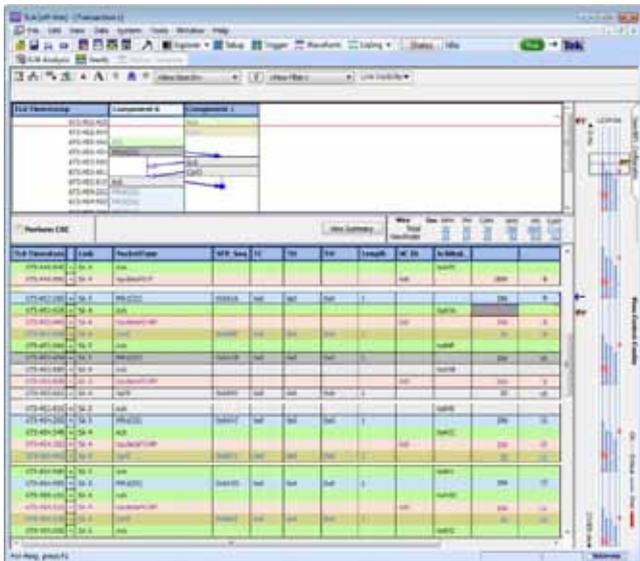


# 泰克 PCI Express 逻辑协议分析仪

## TLA7SA00 系列产品技术资料



TLA7SA00 系列逻辑分析仪模块提供了一种创新的 PCI Express 验证方法，涵盖从物理层到事务层的所有协议层。多功能软件改善了信息密度，使用创新的 Transaction 和 Summary Profile 窗口，观察统计摘要和协议分析。硬件功能包括硬件加速、OpenEYE、ScopePHY 和 FastSYNC，可以快速访问数据，帮助缩短对测试系统树立信心所需的时间。强大的触发和过滤功能可以迅速把重点放在关心的数据上。它提供了一套完整的探测解决方案，适应各种外形和应用。

### 主要性能指标

- PCI Express Gen1、Gen2 和 Gen3 从协议层到物理层分析，支持 x1 – x16 链路宽度及高达 8.0 GT/s 的采集速率
- 业内最深的每个模块 8 GB 内存（16 GB 内存，x16 链路宽度），提高捕获误码及导致误码的问题的机率

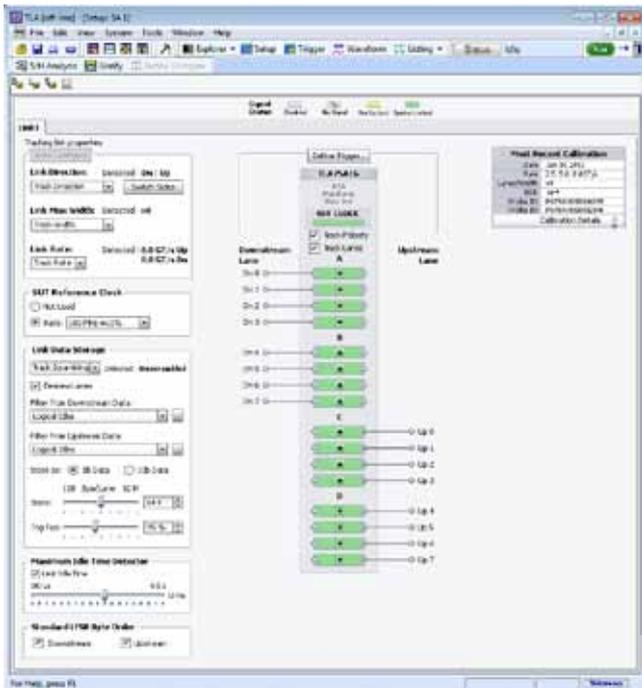
### 主要特点

- 完善的 PCI Express 探测解决方案，包括中间总线、插槽内插件和焊接探头
  - 非插入型探测，采用 OpenEYE 技术，拥有自动调谐均衡电路，高达 24 英寸的通道长度及两个连接器，允许探测通道上任何地方，保证在 PCI Express 系统中准确地捕获数据
  - 单击校准过程，根据目标 BER 校准分析仪和探头，从一个会话到另一个会话记住分析仪 / 探头设置校准结果
  - ScopePHY 能够把任何 PCI Express 中间总线、插槽内插件或焊接探头连接到高性能示波器上，更详细地了解物理层的模拟特点
- 缩短对测试系统设置建立信心所需的时间
  - 前面板上的 LED 指示灯提供状态信息，如链路速度、符号锁定和链路活动
  - 自动配置功能设置逻辑协议分析仪系统，迅速面向数据采集做好准备
  - 在转入和转出 ASPM 电源状态时，FastSYNC 追踪链路，如 LOs，而不管电气空闲时间周期是多长
  - 实时统计数据帮助观察链路在测量期间的状态和特点
- 强大的触发状态机涵盖了协议的所有层
  - 8 种状态
  - 8 个数据包识别器
  - 4 个符号序列识别器
  - 4 个计数器 / 定时器
  - 4 个事件标记
  - 条件存储
  - 实时过滤
- 硬件加速搜索和数据显示，立即查看数据，而不管记录长度是多少

- 提高信息密度，迅速分析数据
  - Transaction 窗口可以查看数据包级和事务级的协议特点，其间点缀着物理层活动
  - 创新的鸟瞰图，俯瞰涉及流量控制的系统问题
  - Summary Profile 窗口帮助确认系统健康状况，识别关心的码型，如误码、TLPs、DLLPs、有序集合、等等
- 查看中间总线，进行系统级调试
  - 分析完整的系统交互，在一个主机的一个显示画面中进行时间相关的多总线分析。例如，从 PCI Express 到 DDR 存储器追踪存储器访问，或监测 PCIe 开关上的多条 PCIe 链路
  - 交叉触发和公共全局时间标记，确切显示一条总线在任意时点上相对于另一条总线发生的情况，准确高效地进行调试



TLA7SA16 逻辑协议分析仪模块。



TLA7SA00 系列逻辑分析仪 Setup 窗口，迅速了解链路连接状态。

### 应用

- 从协议层到物理层调试 PCI Express
  - 芯片验证
  - 计算机系统验证
  - 嵌入式系统调试和验证
- 处理器 / 总线调试和检验
- 嵌入式软件集成、调试和检验

## 多功能硬件，涵盖 PCI Express 系统物理层到事务层调试和分析

PCI Express 3.0 给验证工程师带来了新的挑战。产品开发周期压力要求能够迅速确定问题的解决方案。TLA7SA00 系列逻辑协议分析仪模块提供了一种创新的 PCI Express 验证方法，从物理层到事务层，涵盖了协议的所有层。

我们行业领先的硬件加速技术可以迅速进行显示更新，只需几秒钟就可以观察和搜索高达 16 GB 的深内存，缩短获得信息所需的时间。

通过自动培训、自动追踪、前面板 LED 通路状态、单击校准等功能，逻辑协议分析仪可以自动自行“连线”，缩短用户对测试系统建立信心所需的时间。

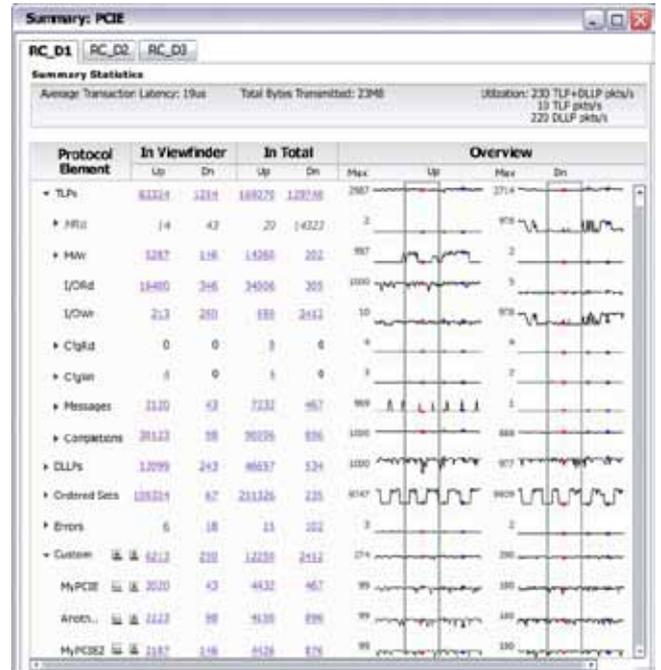
强大的触发功能涵盖所有协议层，迅速触发关心的码型。实时过滤功能可以滤掉不想要的的数据，只存储关心的事务，提高采集内存利用率。

FastSYNC 技术简便地处理与进入电气空闲和 ASPM 状态 (如 L0s 到 L0) 有关的难检电源状态异常事件。它确保逻辑协议分析仪与 PCI Express FTS 有序集合迅速再同步，而不管电气空闲时间是多少。这是一种独有的功能，在其它解决方案中，只在 2 s 或以下的短电气空闲时间内指定 L0s 到 L0 再同步时间。

## 创新数据显示，加快获得信息所需的时间

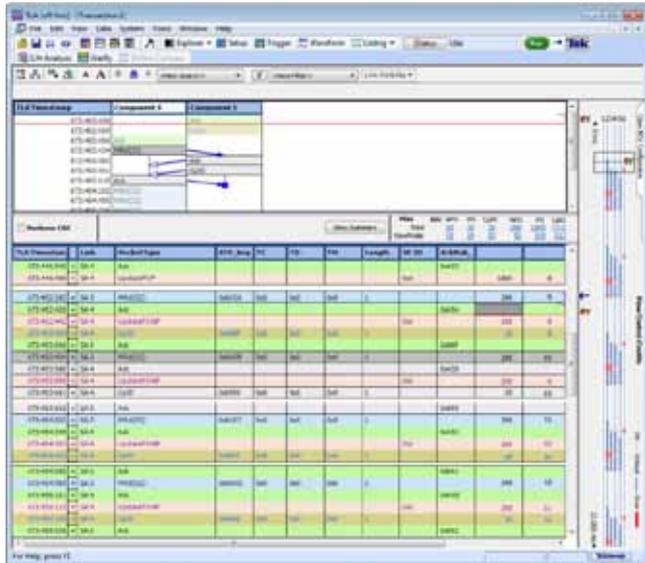
新的 PCI Express 软件帮助以丰富的分层格式查看信息。协议信息可以扩展和折叠，根据需求迅速显示或隐藏信息。

通过使用 Summary Profile 窗口，可以利用统计摘要和数据图表迅速确认系统的健康状况，识别关心的码型 (错误、特定事务、有序集合、等等)。摘要统计包括平均事务时延、发送的总字节数、总线利用率等实用信息。



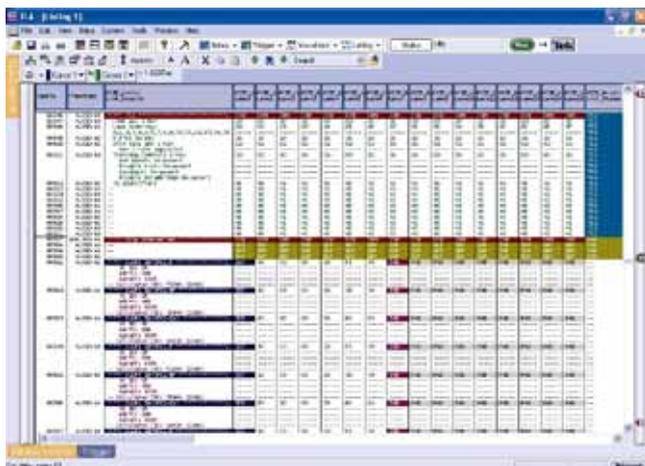
Summary Profile 窗口。

可以在一个创新的 Transaction 窗口中，在数据包级和事务级查看协议行为，并点缀着物理层活动。Transaction Stitching 功能在图形表示中，作为错误显示参与已完成事务的数据包或未完成事务的数据包。其它功能有数据包颜色编码、跨越多个数据窗口锁定光标、与 Transaction 窗口整合的独特的鸟瞰图，俯瞰涉及流量控制的系统问题。

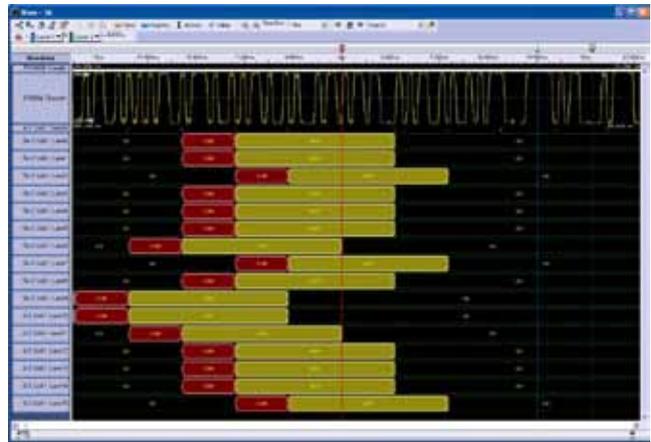


事务窗口及集成鸟瞰视图。

独特的列表窗口可以进一步了解物理层细节，显示数据包细节及各路符号解码。您还可以在波形窗口中，查看与高带宽示波器的模拟波形相关的各路行为。



列表窗口显示数据包细节及各路符号解码。



波形窗口，显示与模拟波形相关的各路活动。

硬件开发者、硬件 / 软件集成商和嵌入式系统设计人员将特别喜爱与泰克逻辑分析仪的紧密集成能力。它可以查看整个系统交互，在一个显示器上实现时间相关的多总线分析。交叉触发和公共全局时间标记确切显示一条总线在任何给定时间点相对于另一条总线发生的情况，准确高效地进行调试。

### 为不同应用需求提供高性能 PCI Express 探测解决方案

P67SA00 系列探头为验证工程师提供了一套完善的 PCI Express 探测解决方案，包括中间总线、插槽内插器和焊接式连接器。通过使用两个连接器支持长达 24 英寸的 PCI Express Gen1、Gen2 和 Gen3 通道，这些探头采用 OpenEYE 技术，通过最高的信号保真度和有源均衡技术实现了最小的电气负荷，保证准确地恢复闭上的眼图数据。所有 P67SA00 系列探头都拥有图形混配功能，实现了最大的灵活性，可以适应独特的电路板布线。



P67SA01SD – 单个差分输入 PCI Express 焊接探头，图中带有选项 1P 电源适配器。



P67SA16 – x8 PCI Express 中间总线探头和附件。(另外还提供了 x4 中间总线探头)



P67SA16S – x16 PCI Express 插槽内插器探头。(另外还提供了 x8, x4, x1 插槽内插器探头)

通过 ScopePHY，可以使用 P67UHDSMA 探头线束，把任何探头连接器输出迅速连接到示波器上，进一步查看物理层特点。泰克提供的探头和模块的 S 参数配置泰克示波器的 DSP 滤波器，在探头尖端显示 PCI Express 链路数据眼图。



P67UHDSMA – x2 PCI Express 探头线束，用来把 P67SA00 探头连接到示波器上。

## 整体特点

除另行指明外，所有技术数据适用于所有型号。

### 特点

采集速率及频率余量 8 GT/s (+5% – –10%)  
 5 GT/s (± 10%)  
 1.5 GT/s (± 10%)

#### 通路数量

TLA7SA08 8 个差分输入, x4  
 TLA7SA16 16 个差分输入, x8

#### 记录长度

如果总线利用率为 100%，160M 符号在 8 GT/s 时相当于 160 ms，在 5 GT/s 时相当于 320ms，在 2.5 GT/s 时相当于 640 ms

TLA7SA08: 160M 符号 / 差分输入，总物理内存容量 4 GB  
 TLA7SA16: 160M 符号 / 差分输入，总物理内存容量 8 GB(x16 配置的总物理内存容量 16 GB)

时间标记范围 292 小时

时间标记 50 位，936 ps 分辨率

#### 时钟 / 采集模式

TLA 模块, 没有 SSC  
 (扩频时钟)  
 外部参考时钟 100 MHz ± 10%, 有或没有 SSC  
 外部参考时钟 ± 300 ppm  
 频率容限

每个 TLA 系列模块 2  
 要求的主机仪器插槽  
 数量

### 模块配置要求

双向链路宽度	模块	x1	x4	x8	x16
	TLA7SA08	1	1	0	0
	TLA7SA16	1	1	1	2

### 输入特点 (带有 P67SA00 系列探头)

电容负荷 参见泰克 PCI Express 3.0 逻辑分析仪解决方案手册中的技术数据，泰克部件编号：0770-0400-xx。

最小数据眼图 参见泰克 PCI Express 3.0 逻辑分析仪解决方案手册中的技术数据，泰克部件编号：0770-0400-xx。

**采集特点 ( 带有 P67SA00 系列探头 )**

动态链路宽度切换时延	占用最多 48 个符号 ( 典型值 )
动态链路速率切换时延	<200 ns EIDLE 时间 ( 典型值 ) ( 内部参考时钟或采用外部参考时钟的扩频时钟 )
变成 Gen1 速率的最大时间	2 TS1
变成 Gen2 速率的最大时间	1 EIEOS + 3 TS1
变成 Gen3 速率的最大时间	1 EIEOS + 6 TS1
L0s 退出后再同步要求的 FTS 包数	假设 EIDLE 范围为 20 ns – 2 ms, 内部参考时钟或采用外部参考时钟的扩频时钟。
Gen1	4 FTS ( 典型值 )
Gen2	1 EIEOS + 6 FTS ( 典型值 )
Gen3	1 EIEOS + 4 FTS ( 典型值 )

**滤波器特点**

有序集合	TS1, TS2, SKP, EIOS, FTS, EIEOS, SDS
DLLPs	Ack, Nak, PM, Vendor Specific, FC1, FC2, UpdateFC
TLPs	MRd, MRdL, MWr, IORd, IOWr, CfgRd0, CfgWr0, CfgRd1, CfgWr1, Msg, MsgD, Cpl, CplD, CPILk, CPIDLkFetchAdd, Swap, CAS, LPrfx, EPrfx

**触发特点**

独立触发状态	8
触发顺序速率	以符号速率时间运行 (Gen1, Gen2, Gen3)
每个状态最大 独立 If/Then 语句	8
每个 If/Then 语句最大 事件数量	8
每个 If/Then 语句最大 操作数量	8
每个状态最大事件计数器数量	2
事件计数器范围	31 位
每个链路方向 TLP 数据包 识别器数量	4
每个链路方向 DLLP 数据包 识别器数量	4
顺序识别器数量	4

**触发特点**

每个顺序识别器符号数量	16
链路事件识别器数量	4
全局计数器 / 定时器数量	4
触发事件类型	任何事, TLP, DLLP, 顺序, 链路事件, 计数器, 定时器
触发动作类型	触发, 触发所有模块 s, 等待系统触发, 转到, 计数器增加, 计数器减少, 复位计数器, 启动定时器, 复位定时器, 复位和启动定时器, 停止定时器, 复位和停止定时器, 设置信号输出, 清除信号输出, 准备触发模块, 开始存储, 停止存储, 无动作
计数器 / 定时器范围	48 位 (~5 天, 3.6 ns 分辨率)
计数器 / 定时器测试时延	68 ns
存储控制 (数据判定)	按状态 (开始 / 停止)

**物理特点**

外观尺寸	
高	262 毫米 (10.3 英寸)
宽	61 毫米 (2.4 英寸)
厚	381 毫米 (15) 英寸
TLA7SA08 重量	
净重	2.84 公斤 (6.25 磅)
毛重	6.94 公斤 (15.3 磅)
TLA7SA16 重量	
净重	3.20 公斤 (7.06 磅)
毛重	7.30 公斤 (16.1 磅)

**P67SA00 系列探头**

整体特点	<b>特点</b>	<b>P67SA08</b>	<b>P67SA16</b>	<b>P67SA08G2</b>	<b>P67SA16G2</b>
	差分对数量	8	16	8	16
	通路宽度	x4	x8	x4	x8
	推荐用途	推荐用于信号完整性至关重要的应用	推荐用于信号完整性至关重要的应用	推荐用于 PCIe Gen2 的中间总线探测	推荐用于 PCIe Gen2 的中间总线探测
	连接目标系统	压缩技术	压缩技术	-	-
	探头负荷 AC/DC	参见泰克 PCI Express 3.0 逻辑分析仪解决方案说明书, 泰克部件编号: 0770-0400-xx。			
	电缆长度	1.8 米 (6 英尺)			

中间总线探头推荐配置	<b>x1</b>	<b>x4</b>	<b>x8</b>	<b>x16</b>
	1 只 P67SA08 1 只 TLA7SA08	1 只 P67SA08 1 只 TLA7SA08	1 只 P67SA16 1 只 TLA7SA16	2 只 P67SA16 2 只 TLA7SA16

**PCI Express 插槽内插器探头**

## 整体特点

特点	P67SA01S	P67SA04S	P67SA08S	P67SA16S
差分对数量	2	8	16	32
通路宽度	x1	x4	x8	x16
推荐用途	推荐用于没有中间总线空间且 PCI Express 插槽是唯一探头接入点的平台。			
连接目标系统	PCI Express 插槽			
探头负荷 AC/DC	参见泰克 PCI Express 3.0 逻辑分析仪解决方案说明书, 泰克部件编号: 0770-0400-xx。			
电缆长度	1.8 米 (6 英尺)			

## 插槽内插器探头推荐配置

x1	x4	x8	x16
1 只 P67SA08	1 只 P67SA04S	1 只 P67SA08S	1 只 P67SA16S
1 只 TLA7SA08	1 只 TLA7SA08	1 只 TLA7SA16	2 只 TLA7SA16

**PCI Express 焊接式和 UHDSMA 探头**

特点	P67SA01SD	P67UHDSMA
探头类型	PCI Express 差分焊接探头	探头线组, 把 PCI Express P67SA00 系列探头连接到高带宽示波器
差分对数量	1	4
通路宽度	1/2 通路	x2
推荐用途	推荐用于没有中间总线空间、PCI Express 插槽的平台; 或空间有限的应用	推荐用于把任何 P67SA00 系列探头连接到高带宽示波器上
连接目标系统	焊接	-
探头负荷 AC/DC	参见泰克 PCI Express 3.0 逻辑分析仪解决方案说明书, 泰克部件编号: 0770-0400-xx。	-
电缆长度	1.8 米 (6 英尺)	0.3 米 (1 英尺)

## 焊接探头推荐配置

x1	x4	x8	x16
2 只 P67SA01SD	8 只 P67SA01SD	16 只 P67SA01SD	32 只 P67SA01SD
1 只 TLA7SA08	1 只 TLA7SA08	1 只 TLA7SA16	2 只 TLA7SA16

## 订货信息

TLA7SAxx PCI Express 逻辑协议分析仪模块	包括：一致性声明，一年保修（返回泰克），参考时钟电缆（672-6285-xx）和参考时钟跳线（174-5392-xx）。  探头、主机和软件必须单独订购。
TLA7SA08	8 个差分输入，x4 逻辑协议分析仪模块，8 GT/s 采集，4 GB 物理内存
TLA7SA16	16 个差分输入，x8 逻辑协议分析仪模块，8 GT/s 采集，8 GB 物理内存

## TLA7ACxx 模块选项

选项 88	出厂安装
选项 L0	英文手册
选项 L5	日语手册
选项 L10	俄语手册
选项 L99	没有手册

## 服务选项

选项 C3	三年校准服务
选项 C5	五年校准服务
选项 CA1	提供一次校准或功能检验
选项 R3	三年维修服务（包括保内）
选项 R3DW	三年维修服务（包括保内），三年从仪器购买时起算
选项 R5	五年维修服务（包括保内）
选项 R5DW	五年维修服务（包括保内），五年从仪器购买时起算

## 推荐附件

附件	说明
P67SA08	8 个差分对 PCI Express 中间总线探头和附件 包括：一致性声明，(2) 8 通道保持机制，Velcro 理线器，探头说明手册
P67SA16	16 个差分对 PCI Express 中间总线探头和附件 包括：一致性声明，(2) 16 通道保持机制，Velcro 理线器，探头说明手册
P67SA08G2	8 个差分对 PCI Express 中间总线探头和附件，适用于 PCIe Gen2 包括：一致性声明，(2) 16 通道保持机制，Velcro 理线器，探头说明手册
P67SA16G2	16 个差分对 PCI Express 中间总线探头和附件，适用于 PCIe Gen2 包括：一致性声明，(2) 16 通道保持机制，Velcro 理线器，探头说明手册
P67SA01S	x1 PCI Express 插槽内连接器 包括：一致性声明，Velcro 理线器，探头说明手册
P67SA04S	x4 PCI Express 插槽内连接器 包括：一致性声明，Velcro 理线器，探头说明手册
P67SA08S	x8 PCI Express 插槽内连接器 包括：一致性声明，Velcro 理线器，探头说明手册
P67SA16S	x16 PCI Express 插槽内连接器 包括：一致性声明，Velcro 理线器，探头说明手册
P67SA01SD	单个差分输入 PCI Express 焊接探头 包括：一致性声明，Velcro 理线器，探头说明手册 选项 1P: 探头电源适配器 (每 8 只 P67SA01SD 探头要求一个探头电源适配器)
P67UHDSMA	x2 PCI Express 探头线束，用来把 P67SA00 探头连接到示波器上

**探头附件**

P67SA00 系列中间总线  
探头标配附件

说明	P67SA08		P67SA16	
	每只探头数量	部件编号	每只探头数量	部件编号
固定机制	1	020-4008-xx	1	020-4016-xx
探头调节工具	1	003-1890-xx	1	003-1890-xx
Velcro 理线器 (每包两个)	1	346-0300-xx	1	346-0300-xx

P67SA01SD 焊接标配  
附件

说明	每只探头数量	部件编号
TriMode™ 长距离焊接尖端	1	P75TLRST
贮存箱	1	016-2009-xx
焊接尖端胶带 (每条 10 条)	1	006-8237-xx
1 - .004 线 / 1 - .008 线 / 1 - SAC305 焊接 (每包 3 个缠线轴)	1	020-2754-xx
钩环紧固带和点	1	016-1953-xx
安装条	1	071-2503-xx

P67SA01SD 焊接必须附件

要求数量请参阅焊接探头配置。

说明	数量	部件编号
电源适配器	1	870-0509-xx

P67SA01SD 焊接选配附件

说明	数量	部件编号
弹筒拆除工具	1	003-1896-xx
更换用弹筒触点	每包 4 个	003-0359-xx



产品经 SRI 质量体系注册机构注册到 ISO 9001 和 ISO 14001。



**泰克科技(中国)有限公司**

上海市浦东新区川桥路1227号  
邮编: 201206  
电话: (86 21) 5031 2000  
传真: (86 21) 5899 3156

**泰克北京办事处**

北京市海淀区花园路4号  
通恒大厦1楼101室  
邮编: 100088  
电话: (86 10) 5795 0700  
传真: (86 10) 6235 1236

**泰克上海办事处**

上海市徐汇区宜山路900号  
科技大楼C楼7楼  
邮编: 200233  
电话: (86 21) 3397 0800  
传真: (86 21) 6289 7267

**泰克深圳办事处**

深圳市福田区南园路68号  
上步大厦21层G/H/I/J室  
邮编: 518031  
电话: (86 755) 8246 0909  
传真: (86 755) 8246 1539

**泰克成都办事处**

成都市锦江区三色路38号  
博瑞创意成都B座1604  
邮编: 610063  
电话: (86 28) 6530 4900  
传真: (86 28) 8527 0053

**泰克西安办事处**

西安市二环南路西段88号  
老三届世纪星大厦26层C座  
邮编: 710065  
电话: (86 29) 8723 1794  
传真: (86 29) 8721 8549

**泰克武汉办事处**

武汉市解放大道686号  
世贸广场1806室  
邮编: 430022  
电话: (86 27) 8781 2760/2831

**泰克香港办事处**

香港九龙尖沙咀弥敦道132号  
美丽华大厦808-809室  
电话: (852) 2585 6688  
传真: (852) 2598 6260

**更详尽信息** 泰克公司备有内容丰富、并不断予以充实的应用文章、技术简介和其他资料,以帮助那些从事前沿技术研究的工程师们。请访问: [cn.tektronix.com](http://cn.tektronix.com)



版权©泰克公司。泰克公司保留所有权利。泰克公司的产品受美国 and 国外专利权保护,包括已发布和尚未发布的产品。以往出版的相关资料信息由本出版物的信息代替。泰克公司保留更改产品规格和定价的权利。TEKTRONIX 和 TEK 是泰克有限公司的注册商标。所有其他相关商标名称是各自公司的服务商标或注册商标。