

SL3000A Pro系列高性能误码仪

1.25Gbps-120Gbps高速信号完整性解决方案



**创建压力眼图，真实还原现实世界中的信号完整性问题，
全面提升高速链路的可靠性与稳定性，开启卓越高速互连新时代！**

中星联华科技(北京)股份有限公司

SINOLINK TECHNOLOGIES (BEIJING) CO.,LTD.



概览

随着近十年的狭义和广义人工智能、数据中心、5G/6G、云存储和云计算、商用机器人和自动驾驶的飞速发展，数据已经超过石油成为最宝贵的资源，高速传输就像连接城市的高速公路网络，在消费电子等工业应用领域必不可少。例如数据中心大厦内的所有模块、机柜之间的信号传输，以及数据在跨城市、跨国家之间的高速传输从20年前每5-6年速率翻倍，加速迭代到如今每2-3年就实现速率翻倍。

数字电路工作速度提高，PCB、连接器、背板上信号的传输速率也越来越高，其中串行数据通信在传输中占据主导地位。IEEE以太网主流速率已经支持到25Gbps和53.125Gbps，新出现的速率达106Gbps；消费电子类的高速总线USB3/4的信号速率已经覆盖了从16Gbps到64Gbps的速率范围；高速FPGA的串行高速接口速率则从8Gbps猛增到28Gbps；DSP和ADC/DAC从3Gbps过渡到25Gbps。要满足高速串行和并行总线设计的性能和稳定性要求，需要使用高性能误码仪来验证总线链路的性能和余量。

一个高速链路包括TX发送器、传输链路以及RX接收机三大部分组成，其中接收机中包括复杂的均衡和信号调理，是测试中最复杂的环节。误码仪（BERT）是进行高速接收机测试必备仪器，是保证整个链路能够可靠工作的关键测试设备。它能够从高速信号完整性的角度对高速接收机进行压力测试，通过高速误码仪（BERT）的码型发生器（PPG）来注入周期抖动、随机抖动、串扰抖动、共模噪声、差模噪声、宽带白噪声来模拟真实世界中最严苛的环境。

SL3000A Pro系列高性能误码仪具有优异的性能指标、丰富的功能特点、灵活的选件配置和超高的整机集成度，为高速串行电路产品预研、设计和生产测试提供了强大的性能和丰富的高级功能。误码仪能够在高速有线通信系统中对误码率进行测试分析，主要用于评估电子信道性能，是高速通信硬件电路研发和测试的必备仪器，广泛应用高校研究所、通信设备研发及航空航天研究等领域。

SL3000A Pro系列高性能误码仪特点

强大的模块化设计

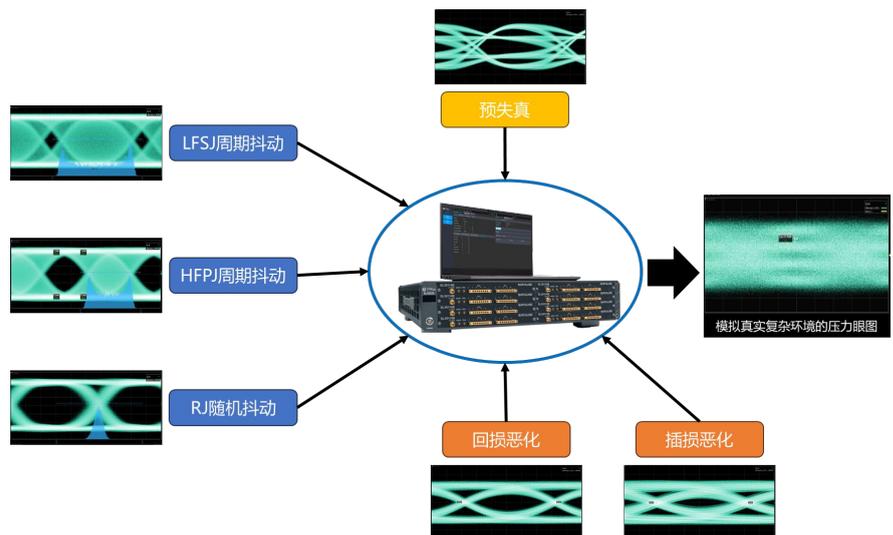
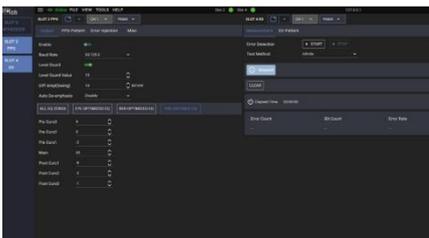
- 单模块支持配置1-4通道的码型发生器PPG和误码检测器ED
- 单机设备支持8个可扩展功能槽位，灵活配置不同模块，最大支持32个通道
- 每通道支持1.25Gbps到最高120Gbps
- 支持所有主流NRZ/PAM4速率和各种非标准速率，提供不同选件方便未来速率扩展和升级
- 支持高速信号完整性测试系统，可定制化工装夹具，配套线缆、转接头等，以满足不同场景测试需求，打造专用测试工具，使测试更专业，更简单

卓越的信号完整性和丰富的高级功能

- 支持NRZ，PAM4编码信令格式
- PPPG支持丰富的低频抖动和高频抖动注入
- 模拟真实世界的复杂环境
 - 周期性SJ1/SJ2抖动注入
 - 随机抖动RJ注入
- PPG内置最高达7个Taps FFE，提供灵活的预失真设置来进行通道补偿
- PPG支持高达2.5V的差分高压输出
- PPG多插卡间支持高达ps分辨率的相位/Skew调整功能
- 支持多种随机码型和自定义码型
- PRBS随机码，高频/中频/低频时钟码
- 128 bit 用户自定义码型
- 对于PAM4支持3个眼高的调整
- 接收端ED支持高级自动均衡功能轻松满足各种复杂测试环境
- 接收端ED内置了CDR时钟恢复功能，无需外部时钟输入

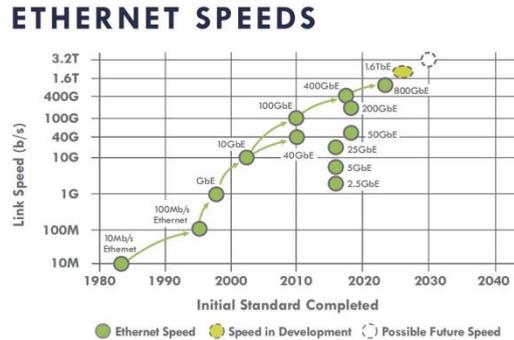
快捷丰富的软件用户界面

- 方便易用的向导功能
- 人性化的布局和操作
- 方便灵活的界面切换
- 丰富的测试相关信息



高速标准协议的发展和测试挑战

下面目前主流的以太网速率的发展和演变。



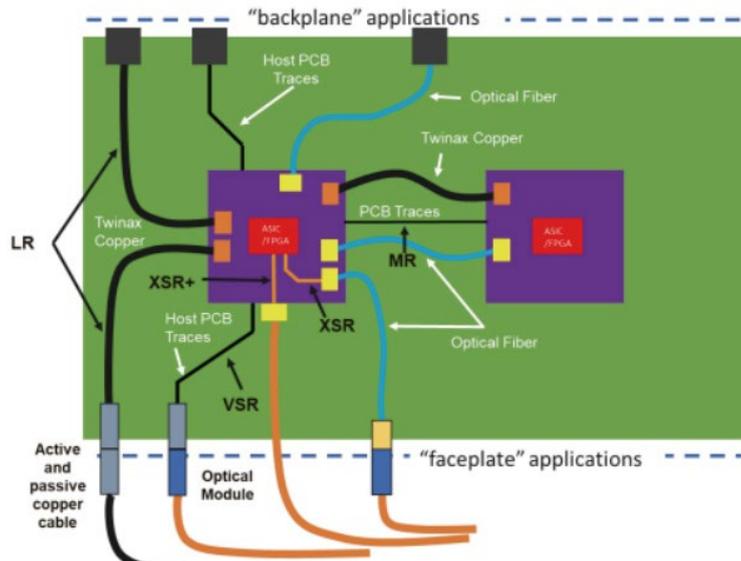
高速链路的典型应用场景

高速链路的应用场景非常丰富，针对不同细分领域，速率范围可以从1.25Gbps到高达120Gbps单通道传输速率。从传输距离和实际场景有分粗略分为短距传输SR,中距离传输MR,长距离传输LR的场景，其中针对实际物理链路的损耗，SR一般覆盖5dB-12dB的插损范围，MR中距离一般覆盖10-25dB的插损范围，LR长距传输一般覆盖从20-35dB的插损范围。

以太网/光联盟/RapidIO/VPX/JESD为主的典型应用

下面是以高速以太网IEEE 802.3和OIF-CEI光联盟标准提供的高速互连的一些典型应用场景，可以看到一个高速系统中包括了各种不同的传输场景。对于VPX, JESD, RapidIO等高速协议，物理层链路的测试认证标准基本上是参考以太网的IEEE 802.3协议对应的速率范围。芯片内部的互连：从超短距XSR传输

- 芯片间板内互连：短距SR，中距离MR传输
- 芯片到模块间板内互连：短距VSR传输
- 芯片到模块到线缆板间互连：长距CR无源电缆传输
- 芯片到背板到芯片多板间互连：长距KR高速背板传输



典型的高速链路的物理层测试挑战

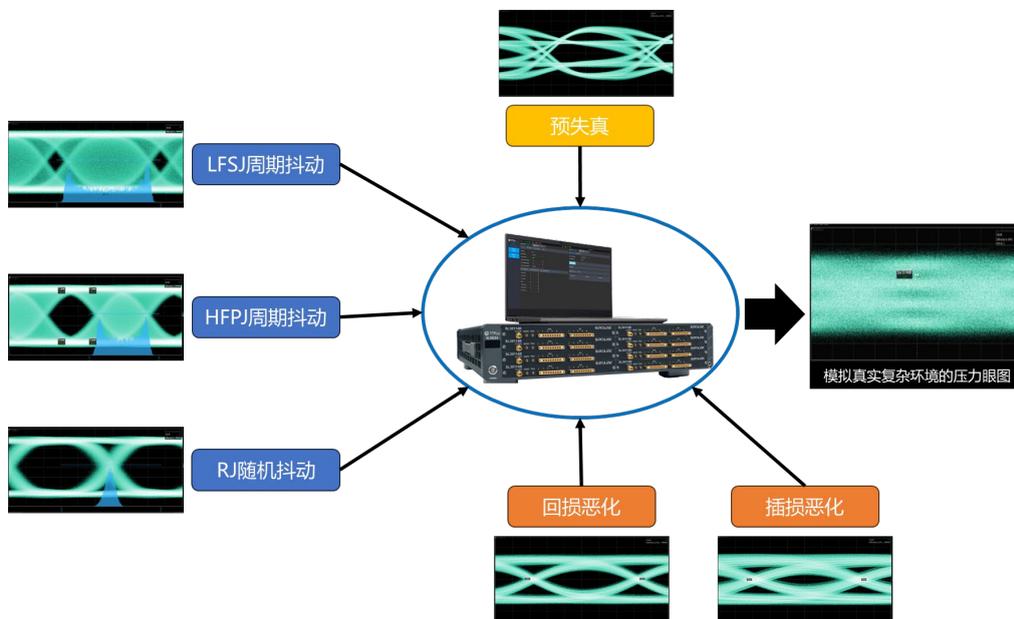
信号完整性问题是高速链路的物理层测试面对的核心问题，无论是芯片间的短距SR传输，还是高速背板或者高速电缆的长距离LR传输，下面高速链路在设计构建过程中都不可避免的各种典型问题。

- 芯片bump到封装BGA焊球的信号完整性设计: 阻抗匹配, 过孔设计, 串扰, 反射
- 芯片封装到PCB设计: 阻抗匹配, 过孔设计, 串扰, 反射
- 高速PCB走线过孔设计: 差分阻抗控制, 过孔设计, 同层/交叉串扰, 反射
- 高速电缆连接器设计: 接头阻抗控制, 隔离, 反射

误码仪创建压力眼来模拟真实世界的信号完整性问题

RX接收机是整个高速链路的最终环节，接收机测试由于在芯片内部，在绝大多数场景无法直接观测信号完整性问题。最主流的方式是通过创建压力眼来模拟真实世界最苛刻的运行环境。误码仪是构建和校准压力眼的核心测试仪器。

对于一个高速传输链路，接收机需要能够在最严苛的环境中保证能够可靠地接收传输的数据。发送端和链路上的各种信号完整性问题都会恶化信号，减小接收机的余量。SL3000A Pro系列误码仪提供最全面的RX接收机压力眼测试方案，能够注入多达10种不同类型的抖动，噪声等信号完整性损伤，模拟真实世界最严苛复杂的环境。



SL3000A Pro系列高性能误码仪应用

随着数字电路工作速度的提高，PCB、连接器、背板上信号的传输速率也越来越高，其中串行数据通信在传输中占据主导地位。按照最严格性能标准设计的拥有精密设计的各种高速互连的ETH/VPX背板，以及高速线缆，在当今国防对于高速信号需求普遍存在的大背景下变得至关重要。背板是嵌入式系统中的通信主干，必须按照严格的信号完整性标准进行设计，以确保系统内模块之间及时、准确的数据传输。随着系统转向支持100G-baseKR4/CR4, 400G-base KR4/CR4以太网等更高串行比特率，高信号完整性对于实现故障安全操作至关重要。要满足高速传输的性能预期，特别是高速接收机的性能，接收机容限测试至关重要。

高性能误码仪典型应用领域

- 高速互联信号完整性测试
- 高速芯片SERDES/FPGA/DAC/ADC的高速接口的接收机容限和余量测试
- 高速数据中心/光通信/光模块的研发测试
- 激光通信和相干光的研发测试
- 高速光器件测试

高性能误码仪测试环境构建

使用误码率测试仪（BERT进行高速串行接口的物理层测试，可以有效确保高速系统的信号完整性、可靠性和性能。以下是详细的步骤和方法：

测试准备

- 系统分析：熟悉高速串行接口和通信系统的内部结构，包括发送器、接收器、均衡器和PCB布线等，以及链路的插损评估。
- 测试计划：制定详细的测试计划，明确测试目标、范围和所需的设备。
- 可测性设计：对于被测DUT检查是否有可测性设计，设计专用或者通用的测试夹具，保证BERT误码仪能够通过测试夹具把信号送到被测DUT的接收端。

设置和校准BERT

- 设备准备：准备BERT、示波器、测试夹具、连接线缆、衰减器等必要设备。
- 校准BERT：对BERT需要测试的项目连接示波器或者其他仪器设备进行校准。

测试配置

- PRBS信号生成：配置BERT生成不同长度的PRBS信号（如PRBS7、PRBS15、PRBS31）。
- 数据速率设置：设置BERT的工作数据速率，覆盖系统的设计范围。
- 设置拨入经过校准的幅度/抖动/噪声和通道

BERT和JTOL测试执行

- 接收机RX BER误码率测试：将PRBS信号通过发送器发送到接收器，并通过BERT记录误码情况。
- 接收机RX JTOL抖动容限测试。设置JTOL的SJ/PJ抖动注入的频率范围和对应的抖动幅度。
- 误码计数：记录每个测试节点的误码数量和误码率（BER）。

BERT和ITOL测试执行

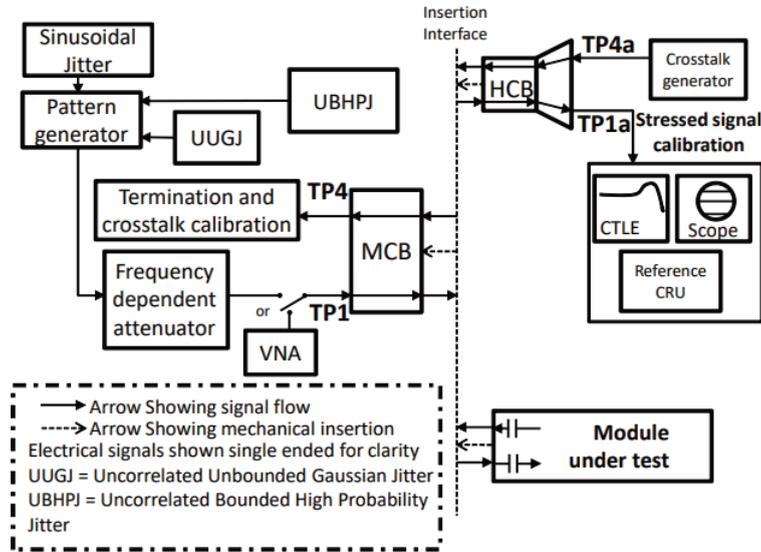
- 接收机RX ITOL抖动容限测试。设置JTOL的噪声抖动注入的幅度范围。
- 误码计数：记录每个噪声幅度下的误码数量和误码率（BER）

BERT和串扰测试

- 在系统内部的关键信号路径上分析近端串扰和远端串扰。
- 通过多通道误码仪注入高速PRBS31信号，在串扰条件下运行BERT测试，评估串扰对误码率的影响。

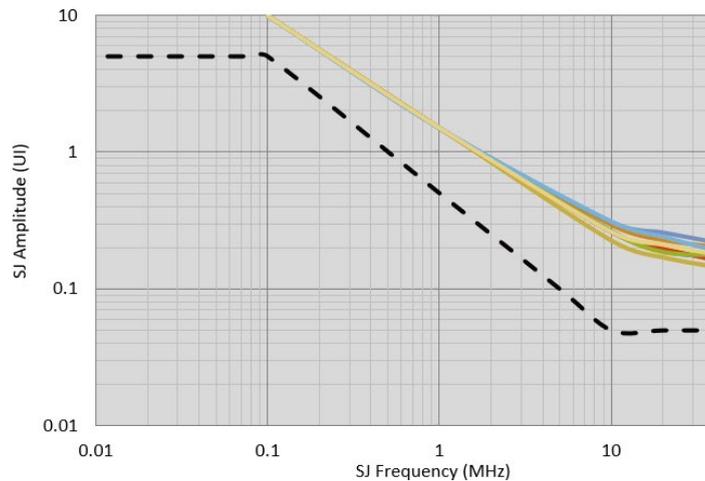
高速接收机的抖动容限测试 JTOL

JTOL是评估高速接收机能力的经典测试项目，下图是针对VSR短距传输类型的RX接收端测试硬件环境。整个硬件测试环境的构建是为了提供一个最严苛的测试环境，通过误码仪来注入各种模拟真实世界的抖动，串扰，物理链路来测试RX接收端的误码率，得到接收端的余量。



由于绝大多数RX接收芯片或者模块都内置了时钟恢复电路CDR，一个高速链路的接收端对于不同的频率的抖动分量会经过CDR后被衰减或者放大。通过高速误码仪注入不同频率的周期性抖动，能够完美地测试出RX接收机对于真实世界的抖动的容忍余量；并且能够刻画出接收端的CDR的环路响应曲线。无论是以太网标准为主IEEE 802.3，以及派生出来的RapidIO, OIF-CEI, JESD, RapidIO，还是以PCIE为主的高速标准，JTOL都是保证高速链路可靠性和稳定性的必测物理层参数。下图是一个典型的JTOL的mask模板。

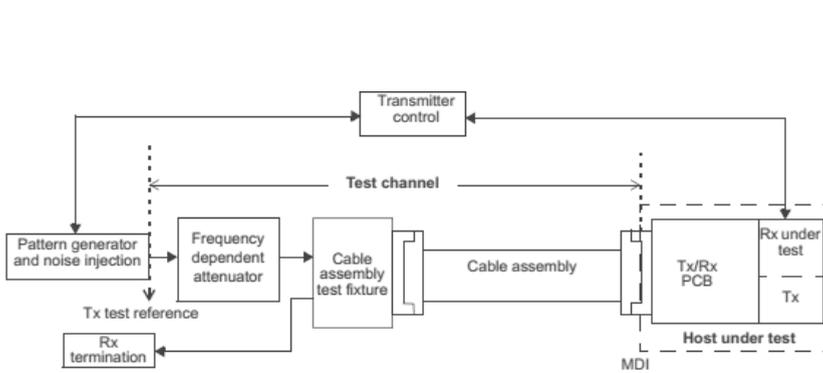
下图是一个通过3000A-Pro高性能误码仪的抖动注入功能得到的JTOL结果。



高速接收机的噪声容限测试 ITOL

ITOL也称为Interference Tolerance Test，是评估高速接收机能力的在10Gbps以上出现的核心必须测试项目。针对JTOL是在水平时间域通过增加各种不同分量的抖动来恶化信号，进而测试出被测电路的性能和余量。ITOL是在水平抖动分量都经过恶化和校准的前提下，通过垂直幅度域通过增加各种不同分量的噪声来恶化信号，特别是在多条信号传输过程中，由于PCB板内，连接器，电缆都会产生串扰，导致整个接收机性能的恶化。ITOL测试通过在误码仪的PPG输出端注入各种噪声来测试接收机的性能，因为测试时关键的抖动分量保持开启状态，所以ITOL测试是相对更严格的测试。

下图是针对高速长距离背板传输类型KR和高速无源线缆传输类型CR的RX接收端ITOL测试硬件环境。整个硬件的构建是为了提供一个最严苛的测试环境。



NOTE—The MDI of the host under test is not included in the test channel.

Figure 110-3a—Interference tolerance test setup

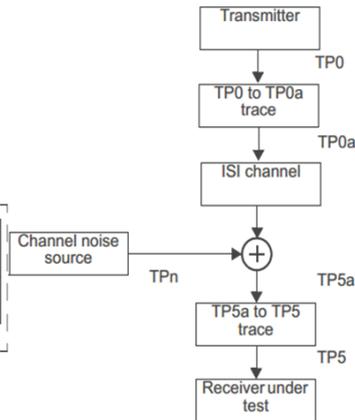
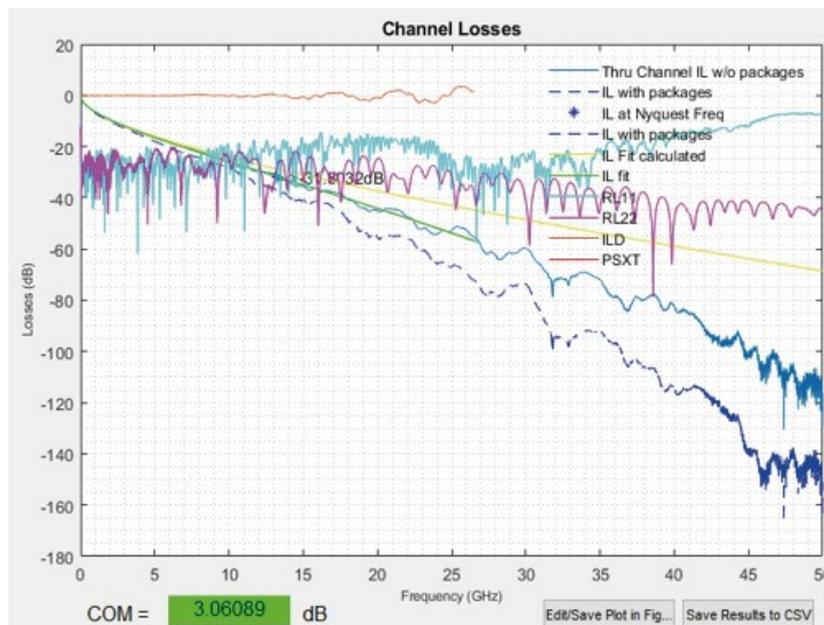


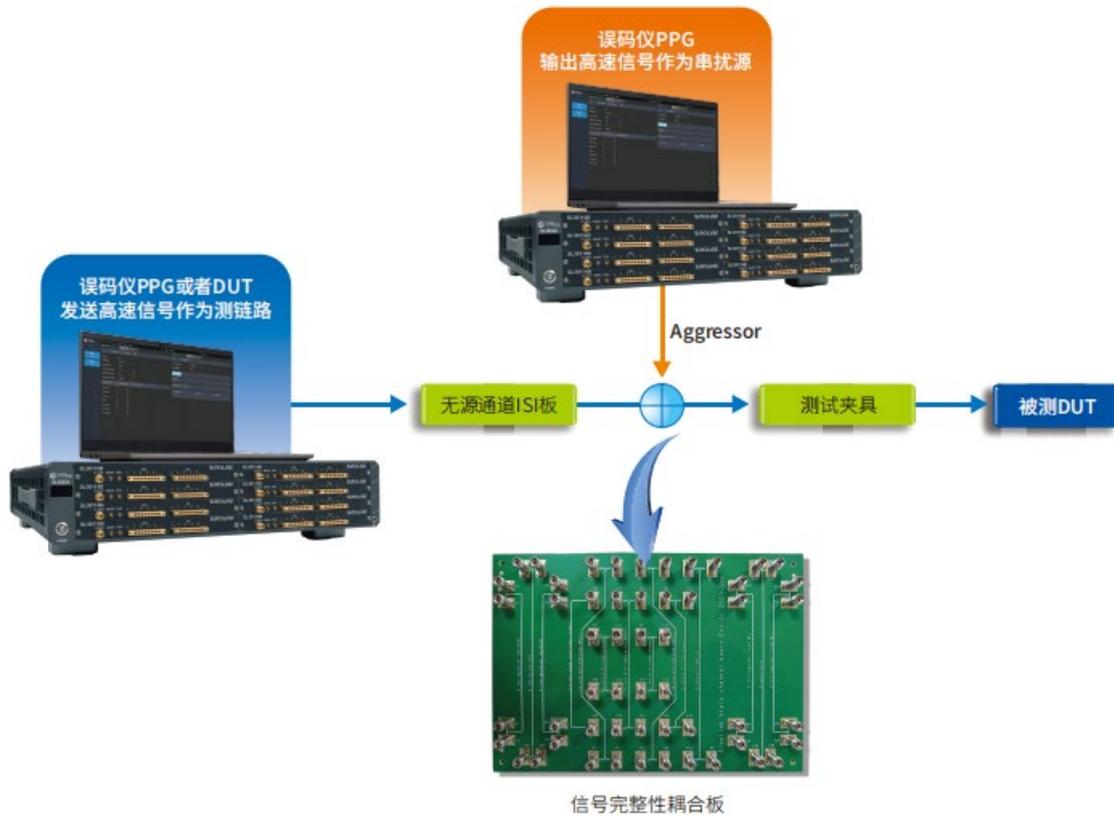
Figure 93C-2—Interference tolerance test setup

通过COM (channel operation margin) 工具，可以校准和计算出整个链路需要增加多少抖动和噪声来满足标准的要求。然后通过高速误码仪PPG来拨入对应的抖动和噪声，构建硬件环境。下图是一个链路的ITOL校准的实例。



高速接收机的串扰测试

在一个复杂的高速传输环境里，绝大多数的信号通过多对差分信号进行传输，信号间经过高速无源通道的时候会产生各种各样的串扰和耦合噪声。多通道高速误码仪可以模拟真实世界的高速链路的环境，当作一个串扰源来产生伪随机码PRBS31，通过耦合板和串扰板耦合到被测通道中去。下图是一个实际的多通道PPG作为串扰源的硬件环境。

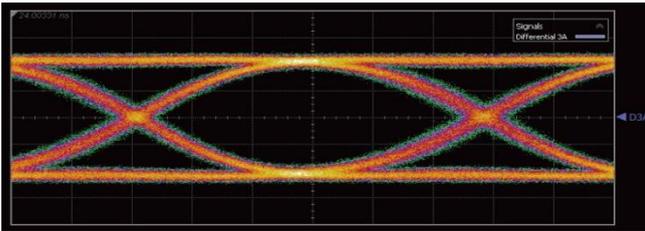


高性能误码仪能够覆盖的主要标准速率

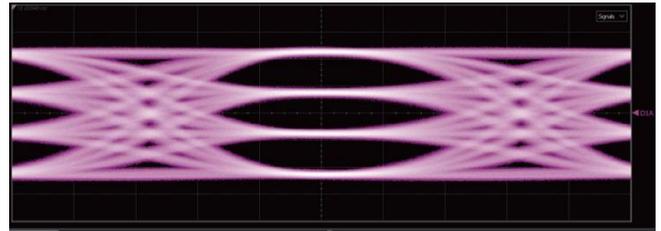
标准名称	最小速率 Gbps	最大速率 Gbps	信令类 型
PCI Express			
PCIe Gen1		2.5	NRZ
PCIe Gen2		5	NRZ
PCIe Gen3		8	NRZ
PCIe Gen4		16	NRZ
PCIe Gen5		32	NRZ
PCIe Gen6		64	PAM4
Ethernet 以太网			
SGMII/1000BASE-CX/1000BASE-KX		1.25	NRZ
XAUI-4/10GBASE-CX4/10GBASE-KX4		3.125	NRZ
2.5GBASE-KX		3.125	NRZ
40GBASE-CR4/KR4		10.3125	NRZ
100GBASE-CR10		10.3125	NRZ
100GBASE-CR4/KR4		25.78125	NRZ
CAUI-4 C2C/C2M		25.78125	NRZ
25GAUI C2C/C2M		25.78125	NRZ
200GBASE-CR4/KR4		53.125	PAM4
50GAUI-1 C2C/C2M		53.125	PAM4
400GBASE-CR4/KR4		106.25	PAM4
400GAUI-4 C2C/C2M		106.25	PAM4
SFF-8431			
SFI	1.25	11.1	NRZ
OIF			
SFI-5	2.488	3.125	NRZ
CEI-6G-SR/LR	4.976	6.375	NRZ
CEI-11G-SR/MR/LR	9.95	11.1	NRZ
CEI-25G-LR	19.9	25.8	NRZ
CEI-28G-VSR/SR/MR	19.9	28.05	NRZ
CEI-56G-PAM4	36	58	PAM4
CEI-112G-PAM4	72	116	PAM4
Fibre Channel			
1GFC		1.0625	NRZ
2GFC		2.125	NRZ
4GFC		4.25	NRZ
8GFC		8.5	NRZ
16GFC		14.025	NRZ
32GFC		28.05	NRZ

标准名称	最小速率 Gbps	最大速率 Gbps	信令类 型
JESD			
JESD204A			NRZ
JESD204B-3	0.3125	3.125	NRZ
JESD204B-6	0.3125	6.375	NRZ
JESD204B-12	6.375	12.5	NRZ
JESD204C- Short/Medium/Reflective	6.375	32	NRZ
USB			
USB3.1 Gen1		5	NRZ
USB3.1 Gen2		10	NRZ
USB3.2 Gen2		10	NRZ
USB4.0 Gen3		20	NRZ
Serial Rapid IO			
Level 1 short reach/long reach		1.25	NRZ
Level 1 short reach/long reach		2.5	NRZ
Level 1 short reach/long reach		3.125	NRZ
Level 2 short reach/long reach		5	NRZ
Level 2 short reach/long reach		6.25	NRZ
Level 3 short reach/long reach		10.3125	NRZ
Level 3 short reach/long reach		12.5	NRZ
Level 4 short reach/long reach		25.78125	NRZ

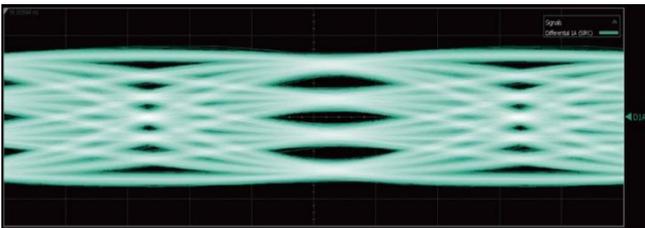
SL3000A Pro高性能误码仪性能概览



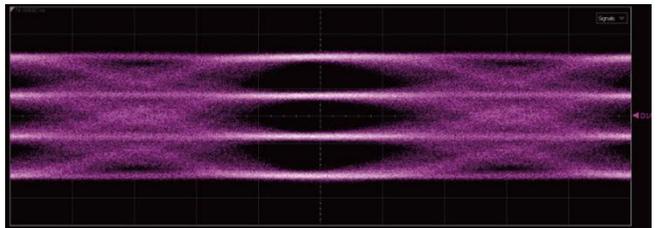
PPG 码型发生器输出25.78125Gbps眼图示例



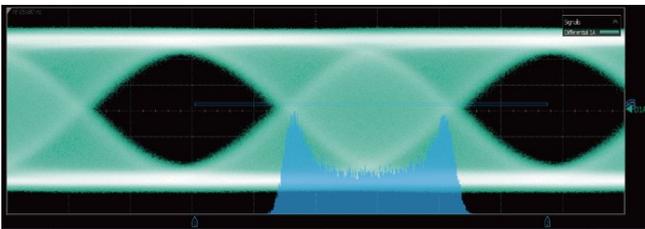
PPG 码型发生器输出53.125Gbps PAM4眼图示例



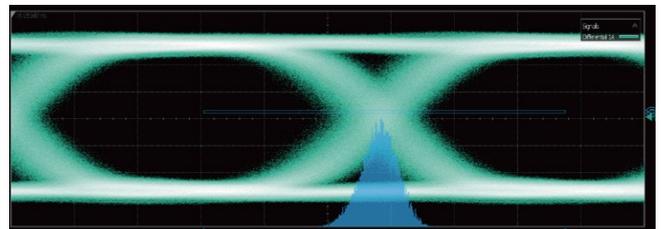
PPG 码型发生器输出106.25Gbps PAM4眼图示例



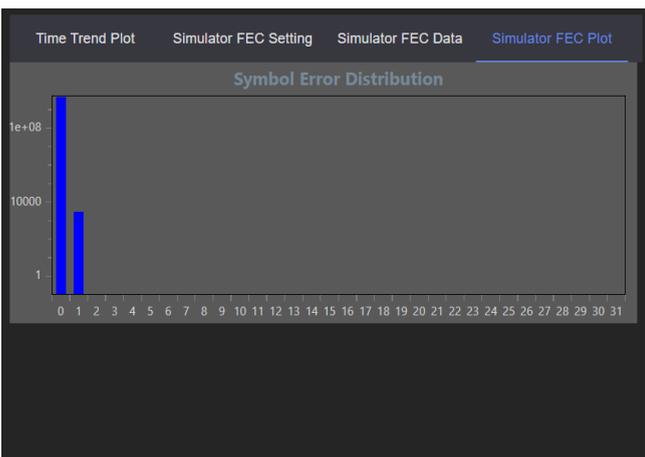
PPG 码型发生器输出53.125Gbps
注入SJ 10MHz周期抖动示例



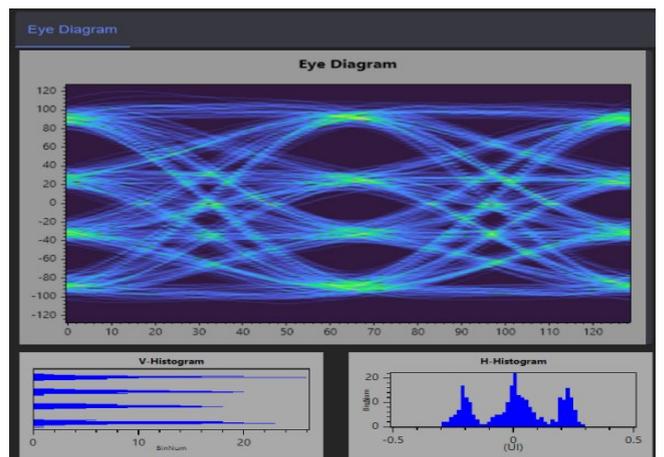
PPG码型发生器输出25.78125Gbps
注入SJ 10MHz周期抖动示例



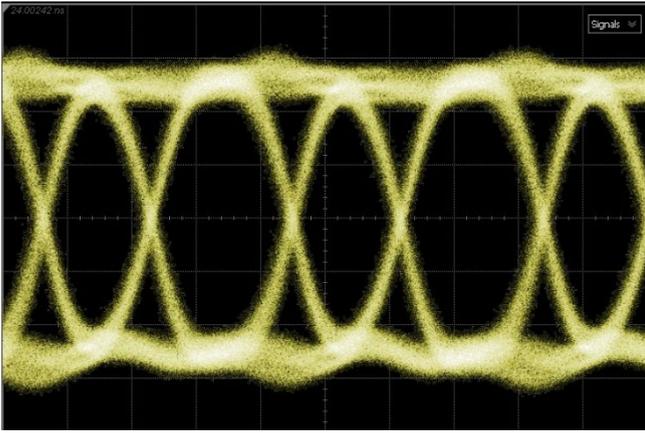
PPG码型发生器输出25.78125Gbps
注入RJ抖动示例



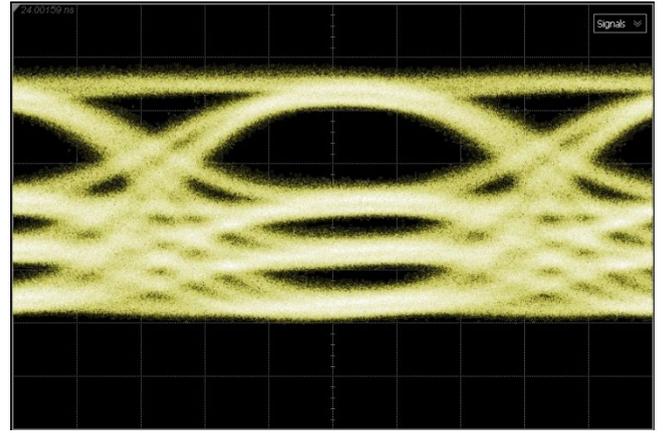
FEC分析功能 (选件)
支持接收端误码纠错, 支持测试结果图形显示



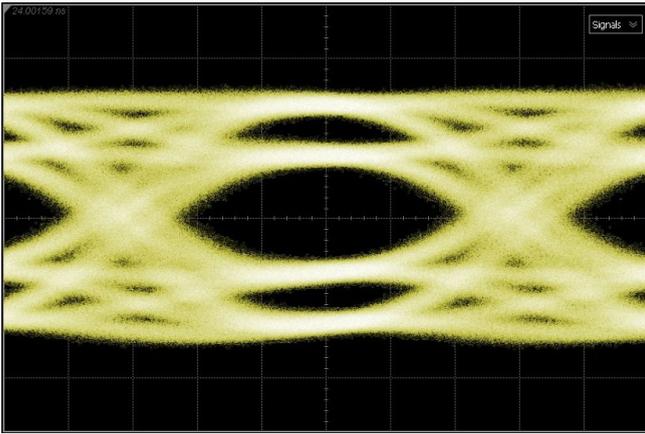
眼图显示功能 (选件)
支持接收端眼图显示, 支持1/2/4UI显示范围调节, 累积波形次数可调节



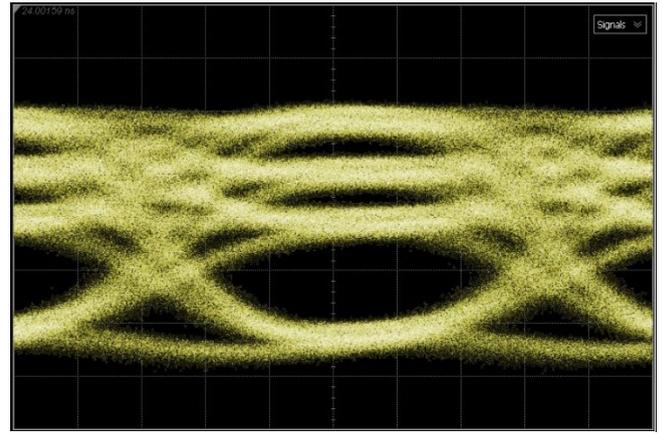
EOJ抖动功能



PAM4三眼可调 (上眼)



PAM4三眼可调 (中眼)



PAM4三眼可调 (下眼)

SL3000A Pro 系列高性能误码仪指标

系统主机规格 SL3022A Pro规格

远程接口	UART、LAN	
模块插槽	外设插槽 8 个	
	频综插槽 1 个	
供电	100Vac至240Vac,50Hz至60Hz	
	功耗≤ 600W	
尺寸重量	尺寸	440mm(W)×529mm(D)×88mm(H)
	重量	≤ 20kg
通用指标	工作温度	+10°C至 +40°C
	储存温度	-20°C至 +70°C
	工作湿度	无水汽凝结, +35°C, 20% 至 80%

高频时钟抖动模块 SL361041A规格

时钟输出	通道数	1
	频率范围	62.5MHz to 4GHz
	连接器	SMA
参考输入	频率范围	5MHz to 200MHz
	连接器	SMA
参考输出 10MHz	功率范围	5dBm±3dB
	连接器	SMA
参考输出 100MHz	功率范围	5dBm±3dB
	连接器	SMA
-JIT选项		
SJ1	频率范围	10kHz 至 40MHz
	幅度 ^①	≥200UI@ 抖动频率10kHz
		≥40UI@ 抖动频率40kHz
		≥20UI@ 抖动频率100kHz
		≥5UI@ 抖动频率400kHz
		≥2UI@ 抖动频率1MHz
		≥0.5UI@抖动频率4MHz
		≥0.2UI@抖动频率10MHz
≥0.15UI@抖动频率40MHz		
SJ2	频率范围	10kHz 至 40MHz
	幅度 ^①	≥200UI@ 抖动频率10kHz
		≥40UI@ 抖动频率40kHz
		≥20UI@ 抖动频率100kHz
		≥5UI@ 抖动频率400kHz
		≥2UI@ 抖动频率1MHz
		≥0.5UI@抖动频率4MHz
		≥0.2UI@抖动频率10MHz
≥0.15UI@抖动频率40MHz		
RJ	幅度 ^①	0至100 mUI (rms)

①注在53,125 Gbps NRZ速率条件下测得

高速码型收发器模块SL300604A规格

数据输出	速率范围	NRZ: 1.25Gbps-60Gbps , 连续可调 PAM4:9GBaud-60GBaud, 连续可调
	速率步进	1kBaud
	输出分频比	2/4/8/16/32/64
	输出通道	1/2/4差分通道可选
	输出幅度	400mV _{ppd} 至1200mV _{ppd} 差分 高压输出选件: 最高2.5V _{ppd} 差分
	输出耦合	AC 耦合
	输出接口类型	1*8高密连接器; 配套2.4mm or 1.85mm 电缆
	输出信令支持	NRZ/PAM4
	输出均衡	7 Taps, 1 main cursor, 3 Post-cursor, 3 Pre-cursor
	C(3) Post-Cur1	>1dB
	C(2) Post-Cur1	>2dB
	C(1) Post-Cur1	>6dB
	C(-1) Pre-cur1	>4dB
	C(-2) Pre-cur2	>2dB
	C(-3) Pre-cur3	>1dB
	上升下降时间 (20%~80%)	12ps @53.125Gbps NRZ (typ)
	随机抖动	≤300fs rms @53.125Gbps NRZ (typ)
	输出码型	随机码型: PRBS7/9/13/15/23/31/PRBS13Q/PRBS31Q 其他: JP03A/JP03B/ SSSPRQ/128bit自定义
	自定义码型长度	支持, 128bit
	PAM4 Gray Code	支持
	PAM4 Pre-code	支持
	低频SJ抖动注入 ^①	≥200UI@抖动频率10kHz
		≥40UI@抖动频率40kHz
		≥20UI@抖动频率100kHz
		≥5UI@抖动频率400kHz
		≥2UI@抖动频率1MHz
高频SJ抖动注入 ^①	≥0.5UI@抖动频率4MHz	
	≥0.2UI@抖动频率10MHz	
	≥0.15UI@抖动频率40MHz	
RJ抖动注入	0至100 mUI @53.125Gbps	
通道间skew调整 (选件)	>1000ps	

①注在53,125 Gbps NRZ速率条件下测得

数据输入	速率范围	NRZ: 1.25Gbps-60Gbps PAM4: 9GBaud - 60GBaud
	输入通道	1/2/4差分通道可选
	输入耦合	AC 耦合
	输入接口类型	1*8高密连接器,
		配套2.4mm or 1.85mm 电缆
	输入信令	NRZ/PAM4
	输入码型	PRBS7/9/13/15/23/31/PRBS13Q/PRBS31Q
	PAM4 Gray Code	支持
	PAM4 Pre-code	支持
	输入幅度	250mV _{ppd} 至1000mV _{ppd} 差分
	输入灵敏度	50mV差分眼高 (typ)
	输入均衡	支持≥15dB 插损后均衡
	自动均衡	支持
	高级FEC分析 (选件)	支持
	高级眼图分析 (选件)	支持
	高级直方图SNR (选件)	支持
内置CDR	支持	

SL3000A Pro高速误码仪配置和选型指南

01

应用需求

PPG通道数 ED通道数 支持速率范围 特殊需求

(抖动 / 高压 / PAM4 / 相位可调 ...)

02

选择主机

主机+选件 未来模块扩展

03

选择模块

PPG模块+选件 ED模块+选件

04

选择配件

电缆 / 连接器 测试夹具 自定义配件

05

后续支持

保修选件 售后技术支持 培训

SL3000A Pro系列高性能误码仪配置示例

下面是一个支持1.25Gbps-120Gbps速率范围，支持抖动注入功能的4通道的PPG和4通道ED的配置参考。

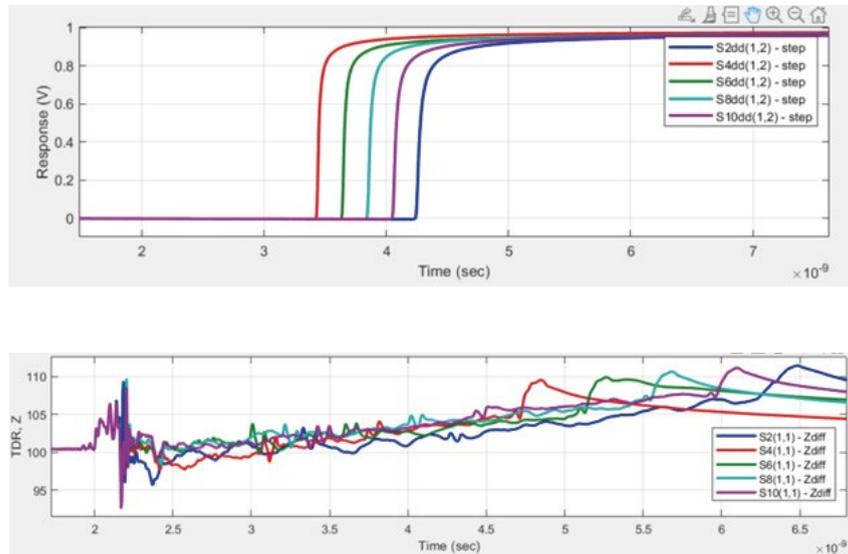
类别名称	产品名称	配置型号	核心指标	数量
2U插卡式主机	2U插卡式主机	SL3022Apro	含2U高速串行误码仪机框和控制器插卡，支持8个外设槽位，外形尺寸（不含支脚、脚垫等）：420mm（宽）×529mm（深）×88mm（高），供电电压：100V至240Vac；控制器具有USB接口、RJ45网络接口等。	1
保修选件	3年保修和支持选件			1
保修选件	5年保修和支持选件			1
1端口时钟抖动模块	1端口时钟抖动模块	SL361041A	4GHz频综模块，1端口输出，支持10MHz内外参考切换，支持100MHz内外参考切换，支持正弦抖动SJ、随机抖动RJ等抖动注入	1
抖动选件	Jitter Injection	SL361041A-JIT	扩展支持正弦抖动SJ、随机抖动RJ等	1
保修选件	3年保修和支持选件	SL361041A-W3		1
保修选件	5年保修和支持选件	SL361041A-W5		1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	4通道60G PAM4/NRZ	SL300604A	电口误码仪模块，4通道；单通道码速率范围：1.25G-60GBaud，支持伪随机码型：PRBS7/9/15/23/31等主流码型；支持7TAP Emphasis；	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	NRZ	SL300604A-NRZ	支持NRZ波形	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	PAM4	SL300604A-PAM4	扩展支持PAM4波形	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	16G	SL300604A-PG16G	1GBaud-16Baud	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	28G	SL300604A-PG28G	扩展支持至28GBaud	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	32G	SL300604A-PG32G	扩展支持至32GBaud	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	60G	SL300604A-PG60G	扩展支持至60GBaud	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	128bit	SL300604A-PG128b	128bit自定义码	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	100-1200mV	SL300604A-PG1P2V	100mV-1200mV差分输出幅度	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	1200-2500mV	SL300604A-PG2P5V	扩展差分输出幅度至2500mV	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	RJ/DCD jitter	SL300604A-PGJITA	RJ/DCD抖动注入，RJ抖动注入至20MHz	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	SJ 10K-40M	SL300604A-PGSJ40M	SJ抖动注入10KHz-40MHz	1
4通道60G PAM4/NRZ PPG	Data Delay	SL300604A-SLOTSKEW	插卡延时	1
4通道60G PAM4/NRZ ED	1.25G-28G	SL300604A-ED28G	1.25GBaud-28Baud	1
4通道60G PAM4/NRZ ED	28G-32G	SL300604A-ED32G	扩展支持至32GBaud	1
4通道60G PAM4/NRZ ED	32G-59G	SL300604A-ED59G	扩展支持至60GBaud	1
4通道60G PAM4/NRZ ED	高级分析功能	SL300604A-EDANA1	提供高级分析和显示功能	1
保修选件	3年保修和支持选件	SL300604A-W3		1
保修选件	5年保修和支持选件	SL300604A-W5		1

信号完整性分析软件工具包Serial-link-Insight

高速信号完整性测试过程中除了需要误码仪，测试夹具，VNA和示波器以外，还需要对各种校准和测试结果进行处理和分析。中星联华提供的Serial-link-Insight集成了各种常用的高速时域和频率的处理分析功能，是高速测试和设计人员常备工具。

- 高达32个端口的S-参数数据导入和导出
- S-参数的频域/时域响应显示图形化
- S-参数NORMAL转时域TDR/TDT阶跃和冲击响应
- S-参数NORMAL模式到MIXED模式转换
- S-参数多个文件端口级联
- S-参数端口显示和抽取
- S-参数提取后端口1234/1324转换 (RE-ORDER)
- S-参数数据完整性检查: Passivity, Casualty, Reciprocal
- 基于COM/ERL的PTDR分析显示
- 基于COM的高速链路通道质量分析
- 基于COM的RX ITOL接收机测试校准
- 基于ERL的TX/RX 有效回损测试
- 基于相位噪声测量结果的滤波器设置和抖动分析

下图是S-参数的时域TDT和TDR图形显示

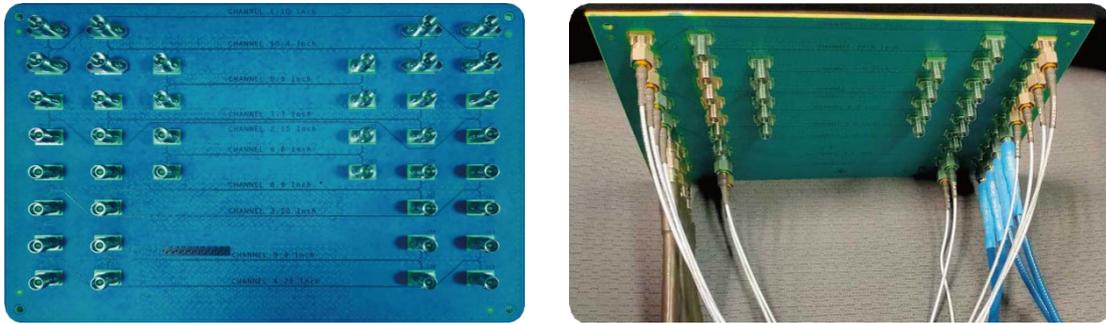


高速SL-ISI插损板

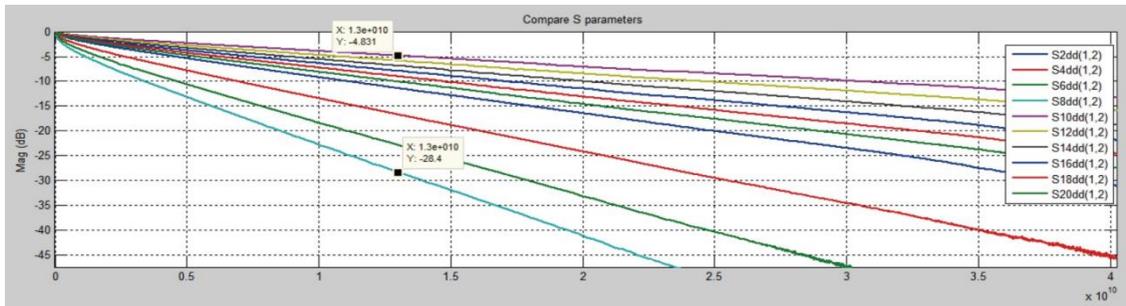
单独可选的ISI通道插损板提供了各种不同通道类型的模拟功能。中星联华高速SL-ISI插损板提供了10种不同的PCB走线长度，直接提供了在13GHz频率下从5dB到25dB的不同插损特性。除此之外，SL-ISI还支持级联模式，可以支持以~1dB的分辨率从5dB-40dB插损范围。

在实际使用中，SL-ISI既可以在SL3000A Pro系列误码仪和DUT之间添加不同插损，也可以单独使用构建各种不同的链路测试环境。

下图展示了SL-ISI 插损板和典型的连接示意图



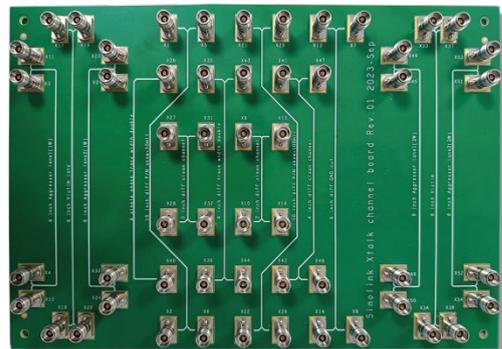
注：下图展示了SL-ISI插损板在10MHz到40GHz放大后插损结果



高速SL-XTALK损伤板

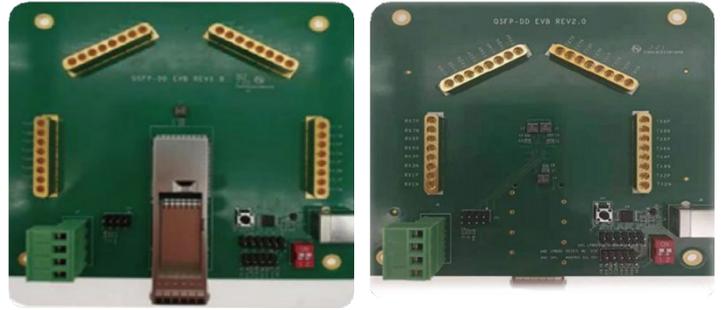
单独可选的SL-XTALK通道损伤板用来模拟高速链路中的无源通道常见的信号完整性问题。

- 3inch 差分通道
- 3inch 差分通道
- 4inch 差分通道
- 6inch 差分通道+地平面切割损伤通道
- 6inch 1W 差分串扰耦合通道
- 6inch 3W 差分串扰耦合通道
- 10inch P/N skew对内偏移差分通道



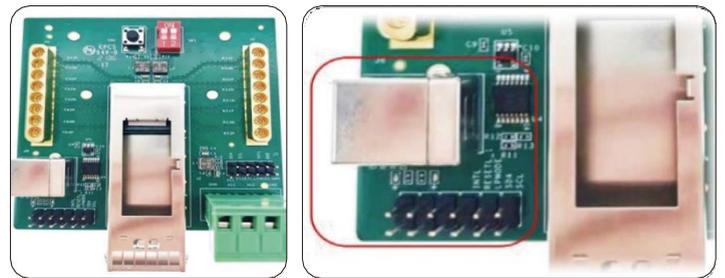
400G QSFP-DD MCB测试夹具

- 支持8X50GBbps接口
- 提供4个1X8 的高密度连接器，走线长度等长匹配，节省空间面积
- Switch control(MODSEIL, RESETL, LPMODE)
- DDMI Connection (I2C)
- USB 接口
- 支持QSFD-DD连接器



100G QSFP28 MCB测试夹具

- 支持4X25GBbps接口
- 提供2个1X8 的高密度连接器，走线长度等长匹配，节省空间面积
- DDMI Connection (I2C)
- USB 接口
- 支持QSFD-28 连接器



高速测试夹具FIXTURE设计和定制

中星联华提供各种非标的测试夹具的设计和定制，请联系中星联华咨询和讨论细节信息。

保修服务

SL3000A Pro 系列误码仪保修	
标配	1 年主机加所有订购的模块的保修和支持选项
SL-W3	3 年主机加所有订购的模块的保修和支持选项
SL-W5	5 年主机加所有订购的模块的保修和支持选项

中星联华科技（北京）股份有限公司成立于2009年，长期聚焦高频率、高速率、大带宽、宽频带测试测量技术研发，为卫星通信、雷达、复杂电磁环境等传统应用领域及5G移动通信、高速互连等新兴行业提供稳定可靠、性能卓越的专属测试测量软硬件工具。

中星联华科技（Sinolink Technologies）是国家级高新技术企业、国家级专精特新“小巨人”企业、北京市企业科技研究开发机构、中国电子仪器行业协会理事单位、中国机械工业联合会会员单位，中国电磁环境效应产业技术创新战略联盟理事单位，自主知识产权产品广泛服务于政府研发、企业研发以及高等院校，每年服务国内外客户200家以上，累计服务客户上千家，是中国电子测量领域高端研发类仪器的头部供应商之一，更是某些细分应用领域的领军服务商。

聚焦成就专业，创新服务应用。中星联华科技深度理解行业应用，依托传统测试测量理论和技术，协同行业领军精英共同致力于改善测试工具的实用性、便捷性和经济性，帮助工程师将更多时间与精力投入到研发、生产的本身。以创新测试方案加速相关领域技术发展，推动所服务行业的迭代更新，为人类文明进步增砖添瓦。

如欲获得中星联华科技的产品、应用和服务信息,请与中星联华科技(北京)股份有限公司联系

如欲获得完整产品列表,请访问: www.sinolink-technologies.com

中星联华科技(北京)股份有限公司

地址:北京经济技术开发区荣华南路 15 号院中航技广场 C 座 14 层

售后服务: 400-1818-879

电话: 010-8102 8321

传真: 010-8102 8322

邮件: sales@sinolink-technologies.com

www.sinolink-technologies.com



公司网站



微信公众号

技术数据在印刷前已经校对过,印刷之后有再更新的可能,如有需求对某一参数确认,请联系中星联华科技。中星联华科技对参数中可能存在的差错概不承担任何责任,保留自行改变其产品而不预先通知的权利。中星联华保留更改产品规格和定价的权利,文中所有相关商标名称是各自公司的服务商标或注册商标。用户未经中星联华允许不得私自拆解或者改造产品(含部件);不得通过非正当途径获取产品、软件的许可、密钥或其他相关装置;不得对产品包含的软件及其代码、程序、文档等进行反向工程、反编译、反汇编或进行修改,中星联华将保留一切法律追究的权利。



一年保修

中星联华科技卓越的产品可靠性和1年保修服务完美结合,从另一途径帮助您实现以下目标:增强测量信心、降低拥有成本、增强操作方便性。

更新时间: 2025.3.18

版本号: V2.2