

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断场景, 从而验证网络设备和系统的运行是否符合行业标准。

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。它融合了各种您所需的测量——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。

Paragon-X 还提供网络仿真功能, 因此您可通过下一代 IP 平台和网络, 对视频和 VoIP 等实时服务进行全面压力测试。功能强大, 完全集成的流量过滤可有针对性地评估特定数据包或特定类型流量的损伤影响。

从设计到评估, 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。

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 报文
- 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

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

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
- 报文抑制



生成和损伤

仿真和测量

D.U.T



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



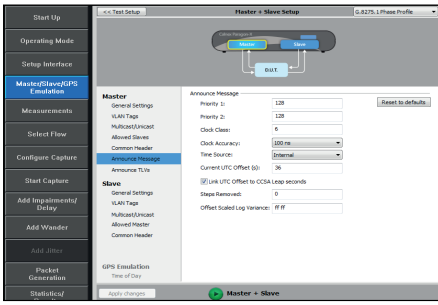
SyncE

- 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。

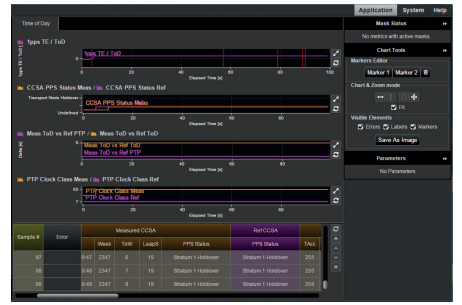
- 按照预定义/定制的配置生成 PTP 消息, 带有方便的下拉菜单并能完全控制各字段
- 以受控方式修改 PTP 消息——非常适合负面测试和故障排除
- 生成高精度定时: 无外部设备、无不确定因素
- 定时信号损伤, 包括时间误差/数据包延迟变化和 SyncE 抖动/漂移



PTP 字段验证器

利用 PTP 字段验证器(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 报文, 带有明确的通过/不通过提示
- 检查发送的 PTP 报文是否符合 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 事件和信息报文, 并能完全控制报文格式和告警。

可以完全解码 ToD 报文中的重要字段, 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)可有效掌握网络和设备性能。所有测量结果都在一起, 您可同时查看多个图表, 更有助于对结果进行关联分析。

- 增强型图表功能可高效地按照 ITU-T 模板评估时间误差 (cTE, dTE)、MTIE 和 TDEV 等 ITU-T 指标
- 可导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 and 故障详细资料



符合行业标准

验证产品和设备符合相关标准, 包括:

- ITU-T G.8262x/7x
- IEEE 802.1AS/AS-REV
- IEC/IEEE 61850-9-3
- IEEE C 37 238
- SMPTE 2059-2

更高的精度、更深入的分析 and 可靠的可重复性。Paragon-X 为您提供测试必需的工具, 保证网络设备和拓扑结构不仅得到充分测试, 且真正符合行业标准。

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。	
其他端到端 End-to-End 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, 且具有灵活的用户配置。	
其他点到点 Peer-to-Peer 功能 (选件 252/253)	自动配置如 IEEE 802.1AS gPTP, 回传时间和速率比值等指标	
报头捕获和告警	报文类型、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 (错误突出显示)、控制字段、日志消息间隔、起始时戳。	
图表显示 (Calnex 分析工具 CAT)	PTP 时间误差 (dTE, cTE, MaxITeI)、透明时钟精度、延迟。 数据包时延分布。 数据包 MTIE/TDEV, MAFE, MATIE。 Sync PDV (Master-to-Slave PDV), Delay_Req PDV (Slave-to-Master PDV), 从时钟漂移 (T3), Follow-up PDV, Delay_Resp PDV, PDelay_Req PDV, PDelay_Resp PDV, 时延分布曲线/直方图。	
标准支持	ITU-T G.826x/7x, MEF-18, IEEE/IEC 61850-9-3, IEEE C 37 238, IEEE 802.1AS	
PTP 字段验证器 (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 主时钟	精度可追溯到所用参考源 (请查看参考时钟的参数规格)。	
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)。 QLs: 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, 以变更 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)。 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。 QLs: 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。	
标准支持	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, IDM, 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	CES T1, E1, T3, E3 或任意。
协议	NTP (最高 v4)。	SAToP, CESoPSN, TDMoIP。
报头捕获和告警	版本、模式、层、轮询、精度、根时延、根误差、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 # (错误突出显示)。 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。
标准支持	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。	

高级 ToD (选件 230)	
ToD 仿真	根据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。 错误突出显示,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。
其他频率漂移测量(选件205)	
软件选件205	E1/T1/2 MHz 漂移测量包括 TIE/MTIE/TDEV 和 ITU-T 模板。
相位和时间测量 (选件206)	
软件选件 206	纳秒级 1 pps 时间误差测量(1 pps 精度) – 根据 1 pps 参考值, 测量 1 pps 时间误差。
网络仿真 (选件708, 709, 710)	
从多流环境中选择流量流	使用Flow Wizard自动检测流量流和过滤器设置。 过滤器: 帧前256字节内的任何1到64字节。 Wireshark 集成解码。
损伤类配置文件	在购买时可选择4, 8, 16个配置文件(可选) • 4个配置文件允许为最多4个流量流(最多2个双向配置文件)单独配置所有损伤。 • 8个配置文件允许为最多8个流量流(最多4个双向配置文件)单独配置所有损伤。 • 16个配置文件允许对所有损伤进行单独配置。
数据包损坏	数据包错误, 丢包, 数据包重复(1到10000), 数据包错误排序(1到32)。 损坏模式: 单次, 爆发, 百分比率(%), 比例(xE-y), 常数。
延迟(Latency或Delay)和PDV /抖动	(a) 阶跃波形曲线。 (b) 伽马分布延时。 (c) 高斯分布延时。 (d) 将固定延迟应用于过滤的数据包。
最大延时	1G时8秒(100M: 80秒, 10G: 0.8秒)。
带宽控制	控制每个配置文件的带宽节流和缓冲深度。 预设和用户自定义带宽。 基本模式和高级管制和整形模式。
通用	
物理接口	以太网 100M 电口(RJ45), 100M 光口 SGMII*。 1 G 电口(RJ45), 1G光口 SFP。 10 G 光口(如果选件111可适配) XFP 或SFP+ (LAN-PHY)。 *PTP PDV, NTP, CES,通用服务
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 clock; E1 MTS, SyncE。 内部参考 Stratum-3, ±4.6 ppm。
电脑控制接口	运行 Windows 8 或 10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1588的自动过滤器设置。自动检测 OAM(MEG)、1588、CES 及其他流; 利用 FlowWizard设置过滤器。 过滤器(1-64 个字节): 设置捕获和回放报文。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 集成解码。 利用 PFV 实现额外 PTP 分析功能。
报文捕获	捕获完整报文并显示内容。过滤器可指定要捕获的报文类型。
存储	内部(2 Gb)或外部(通过 USB)存储。
图形操作	纳秒级显示放大(X和Y)、缩小(X和Y)、标记1、标记2、最小值/最大值。
损伤——时延Delay	
固定时延	6 微秒至 10 秒。
可变时延	高斯, 伽马, 存储的 PDV 配置文件或从网络捕获用户定义时延, G.8261 和 MEF-18 测试案例, 系统性锯齿, Beating (F)锯齿和Beating (S)锯齿, 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——损坏Corruption	失序、丢失、重复或错误报文。
控制	单个、猝发(1 到 10000), 持续时间(0.1 秒 到 10 秒), 速率(0.00001% 到 99.99999%), 比率(1x10 ⁻⁷ 到 9x10 ⁻¹) 或恒定。
报头改写	前128 个字节中的任意个字节任意值。
以太网交换机模拟	独立设置: 延迟、缓冲深度(1 字节 到 256 千字节)、带宽(0%到100%)。
定时测量 (选件 205、206、230)	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。 1 pps 精度——恢复的从时钟 1 pps与参考值相对比。 ToD 分析。
同时测量	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)。
远程控制	通过 TCL、Perl 和 Python 编写脚本。
运行和监管	CE 和 EMC (包括 EN-61010, EN-61326等) 认证 电压 85 - 246 VAC, 100 - 240 VAC (标称) @ 50/60 Hz。
GPS 天线、接收器和铷钟参考 (选件 132)	PRS/Stratum 1(GPS锁定): 典型 1x10 ⁻¹² 输出: 10 MHz, 1 pps。

以太网网络仿真

Calnex Paragon-X 允许您模拟“云”，使您可在真实的网络条件下对以太网设备或拓扑进行测试。它提供全面和超高精度的网络仿真，使您能够测试：

- 视频/语音应用(IPTV, VoIP, etc.)
- 移动用户网络 (VoLTE, eMBMS, etc.)
- 内容分发网络
- 云计算/迁移
- CoS/QoS 级别
- WAN加速/网络优化
- LAN/WAN 企业网络
- ADSL/FTTH
- SLA 验证
- ITU-T Y.1731/IEEE 802.1ag 操作和维护
- 卫星链接
- 存储网络
- 电信/联邦网络应用
- 运营商WiFi
- 有线/宽带网络

重新创建实际网络, 而非仅仅模拟任意网络

使用“Real Capture + Replay”功能, 您不会受限于捕获Ping和容量。您可长时间从实时网络捕获IPG和PDV流量, 并在实验室中重放, 以测试您的设备达到标准要求性能, 胸有成竹。

损伤测试8个CoS / QoS级别, 速率可高达10GbE

在测试期间, 服务等级 (CoS)/服务质量 (QoS) 级别必须要进行独立损伤。Paragon-X允许八个CoS/QoS级别同时进行损伤测试, 速率可高达10GbE。

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
- 根据ITU-T G.8264, 控制ESMC (SSM) 消息生成功能, 进行测试



Calnex Analysis Tool (CAT)

- 分析设备和网络的时间误差和频率等性能
- 根据O-RAN和ITU-T模板评估MTIE和TDEV等指标
- 同时显示多个图表, 以便关联测试结果



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|TE|/dTE, MTIE/TDEV
- 一流的内部铷钟和测量精度



部署前



验证和网络规划



网络部署

Calnex Solutions 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内容, 请联系Calnex Solutions:

电话: +86 400-100-4460

+44 (0) 1506 671 416

邮箱: info@calnexsol.com

扫描右侧二维码关注Calnex微信公众号

calnexsol.cn

© Calnex Solutions, 06/2022

CX2008 v5.0

