LEVEL]键，使亮块移到指示触发电平调节的上下箭头，然后再按[LEVEL]使触发源指示为“e”（external）。
- 将待观察的信号接到示波器的信号输入端。
- 调节触发电平，使产生触发（波形稳定）。

注意：当选择了外触发时，触发门限电平的调节与内触发的是相互独立的，它的最小值约为 0V（指示小三角形在屏幕底部），最大值约为 5V（指示小三角形在屏幕顶部），垂直方向刻度的每一格约代表 0.8V，这是个固定的数值，和倍率开关及衰减开关的设置没有关系，因此在使用外触发的时候，应该事先对触发信号的频率和幅度有所了解，以便选择合适的时基和触发门限电平。

8. 怎样保存波形

- 将要保存的波形用[OK]键冻结（进入 HOLD 状态）。
- 按[MODE]键，然后用[+]和[-]键选择要存入的单元（共有 6 个单元可供选择）。
- 按[OK]键将冻结的波形存入选定的单元。
- 结束后按[OK]键返回 HOLD 状态。

9. 怎样显示已保存的波形

- 先按[OK]键进入 HOLD 状态。
- 按[SLOPE]键，然后用[+]和[-]键选择要显示的单元。
- 按[OK]键将所选单元的波形显示。

10. 怎样将屏幕显示作为图形传送给 PC

示波器可以将整个屏幕显示作为图形通过串口发送到 PC，传送的协议是 Xmodem，通信格式是：38400bps、8 数据位、1 停止位、无奇偶校验、无流量控制。具体步骤如下：

- 将示波器串口与 PC 串口通过串行电平转换器连接（有关串行电平转换器请参阅 www.jyotech.com 上关于 Bootloader 使用的文章）。
- 在 PC 上用超级终端（或其他可处理 Xmodem 协议的通信软件）建立一个连接并使其处于文件接收状态，注意将接收文件名后缀取为“.bmp”，否则不能正常打开。（若使用 Windows 的超级终端可参阅 www.jyotech.com 上《怎样用超级终端接收示波器波形文件》一文）

[建议]：由于示波器屏幕上不包含垂直灵敏度信息，在给波形文件命名时可以将有关信息保存在文件名上，便于日后查对。

- 使示波器进入 HOLD 状态，并使感兴趣的波形显示在屏幕上。
- 按[LEVEL]键，示波器进入发送模式并提示是否发送，按[OK]确认发送，或按[LEVEL]取消发送。
- 发送完成后按[OK]返回，如果发送失败可按两次[OK]重新发送；如果发送成功则按[LEVEL]键回到 HOLD 状态。