USBEE AX 示波器逻辑分析仪 使用说明书

1. 简介



USBEE AX 示波器逻辑分析仪是一款基于 PC 的高性价比的电路分析调试工具。全面兼容和支持 "USBee AX Pro"上位机软件。可以实现示波器,逻辑分析仪等等很多功能。淘宝商品地址:

注意:不正确的使用会造成设备损坏和人员伤害!使用中:

- 保证 GND 线与你的目标板地电位相连;
- 数字信号地接 DGND. 数字通道 DCH0 7,正常测试电压范围为 0-8V;
- 模拟信号地接 AGND. 模拟通道 ACH1 的电压范围-10 到+10V; x10 是+/-100V; x1/3 是+/-3.3V.
- 注意 ACH1, x10 和 x1/3 不可同时接,比如测 5V 信号是接 AGND 和 ACH1, x10 和 x1/3 悬空;
- 数字通道 DCH0-7 保护电压(不损坏仪器,但测试结果不正确)最大为 10v;
- 模拟通道保护电压为 ACH1: +/-100v; x10: +/-300v; x1/3: +/-10v。
- 3.3V 端口是仪器提供的输出 3.3v 的接口,可对外提供不超过 100mA 的电流输出。
- USBEE AX 的数字通道可以驱动输出,在使用前一定不要超过电压和电流范围;
- 先将 USBEE AX 连接到 PC,再运行软件。

电脑系统要求

- Windows 10/8.1/7/ XP 或者 Windows 2000 操作系统;
- Pentium 以上处理器;
- USB2.0 高速接口,不支持 USB1.1 全速端口工作;

设备清单

- USBEE AX 设备一台;
- 测试杜邦线一排 10 根(可选带测试夹);
- USB 连接线一条;
- 光盘(软件和说明文档,也可从商品描述页面提供的链接下载);

设备工作在最高的采样速度时,对 USB 带宽和处理器资源要求较高,为了保证稳定工作:

- 不要在 PC 上连接其他 USB 高速设备;
- 最好不要在软件采样和输出信号时运行其他的程序。

2.安装 USBEE AX PRO 的步骤:

- 1. 安装软件前请勿连接硬件。
- 2. 安装 USBEE AX PRO 软件。注意:

a)只有在 WIN7 64/WIN8/WIN10 64 下才选择安装 axsw64BIT_English 文件夹,运行文件夹里的安装文件. 其余选择 32 位版本,安装安装 axsw32BIT_English 文件夹里 SETUP.EXE;

b)必须使用默认路径。

c)如果要安装中文版必须先安装好英文版后才能安装中文版。**不管是 32 位还是 64 位,中文版都是安** <mark>装同一个中文版升级包 exe</mark>

3. <mark>务必使用发货配的优质屏蔽 USB 线.</mark> 接入 USBEE AX PRO,如果弹出找到新硬件,点自动搜索驱动,等待安装驱动完毕。

4. 软件安装完成后插入硬件后,可查看设备管理器里有下面红圈图标:

白 😪 通月	用串行总统	线控制器	
÷	Intel (R)) 82801G	(ICH7 F
- (Intel (R)) 82801G	(ICH7 F
- ÷	Intel (R)) 82801G	(ICH7 F
- ÷	Intel (R)) 82801G	(ICH7 F
÷	Intel (R)) 82801G	(ICH7 F
÷	USB Root	t Hub	
4	USB Roo	t Hub	
- ÷	USB Roo	t Hub	
- (USB Roo	t Hub	
- (USB Roo	t Hub	
- É	USBee A	X-Pro Tes	t Pod
÷ 💷 🕺	洛适配器		

5. 当 USBee 软件安装过程中,如果提示安装 Windows 的.NET 组件,一定要安装.NET 组件,否则软件无法正常工作。先下载在线安装版,开始安装。当你无法正常在线下载安装时,就要到微软的官网去下载安装 Microsoft .Net Framework 3.5 SP1.exe,

http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?displaylang=zh-cn&FamilyID=ab99342f-5d1a-413d-8319

-81da479ab0d7,在页面中下部,下载完整版安装,大小230MB。

3. 运行软件快速指南

接线图示:



- 1. 要先接入硬件后(通过产品配带 USB 线连接仪器和电脑),再运行软件,才能正常连接。如果软件 界面已经打开,再连接 USB,软件是不能识别到硬件的。
- 2. 安装完后(AXpro中文版),开始菜单有下列程序:



- 3. 一般以 AX 示波器, AX 逻辑分析仪, AX 混合信号示波器较常用。注意各子软件不能同时使用。 已经有软件运行, 要使用另一软件, 要关闭已打开的软件。
- 4. 下面对上述 3 种软件做一下简单介绍:

A) AX 示波器。先连接好示波器到电脑的 USB, 示波器 PWR 灯亮后, 点击开始菜单里的 AX 示波器 软件。示波器的 PWR 指示灯会改变颜色。示波器接杜邦线的端口, AGND 和 ACH1 分别接待测信号 的地和信号。软件界面的"已触发"小图标会一闪一闪。注意要调节好时间和电压。一般 1Khz5V 信 号可秒/格调为 500us, 伏/格调节为 2V。波形会连续显示。



B)逻辑分析仪。

同样要先连接硬件再打开软件。打开软件后示波器外壳的 PWR 灯并不会改变颜色。软件运行后不会像示波器软件那样实时显示波形。先设置好触发条件(如下图示 singal0 的下降沿触发);然后点击采集。

🕱 USBee AX 逻辑分析仪		
文件 视图 设置 帮助		
1 2 3 4		
Signal 0 🗖 📃 💻 📟		
Signal 1 🔤 🔳 🔳		
Signal 2 🔳 🔳 🔳		
Signal 3 🔳 🔳 🔳		
Signal 4 🔳 🔳 🔳		
Signal 5 🔳 🔳 🔳		
Signal 6 🔳 🔳 🔳		
Signal 7 🔳 🔳 🔳		
心器ID		
6912 - 找下一个	□显示控制	采集控制
USBee AX	放大 < _ > _ ☆	已停止
逻辑分析仪	缩小 完整波形 T	
帮助	时间基准 Xto 0	触发位置
	相对于:	
	光标测量模式	文件控制
	● 关 ○ 寓度 ○ 频率 ○ 周期 ○ 字节	‡TED

采集后波形显示界面可能只显示一部份波形或者显示的波形很密集看不清,需要点击完整波形或者放 大,缩小等来观察波形。注意采集完一次后,要继续采集的话要关闭软件,再打开软件。



要对串口等信号进行解码分析,可在视图菜单下面选:



C) AX 混合信号示波器。示波器和逻辑分析仪可以同时工作。和逻辑分析仪一样,要点击运行才会抓 波形。不过抓下一次的时候不用重新打开软件,直接点击运行,就可以。



5. 仪器参数

	参数选项	具体参数
	供电和通信接口	USB接口供电,5V100mA;USB 2.0,480Mbps
		接口型号: 14P双排插针、2.54mm间距
	输入输出接口	1路模拟输入: ACH1 (三种范围: x1, x10, x1/3)
		8路数字输入: DCH0 ~ DCH7
		3.3V稳压输出 : 最大150mA
	工作温度范围	
	<u>上作环境湿度</u>	最大90%
	外观尺寸	110mm* 55mm* 25mm(不含电缆)
		65g(不容电频)
		Wicrosoft Windows 2000
		Wicrosoft Windows XP
		Wicrosoft Windows XP X64
	古体的爆炸系统	Microsoft Windows 2003
	又打削操作系统	Microsoft Windows Vista
		Microsoft Windows Vista
		Windows 7
		Windows 7 x64 Windows 8 x64
		的通道
	小权的通道	〒通過 ▲CH1(X1)・正堂工作・→10X ~ +10X ~ 最大承受由圧 ・→100X ~ +100V
	模拟输入由压范围	NONT(NT): 正常工作: 100 (100, 最大承受电压 · 1000 ~ 1000 ~
		X1/3:正常工作: -3.3V~+3.3V、最大承受电压 : -10V ~ +10V
		16Msns
	示波器最大米 杆速率	注:最大速度和PC机的USB硬件接口、操作系统驱动软件有关
, i i i i i i i i i i i i i i i i i i i	示波器模拟带宽	3M(3MHz正弦波采集失真度<30%)
		ACH1(X1): 100K欧/10pF
	二油吸给美国长	X10: 1M版/3pF
	小波益捆入阻抗	X1/3: 30K欧/30pF
		本产品不需要接普通示波器探头
	示波器垂直分辨率	8bit,256个点
		ACH1(X1): 78mV
	示波器灵敏度	X10: 780mV
		X1/3: 25mV
	示波器采样深度	大于1M字节,视计算机内存大小而定
	<u> </u>	6档,100mV/格 5V/格
	<u> </u>	23档,100ns/格 2V/格
	<u> </u>	単次、目初、数字信考
	<u>快挑黜友电压</u> 数白信已轴尖	-10% +10 V / 油釉 尖掛別 - 上刊四 - 五略四 - 加市市 - 合市市
	<u>奴子间丂赋久</u> 茲亚佳	性們赋久候奶,上开冶、下降冶、瓜巴士、高巴士 古特麵型集 麵型集涩度可過罢
	加不朱 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法 法	入171则不朱,则不朱体反凹反血 垂直光标 水平光标 晶卡值 晶小值 美值 美估例粉 概态 国即
	<u>救力の重効能</u> 對空通道	至且元が、ホールが、取八道、取丁道、左道、左道関数、効率、周期 9.通道
	<u>数字通過</u> 教字信号任由平	
	教字信号高由平	> 1.5V
2	教字输入电压范围	正常工作:-0.7~5.5V; 最大承受电压:-8V ~8V
	数字信号最大采样速	24Msns
	率	
	古林的地议	I2C、SPI、异步串口、1—Wite、I2S、CAN、USB低速、USB全速、客户自定义
	X扫印卧区	协议
		电压表,显示精度10mV,ADC采集周期10ms,软件滤波,显示刷新频率每
		频率友生器,输出8路不同的频率
	甘油林此	2/宿/那冲环刻辞,时间时记求8路刻子输入信亏
	共 他村性	奴据临来议,可长时间建兴体存8路数子信专和1路楔拟信专电压,最快 坚住用期6-25秒
		混合信号示波器,可同时分析数字信号和模拟信号

- 5. 模拟示波器操作详细介绍
- 点击 Auto Setup 按钮,可以自动选择最适宜的 Seconds/Division, Volts/Division 和触发电平等设置;
- 可以通过移动显示区边框的滑条,或者点击拖动波形来移动波形。也可以调节各个旋钮来放大或 缩小波形;
- 波形显示区的右边和下边的灰色区域是指针放置区,点击鼠标左键放置第一个指针,右键放置第
 二个指针,就可以对波形进行简单测量。测量的结果显示在屏幕 Measurements 区域。



波形显示的时候,会看到触发点。触发点用红色的竖点划线和水平的"T"表示出来。 触发位置就是波形和触发电压相交的地方,移动左侧触发电压滑动条的位置,可以选择不 同的触发电压。

还可以为示波器选择触发为上升沿或下降沿(Rising Edge or Falling Edge)。

Auto 和 Normal modes 规定了当信号在所设置的触发条件之外的情况下,波形显示的样式。在 Normal 模式下,只在信号实际通过触发电压的情况下更新显示。而 Auto 模式下,无论信号是否通过了触发电压,都定期更新显示。这样即使设置了错误的触发电压水平,也可以通过显示看到信号。如果触发电

压水平在信号的电压范围内,那么 Auto 和 Normal 模式的功能是相同的。

波形的显示和缩放

波形的显示区域被划分成分格,利于波形的测量。每格电压(Voltage per division)和每格时间(Seconds per division)显示在区域的左上角。

显示波形通常是将触发位置显示在屏幕的中间。可以改变波形的位置,看到触发之前或之后的波形。

查看波形时间,可以使用显示区域上方的滑动条,或者用鼠标左右拖动波形。

查看波形电压,可以使用显示区域右方的滑动条,或者用鼠标上下拖动波形。

如果想改变每格电压(Voltage per division)和每格时间(Seconds per division),可以使用底部的旋钮。

如果想缩放波形的每格时间,可以直接用鼠标点击波形,左键变宽,右键变密。

屏幕的 Display 区域,设置波形的显示方法。

Wide 用比较宽的线条显示波形,方便观察。

Vector 用相邻数据点连线的方式显示连线波形,如果关掉,就用打点的方式显示。

Persist 是不清除屏幕,在原有波形的上面反复描绘波形。

测量和指针

使用指针可以方便测量过程。

X1 和 X2 指针可以放置在任意的水平采样时间上,有助于测量特定的时间点或者两个指 针之间的时间间隔。如果想放置指针,把鼠标点在波形下侧的灰色条上。当移动鼠标时, 临时的标线就会跟随移动。点击鼠标左键放置 X1 指针,右键放置 X2 指针。

Y1 和 Y2 指针可以放置在任意的竖直采样电压上,有助于测量特定的电压点或者两个指 针之间的电压数值。如果想放置指针,把鼠标点在波形右侧的灰色条上。当移动鼠标时, 临时的标线就会跟随移动。点击鼠标左键放置 Y1 指针,右键放置 Y2 指针。



在 Measurement 下,可以看到各个测量结果。

- X1 X1 相对于触发点的时间;
- X2 X2 相对于触发点的时间;
- dX X2-X1的时间间隔;
- 1/dX 这个时间间隔对应的频率;
- Y1 Y1 相对于地的电压;
- Y2 Y2 相对于地的电压;
- dY Y2-Y1 的电压差值;

还有系统自动测量到波形参数,不需要使用指针就可以得到:

- Max 一 所有采样点中的最大电压值;
- Min 一 所有采样点中的最小电压值;
- Top 波形顶部的平均值;

Bottom - 波形底部的平均值;

Freq 一 信号的频率;

Period — 信号的周期;

文件保存,打开和导出

在 File 菜单中,可以使用文件保存,打开和导出。

6. 逻辑分析仪操作详细介绍

快速启动

◆ 使用杜邦线和测试钩连接目标板的待测数字信号测试点到仪器的数字通道,并将 GND 测试夹子连接到目标板的 GND。

◆ 将 AX-Pro 通过 USB 线连接带有 USB2.0 高速接口的 PC 机。

◆ 运行 logic analyzer 程序。

◆ 点击"Run"按钮运行。开始采集8路数字通道的数字量数据。

◆ 调整时间旋钮和幅度旋钮选择合适的时间刻度和幅值刻度,也可以点击"自动设置"。

◆ 点击 "Stop"按钮停止(和运行按钮在同一个位置)。

◆ 观察和测量波形。您可以使用光标进行简单的测量。在波形窗口下方的灰色条上单击鼠标左键放置第一个光标,单击鼠标右键放置第二个光标。"显示控制"区域将显示测量结果。

常用操作

◆ 在波形显示窗口点击鼠标左键 -水平展宽波形。

◆ 在波形显示窗口点击鼠标右键 -水平压缩波形。

◆ 在波形显示窗口按住鼠标左键或鼠标右键移动鼠标 -移动波形。

◆ 在波形显示窗口下方的灰色矩形条区域移动鼠标 -移动时间光标指示线。

状态指示

逻辑分析仪软件界面状态指示灯如下情况: 如果没有设备连接或连接不正常时,指示灯状态显示红色。 当创新版 AX-Pro 连接正常时,指示灯状态显示绿色,并显示设备 ID 号。



采集控制

逻辑分析仪将采集到的数据以波形的方式展示在界面窗口上。"采集控制"区域的各种操作 按钮可以让您自由选择捕获控制参数。下面是"采集控制"区域的截图:

ΕA	cquisition Control	
	Acquire	1 Million Samples 💌 at 1 Msps 💌
T	Stopped	 CLK signal is an output - USBee generates sample timing internally CLK signal is an input - Your circuit generates the sample timing externally Capture on TRIG Sample Edge
-		

"Acquire 采集"按钮用于启动和停止捕获。第一次按"采集"按钮,会捕获一组数据然后自动停止。 "Acquire 采集"右侧的下拉列表框用于选择样本缓冲区大小,也就是采集一次的样本个数。每执行一次采集,样本缓冲区会被填满。

因为每次采集会填满缓冲区,所以选择过大的缓冲区可能导致采集时间过长。缓冲越大填充时间越长。 过大的缓冲会占用过多的电脑内存,造成机器缓慢甚至死机。 右上角的采样频率下拉列表框用于 设置采样频率。您设置的采样频率仅在选择设备内部产生采样时钟时起作用。可以设置的采 样频率范围为 1Msps 至 24Msps。

实际的最大采样速率取件于你的电脑配置。可以运行菜单项 "设置" - "采样频率测试"来测试最大速度。拔掉计算机上其它的 USB 设备(特别是高速设备)可以显著提高最高采样速率。

◆当不在采集状态时,状态框显示红色;



◆ 当采集任务启动但还在等待触发信号时,状态框闪烁显示为蓝色;

Acquisition Control	Acquisition Control	
Waiting for	Waiting for	
Trigger	Trigger	

◆ 当触发条件满足时,状态框变为绿色。



◆ 当采集结束时,状态框重新变为红色。

触发设置

AX-Pro 逻辑分析仪软件具有强大的触发设置功能,可以很方便地捕获您所关心的信号。触发 功能对于分析巨量数据是必不可少。



◆ 鼠标移动到第1行第2个按钮上方,然后鼠标左键单击一次,显示高电平图标,再单击
 一次,显示低电平图标,表示第2个状态是低电平 Signal 0 - _ ■ ■ 。

◆ 触发设置结束。上图的设置相当于表示波形的下降沿触发。之后,就可以点击"采集" 按钮开始捕获数据了。若出现如下的状态框闪烁显示,则表示等待触发信号。

Stop	Acquisition Control	
Waiting for Trigger	Waiting for Trigger	

◆ 波形上的红色竖线(T线)表示触发位置,也就通道信号电压满足触发条件的时刻。

🕱 USBee AX Logic Analy	zei	
File View Setup Help		
1 2 3 4	-2.0us -2.0us -1.0us -1.0us	us 0.0ns 0.0ns 1.0us 1.0us 2.0us
Signal 0 = 🚍 🔳 🔳		
Signal 1 🔳 🔳 🔳		
Signal 2 🔳 🔳 🔳		
Signal 3 📰 📰 📰		
Signal 4 🔳 🔳 🔳		
Signal 5 📰 📰 📰		
Signal 6 📰 📰 📰		
Signal 7 🔳 🔳 🔳		
Pod Number Clear	Cursors	Ť
Find Next	Display Control	Acquisition Control
Find Previous	Overview	Acquire 1 Million Samples - at 1 Msps -
USBee AX Logic Analyzer	Zoom In > -104.86ms HexValue:0 Zoom Out Zoom All 0 -104.86ms HexValue:0 T 0.0ns HexValue:0 Timeline X to 0 0.0ns -104.86ms HexValue:0 -104.86ms HexValue:0	CLK signal is an output - USBee generates sample timing internally CLK signal is an input - Your circuit generates the sample timing externally
		Capture on TRIta Sample Edge
	Cursor Insta-measure	File Control
	Off ⊂ Width ⊂ Frequency ⊂ Period ⊂ Byte	Print Save As Open

◆ 一共有 8 个通道,每个通道都可以自由设置触发条件,并且 8 个通道的触发条件可以组合,共有 65536 种逻辑触发组合。只有所有通道上的信号都满足条件才开始采集数据。
 下面我们介绍一下如何设置触发点之前的预采集样本数量。

◆ 您可以通过拖动触发位置滑动条设置触发点记录多少个样本数据,这样我们就可以方便 地分析触发之前的信号状态。

r	 Acauisition Control - 	
I		
	Acquire	10 Million Samples 💌 at 1 Msps 💌
I		
	Stopped	 CLK signal is an output - USBee generates sample timing internally
I		👝 CLK signal is an input - Your circuit
	Trigger Position	generates the sample timing externally
		Capture on TRIG 📃 Sample Edge 🗾

◆ 总样本个数 10M 个(上中), 触发位置滑动条(左下)的位置在大约 50%的位置

Trigger Position

•

,那么表示触发点前后各有 5M 样本。如果触发位置滑动条的位置在左起大约

Trigger Position ,那么表示触发点前有 2.5M 样本,触发之后有 7.5M 样本。 25%的位置

逻辑分析仪"波形显示和缩放"

波形显示窗口用于显示捕获到的波形。时间上是从左至右,即左边是先出现的信号。电压上 是从下至上,即下面表示0电平,上面表示1电平。



按缺省设置,波形窗口显示的波形是以触发位置为中心的。您也可以移动波形观察触发位置 前或触发位置后的波形。 移动波形的方法有三种方式 :

◆ 移动鼠标指针到波形窗口上面,然后按住鼠标的任意一个键移动鼠标,此时波形将跟随 鼠标的移动方向左右移动。

◆ 点击"显示控制"面板中的"<"和">"按钮可以按固定的步长左移和右移波形。

◆ 点击或拖动"显示控制"面板中的"缓冲区全貌"指示条定位波形。

缩放波形的方法有两方式:

◆ 移动鼠标指针到波形窗口上面,然后单击鼠标左键,波形将水平展宽;单击鼠标右键,波形。将水平压缩。

◆ 点击"显示控制"面板中的"放大"和"缩小"按钮可以水平展宽和水平压缩波形。

逻辑分析仪"测量和光标"

使用逻辑分析仪的主要目的之一是测量信号的特征,比如脉冲宽度、周期、时间差值等。使 用软件提供的光标功能可以很方便地实现这个目的。



◆ 蓝色的竖线是 X 光标,表示测量的基准点(X 一般表示水平坐标)。

◆ 绿色的竖线是 O 光标 ,表示相对基准点的偏移 (O 是 Offset 的首字母)。

◆ 红色的竖线是 T 光标,表示触发时刻(T 是 Trigger 的首字母)。

◆ 波形显示窗口下方的白色水平控制条是光标控制条。将鼠标指针移动到光标控制条上, 单击鼠标左键可以放置 X 光标,单击鼠标右键可以放置 O 光标。

◇ X 光标和 O 光标放置好后, "X to O" 文本框会显示 X 光标和 O 光标之间的时间宽度。

X to 0 90.0us

◇ 同时"X"、"O"、"T"三个文本框中会显示 X 光标、O 光标、T 光标的时刻点。

X -45.0us HexValue:4C 0 45.0us HexValue:72

Ⅰ O.Ons HexValue:1F 点击上图中"X"、"O"、"T"按钮,可以分别定位波形到 X 光标位置、O 光标位置和 T 光标位置。

◆ 时刻点缺省是以 T 光标为基准 0 点。如下图所示,您也可以通过"X"、"O"、"T"按 1
 钮修改切换基准 0 点位置。
 Timeline Relative To: □ × □
 T 表示以 T 光标的位置为时刻 0 点; X 表示以 O 光标的位置为时刻 0 点。

除了通过移动光标测量波形时间特征外,我们还可以打开自动测量功能更加方便地测量波形

的时间特征。 Cursor Insta-measure O Off • Width • Frequency • Period • Byte 自动测量操作步骤:

◆ 在"光标测量模式 Cursor Insta-measure"选项中,选中"宽度 Width"项。

◆ 然后移动鼠标指针到通道1波形上,界面会动态显示鼠标指针附近的信号边沿之间的时间标尺。

自动测量模式的选项:

◆ 宽度:表示信号边沿之间的时间宽度(指脉冲的低电平宽度或者高电平宽度)

◆ 频率:表示信号边沿之间的频率,也就宽度的倒数

◆ 周期:表示信号的周期(指相邻脉冲相同的边沿之间的时间宽度)

◆ 字节:表示鼠标指针所在时刻 8 个通道的二进制,通道 1 对应 Bit0,通道 8 对应 Bit7。

逻辑分析仪"列表显示"

执行"视图"菜单下的"列表"菜单命令,可以将捕获数据以文本列表的形式显示。

View Setup Help List Async Serial Decoder SPI Decoder Two-Wire Serial Decoder USB Decoder (Full and Low Speed) PS/2 Decoder

SUSBee AX List	
Print	
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	Start Trigger X O Up Down End

逻辑分析仪"文件保存、打开和导出"

点击"文件"菜单,显示子菜单如下:

- ◆ "打开"菜单命令:打开之前保存的波形,成功后将显示到波形显示窗口。
- ◆ "另存为"菜单命令:将当前配置参数和采样的数据保存为 ULB 二进制文件

逻辑分析仪"协议解码器"

逻辑分析仪除了捕获并显示波形外,还可以对波形数据进行协议分析

