

# 高精度网络损伤仪

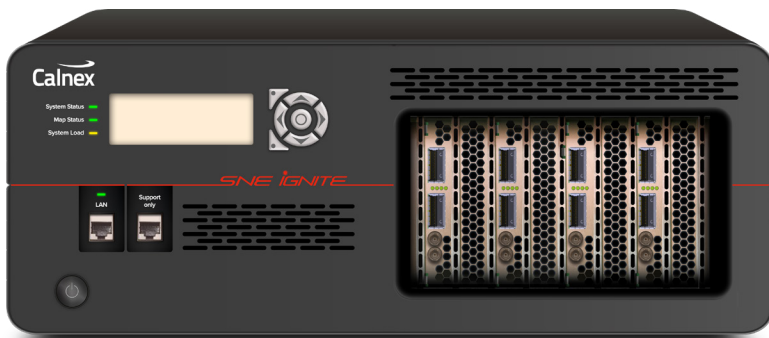
## 在实验室进行现网下的真实5G测试

SNE Ignite 是一款基于多端口FPGA的高精度网络仿真器，旨在满足包括O-RAN前传测试等精密应用的严格网络损伤测试要求。网络仿真器可在100GbE、25GbE和10GbE以太网链路上以全线速施加网络损伤。SNE Ignite产品特性包括：

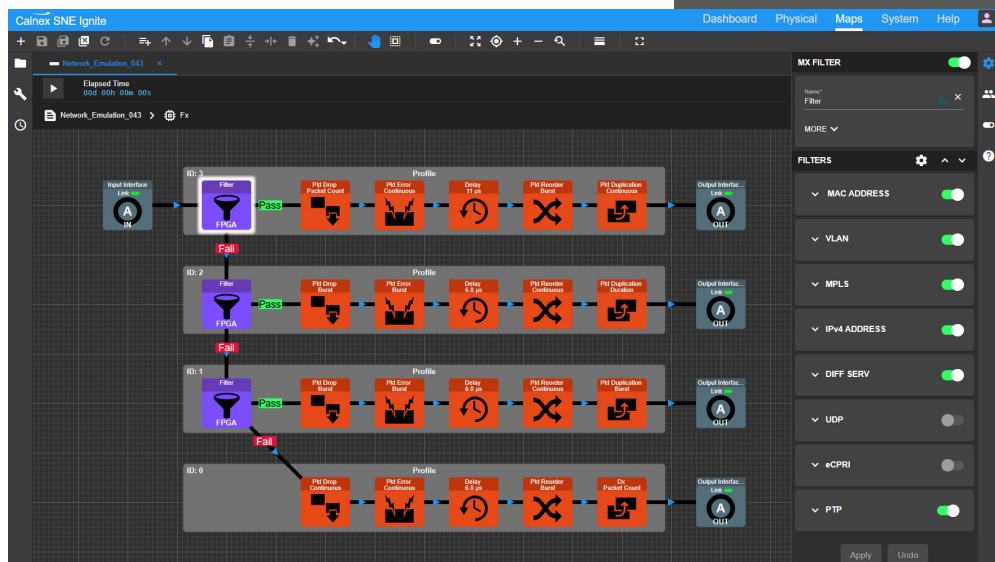
- **低固有延迟:** 根据O-RAN设备分类，许多前传链路只能容忍低至8 μs的延迟；
- **低 PDV (分组时延变化):** 许多O-RU设备无法忍受高PDV；
- **低 MTIE (最大时间间隔误差):** 确保时钟稳定性与精确同步。
- **PTP透传时钟:** 确保对用户平面大报文或jumbo报文注入损伤时，高优先级S平面流量不受影响；
- **ns级精度:** 高准确，可重复测试；
- **SyncE和外部时钟参考输入:** 无论是否使用外部时钟同步均可实现 SyncE 透传；
- **多端口:** 允许同时测试多个设备或链路；最多支持8个100GbE/25GbE/10GbE端口。

## 关键亮点

- **全线速网络仿真:** 通过全线速网络仿真验证100GbE、25GbE和10GbE设备和基础设施的性能。
- **超高精度模拟:** 纳秒级的精度和可重复性意味着您可以放心地模拟高精度测试，进行严格验证。
- **全线速时延:** 在100GbE接口最高可添加320ms时延，在实际带宽减小的情况下，可扩展添加最高42秒的时延。
- **SyncE透传模式:** 维持线路上设备间的SyncE线路时钟。
- **PTP透传时钟:** 确保对用户平面大报文或jumbo报文注入损伤时，高优先级S平面流量不受影响；
- **软件可升级:** 可升级至100GbE接口速率选项——保护您的投资。
- **端口可配置:** 支持2、4、6或8个100GbE/25GbE/10GbE端口，可按需扩展。
- **高性价比:** 支持多用户同时使用，通过端口预留机制，确保使用互不影响。
- **自动化支持:** 可通过本地时间线选项或RESTful API进行自动控制。



**SNE Ignite Web UI**  
图形化用户界面，用于构建网络仿真地图，直观易用，操作简洁。



## 应用

SNE Ignite 是解决实际以太网测试问题的全面解决方案，它结合了丰富的损伤功能和高精度的网络测试：

- O-RAN 前传 (O-DU 到 O-RU) 测试；
- O-RAN 中传 (O-CU 到 O-DU) 测试；
- 5G 移动边缘计算 (MEC)；
- 5G 核心网和回传测试；
- 数据中心 — 分布式互联, 迁移；
- 云迁移规划；
- 电信级应用程序；
- 国防应用；
- 客户集采验证；
- SLA验证；
- IPTV, 视频。

## 功能

SNE Ignite 具有以下功能：

- 广泛丰富且强大的过滤器工具来配置和注入损伤。
- 丢包、错包模拟、时延、乱序、或添加重复包。
- 易于使用的Web UI图形化用户友好交互界面。
- 基于 FPGA 的架构，兼具高精度与高吞吐量。
- 本地自动化和RESTful API。



# Calnex SNE Ignite 技术规格

端口	
光接口	100GbE: QSFP28 (LR4/SR4) – 2, 4, 6 或者 8 端口 (可选) 25GbE: SFP28 (SR/LR) – 2, 4, 6 或者 8 端口 (可选) 10GbE: SFP+ (SR/LR) – 2, 4, 6 或者 8 端口 (可选) 至少选择一个100GbE或者25GbE选项 提供光适配模块QSFP28转SFP28用于25GbE, 和QSFP28转SFP+用于10GbE。
前向纠错 (Forward Error Correction)	100GbE NRZ: RS(528,514) KR4 25GbE NRZ: RS(528,514) KR4 25GbE可选择是否开启前向纠错 (FEC)
时钟参考	内部或外部 (10 MHz)
SyncE 透传	时钟可在一个端口上恢复, 并以透传方式传递到另一个端口。
透传暂停帧 (Pause Frames)	根据 IEEE 802.3x 标准定义。
透传 PFC 帧 (PFC Frames)	根据 802.1Qbb 标准定义。

流过滤	
损伤场景	25GbE/10GbE: 16个可配置损伤场景, 每个方向上允许8个受损数据包流。每个损伤场景都可以单独配置。  100GbE: 8个可配置损伤场景, 每个方向上允许4个受损数据包流。每个损伤场景都可以单独配置。
过滤器	强大的用户可配置过滤器, 包括范围和通配符: <ul style="list-style-type: none"> <li>• MAC Source and Destination Address, Length/Type</li> <li>• VLAN (Priority, VLAN ID &amp; Type), CustomVLAN</li> <li>• Custom VLAN Length, Offset, Mask, Value</li> <li>• MPLS Label, CustomMPLS</li> <li>• Custom MPLS Length, Offset, Mask, Value</li> <li>• IPv4 Source and Destination Address</li> <li>• IPv4 Version No, DiffServ/ToS, Protocol</li> <li>• IPv6 Source and Destination Address</li> <li>• UDP/TCP Source port, Destination port</li> <li>• Custom L3 Length, Offset, Mask, Value</li> <li>• Custom L4 Length, Offset, Mask, Value</li> <li>• Custom L5 Length, Offset, Mask, Value</li> </ul>
GTP过滤	针对GTP控制消息的损伤 (例如创建会话请求, 修改承载请求等) <ul style="list-style-type: none"> <li>• GTP Version (v1, v2), Type, Tunnel EndPoint ID</li> </ul>
eCPRI过滤	针对eCPRI损伤 <ul style="list-style-type: none"> <li>• eCPRI Revision, Concatenation Indicator, Message Type, Encapsulation</li> </ul>
RoE过滤	针对RoE (Radio over Ethernet) 损伤 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Message Type, Flow ID, Length, Ordering Info</li> </ul>
PTP 过滤	Layer 2 Ethernet, Layer 3/4 UDP IPv4
PTP透传时钟	单步透传时钟 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量停留时间并将其放置在PTP事件消息校正字段中</li> </ul>

通用	
Web浏览器用户界面	拖放用户界面; 简洁直观的用户界面, 支持用户在屏幕上绘制目标网络, 根据需要添加网络损伤并可视化测试网络。
本地自动化	Timeline 选项支持本地配置自动化, 精度可达 1 秒。
远程控制	支持RESTful API完整远程控制功能
智能启动	自动加载上一次的配置
多用户支持	多用户, 共享配置图, 为单个用户分配端口

## 技术规格 (续)

## 损伤

报文损伤	<p>适用于下列报文损伤类型：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 丢包</li> <li>• 错包</li> <li>• 重复包</li> <li>• 乱序包</li> </ul> <p>报文损伤模型 (适用于上述报文损伤类型)：突发 (1-10000), 比例 (0.00001 至 100%) 基于时间或报文数量的持续或周期性开启/关闭/重复。</p>
时延和PDV/抖动	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 固定时延</li> <li>• 抖动的高斯 (Gaussian) 分布</li> <li>• 抖动的伽马 (Gamma) 分布</li> <li>• 抖动的均匀 (Uniform) 分布</li> <li>• 抖动的阶跃 (Step) 分布</li> <li>• 自定义导入的时延分布模型</li> <li>• 抖动范围从1<math>\mu</math>s 到 400ms; 步长为1ns</li> <li>• 同时为每个损伤场景添加独立的延迟/抖动分布</li> <li>• 显示应用分布以后的最大、最小抖动和最大延迟</li> </ul>
时间线 (Timeline)	<p>通过Web UI轻松自动化, 无需脚本或学习远程控制命令。 这个 (自动更改) 功能允许用户通过用户界面轻松地自动模拟和调度损伤设置的更改, 不需要人工干预。用户可以循环时间轴进行连续播放。</p>
最小时延模拟 (固有延迟)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10GbE 6.8<math>\mu</math>s</li> <li>• 25GbE 6.8<math>\mu</math>s</li> <li>• 100GbE 6.8<math>\mu</math>s</li> <li>• 10GbE 14<math>\mu</math>s (Jumbo Frame Mode)</li> <li>• 25GbE 8.85<math>\mu</math>s (Jumbo Frame Mode)</li> <li>• 100GbE 8.85<math>\mu</math>s (Jumbo Frame Mode)</li> </ul>
标准模式下最大时延模拟	<p>线速时延: 全线速时延可达：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100GbE 80 ms</li> <li>• 25GbE 320ms</li> <li>• 10GbE 750ms</li> </ul> <p>延迟分辨率1 ns</p>
扩展模式下最大时延模拟	<p>扩展全线速时延可达：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100GbE 320 ms</li> <li>• 25GbE 1280 ms</li> <li>• 10GbE 3200 ms</li> </ul> <p>扩展时延最高可达22s (所有速率在降低至 1G 带宽时) 扩展时延最高可达42s (所有速率在降低至 500M 带宽时) 延迟分辨率1 ns</p>
链路震荡 (Link Flap)	<p>支持通过RESTful API切换端口管理状态, 循环关闭/打开。</p>

技术规格如有变化, 恕不另行通知。

