

使用泰克混合信号示波器和台式仪器 简化嵌入式系统调试



Tektronix[®]

泰克和新数字世界



无线技术无处不在

基于数字RF技术

视频应用迅猛发展

基于数字视频技术

性能指标日新月异

基于高速串行技术



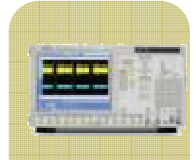

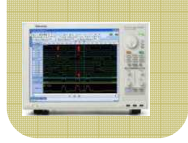
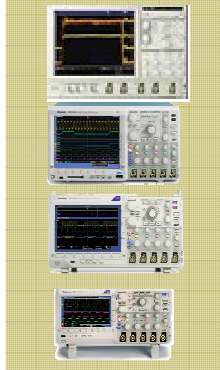
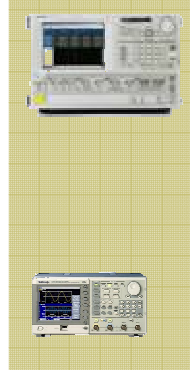
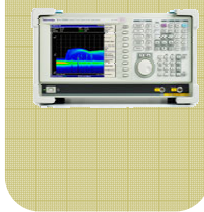



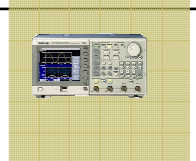







电子应用深入生活

基于嵌入式系统技术

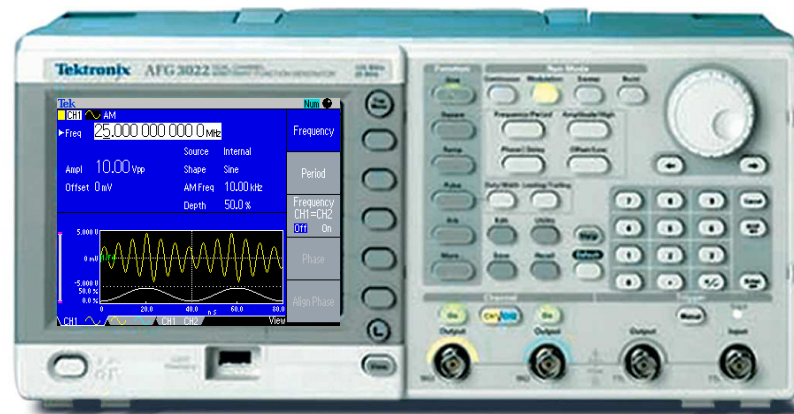
下一代网络

基于无线用户数量
不断增长和网络融合

台式应用和产品契合图

	逻辑分析仪	示波器和MSOs	信号源	频谱分析仪	万用表	电源
高级研发						将来
嵌入式设计					 DMM4050  DMM4040	
台式测试和维修					 DMM4020	 PWS2721  PWS2326  PWS2323  PWS2185
课堂教学						

AFG3000 系列 任意波形/函数发生器



下一代信号发生技术

Tektronix DMM4000高精度台式数字表家族



	DMM4020	DMM4040	DMM4050
分辨率	5.5	6.5	6.5
准确度	0.015%	0.0035%	0.0024%
高级测量功能	2x4 wire ohms, 频率	2x4 wire ohms, 频率, 周期	2x4 wire ohms, 频率, 周期, 电容, 温度
分析功能	极限比较	极限比较, TrendPlot™, 柱状图, 统计	
显示	双显: 数字	双显: 数字和图形	
外部存储	N/A	USB	USB
接口	RS232 & USB adap.	LAN, GPIB, RS232 & USB adapter	
传输速度: rdg/sec	100	1000	
保修	3 years		
软件	NI LABVIEW SignalExpress Tek Edition		

Tektronix PWS2000系列台式电源

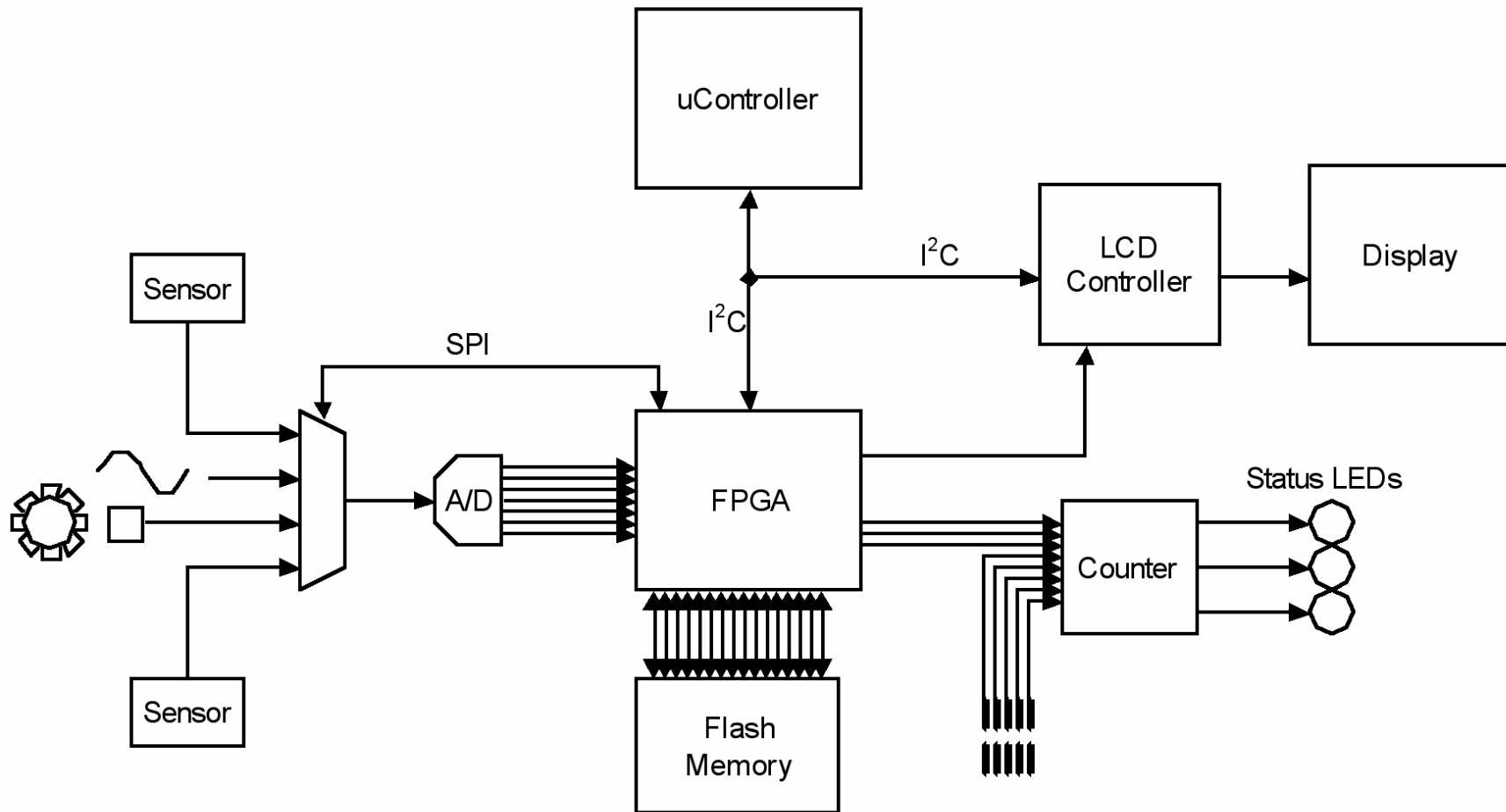
泰克隆重推出基本台式电源家族



	PWS2185-SC	PWS2323-SC	PWS2721-SC	PWS2326-SC
最大功率	90 W	96 W	108 W	192 W
电压	0-18 V	0-32 V	0-72 V	0-32
电流	0-5 A	0-3 A	0-1.5 A	0-6 A

混合信号嵌入式系统调试实例

模拟信号、串并行数字信号的交互测试



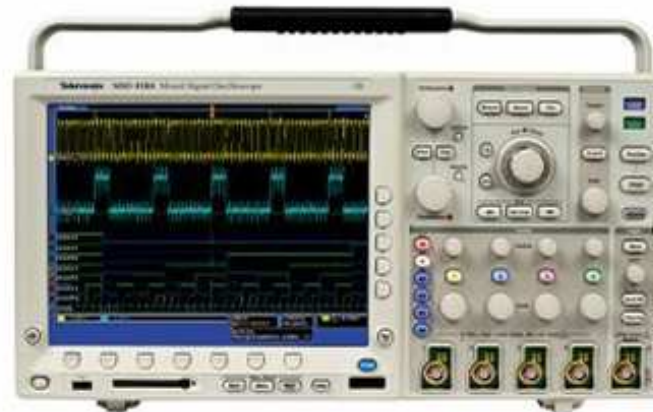
混合信号示波器

嵌入式系统验证调试的理想工具

- 一台仪器具有4个模拟+16个数字通道
- 串并行总线的自动触发和解码
- Wave Inspector®波形导航提供的搜索和标记功能
- 自动功率电子和音视频分析功能



MSO2000 Series



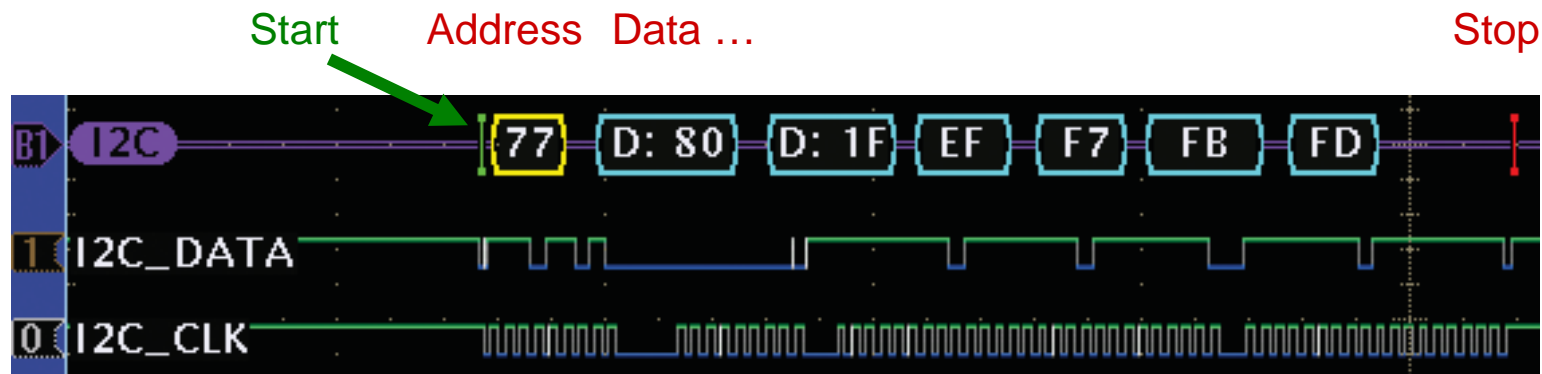
MSO4000 Series

I²C 总线简介

Inter-Integrated Circuit Bus



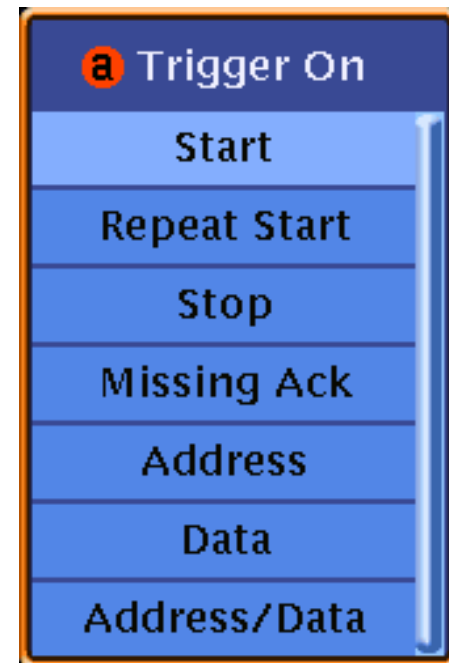
- 由 Philips Electronics 创建
- 两路双向总线 (Data & Clock)
- 带地址的主从通信协议
 - 握手确认位



MSO混合信号示波器的I²C总线触发功能

强大的总线内容和协议触发

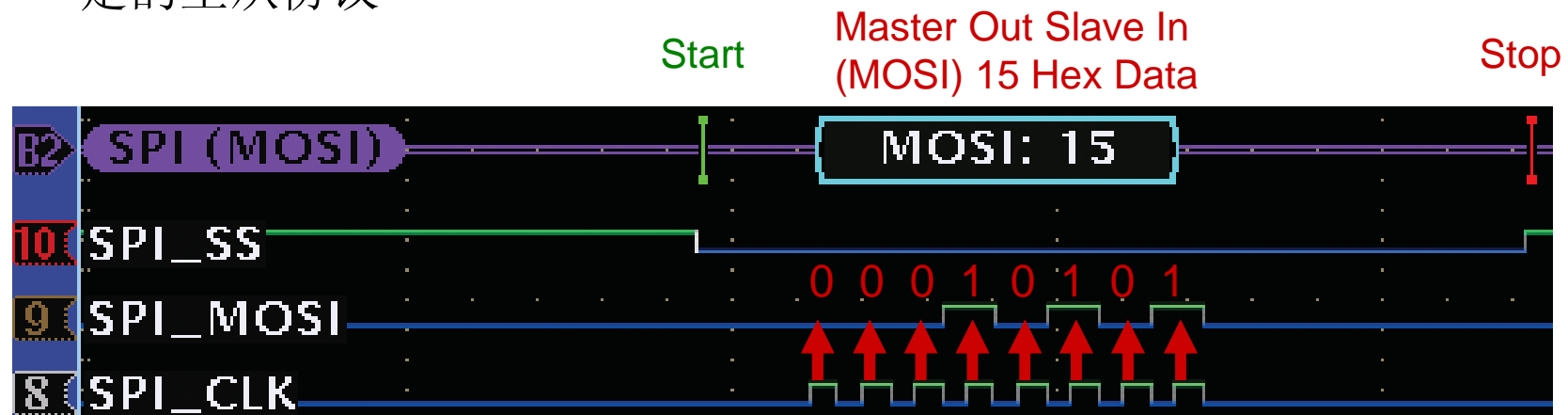
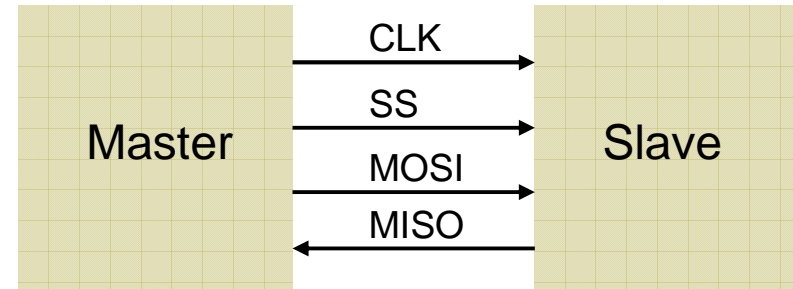
- 起始位Start
- 重新开始位repeat Start
- 停止位Stop
- 丢失确认 Missing Ack
- 地址 Address
- 数据 Data (1 – 5 bytes)
- 地址和数据 Address/Data



SPI 总线简介

Serial Peripheral Interface Bus

- Motorola 创建
- 四路总线的全双工模式：
 - Clock from master to slave 时钟
 - MOSI: Master Out Slave In data 主发从收
 - MISO: Master In Slave Out data 主收从发
 - SS: Slave Select signal from master to slave 从属设备片选信号
- Master – Slave protocol with individual slave select signal (SS)由片选信号确定的主从协议



MSO混合信号示波器的SPI总线触发

强大的总线内容和协议触发

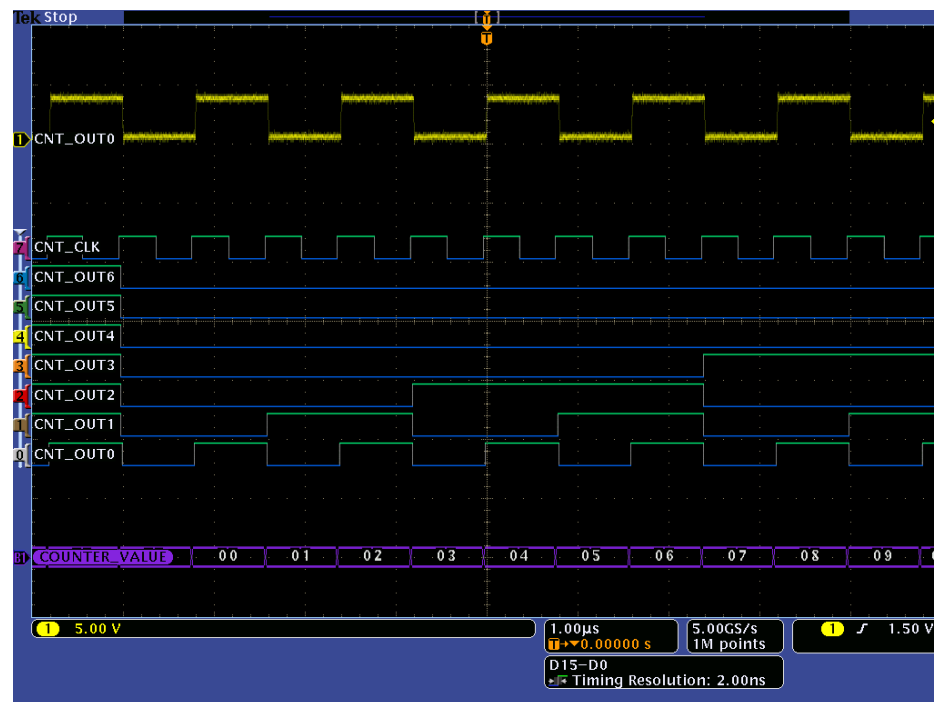
- SS: Slave Select active or Start of Frame 片选使能或起始位
- MOSI: Master Out Slave In data 主发从收的数据
- MISO: Master In Slave Out data 从发主收的数据
- MOSI & MISO data 主从间传输的数据



MSO的并行总线触发和解码功能

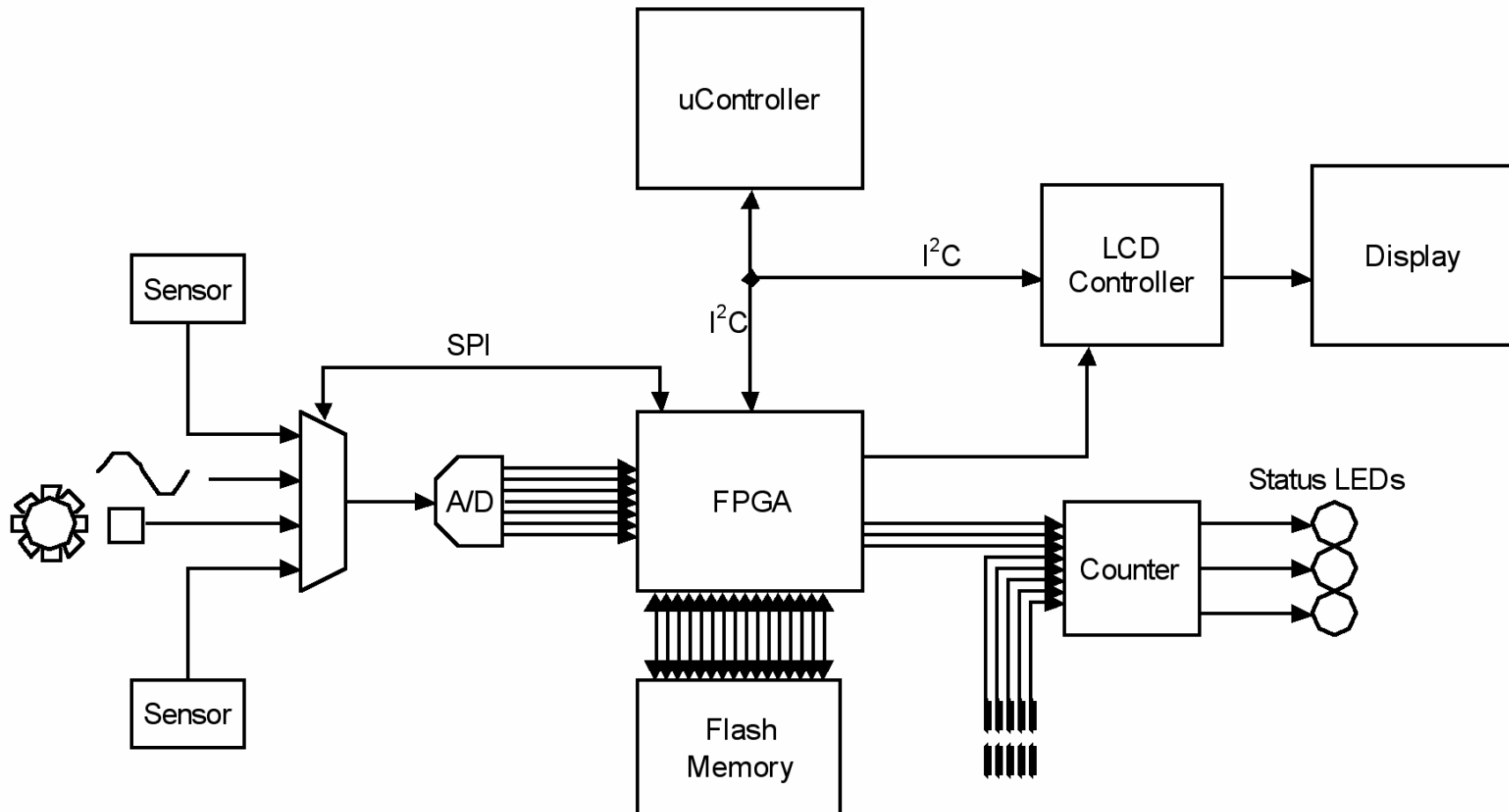
强大的并行总线数据触发

- 特定并行数据触发
- 按照十六进制或二进制显示解码数据
 - 带时钟的数据或没有时钟的数据



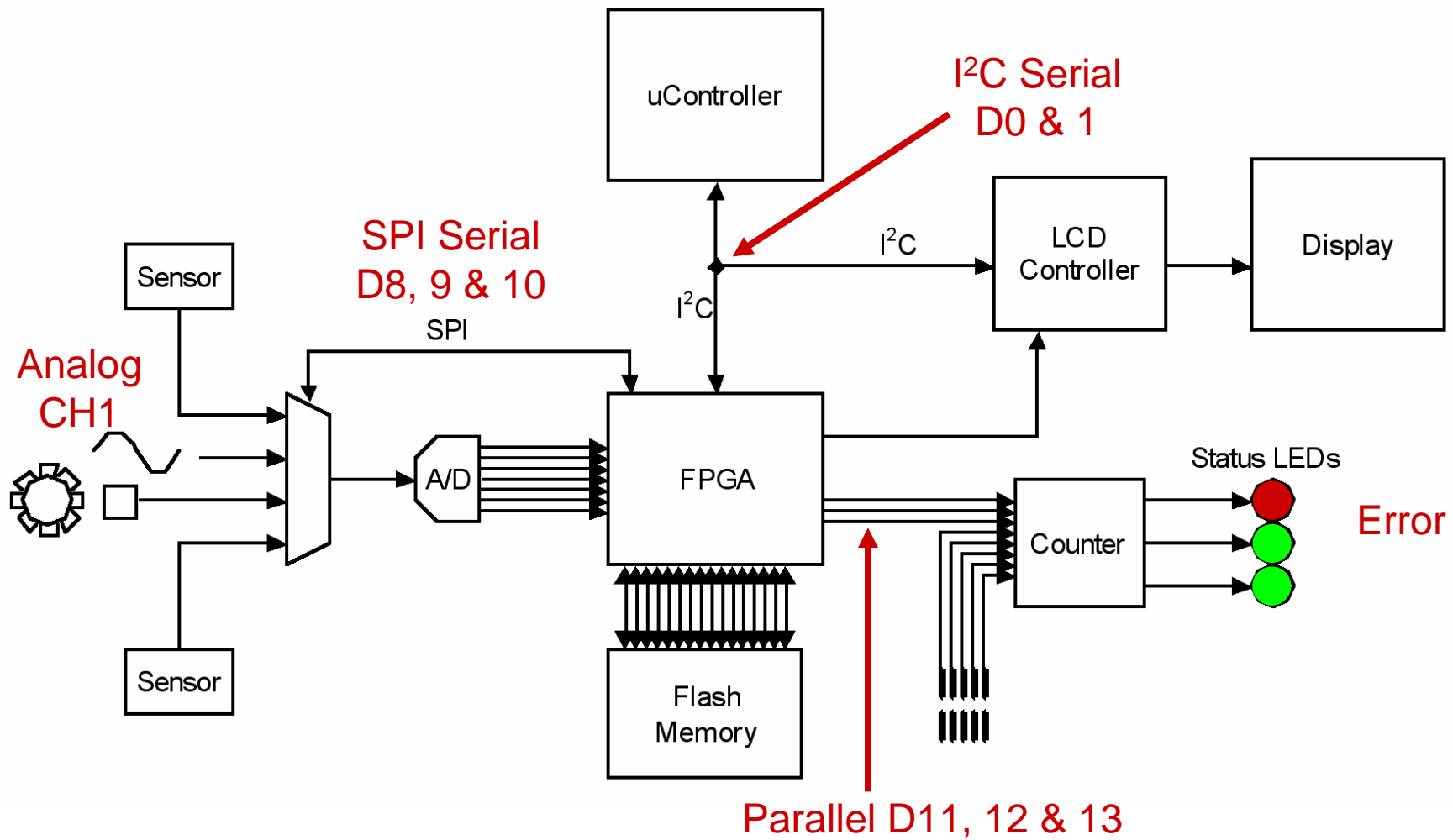
多路总线的同时调试

模拟信号, SPI, I²C 和并行总线



调试一个嵌入式系统的错误

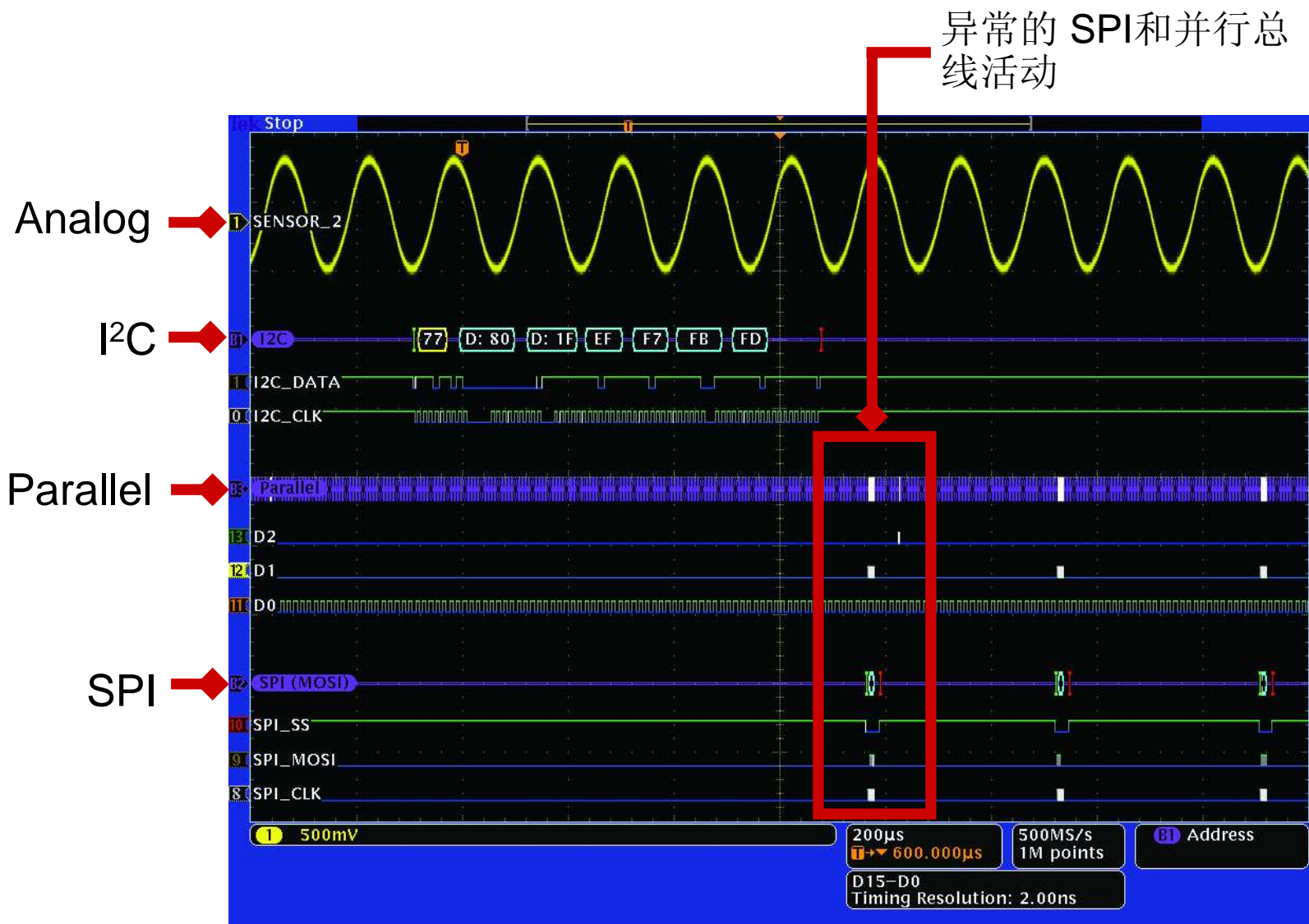
探测模拟信号, SPI, I²C和并行总线信号



在特定的 I²C 总线数据上触发

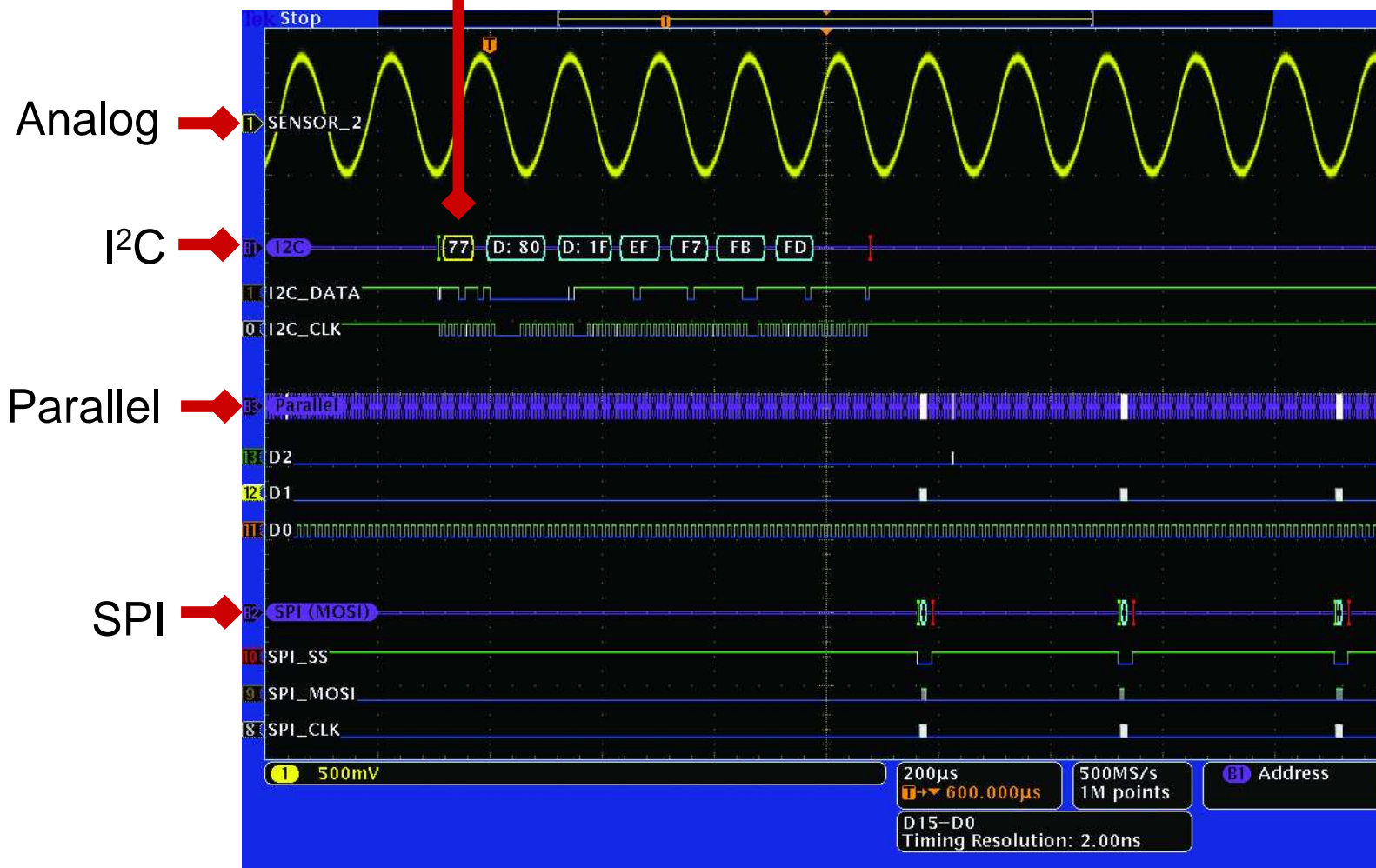


完整的嵌入式系统观测



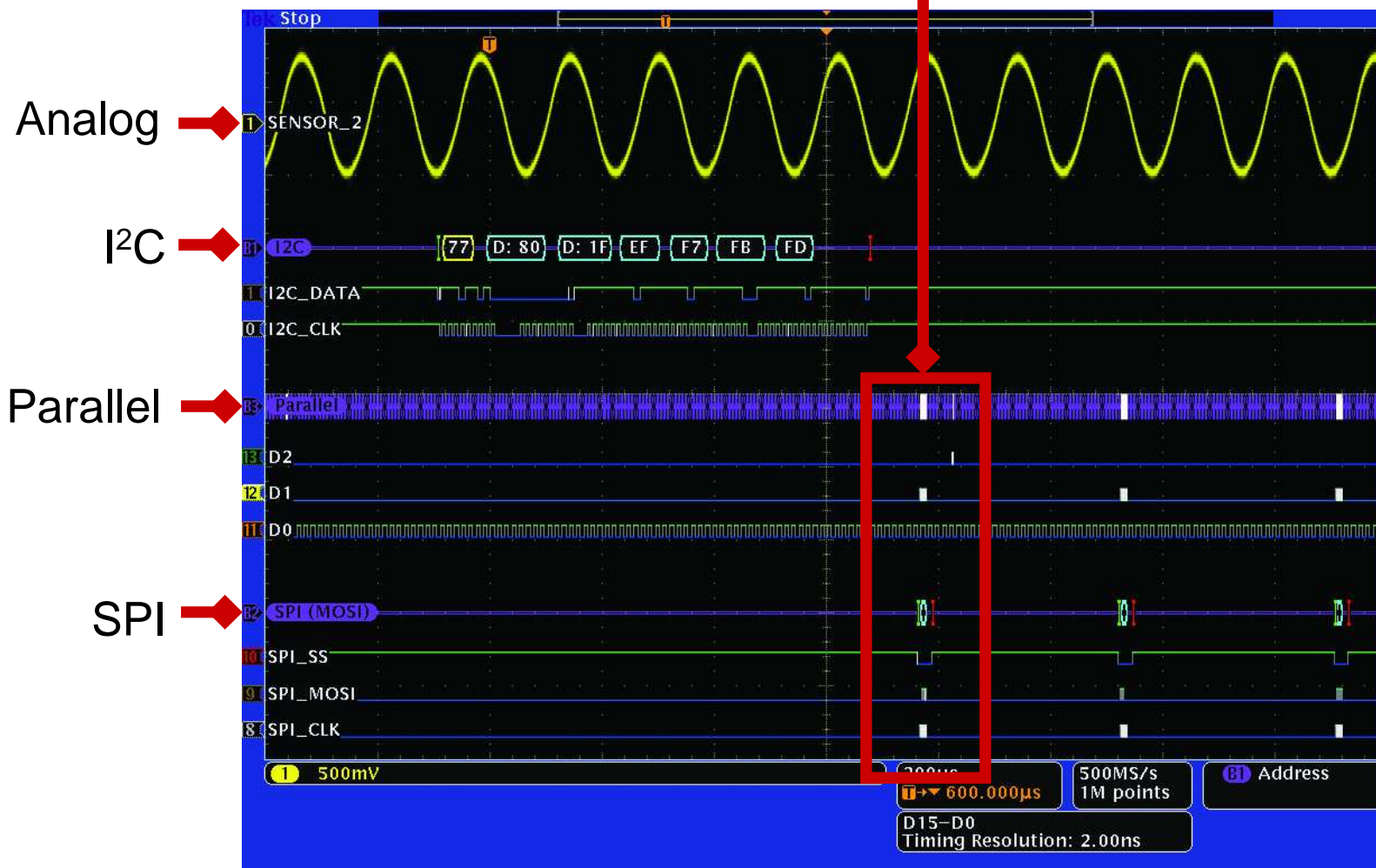
发现问题的根本原因

错误的 I²C 77 hex 地址; 此处应当是 76 发送给 LCD 控制器

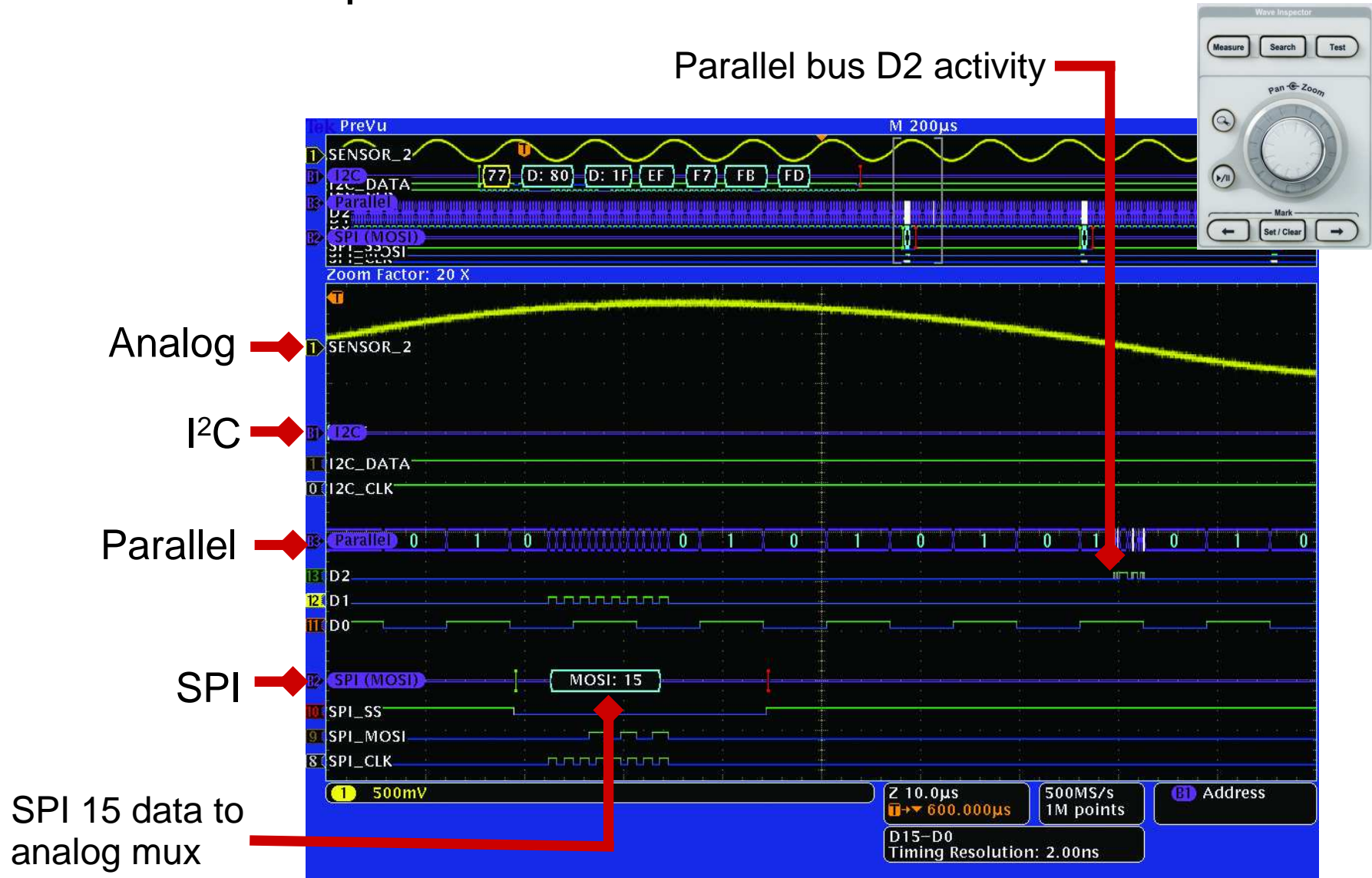


分析异常的SPI 和 Parallel Bus活动

放大这部分分析SPI和parallel bus的细节

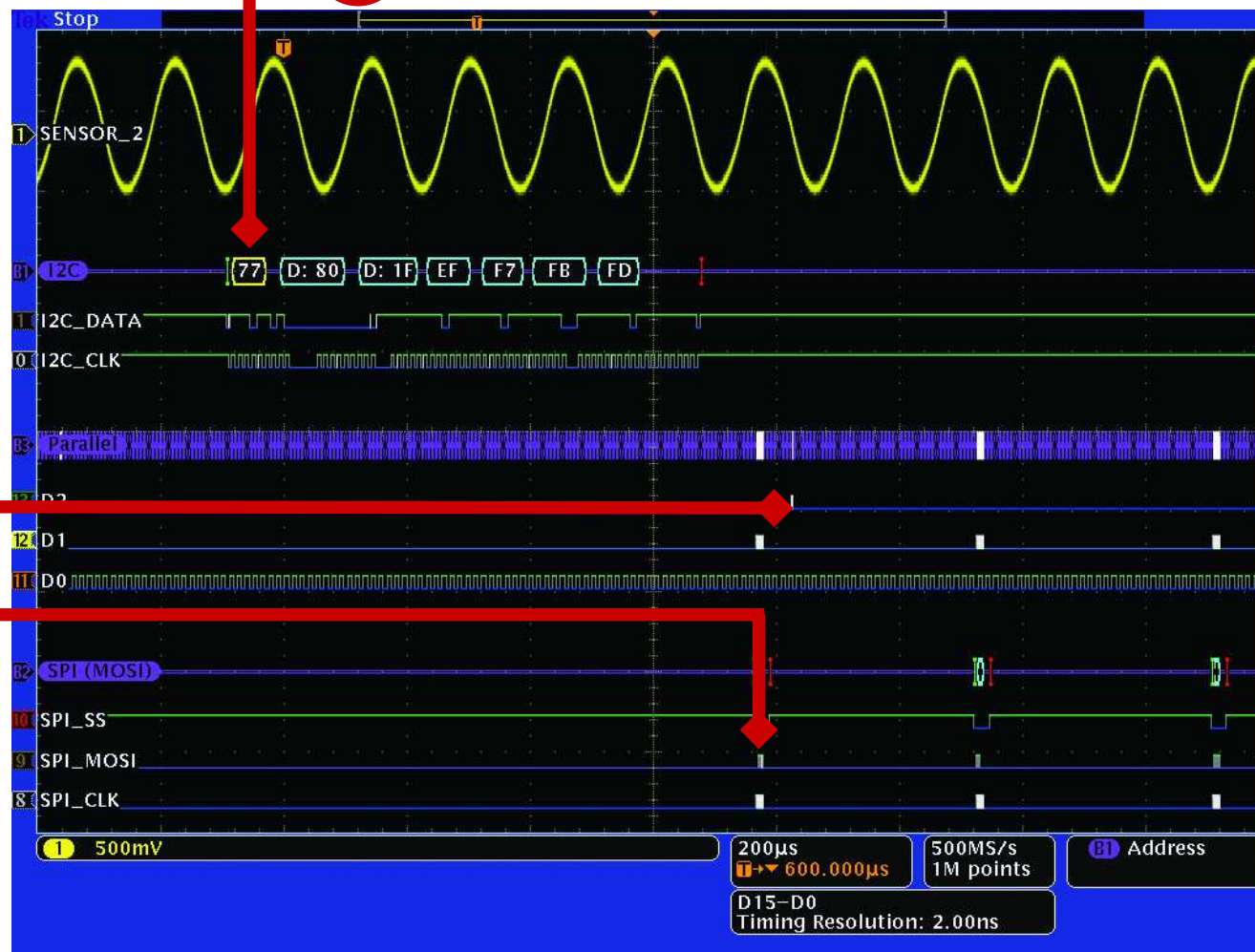


使用 Wave Inspector® 放大



由错误的I²C 地址带来的多级错误

1 I²C 的数据被错误地送到FPGA（应到LCD控制器）



并行总线
D2发送错误的代码
到LED显示

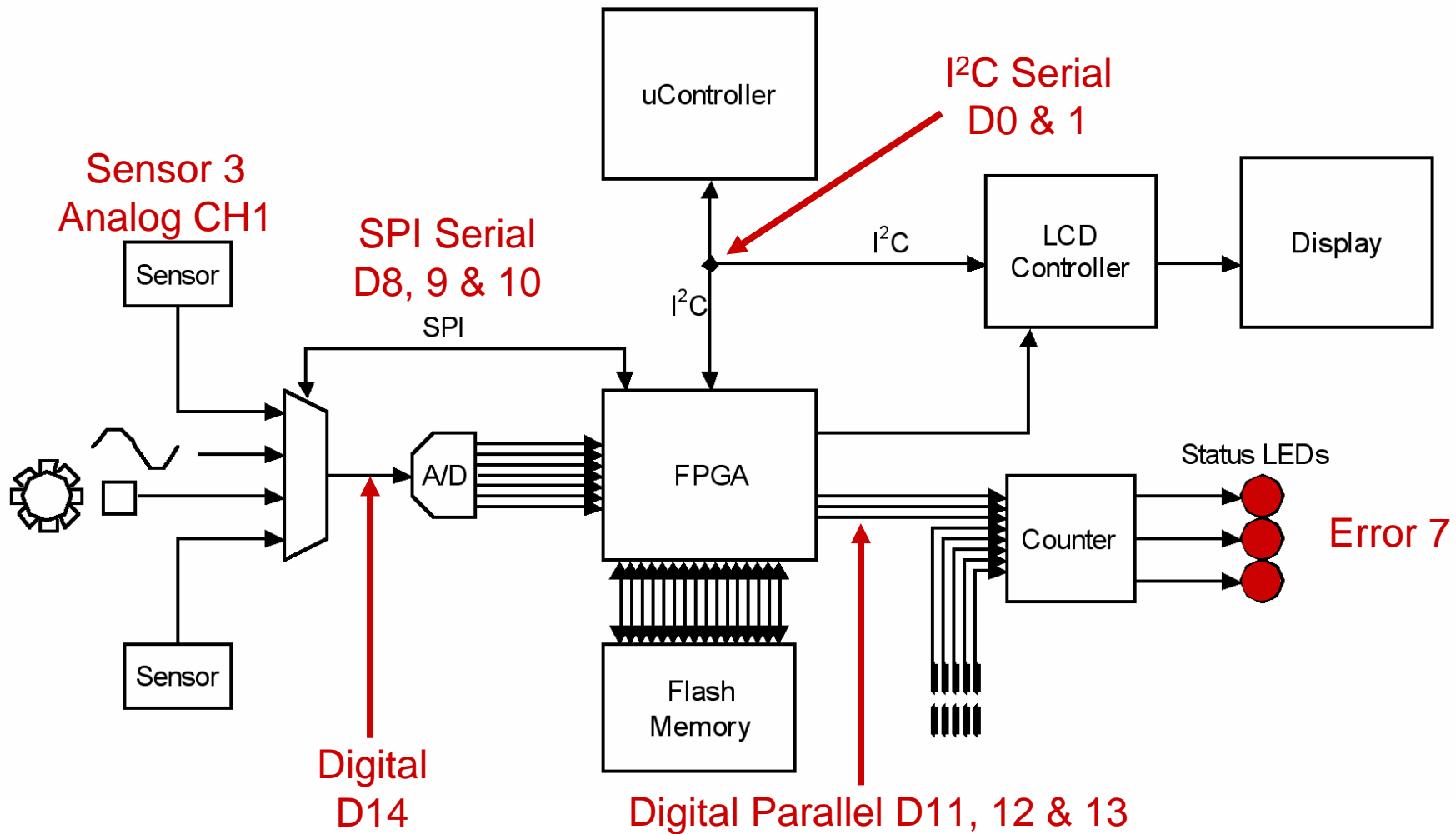
3

2

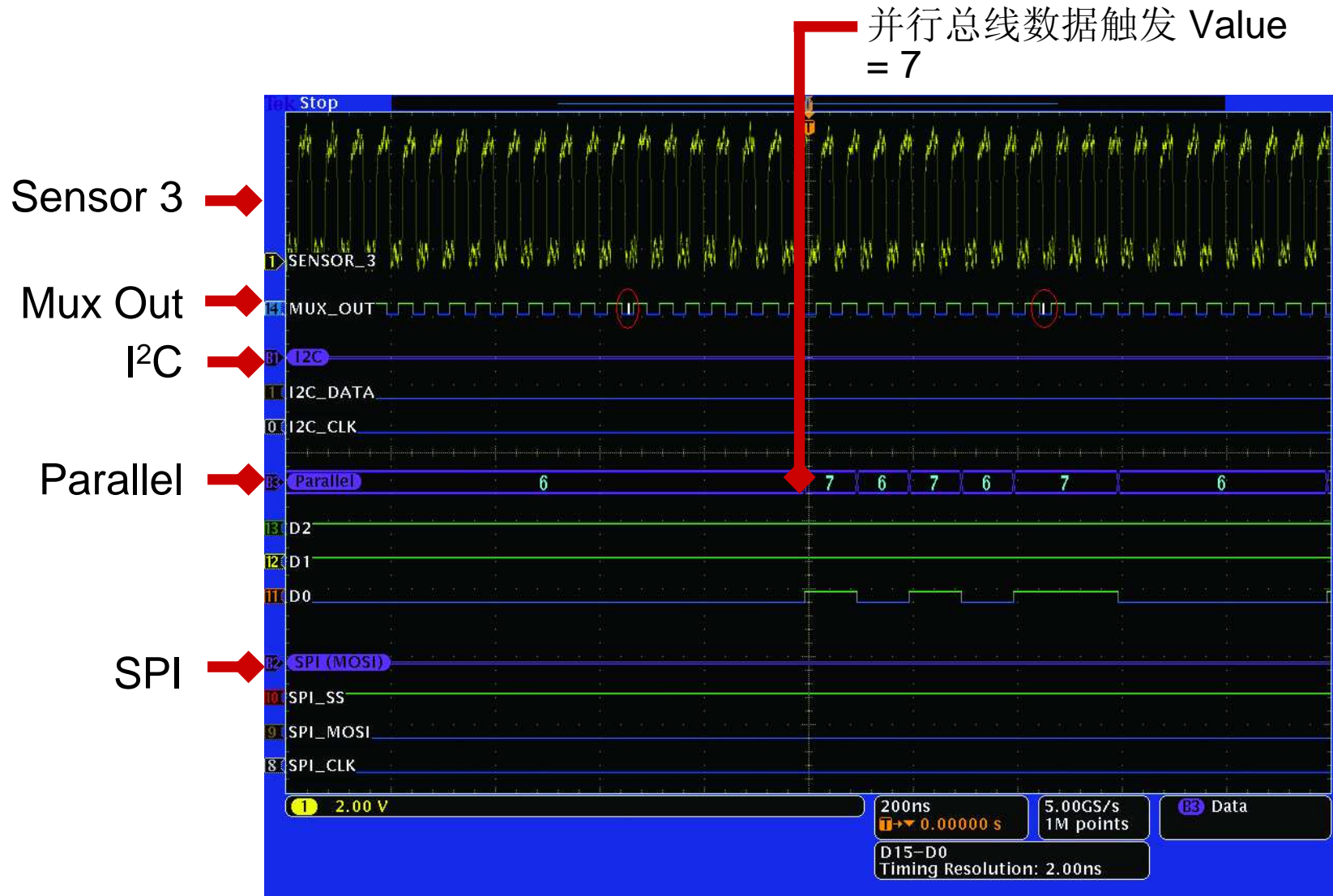
FPGA在错误的
时间 通过SPI总
线发命令给MUX

错误故障#7故障排除 (#7: LED全红)

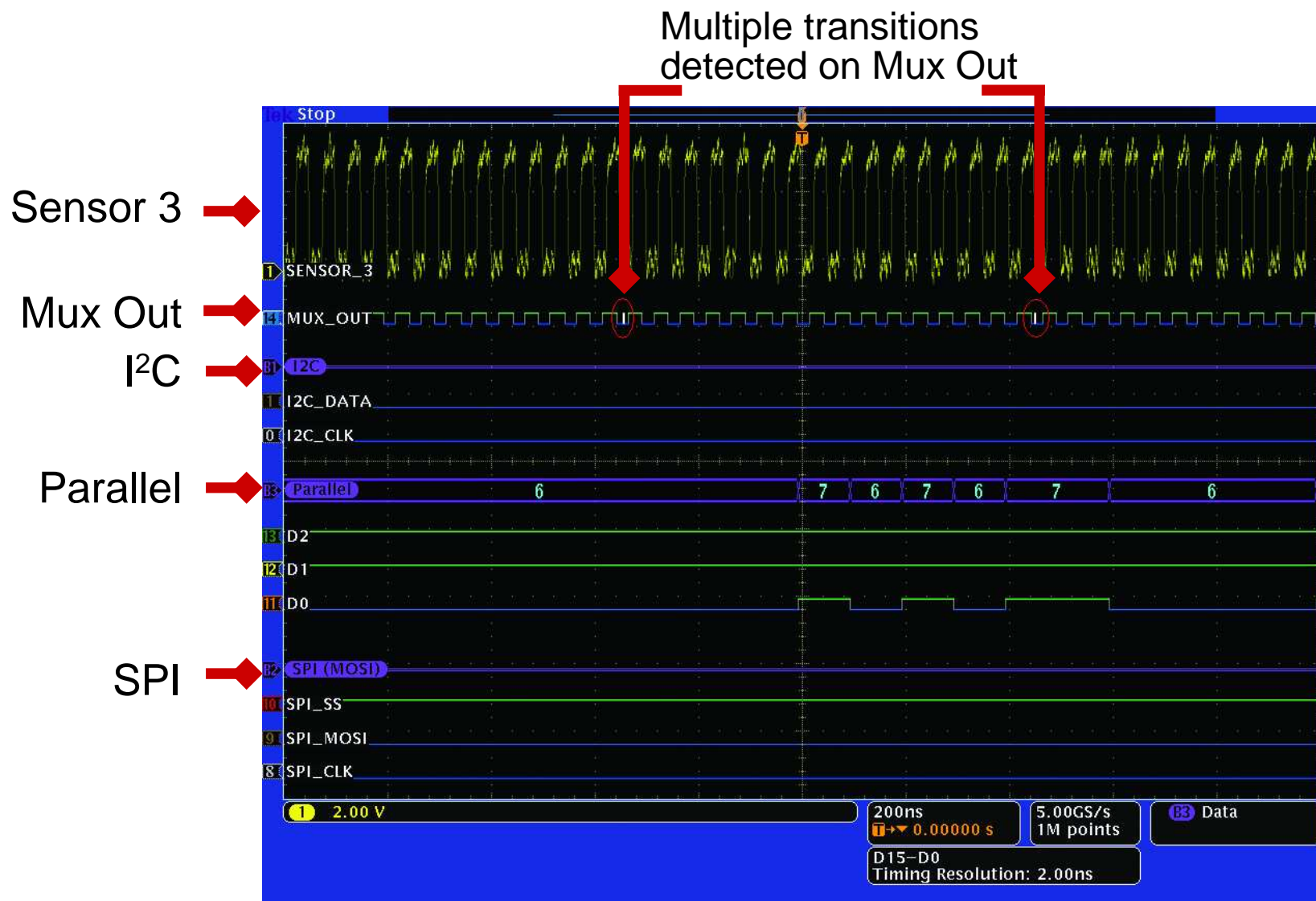
探测传感器3的模拟信号, MUX Out, SPI, I²C 和并行总线



按照并行总线数据触发



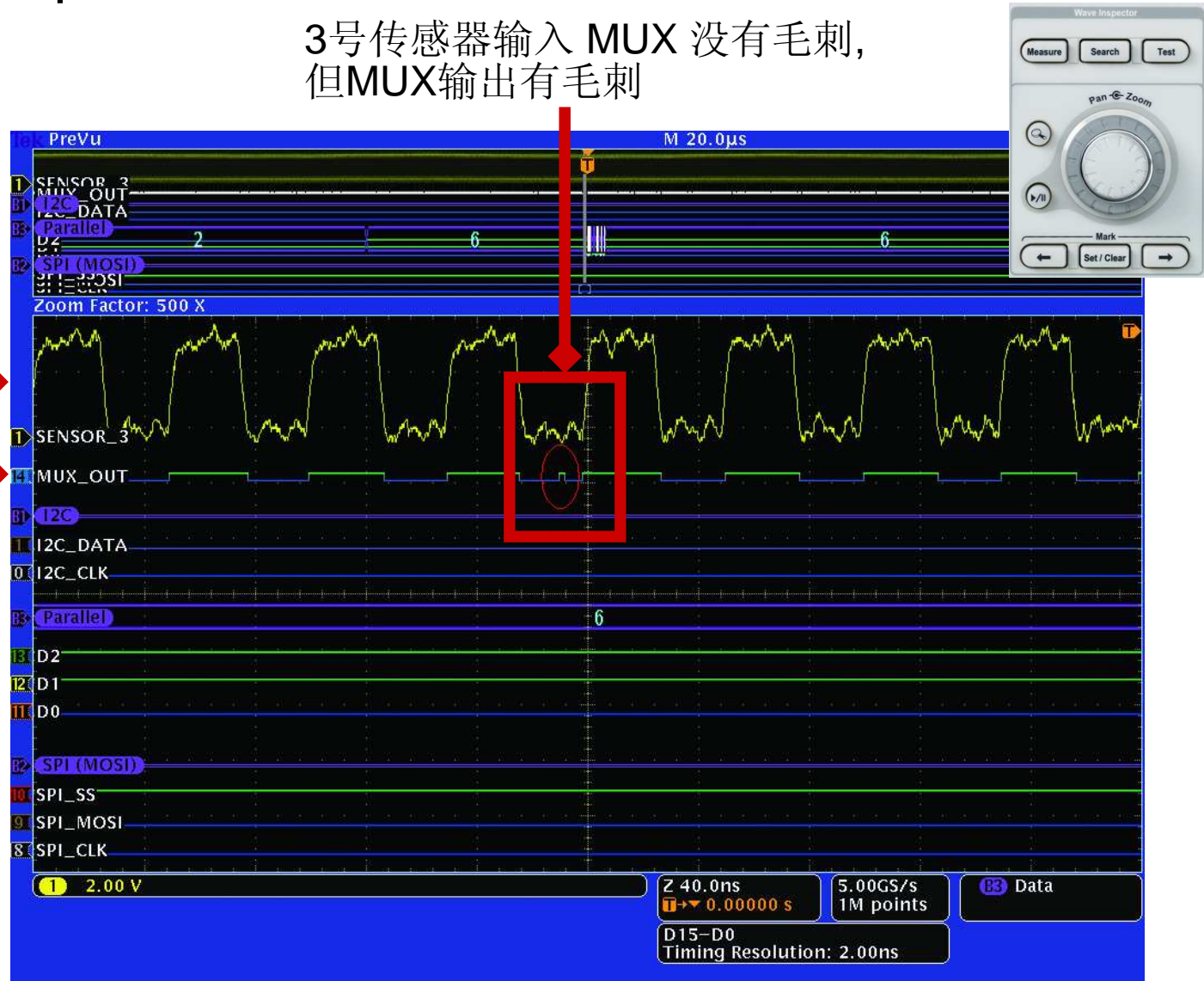
MSO发现的多个边沿转换



使用 Wave Inspector 放大观察

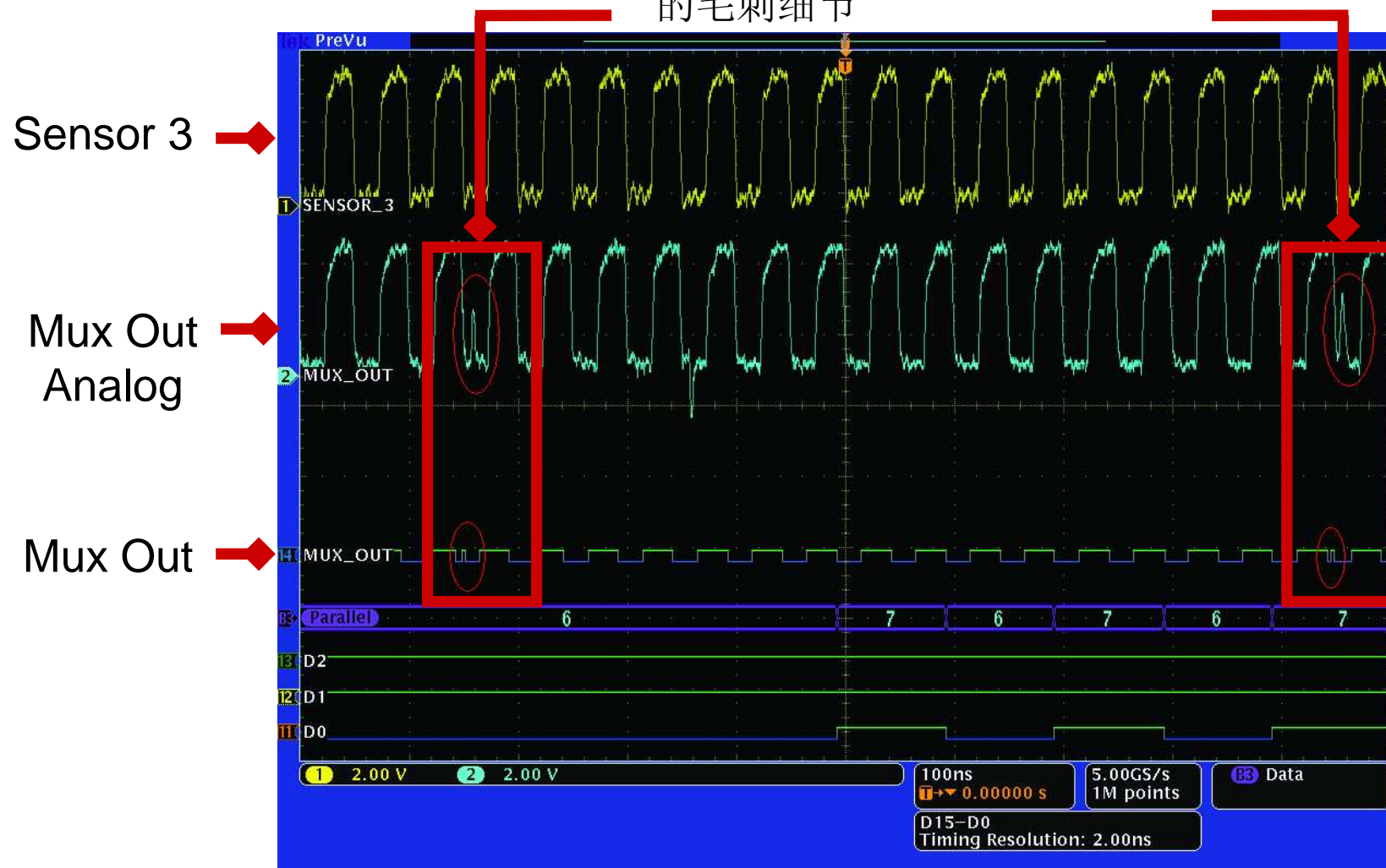
3号传感器输入 MUX 没有毛刺，
但MUX输出有毛刺

Sensor 3 →
Mux Out →



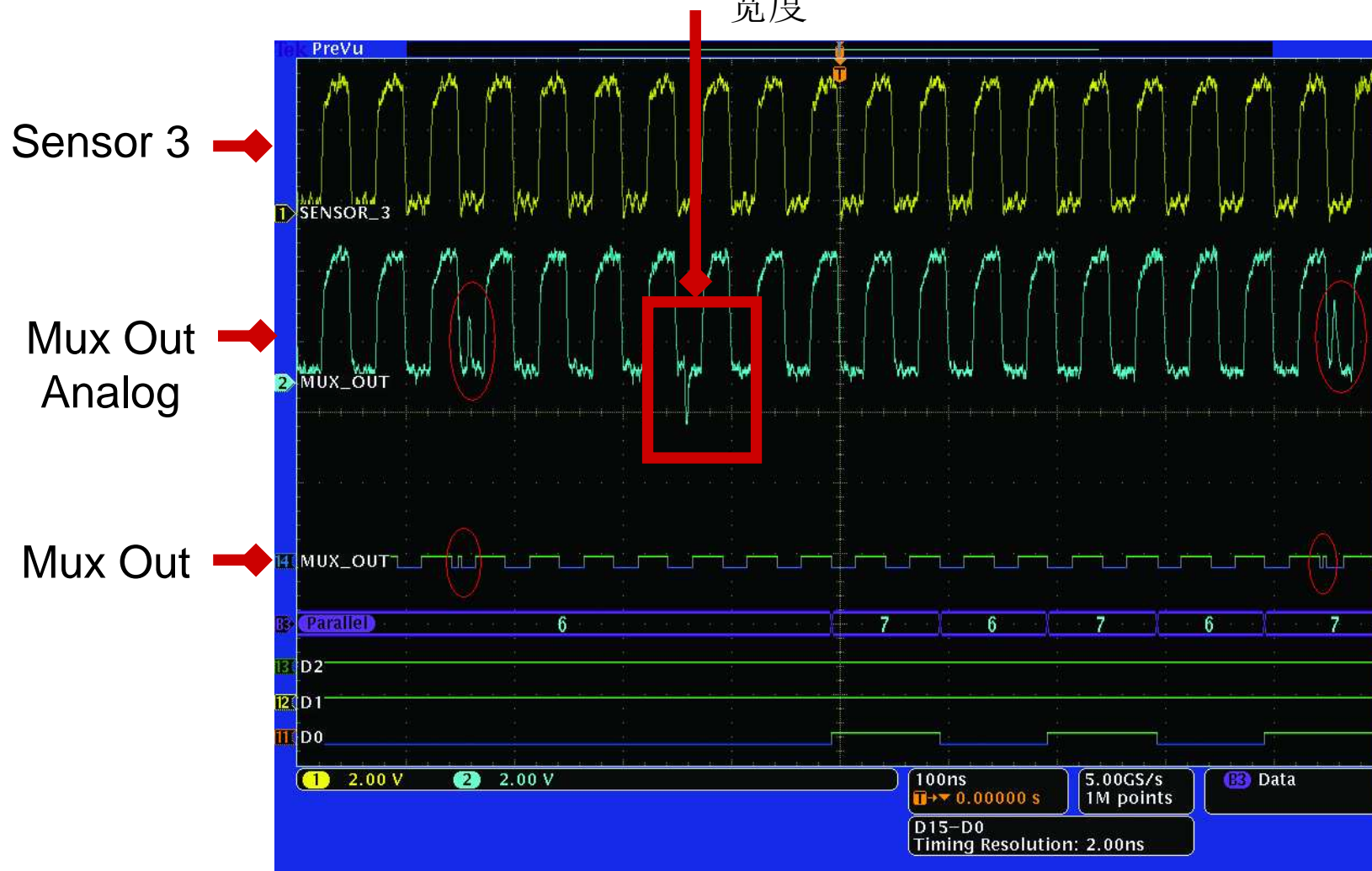
观察毛刺细节

使用CH2观察Mux Out模拟输出的毛刺细节



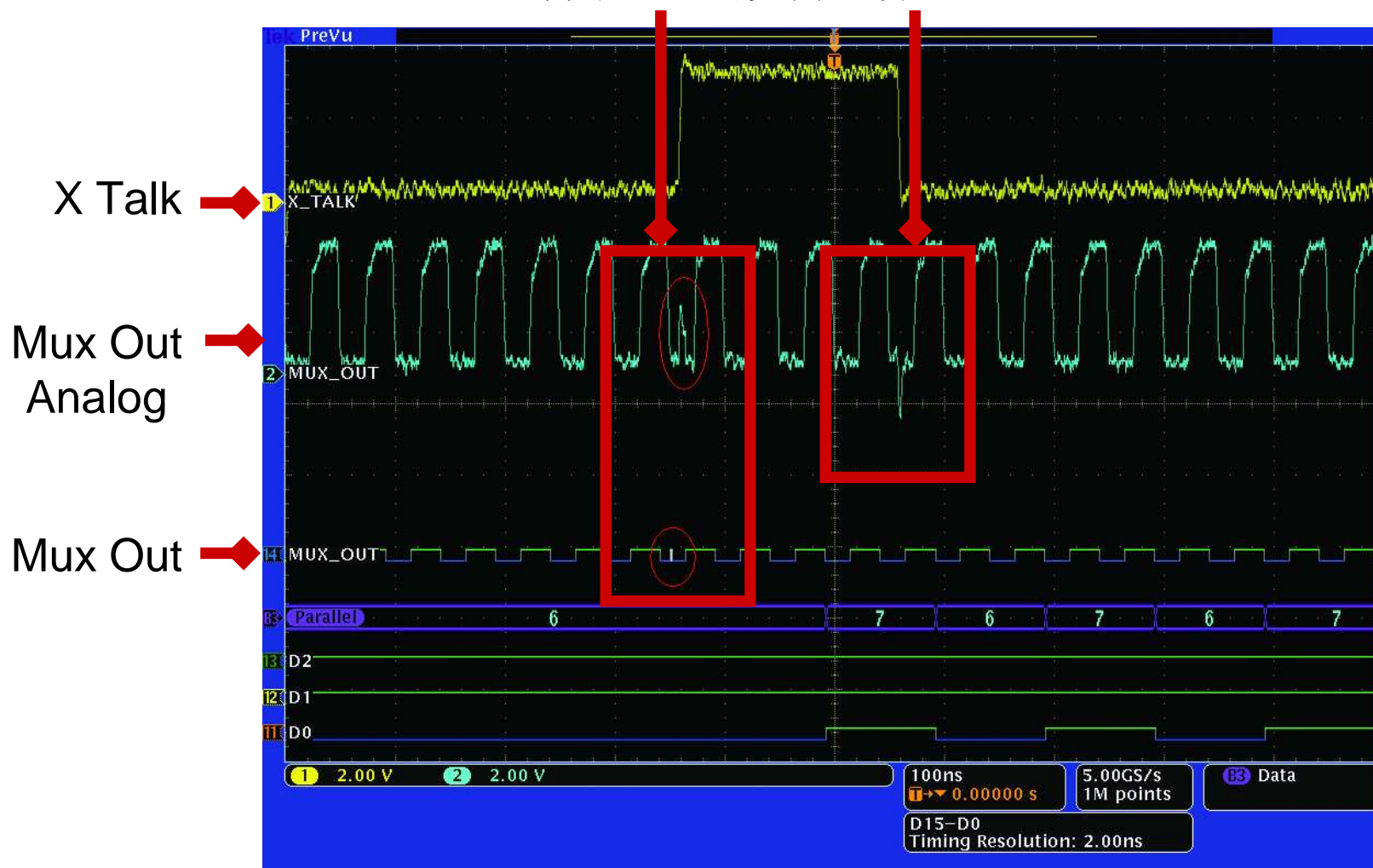
发现负向的电压尖峰

负向电压尖峰表明有串扰发生，正负向毛刺的间距暗示了串扰脉冲的宽度



查找类似脉冲宽度的毛刺

脉冲上升沿感生的正向毛刺和下降沿感生的负向毛刺



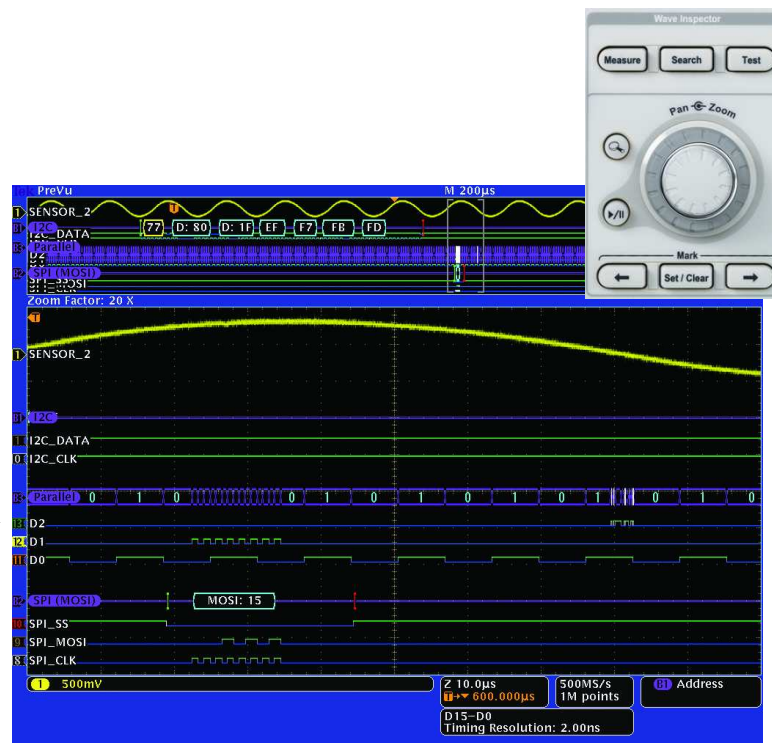
Crosstalk 串扰问题得以解决

修改PCB布线后，故障消除。用X Talk 信号上升沿触发，没有产生毛刺



小结

- 在同一台仪器上分析时间相关的模拟和数字信号
- 自动解码串并行总线
- 对串并行总线内容、数据的强大触发功能
- 高分辨率的数字定时采集功能，捕获毛刺和建立保持违规等故障
- 通过Wave Inspector 波形导航功能快速分析长存储数据

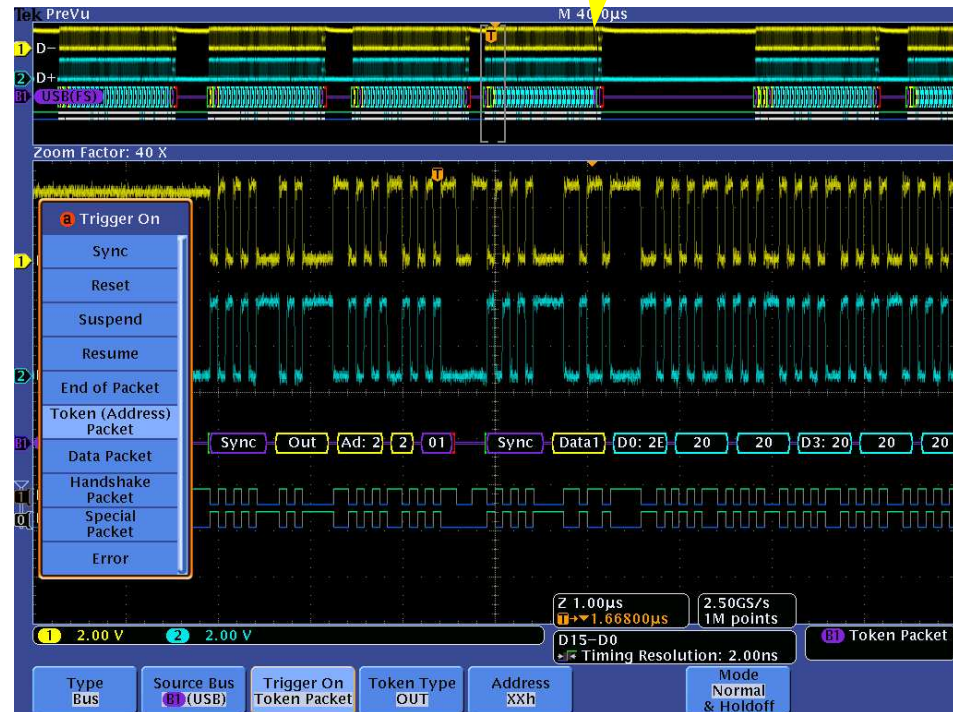


泰克MSO 系列混合信号示波器简化和
加快了复杂嵌入式系统的调试工作

最新的USB 串行总线调试模块

最新推出

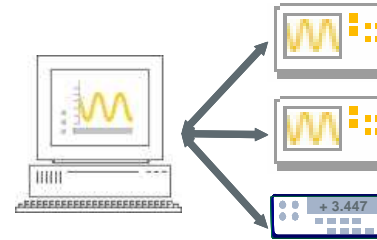
- DPO4USB 功能模块提供:
 - 触发、解码和搜索功能:
 - Low-speed (1.5 Mbps) USB
 - Full-speed (12 Mbps) USB
 - 解码和搜索功能:
 - High-speed (480 Mbps) USB
(1 GHz models only)
- 所有现有的MSO4000和序列号在C020000以后的DPO4000示波器可使用此模块



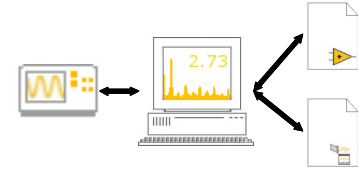
NI LabView SignalExpress Tek Edition软件

- 行业主流软件
- 200个实时测量、处理、分析和报告功能
- 单路和多路数据记录功能
- 拖拽式的用户界面
- 生成报告，导入到 Excel
- 泰克台式仪器的通用软件 (示波器，信号源，数字表)
- 标配提供，可升级到全功能版

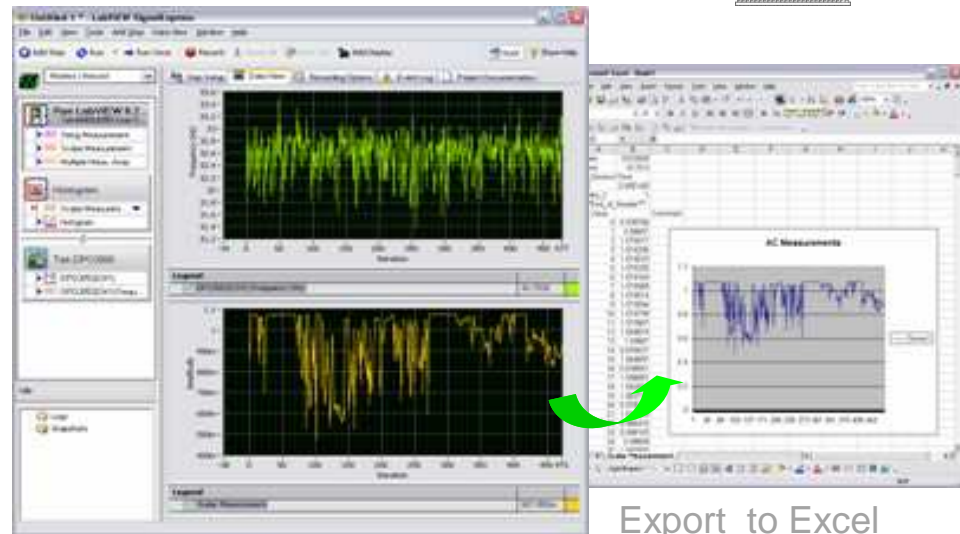
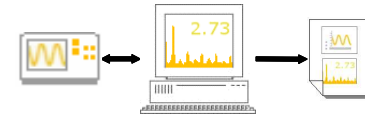
控制和记录多台仪器的数据



重复测量过程



分析和报告



DMM & Scope Data Recording

NI LabView SignalExpress Tek Edition Limited 泰克版

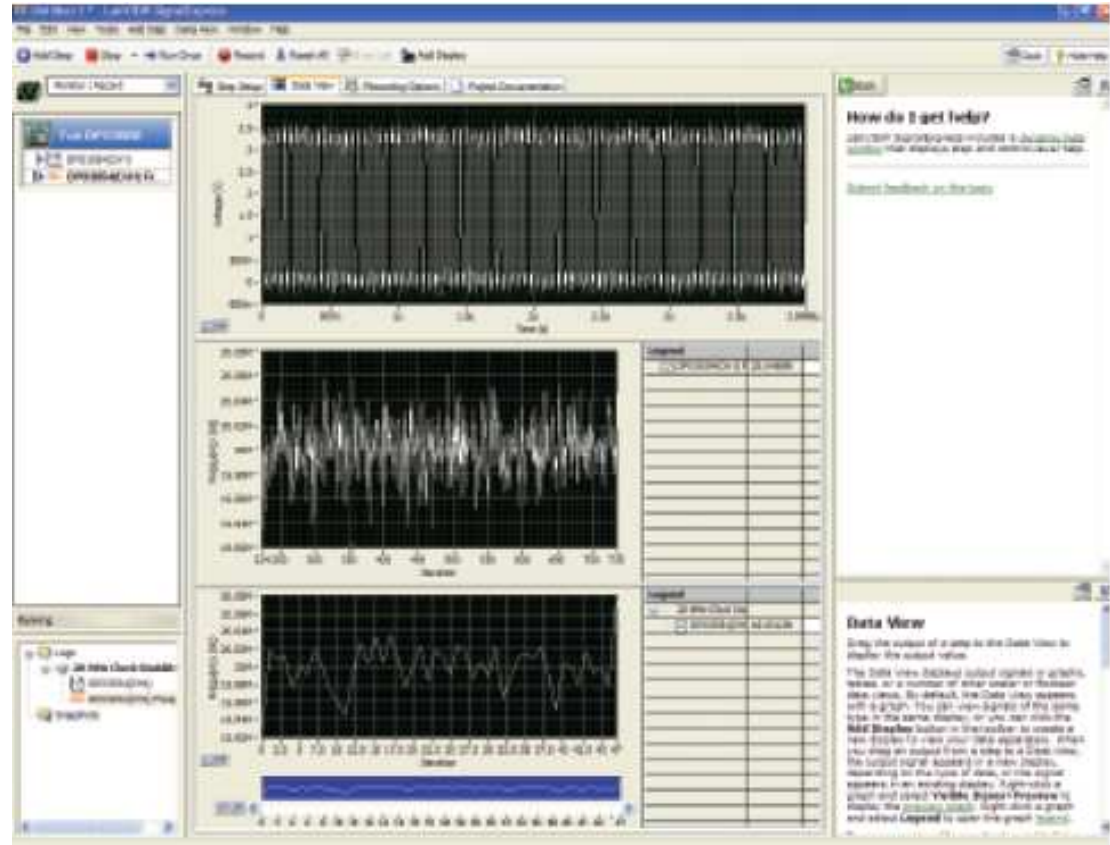
- SignalExpress TE Limited Edition 泰克版
 - 仪器标配
 - 在网站免费下载
www.tek.com
 - 包括30天专业版试用功能

- SignalExpress TE Professional 专业版
 - 高级分析和报告生成功能
 - 联系 www.ni.com 或通过分销商采购

Visualization and Documentation	Full	Limited Edition
Customizable graphing	✓	✓
Interactive cursors	✓	✓
Save signals to file	✓	✓
Print and export graphs	✓	✓
Drag & drop into Microsoft Excel, Word, WordPad	✓	✓
Signal Processing		
Software filters	✓	-
Scalar and waveform math	✓	-
Analog and digital conversion	✓	-
Interactive signal comparisons	✓	-
Load simulation data from PSPICE & Multisim	✓	-
Time and Frequency Measurements		
Amplitude, level, timing & transition	✓	-
Power spectrum & frequency response	✓	-
Distortion measurements	✓	-
Measurement Automation		
Limited data logging (one log per project)	✓	✓
Unlimited data logging	✓	-
Test Automation & Parameter sweeping	✓	-
Limit testing	✓	-

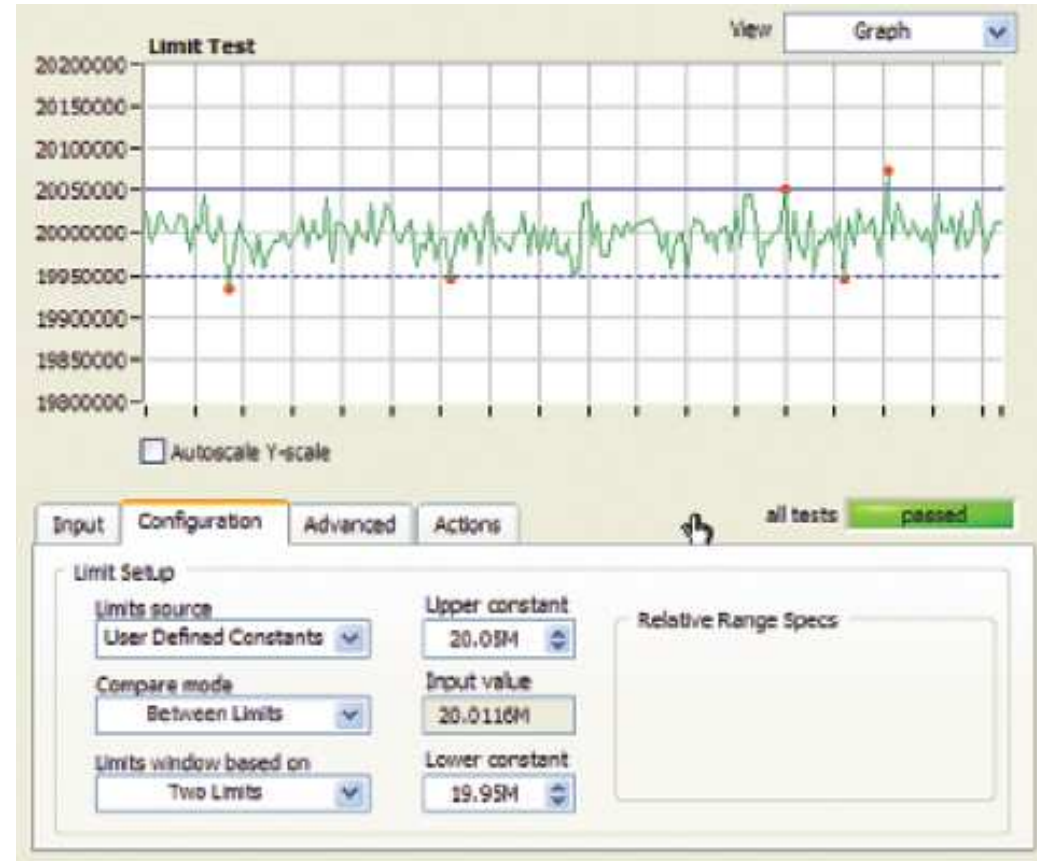
使用NI LabVIEW SignalExpress™泰克版软件记录数据

- 在每台仪器中免费提供，支持通过GPIB、以太网和USB进行通信。最重要的是，NI LabVIEW SignalExpress TE支持方便的USB即插即用能力，
- 还包括基本数据记录功能，可以把波形和测量数据捕获到磁盘中。
- 执行简单的数据和测量记录：
 - 1. 采集信号。
 - 2. 使用USB电缆把示波器连接到PC上。
 - 3. 启动NI LabVIEW SignalExpress TE程序。
 - 4. SignalExpress打开，自动连接仪器，把数据传送到PC。
 - 5. 基本仪器远程控制通过Step Setup栏完成。
 - 6. 通过红色的Record按钮，完成简单的数据和测量记录。
 - 7. 然后可以把实时和记录的波形画面和测量结果拖放到Data View栏



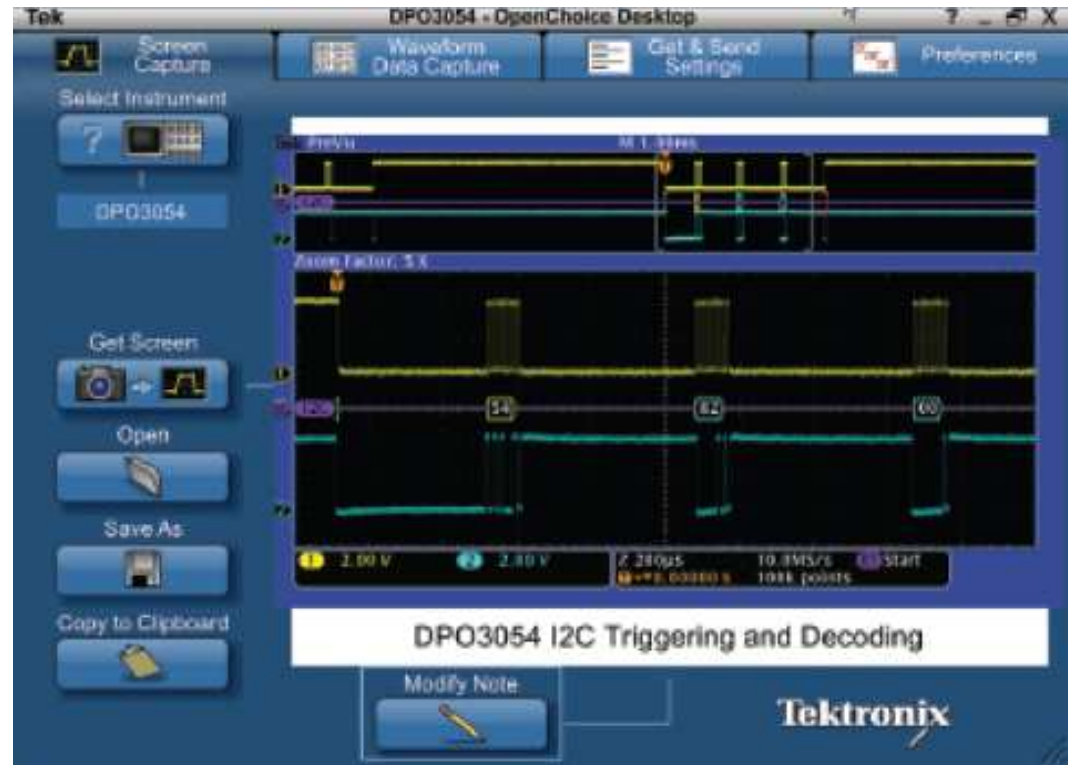
通过SignalExpress™泰克版软件实现极限测试

- 完全版本的National Instruments LabVIEW SignalExpress™泰克版提供了高级分析功能，如滤波、直方图和极限测试，所有这一切都通过Windows界面及简便的USB即插即用能力完成。
- 在信号上执行极限测试：
 - 1. 采集信号。
 - 2. 使用USB电缆把示波器连接到PC上。
 - 3. 启动SignalExpress™ TE程序。
 - 4. SignalExpress™将打开，仪器自动连接，把数据传送到PC上。
 - 5. 为针对指定极限对信号进行极限测试，选择**Add Step Analog Test Limit Test**。
 - 6. 输入极限常数或波形。
 - 7. 还可以选择**Add Step Operations Conditional Repeat**，重复测试，直到发生失败



使用OpenChoice® Desktop编制结果文档

- 实验室中的设计工程师和现场的技术人员通常需要存档使用示波器完成的工作。他们可能会把屏幕图保存到可移动存储设备上，然后把文件手动复制到PC上。每台MSO/DPO系列示波器免费提供的简便易用的OpenChoice® Desktop通过USB直接把屏幕图传送到PC上，简化了这些文档编制任务。Microsoft Word和Excel工具条也简化了与这些Office应用的集成。
- 通过USB把屏幕图传送到PC上：
 - 1. 采集信号。
 - 2. 使用USB电缆把示波器连接到PC上。
 - 3. 启动OpenChoice® Desktop程序。
 - 4. 按**Select Instrument**，选择适当的USB仪器，点击**OK**。
 - 5. 按**Get Screen**，捕获屏幕图。
 - 6. 按**Modify Note**，添加备注。
 - 7. 按**Save As**，把屏幕图保存到PC的文件中。
 - 8. 按**Copy to Clipboard**。然后可以启动文档编制程序，把图像粘贴到文档中



谢谢！



Tektronix[®]