

验证以太网的同步性能（最高速率10GbE）

1588 (PTP) • 同步以太网 • NTP • CES • E-OAM



Calnex Paragon - *x*



一台设备满足所有测量需求

目前以太网的定时性能取决于对总体同步质量的验证，以及能否检查数据层和物理层的基本定时机制。

对于速率高至 10 Gb/s 的技术，Calnex Paragon-X 可以直接检测设备和业务的实际特性，并能生成多种真实的中间场景，从而验证网络设备和系统的运行是否符合行业标准。

控制

生成行业标准和定制的物理层和数据层定时信号

- 下拉式主从仿真设置，可快速而方便地进行参数文件合规性测试
- 生成 ESMC 消息
- 对边界时钟（BC）、透明时钟（TC）、桥接时间误差、G.8262 进行自动测试配置

Paragon-X 是终极的一体化解决方案，可以对 SyncE、PTP 和 NTP 同步机制，以及 E1/T1 同步接口和以太网 OAM 进行严格测试。它融合了各种您需要进行地测量——从抖动和漂移到测量恢复的 ToD、相位（1pps）和频率（MTIE/TDEV）的精度，从而保证您的产品在以太网交换机、路由器和网关组成的复杂环境中可靠运行。

精确

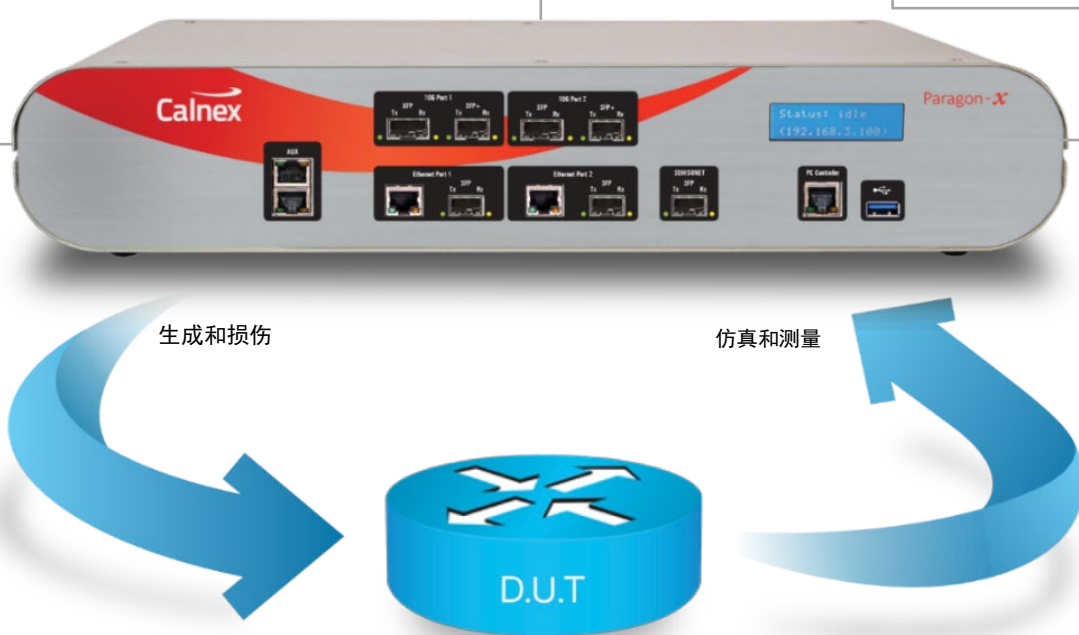
全集成式测试平台将测试激励与测量密切结合，从而提高精度和可重复性

- 无需其他设备
- 可完全编写脚本
- 同时对所有信号进行测量和可视化

从设计到评价，都有充分理由相信 Paragon-X 是验证速率高至 10 Gb/s 以太网的同步性能的首选测试仪器。

灵活

- 时间误差和 PDV 文件，可自定义编辑
- 混合测试——组合各类输入 / 输出：PTP、SyncE、1pps、ToD
- 自定义漂移 / 抖动
- 完全控制生成的 PTP 字段
- 信号损伤
- 消息抑制



1588 和 CES

- 主时钟、从时钟、边界时钟和透明时钟设备的一体化 PTP 测试
- BMCA 和 G.8265 符合性测试，仿真两个 PTP 主时钟
- 捕获和回放 PDV 压力配置文件
- 运行 ITU T 和 MEF-18 测试案例



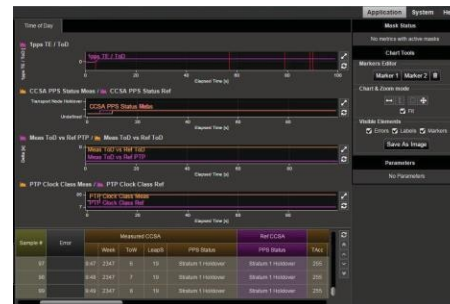
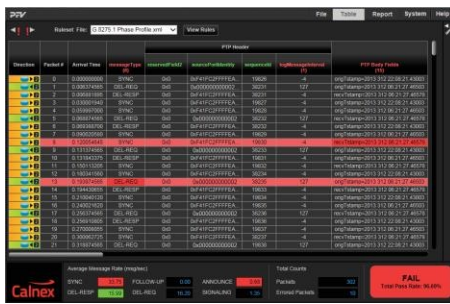
SyncE

- 按照 G.8262 验证 SyncE 抖动和漂移
- MTIE/TDEV 通过 / 不通过评价
- 精确到 1 纳秒
- 按照 G.8264 进行 ESMC (SSM) 消息测试和验证
- 混合 SyncE/PTP 测试



以太网 OAM

- 对 Y.1731、802.1ag 和 802.3ah 的连通性故障管理和性能监测进行验证
- 添加延迟、抖动、错误、丢包以验证 OAM 的实施
- 验证 G.8031/2 保护
- 支持 1000s 的 MEG



主从仿真

PTP 主从仿真（可选 SyncE 支持功能）能进行完全可控的协议和定时测试——不需要其他网络设备，也不需要命令行界面。

- 按照预定义 / 定制的配置生成 PTP，带有方便的下拉菜单并能完全控制各字段
- 以受控方式修改 PTP 消息——非常适合负面测试和故障排除
- 生成高精度定时：无外部设备、无不确定因素
- 对定时信号进行损伤插入，包括时间误差 / 数据包时延变化和 SyncE 抖动 / 漂移

PTP 字段验证程序

利用 PTP 字段验证程序（PFV）分析 PTP 协议是否符合标准或自定义配置文件。

- 自动通过 / 不通过指示——按照一套预定义的规则检查捕获的 PTP 消息，带有明确的通过 / 不通过提示
- 检查发送的 PTP 消息是否符合 ITU-T, IEEE 和自定义标准及规则——不符合之处立即可见
- 灵活的 XML 规则可完全定制通过标准
- 完整的报告生成功能

高级 ToD 测量

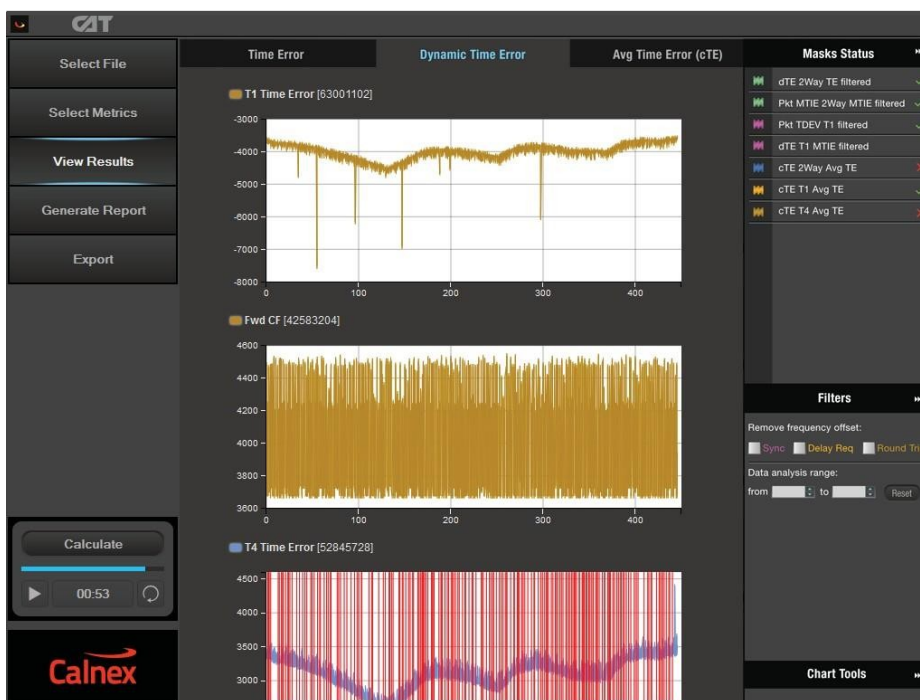
生成行业标准 ToD 事件和信息消息，并能完全控制消息格式和告警。

- 可以完全解码 ToD 消息中的重要字段，从而能迅速识别和锁定定时误差。
- 同时为 PTP 和 SyncE 生成 ToD 信号
- 检查设备对所有定时输入受控操纵的响应
- 与 CAT 可视化结合，从而方便地查看状态过渡的影响
- 使 ToD 结果与其他并行测量保持一致，从而进行完整的性能分析



Calnex 分析工具（CAT）可以有效地掌握网络和设备性能。所有测量结果都在一起显示，而且能同时查看多个图表，从而更便于对结果进行关联。

- 增强图形功能可以方便地按照 ITU-T 模板评价时间误差（cTE、dTE）、MTIE 和 TDEV 等 ITU-T 指标
- 可调入实时和存档测量数据
- 可定制多图表窗口可以迅速选择测量结果和通道进行详细分析
- 一键生成 PDF 格式的报告：通过 / 不通过统计数据和故障详细资料



符合行业标准

验证产品和服务符合相关标准，包括：

- ITU-T G.8262x/7x
- IEEE 802.1AS
- IEC/IEEE 61850-9-3
- IEEE C 37 238
- MEF-18

以更高的精度、更深入的分析和值得信赖的重复性提升测试水平。Paragon-X 为你提供了全部必需的工具，可以保证网络设备和拓扑结构不仅得到充分测试，而且真正符合行业标准。

规格

1588 (PTP) (选件 25x 和 201、选件 PFV)		
主 / 从仿真 (选件 25x)	仿真最多两个 1588 主时钟，并具有完整的参数控制和时间误差 / PDV / 协议异常损伤插入功能。 每个主时钟最多附带 8 个从时钟。 仿真 1588 从时钟；计算并显示：PTP 时间误差、1 pps 时间误差 / ToD 精度、TC 修正字段精度、BC 时间误差。	
其他 EtoE 功能 (选件 250/253)	自动配置如 ITU-T 相位配置文件、双向时间误差指标，还具有灵活的用户配置。	
其他 PtoP 功能 (选件 252/253)	自动配置 IEEE 802.1AS gPTP、回转时间和速率比值指标等。	
报文头捕获和告警	消息类型、传输指定、PTP 版本、报文长度、域号、标记、修正字段、源端口识别、序列 ID (突出显示差错)、控制字段、日志消息间隔、起始时戳。	
显示图形 (Calnex 分析工具、CAT)	PTP 时间误差 (dTE、cTE、MaxTEI)、透明时钟精度、延迟。 数据包时延分布。 数据包 MTIE/TDEV、MAFE、MATIE。 同步报文 PDV (主时钟到从时钟 PDV)、Delay_Req PDV (从时钟到主时钟 PDV)、从时钟漂移 (T3)、跟随报文 PDV、Delay_Resp 报文 PDV、PDelay_Req 报文 PDV、PDelay_Resp 报文 PDV、时延分布曲线 / 直方图。	
支持的标准	ITU-T G.826x/7x、MEF-18、IEEE/IEC 61850-9-3、IEEE C 37 238、IEEE 802.1AS	
PTP 现场验证程序 (PFV)	解码并显示 PTP 字段。 按照基于标准或自定义的规则显示通过 / 不通过。 报告生成功能。	
PDV 编辑套件	根据图形编辑任何 PDV 文件。 配置文件编辑：摘取、重复、复制、粘贴 (替换或插入)；调制、比例 (%)、条带分析 (稀释或浓缩)；调整时延门限水平。	
测量精度	5 ns。 SyncE (选件 213、207、208、223)	
抖动 / 漂移测量	按照 ITU-T G.8262 和 O.174—抖动 / 漂移生成、漂移转移、抖动 / 漂移容限、相位瞬态。 内置频率偏移以及正弦、MTIE 和 TDEV 漂移生成。	
MTIE/TDEV 分析	内置 Calnex 分析工具 (CAT) 软件，带有 ITU-T 模板，并有通过 / 不通过指示。	
SyncE 主控	精度可追溯到所用参考源 (请查看参考时钟)。	
测量精度	1 ns。	
符合 G.8264、G.781 等的 ESMC (SSM) 功能	按照 ITU-T G.8264 解码 ESMC 消息并对质量水平 (QL) 变化进行绘图 (双向)。 QL: PRS、PRC、INV3、SSU-A/TNC、INV5、INV6、ST2、SSU-B、INV9、EEC2/ST3、EEC1/SEC、SMC、ST3E、PROV、STU/UKN、DNU/DUS。 改写 ESMC 消息，从而变更 QL 状态。 在 1588 模式下支持 ESMC 解码和 SyncE (适用于同步实施 SyncE 和 1588 的情形)。 在 Calnex 分析工具 (CAT) 中综合显示。	
ESMC 生成	按照 ITU-T G.8264 生成 ESMC (SSM) 报文。 QL: PRS、PRC、INV3、SSU-A/TNC、INV5、INV6、ST2、SSU-B、INV9、EEC2/ST3、EEC1/SEC、SMC、ST3E、PROV、STU/UKN、DNU/DUS。 生成 ESMC 消息、变更 QL 值并测量对漂移的影响。	
以太网 OAM (选件 301)		
捕获和解码	数据包编号、到达时间、以太网目的地址、以太网源地址、OAM 报文类型、MEP ID、RDI、周期 fps、TransID、TxFCf、RxFCf、TxFCb、Tx 时戳 (f)、Rx 时戳 (f)、Tx 时戳 (b)、Rx 时戳 (b)、维护域长度、维护域名称、短 MA 名称格式、短 MA 名称长度、短 MA 名称、驻留时间、起点 MAC、目标 MAC、中继动作、OUI、TLV 偏移量、TLVs。	
往返时延	基于 DMM/DMR 报文。以表格和图形显示。支持 MEF 和 ITU-T 时延方式。	
视图过滤	MAC 地址和 OAM 报文类型。	
支持的标准	ITU-T Y.1731、IEEE 802.1ag、IEEE 802.3ah、ITU-T G.8031、ITU-T G.8032	
用于损伤和时延的消息过滤	CCM、LBM、LBR、LTM、LTR、AIS、LCK、TST、APS、MCC、LMM、LMR、1DM、DMM、DMR、EXM、EXR、VSM、VSR。 以上消息的任意组合。同时支持 1 秒和 3.33 毫秒的 CCM。	
损伤和时延	丢失、错序、重复、出错、AIS/LCK/RDI 生成、固定时延、可变时延。	
报头改写	以太网报头或 OAM 报头—用十六进制或二进制值改写任意位 (前 128 个字节) 或者反转。	
多 MEG 模式	为 1000s 的 MEG 捕获信息，包括 Eth Dest、Eth Src、SVID、CVID、MEL、MEP ID、OAM 消息计数、AIS、RDI、CCM、CCM fps 等。	
NTP (选件 404) 和 CES (选件 202)		
包同步速率	NTP 任意包速率。 NTP (最高 v4)。	CES T1、E1、T3、E3 或任意。 SAToP、CESoPSN、TDMoIP。
报头捕获和告警	版本、模式、层、轮询、精度、根时延、根离差、参考识别号、参考时间、起点、接收、发送。	L、R、M、FRG、长度和序列号# (突出显示差错)。 L、R、M 告警注入。
显示图形	报文间 (预留_0、Sim_主动、Sim_被动、客户端、服务器、广播、控制、预留_7、全部)、客户端 PDV (客户端到服务器 PDV)、服务器 PDV (服务器到客户端 PDV)、RTD 变化、时延分布曲线 / 直方图。	TIE 对比标称、TIE 对比测量平均值、时延对比数据包#、报文间隔时间 (对比时间以及对比报文#)、时延分布曲线 / 直方图。
支持的标准	G.8261 (测试案例 1-17)、G.8273.2 和 MEF-18。	
PDV 编辑套件	根据图形编辑任何 PDV 文件。 配置文件编辑：摘取、重复、复制、粘贴 (替换或插入)；调制、比例 (%)、条带分析 (稀释或浓缩)；调整时延门限水平。	
测量精度	5 ns。	

规格

高级 ToD (选件 230)

ToD 仿真	按照 CCSA, NMEA 和 ITU-T 标准生成 ToD 报文。 控制字段 / 值: 事件报文: 时间源类型、时间源状态、时间源告警。 信息报文: 闰秒数、PPS 状态、TAcc。
ToD 测量	解码并显示 ToD 字段。 突出显示差错, 例如 CRC、跳秒次数。 验证 ToD 是否与 1 pps 对齐。 比较 ToD 和 PTP 报文与状态。
测量精度	1 ns。
产品	
物理接口	以太网 100 M 电接口, 100 M 光接口 (SGMII)。 1 G 电接口、1 G 光接口—SFP。 10 G 光接口 (选配)—XFP 或 SFP+ (LAN-PHY)。 *PTP PDV、NTP、CES、业务
参考时钟	按照外部参考锁定内部定时参考。参考锁定软 LED 指示。 外部参考输入: 64 kHz、2.048 MHz、10 MHz; T1 BITS 时钟; E1 MTS、SyncE。 内部参考 Stratum-3、±4.6 ppm。
电脑控制接口	采用 Windows Vista、7 或 8 的任何标准电脑或笔记本电脑。RJ45 LAN 连接至仪器。
TCP/IP 设置	可设置 TCP 端口、IP 地址和网关。
多流环境中自动流的选择	在主 / 从仿真模式下自动过滤设置 1588 的过滤器。自动检测 OAM (MEGs)、1588、CES 及其他流; 利用 FlowWizard (流向导) 设置过滤器。 过滤器 (1-64 个字节): 设置捕获和回放消息。在 MEG 流内部选择 OAM 类型。选择 1588 报文类型或群组。 利用行业标准工具 Wireshark 进行综合解码。利用 PFV 实现额外 PTP 分析功能。
报文捕获存储	捕获完整报文并显示内容。过滤器可指定将要捕获的报文类型。 内部 (2 Gb) 或外部 (通过 USB) 存储。
图形操纵	放大 (X 和 Y)、缩小 (X 和 Y)、标记 1、标记 2、最小值 / 最大值、纳秒级显示。
损伤一时延	
固定时延	6 微秒至 10 秒。
可变时延	高斯分布、伽马分布、自定义—存储的 PDV 配置文件或从网络捕获、G.8261 和 MEF-18 测试案例、锯齿型—系统性、节拍 (F) 和节拍 (S)、阶跃函数、延迟斜坡。
1588 时延运用于:	报文发送时间、修正字段或两者。
损伤—错误控制	失序、丢失、重复或出错报文。
改写报头	单个、猝发 (1 到 10000)、持续时间 (0.1 秒 ~ 10 秒)、速率 (0.00001% ~ 99.99999%)、比率 ($1 \times 10^{-7} \sim 9 \times 10^{-1}$) 或恒定。
交换仿真	任意个字节, 其中前 128 个字节为任意值。
定时测量	独立设置: 延迟、缓冲深度 (1 字节 ~ 256 千字节)、带宽 (0% ~ 100%)。
同时测量	E1/T1 漂移—用 ITU-T 模板进行 TIE、MTIE、TDEV 分析—采样率为 0.1 赫兹 ~ 100 赫兹。 (选件 205、206、230) 1 pps 精度—恢复的从时钟 1 pps 对比参考。 ToD 分析。
远程控制	所选报文测量可与所有定时测量同时进行 (SyncE 和时钟漂移、1pps 精度、ToD 分析)。
运行和监管	通过 TCL、Perl 和 Python 编写脚本。
GPS 天线、接收器和铷钟参考	温度 5 - 50°C、湿度 0 - 95%、CE 和 EMC (包括 EN-61010、EN-61326 等) 认证。 电压 85 - 246 VAC、100 - 240 VAC (标称) @50/60 赫兹。 PRIS/Stratum 1 (GPS 锁定): 典型 1×10^{-12} 输出: 10 MHz、1 pps。 (选件 132)

相关规格如有变动, 恕不另行通知。

相关产品



Calnex Paragon-neo

- 亚纳秒的高精度定时测量，速率可高达100GbE
- 为分析和时间误差测试捕获和解码PTP数据包
- 根据ITU-T G.8262.1 / G.8262，验证SyncE抖动和漂移性能
- 根据ITU-T G.8262.1 / G.8262模板，评估MTIE/TDEV通过/未通过结果
- 控制ESMC (SSM) 消息生成功能，可根据ITU-T G.8264进行测试



部署前



Calnex Paragon-t

- 多时钟测量，可以提高测试速度，减小测试复杂程度。
- 从边界时钟和从时钟链测量多个输出端口
- 4 x 频率 (SyncE/E1/ T1/2.048M/10M漂移测量)
- 4 x 相位 (1pps精度) 测量
- 4 x ToD显示测量



验证和网络规划



Calnex Sentinel

- 一台便携式设备测量 PTP、NTP、SyncE和TDM
- 同时测量所有参数
- Over-the-Air 时间误差分析
- 适用于LTE-A, TDD LTE和小基站部署——根据ITU-T的标准限制，测试网络相位精度和验证网络性能
- 测量和分析指标: PDV, FPP, TE /max ITE/ dTE, MTIE/TDEV
- 一流的内部铷钟和测量精度



网络部署

CalnexSolutions是新一代电信网络测试与测量方案的全球领导品牌。公司产品能够帮助验证移动回传网络和运营商以太网网络的最新技术。

了解Calnex Paragon和Sentinel平台更多信息，以及Calnex在分组同步，OAM和以太网测试技术方面的丰富经验，请联系Calnex Solutions:

电话: +86 400-100-4460

+44(0)1506 671 416

邮箱: info@calnexsol.com

calnexsol.com

© Calnex 解决方案有限公司, 2019。

CX2008 v3.3



Calnex
Insight and Innovation