



VePAL TX300S

便携式双端口/四端口 OTN, SDH, PDH/DSn 以太网和同步分组网络测试仪

VeEX VePAL TX300S 用于传统 OTN/SDH/SONET/PDH/DSn 网络功能测试的同时,还可以支持基于移动回程技术的 SyncE,1588 PTPv2, 电信级以太网和 CPRI 测试功能

平台亮点

- 直观图形化操作界面
- 高分辨率彩色触摸屏可在复杂环境下操作
- 对现场工程师或技术人员安装和维护 OTN 和 SDH 传输网以及下一代移动回程网络测试过程进行了优化
- 灵活的软件平台允许同时运行多个测试应用
- 通过 10/100BASE-T 接口, WiFi, 蓝牙连接仪表可方便进行后台应用系统和用工量的管理
- 原子钟用于高稳定度的应用,可保证 1ppb 的精度(仅适用 TX300S)
- 可选的 GPS 接收器用于单向时延测试,并可以作为一个参考时钟源
- 通过 RS232C 接口连接一个外接的 GPS 设备,用来接收 ToD 和 1PPS 同步时钟

CPRI 测试

- 速率: 614.4 Mbps, 1.2288 Gbps, 2.4576 Gbps, 3.072 Gbps, 4.9152Gbps,6.144Gbps,9.8304 Gbps,10.137Gbps,12.1651Gbps
- 支持带有 PRBS 码样的 BER 测试,以及 LOS,LOF,SDI,RAI 告警产生
- 时延测试, SDT 测试, 可支持 Master 和 Slave 仿真

OTN/SDH/PDH (最高支持 OTU4 速率)

- 支持光口 SDH/SONET 测试, 速率 STM-0/1/4/16/64 和 OC1/3/12/48/192; 同时还支持 STM-0/1E (STS-1/3) 电口
- 支持 OTN 测试, 支持速率 OUT-0/1/2; OTU1e/OTU2e (可选)
- 支持 PDH 测试, E1, E2, E3; DS1, DS3, E4 (可选)
- 双 PDH 和 DSn 接口

- 支持 E1, E3 和 DS1, DS3 非侵入式的脉冲模板分析
- 光功率, 电接口信号电平, 频率测试
- 通道踪迹和指针生成和分析
- APS 测试
- 支持所有接口和负荷映射的环路时延测试
- 开销监测和字节解码
- 级联监测功能
- 抖动漂移分析 (E1, E3, DS1, DS3 和 STM-10, OC-3)

SyncE/IEEE 1588v2

- 同步分组网络的完整解决方案
- 支持 IEEE 1588v2/PTP 和 SyncE/ITU-T G.8261 标准
- Master 和 Slave 时钟仿真
- IEEE 1588v2/PTP 协议监测和解码
- IEEE 1588v2/PTP PDV 分析
- 可以从 SyncE 或 PTP 恢复时钟并输出到 E1 或 DS1 接口
- 支持 ESMC SSM 的产生, 监测, 解码

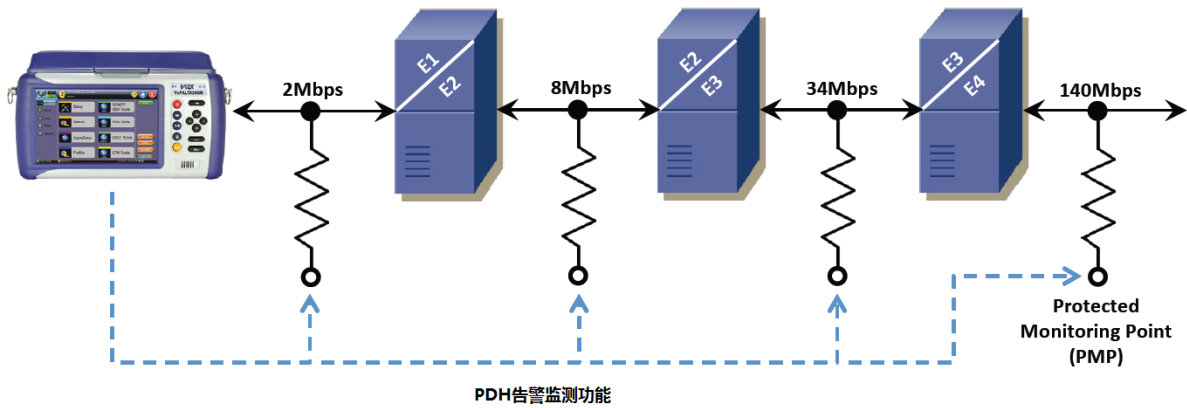
以太网/光纤通道测试 (最高支持 100G)

- 双 10GE LAN/WAN SFP 端口(适用于 TX300S), 双 100Base-FX/1000Base-X SFP 端口, 双 10/100/1000Base-T RJ45 端口
- 支持用于 SAN 网络的 1G/2G/4G/8G/10G/16G 光纤通道测试
- V-SAM 测试包符合 ITU-T Y.1564 标准
- IPv4 和 IPv6 数据流产生
- 吞吐量, 时延, 帧丢失, 背靠背测试用于 RFC2544 标准
- 支持 IEEE 802.3ah, ITU-T Y.1731, IEEE 802.1ag, 和 MPLS-TP OAM, 支持 Q-in-Q (VLAN 堆栈) 和多种 MPLS 标签
- 支持 100G CFP4 接口和 QSFP+ 40G 接口

PDH/DSn 应用

发展自上个世纪 60 年代和 70 年代的 PDH 和 T 载波（DSN）复用和传输系统构成了第一代的数字通信网络技术。虽然这些网络已经发展到包括远距离，大容量汇聚，OTN, SDH, SONET 环网，由于接入，业务发放，和经济因素，PDH 和 DS_n 网络段通常也会保留。因此 PDH 和 T 载波网络测试还将会持续很多年。

TX300S 可以提供 PDH 测试功能，速率从 140 Mbps（E4），34 Mbps（E3），8 Mbps（E2），2 Mbps，到 N / M×64 kbps，以及 45 Mbps（DS3），1.5 Mbps（DS1），到 N / M×56 kbps。其他的测试功能包括同时显示多个 G.821，G.826，M.2100 结果，脉冲模板分析和环路时延测试。测试速率也包含虚容器的 E1，E3 和 E4 净荷的映射和去映射，以及 TU-11，TU-12，TU-3, STS - 1 和 AU-4 的开销测试，该功能非常适合测试混合 PDH/SDH 和 DSN / SONET 网络。



PDH/DSn 性能

自动配置

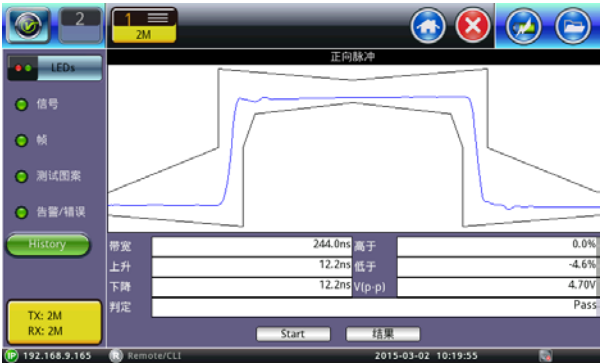
当接收到的信号未知时，自动配置功能可以让仪表配置更简单，该功能可以让初测者更快速地执行测试。

Multi-BERT 功能

Multi-BERT 功能可以在一个顺序的 BER 测试中自动生成不同的测试码样，这样可以更快速的提供和维护 DS1 链路业务服务。某种测试码样可以帮助识别和测试某些特定的问题或状态，自定义测试序列的特定测试码样和定时项可以指定特定的测试环境，譬如检查线路路编码、帧类型、时钟恢复等设置是否合适。

脉冲模板分析

PDH 信号的脉冲模板的频繁失败是由接口、电缆过长、阻抗不匹配，或者劣质的发送端导致的。在这些情况下，G.703 脉冲模板测试在相关的问题处理方面非常实用。



直观测试结果

综述屏可以快速报告信号的状态和典型错误和含有易读的通过/失败显示功能的告警参数。



强大的直方图测试

以 1s 的分辨率来同时显示已见的测试结果可以方便告警和错误的修正。



DS1 环回命令

高级的 DS1 环回命令可以通过在指定的网元中激活自动环回的方式让用户端测试 DS1 链路。

ISDN 选项提供了很多有用的功能项，这些功能项可以对 DS1 或 E1 PRI 线路进行测试和故障排除，譬如 SIP 中继业务。在 TE/NT 或监测模式下，仪表可以设置并接收含有用户自定义参数（呼叫控制协议，被叫号码以及相关的参数）的 ISDN 呼叫。

协议功能特征主要包括详细信令统计，消息监测和解码，和完整的结果。有了这些功能，可以任意对国际和国内 ISDN 协议以及其他接入协议进行分析。



抖动和漂移测试

同步网络中的数据完整性在很大程度上取决于时钟和数据信号的相位稳定性。根据 ITU-T G.810 规范，当不需要的相位调制频率大于 10 赫兹是，长期抖动视为存在。当频率低于 10 赫兹，这个不需要的调制就成为漂移。在 SDH / SONET 网络中，抖动累积在很大程度上会会降低网络性能，因此一些组件和网络有必要作为一个整体进行测试，以确定有规律的抖动，并确保整个网络处于一个最佳的质量水平。

抖动测试标准

通过测试接收信号(E1, E3, STM-1o 和 DS1, DS3, OC-3)的恢复时钟，并依照 ITU-T 0.171/0.172 和 Telcordia GR-499/253 标准来衡量输出的抖动性能。

测试时长在推荐的标准中没有明确定义，推荐测试时长为 1 分钟，单位为一个单位间隔（UI），最大的峰峰值抖动时最重要的参数，因为最大值直接影响网络性能，并导致错误。这时，抖动定义为 10Hz 以上的相位变化，接收信号必须使用滤波器才可以测试，用户根据要求，需要在宽频滤波器和高频滤波器进行选择。



音频（VF）测试选件是一个基本的安装，验证语音线路和故障排除的诊断工具，通过在已选择子信道插入/测试用户定义的频率和电平的音调来进行数模转换的测试。

麦克风/耳机插孔可以通过选择实习来进行讲听测试，且在 PDH/DSn 和 SDH/SONET 接口速率拥有强大的 VF 解码功能。



漂移测试标准

漂移测试需要外接一个接收参考时钟，而抖动通常是从接收的数据信号中提取时钟来进行测试的，漂移测试中外接参考时钟输入可接收 1.5 MHz 和 2 MHz 的时钟信号，包括 64 kbps, 1.544 Mbps and 2.048 Mbps 信号。

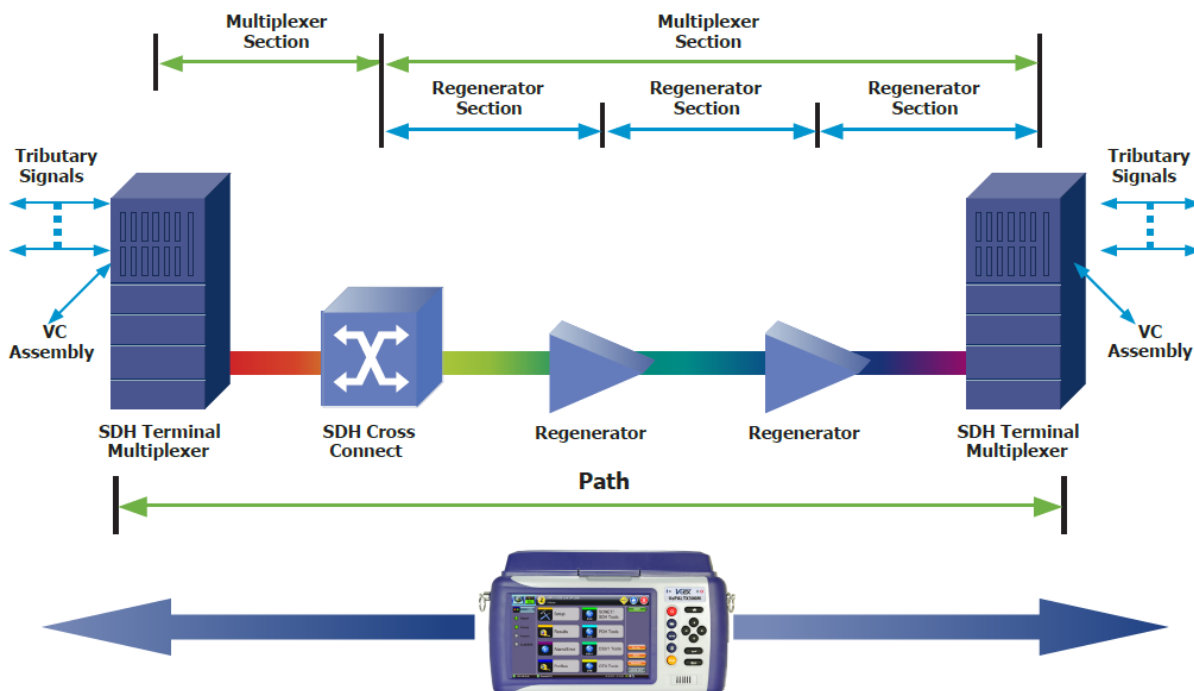
测量输入信号（E1, E3, STM-1o 和 DS1, DS3, OC-3）是，外接时钟信号作为参考时钟，得到时间间隔误差 不像抖动测试结果中的时间间隔为单位，TIE 的时间单位是以时间值来显示的（ns）。

MTIE（最大时间间隔误差）结果是从测试以来，测试的最大的峰峰值 TIE 值来显示的。



SDH/SONET 测试应用

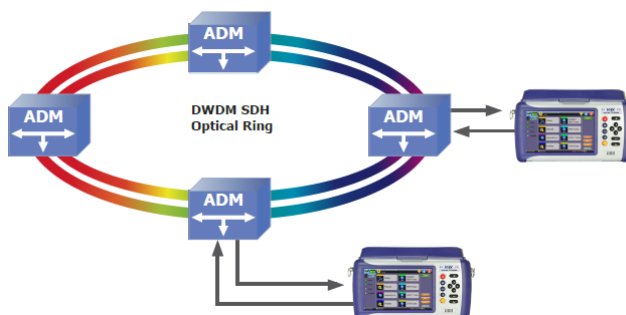
SDH / SONET 和 PDH / DS_n 网络的安装、调试、监测和维护得益于测试界面的直观和功能强大的特点，SDH 信号在复用过程中常常受到各种损伤的影响，因此定义为异常或缺陷类型并隔离的网络元素或信号路径造成的问题是至关重要。快速的故障排除和传输问题的综合分析可以使用侵入式的，非侵入式以及监测测试模式。新手用户可非常方便的使用自动配置和支路扫描测试模式，而有经验的用户可以使用系列的高级功能，如开销监测和字节控制，指针测试序列，通道踪迹生成，级联监测等。



离线业务测试

应用包括：

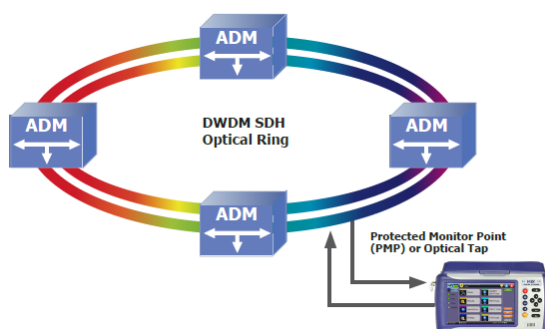
- BERT 测试
- 支路映射和去映射
- 通道/段踪迹生成
- 业务验收(M.2100)
- 脉冲模板分析 (E1/E3/DS1/DS3)
- 复用测试
- 环路时延
- 指针测试序列
- 抖动生成, MTJ, JTF



在线业务监测

应用包括：

- 光功率和频率测试
- 支路扫描
- 性能分析符合 G.826, G.828, G.829, M.2101
- 指针分析和产生
- APS 测试
- 级联检测
- 开销字节控制和解码
- 抖动和漂移测试



SDH/SONET 特性

快速便捷的图形化设置

在当今的网络环境中，复杂的日常任务是常见的，因此，技术人员需要一款快速且很容易配置的测试仪表，并且有直观的图形界面，方便的下拉菜单，触摸屏操作，以及简化测试接口，信号结构，有效载荷映射和测试模式设置。

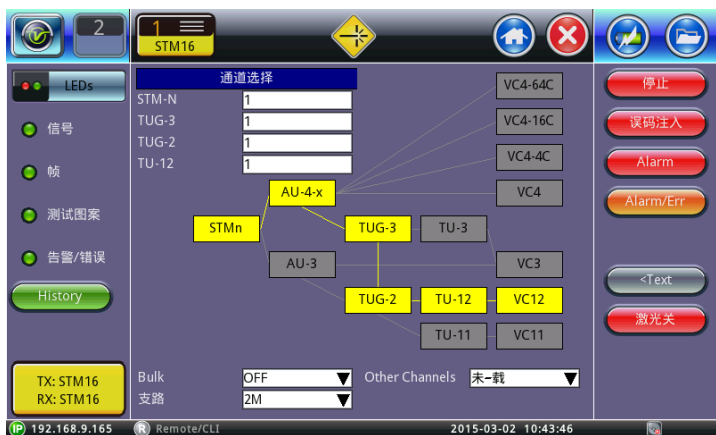


物理层测试

在执行帧和负荷的性能分析之前，依照规范和推荐建议，也需要验证模拟参数。光功率过高会导致光饱和，反之，功率过低会导致大的噪声，从而导致比特误码的结果。每个单独的信号等级的时钟容限在 Bellcore/ITU-T 推荐标准中明确定义，时钟容限应该作为验收/一致性测试的一部分并进行验证测试。

净荷映射

根据 ITU-T G.707 和 GR-253 推荐建议，分插复用器测试运行操作，数字交叉连接和其他网元（NE）通过不同支路来验证映射和去映射，并将负荷装载到 SDH 或者 SONET 容器中，并监测异常和缺陷。



性能分析综述

每层的性能是基于比特交错奇偶校验（BIP）检验的，校验是基于一帧一帧计算的基础上。这些 BIP 检查插入到再生器中，复用器和路径开销中，所有这些形式的性能监测都是 SDH / SONET 网络监测能力的一个组成部分。TX300S 可以根据 ANSI / ITU-T 建议来分析各个性能参数并判断当前结果的通过/失败。



开销分析

所有段和通道开销字节的二进制和十六进制解码进行测试，最重要的字节都会概要显示。



开销字节的控制

在信号和开销透传模式中发送开销字节的控制可以让用户对网络产生各种条件的响应。

OTN 测试应用

介绍

OTN 测试应用可以为技术人员和工程师提供一个全面的且功能强大的测试仪器，这些功能可以在 OTN 网络的安装，调试，故障排除中提供帮助。可选的 OTN 的测试包可以很容易地通过 ReVeal MTX300 软件和密码来激活使用。

比特率

TX300S 可以提供各种软件的选项来验证是否符合 ITU-T G.709 标准，其中包括 ITU-T G 系列中补充 43 标准的扩展（基于时钟）比特率。下面的 OTN 测试接口是可用的：

- SFP 收发器支持 OTU1 (2.66 Gbps)
- SFP+（SFP+）收发器支持 OTU2 (10.7 Gbps), OTU1e (11.049 Gbps)和 OTU2e (11.095 Gbps)
- CFP4 收发器支持 OTU4(111.810Gbps)，QSFP+支持 OTU3(43.1Gbps)，

G.709 Defined Rates (in Gbps)					
Based on support for OC48/STM16	ODU1	2.499	---->	OTU1	2.666
Based on support for OC192/STM64	ODU2	10.037	---->	OTU2	10.709

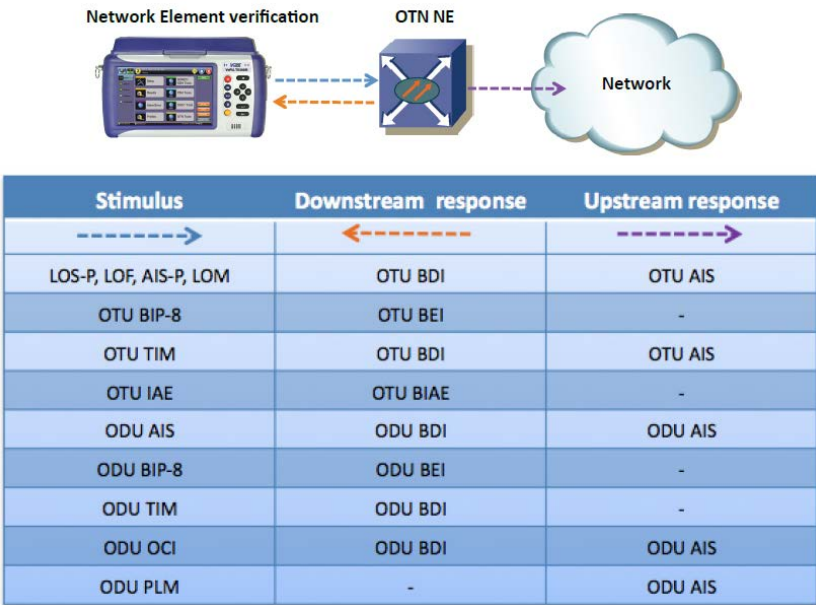
Non-Standard Supplemental Rates (in Gbps)					
Based on support for 10GE*	ODU1e	10.356	---->	OTU1e	11.049
Based on support for 10GE**	ODU2e	10.400	---->	OTU2e	11.095

*透传 10.3125 Gbps 的比特流 **透传 10.3125 Gbps 的比特流（包括固定填充字节）

测试应用

跟 SDH / SONET 网络类似，OTN 网络也需要进行在线和离线业务测试。在线业务测试包括一段时间内告警和错误的监测，对应的离线业务测试是在调试阶段中，最常见的一种测试，这样在传送实时业务之前可以确保网络各种功能的验证。

网元响应测试包括向 OTN 测试设备（DUT）发送一个激励（错误或告警）信号和监测该设备的输出和正确的响应。响应测试对于所有可能输入的激励信号都必须重复，这样 DUT 可以依照预期来响应。



OTN 特性

直观的测试信号设置

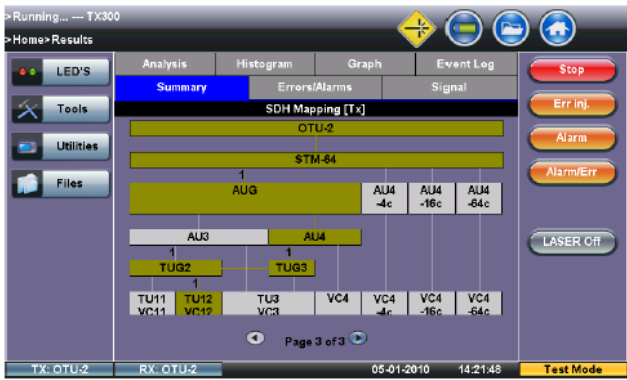
发送和接收符合 ITU-T G.709 标准的 OTN 信号非常快速和方便。发送端和接收端可以独立运行，也可以耦合设置，这主要取决于测试设置。

成帧信号可以跟非结构化或结构化的净荷配置—用户选定的测试码样填充整个有效净荷（散装）或使用结构化的净荷（SDH/SONET 框架客户信号）。验证可以应用的线路，扰码和前向纠错（FEC）可以启用或禁用。



高级的映射功能

SDH/SONET 客户信号可以被映射使用比特同步或异步模式。同步装置的光净荷单元（OPU）时钟来自映射客户信号而异步方式 OPU 时钟是独立的。映射的结构可以被视为在信号汇总表检查。



错误的插入和告警生成

告警和错误可以被应用到 OTN 信号或净荷本身。PDH 和 SDH / SONET / DSn 整体范围异常和告警的设置取决于净荷设置。开销字节分析可支持单个错误，一定速率或者用户自定义错误速率的设置。



错误和告警监测

监测功能使监测 OTN 网络异常和 SDH/SONET 净荷信号的错误成为可能，类似的，当 OTN 信号净荷是一个测试信号时，比特误码也可以监测。测试运行期间，屏幕上的 LED 可以连续显示事件状态，错误和告警通过颜色来显示当前和历史的的事件。



线路和净荷频率分析

光传送单元（OTU）线路频率或光净荷单元（OPU）中当前的频率偏移可以被精确测量。此外，通过用户忽略时钟源方式的信号，频率偏移也可以分析。



开销字节分析

在 OTU / ODU / OPU 中所有开销字节都可以捕获并以十六进制格式进行显示。直接查看开销字节可确保 DUT 执行中止和透传操作的准确，这样可以在设计中更有信心。

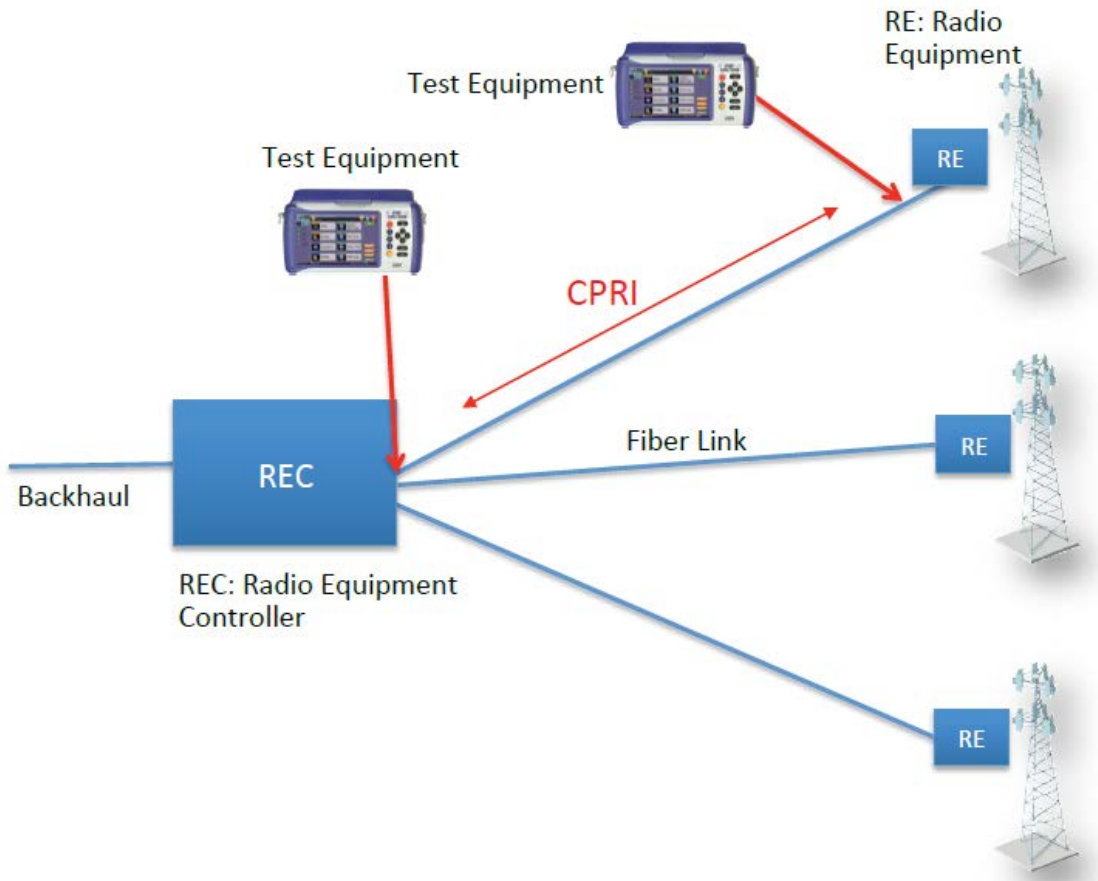


CPRI 测试

基站的传统部署主要是位于高层建筑天线上的无线塔架或大厦的地下室。

通用公共无线接口协议（CPRI）介绍了一个分布式模型，在这个模型中，一个 REC(无线设备控制器)可以管理这个 RE(无线设备)。REC 设备本身位置可以远离无线发射塔，这个主要在一个集中的室内和温度控制的环境。REC 和 RE 光纤链路可允许很长距离（10 公里）且没有损耗。

简版的 RE 功能使得它更紧凑，更容易安装，因此可以增加更多可能的位置。从资本和和运营成本的改进上来说，通过一个 REC 管理更多的 RE 塔，这样可以增加部署的灵活性且可以增加新的无线站点。



CPRI L2 层测试

BERT 测试

带有 PRBS 压力码样的 L2 成帧 BERT 测试可以验证物理层一致性，且包括 CPRI 标准的 BER 测试需求。告警检测指示信号丢失和码样丢失。CPRI 支持的速率：614.4 Mbps, 1.2288 Gbps, 2.4576 Gbps, 3.072 Gbps, 4.9152 Gbps, 6.144 Gbps, 9.8304 Gbps, 10.137 Gbps, 12.1651 Gbps,.

时延测试

高精度时延测试可以确保控制器和无线设备之间的 CPRI 数据业务符合相应的标准指标,同时支持二层业务中断时间测试（SDT）和多种告警产生和检测，包括：LOS, LOF, SDI, RAI。

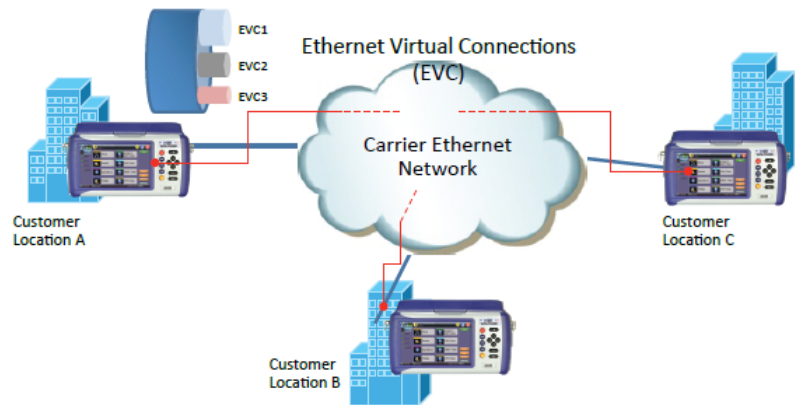
可以支持 Master/Slave 仿真功能和双向监测功能



以太网应用

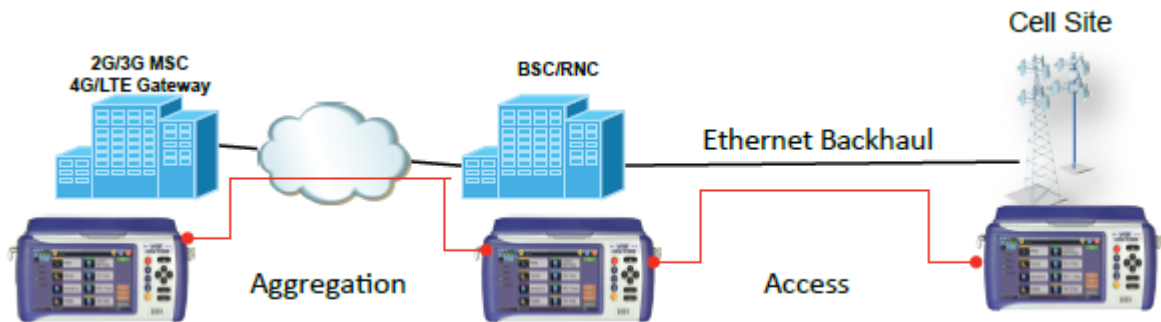
电信级以太网应用

可靠性，可扩展性和服务质量是以太网转为电信级以太网必须符合的指标。随着标准化的 RFC2544，Y.1564 服务开通测试方法和以太网 OAM，MPLS 和 VLAN 支持发布，TX300S 拥有这些必须测试的功能，并确保端到端的电信级以太网服务的验证。



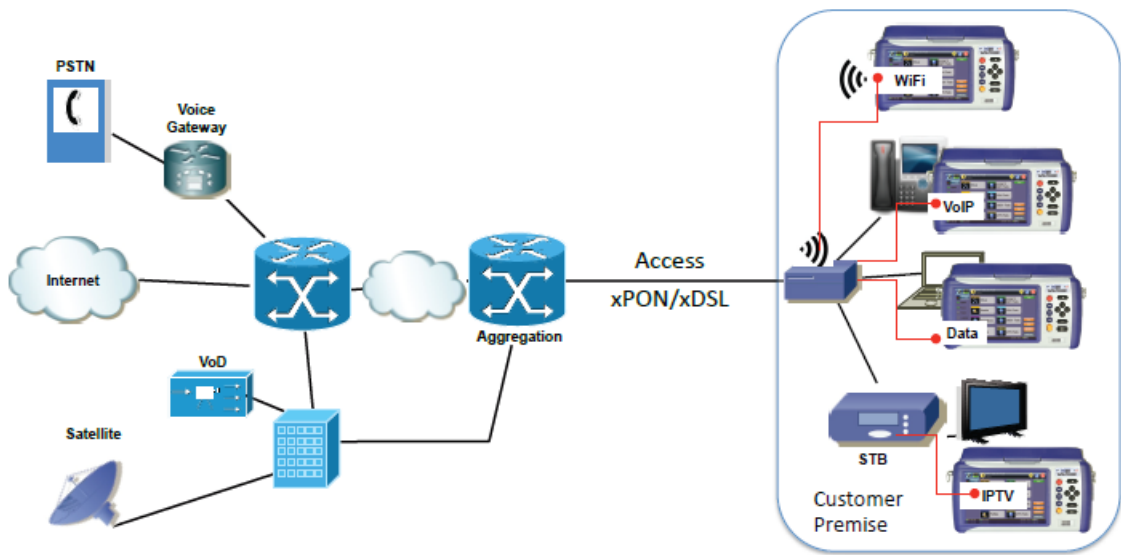
移动回程业务应用

随着 3G 和 4G LTE 网络的推出，以及高带宽服务日益增长的需求，移动以太网回程业务也在加速部署。对于运营商来说，从高度可靠的传统的 TDM 网络到分组业务的过渡，网络性能的评估是一个关键步骤。TX300S 可以提供所有业务主要性能指标的测试，如带宽，时延，抖动，这样就可以更方便快速地测量和评估要部署的业务。



三重播放业务应用

TX300S 可以为三重播放业务的验证提供非常完美的测试方案。另外支持 IPTV，VoIP，WiFi 和数据测试功能，进而奠定了 TX300S 在三网合一的重要地位。



IEEE 1588v2/PTP Master 时钟仿真模式

Master 时钟仿真在日常的维护任务期间，可以在网络同步功能开通之前进行验证。使用内置的精准时钟或一个外接的 1.544 Mbps, 2.048 Mbps, 1.544 MHz, 2.048 MHz, 10 MHz, 25 MHz, 125 MHz, 或者 1 PPS 信号作为参考时钟,设备产生 Slave 设备端需要同步的 PTP 消息。

参考时钟可以通过平衡的 RJ45 接口或 Bantam 接口输出 1.544 Mbps 或者 2.048 Mbps ,或者通过非平衡的 BNC 接口输出 1.544 Mbps, 2.048 Mbps, 10 MHz,25 MHz, 125 MHz, or 1 PPS 信号给其他同步设备，在该模式下，仪表可以可以编程产生不同速率的 PTP 消息来减少或引入网络阻塞。

IEEE 1588v2/PTP Slave 时钟仿真模式

仿真 Slave 时钟设备，通过 PTP 步骤来提取同步时钟。提取的时钟可以应用于时钟的输出（DS1/E1 平衡接口可输出 1.544 Mbps 或者 2.048 Mbps，非平衡 BNC 接口可输出 1.544 Mbps, 2.048 Mbps, 10 MHz, 25 MHz, 125 MHz, 或 1 PPS 信号）。当一个 IP 层链接完成后时钟指示将在仪表和 Master 时钟设备之间进行时钟交换，这时可以监测 PTP 消息，并解码。

在综述框下，一个测试纵览，包括总计项，CRC,丢包，错误，信令丢失重复信令。消息框提供了所有相关的 PTP 信令，同样，测试结果框中，还提供包延时变化(PDV)，环路延时 (RTD) 和包间隔(IPG)直方图显示。

ITU-T G.8261 SyncE Master 时钟仿真模式

参考时钟是基于内置精准时钟或外接时钟源（1.544 Mbps, 2.048 Mbps,1.544 MHz, 2.048 MHz, 10 MHz, 25 MHz, 125 MHz, 或者 1 PPS），输出的参考时钟可以从 DS1/E1 接口输出 1.544 Mbps 或 2.048 Mbps，从非平衡 BNC 接口输出 1.544 MHz,2.048 MHz, 10 MHz, 25 MHz, 125 MHz, 和 1 PPS 时钟信号。

ITU-T G.8261 SyncE Slave 时钟仿真模式

从接收到以太网信号中提取时钟信息，支持的接口为： 10/100/1000Base-T, 100Base-FX 或 1000Base-X。恢复时钟可以通过 DS1/E1 接口输出 1.544 Mbps 或 2.048 Mbps 信号，通过非平衡的 BNC 输出 1.544 MHz, 2.048MHz, 10 MHz, 25 MHz, 或 125 MHz, 1 PPS 时钟信号，通过使用参考时钟(1.544 Mbps or 2.048 Mbps or 1.544 MHz, 2.048 MHz, 10 MHz, 25 MHz, 125 MHz, 或 1 PPS)可以进行时钟和漂移测试

同步消息捕获

SyncE ESMC/SSM 和 IEEE 1588v2 的抓包和解码

ESMC SSM

类型和速率可配置的 ESMC SSM 消息产生，且包括 ESMC SSM 消息显示和解码，抓包存储的文件格式为 pcap,可用于分析。

以太网测试

进行 1588v2/PTP Master 和 Slave 仿真的同时，可以产生和分析以太网测试流。

以太网特性

BERT 测试

1 层非成帧（仅适用光口），1，2，3，和 4 层的 BER 测试支持。可以用 PRBS 测试码样来配置 BER 测试,IEEE 压力测试码样用于 1GE 和 10GE LAN 非成帧模式，用于可定义测试码样来仿真各种条件。

一个数据流经过测试网络传输，然后依照一个比特一个比特的方式进行检查，同时还进行着业务中断测试和 CRC 错误检测。可以在远端（适用于 1 层线路）通过物理环回方式，进行 BER 测试，或者使用另一台测试仪表通过智能软环回或者 P-to-P 模式进行测试。



Q-in-Q (VLAN 堆栈)

VLAN 堆栈，又名 Q-in-Q，既可以为业务提供商提供一个 VLAN（SP-VLAN）标签，也用于提供客户数据流的 VLAN（CE-VLAN）标签。在 RFC2544、V-SAM、BERT 和多流吞吐量测试中，最多可配置三个 VLAN 标签，每个 VLAN 可配置 VLAN ID、优先级以及 VLAN 类型。

智能网络/设备探测

在测试网络环境中，可以很方便的探测并选择另一台 VeEX 以太网测试，在环回测试应用中，将远端仪表进行环回。本地设备可以控制远端的设备进行操作，以环回模式或者 P2P 对等模式（同步或者异步数据流产生模式）进行测试。该测试功能不需要远端的工程师进行测试参数的配置，从而大大的简化了测试的人力成本。



时延和抖动测量

在数据流进行 BER 测试、V-SAM、RFC2544 多流测试、或者吞吐量测试的同时，也会测试帧延迟和帧延迟变化（即抖动）。

MPLS 测试

多协议标签交换（MPLS）技术是一种在网络中通过使用 MPLS 路由器并更有效的提升以太网/IP 包路由方式路的技术。MPLS 标签驻留 MAC（2 层）和 IP 层（3 层）之间，可在数据流中最多配置三个 MPLS 标签，且每个 MPLS 标签用户可以配置标签，CoS 和 TTL 字段



智能环回

环回测试流支持四种模式：第 1 层 – 发送的数据流环回不变，第 2 层 – 发送的单播数据流交换源/目的 MAC 环回，第 3 层 - 发送的单播数据流，第 2 层的源/目的 MAC 与和源/目的 IP 交换，第 4 层 - 发送的单播数据流，第 2 层的源/目的 MAC 与和源/目的 IP 交换，TCP / UDP 端口交换。

数据流过滤器可配置，且支持所有 MAC，IP 以及 VLAN 字段进行编辑，并允许在环回的数据流进行完全控制。当数据流环回时，监测数据流，一些主要的参数包括帧类型、帧速率、帧错误/告警可以显示在测试结果中。这样就可以很方便地跟远端的测试结果进行对比，并容易地找出问题。



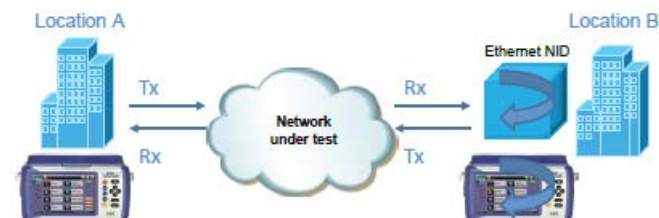
VLAN 扫描和数据流监测

扫描多达 4096 个 VLAN ID 用于交换配置验证。验证哪个 VLAN ID 是优先级最高的带宽用户并可以监测 8 个实时数据流监视八交通流（在终端模式）。



RFC2544 标准测试

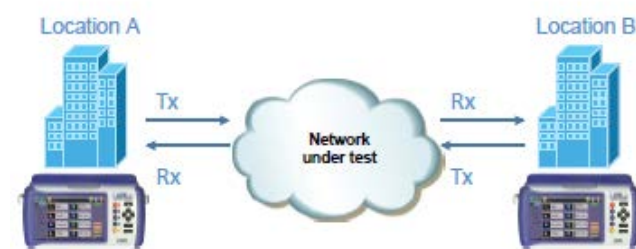
RFC2544 标准的自动测试包支持所有推荐的帧长度，以及用户可自定义的帧长和全线速配置。通过远端环回方式或者 P2P 对等方式（对称方式或非对称方式）进行 RFC2544 测试，配置门限可以精确 SLA 测试和验证。自动测试支持吞吐量，时延，帧丢失，背靠背化测试



远端 VeEX 测试仪表进行环回或者以太网接口设备环回

高级 SLA 模式

该测试功能将功能强大的多数据流吞吐量测试功能和 RFC2544 工业测试标准相结合来进行 SLA 验证。使用该测试功能，业务提供商在可以 QoS 评估时进行 SLA 服务等级验证。通过配置一个基本的测试流和最高可到 7



对等测试: 对称测试或者非对称数据流产生
从单一设备进行远程控制，一端测试结果有效

个背景数据流，且支持独立的帧长，带宽和更重要 QoS 等级。现在可以同时进行不一样的业务应用测试。高级的 RFC2544 SLA 模式提供每个被测数据流业务的详细参数，可以以快速和自动化的方式提供有效的高质量的评定。



多数据流产生

吞吐量

可以独立配置 10 个且含有 CoS (VLAN 优先级) 和 QoS (ToS/ DSCP) 优先级的数据流。这个数据流产生功能可以仿真多种服务条件 (如三重播放), 并进行端到端的 QoS 性能验证。多数据流吞吐量测试可以利用远端的另一台仪表通过智能环回模式或对等模式进行测试。



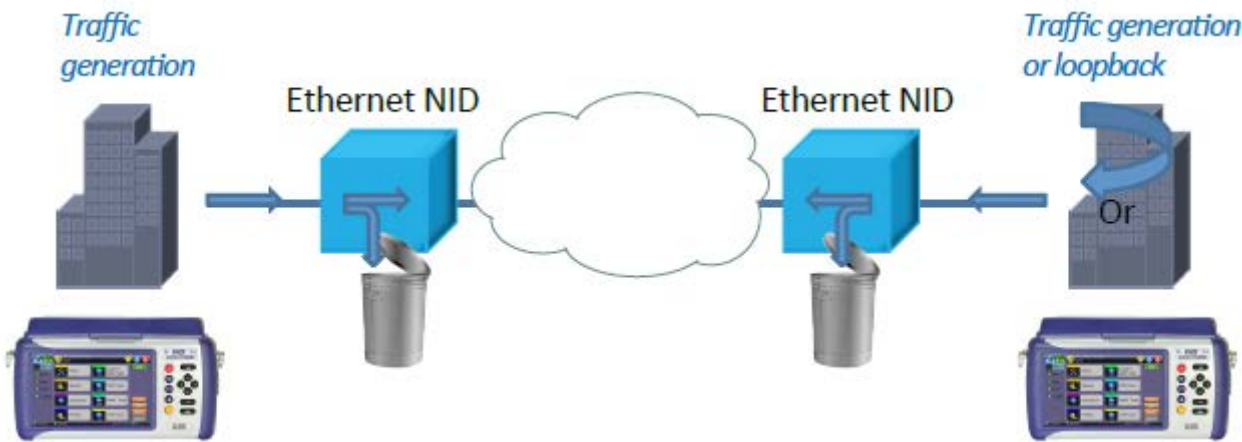
Y.1564 /V-SAM 测试

Y.1564 测试

VeEX 公司的 V-SAM 测试包完全符合 ITU-T Y.1564 标准, 并提供有效的方式来进行以太网业务的验证和故障分析。与 RCF2544 局限性不同, V-SAM 测试包可以通过一次测试多数据流业务的方式, 同时测试测试出主要 SLA 参数。

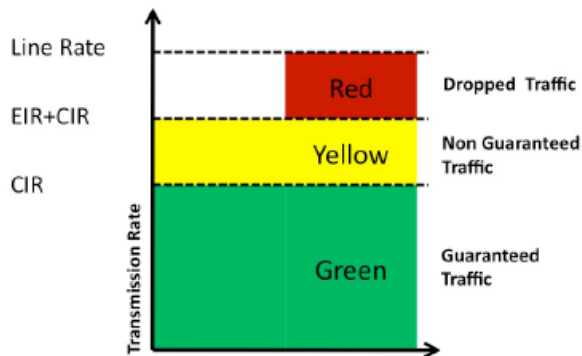
SAM 测试软件包的目的是验证服务是符合其带宽配置和服务的验收标准。试验分为两个步骤:

- 步骤 1: 业务配置测试。对在同一线路上运行的业务配置文件的正确性进行逐一验证。
- 步骤 2: 业务性能测试。同时对同一线路上运行的业务进行较长时间的测试并验证网络的稳定性。

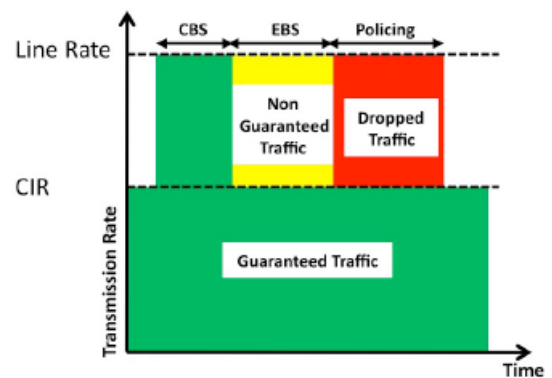


该测试软件包是为终端用户设计的, 可以很方便的快速定位, 执行和分析测试结果。即时没有深厚的技术标准背景也可以快速完成:

- 测试配置文件可以存储和调用, 甚至在 PC 上可以创建脱机配置文件, 然后加载在测试仪表里面, 便于快速安装。
- 提供一个可视化的通过/失败的状态条和汇总表来显示所有业务的状态。
- 颜色高亮显示失败的参数有利于快速查看问题, 并判断是否是必须排除的故障。



业务信息速率



业务突发速率

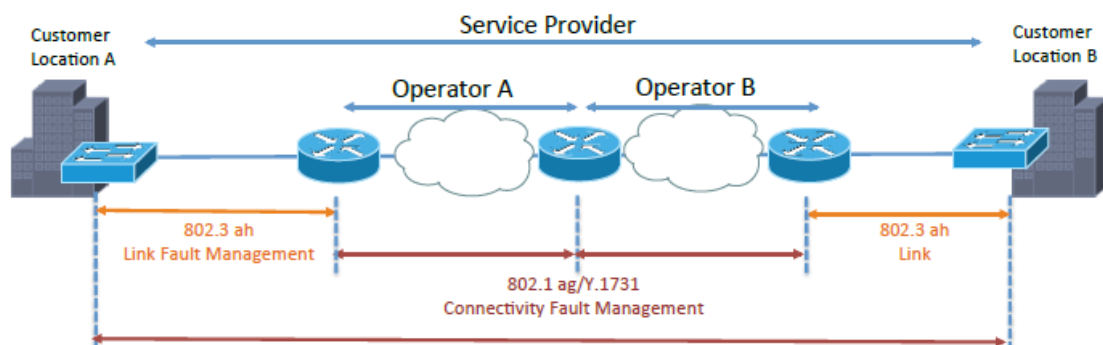
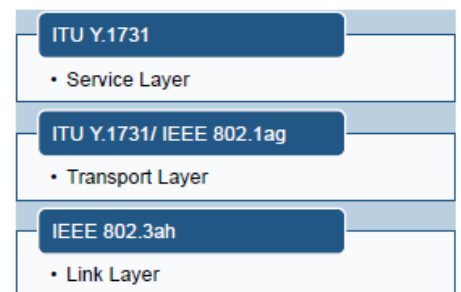
OAM 测试

以太网 OAM

实现电信级以太网，业务提供商就要对网络进行管理和监测，这样可以保证 SLA 服务等级，还需要支持自动缺陷检测功能和性能测试，标准机构已经开发的协议来实现这个功能

- IEEE 802.3ah OAM 单片段的“最后一公里”链路故障管理
- IEEE 802.1ag 和 ITU 协议 OAM 的传输连接故障管理
- ITU 协议的端到端服务水平的性能验证

TX300S 提供了一个完整的工具包用于链路等级 (IEEE 802.3ah) 以及服务等级 (IEEE 802.1ag/ITU - OAM 协议) OAM 用于电信级以太网的监测和业务维护。



Y.1731 端到端的业务性能管理

链路故障管理测试 802.3ah OAM 提供一套完整的功能包括：

- 探测机制来验证链路伙伴的性能或配置能力
- 远程环回命令用于链路性能测试
- 关键链路事件通知

802.1ag 和 Y.1731 的连通性故障管理测试功能包括：

- 链路踪迹消息执行路径发现

- 回送消息测试连接和隔离故障
 - 连续性检查消息来检测连接问题
- Y.1731 的性能管理测试功能包括：
- 帧丢失测试 (ETH-LM) 功能用于业务帧丢失率测试
 - 时延测试 (ETH-DM) 功能用于帧时延和帧时延变化测试

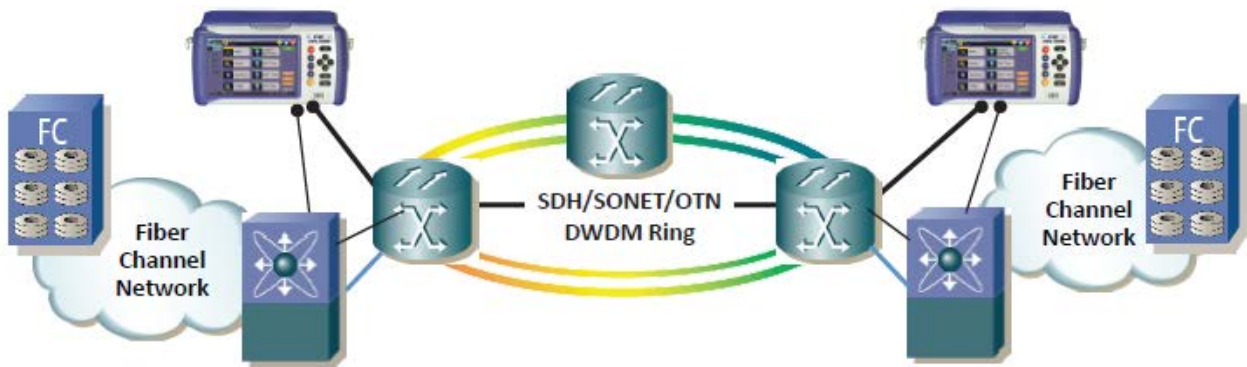


光纤通道测试应用（Fiber Channel）

FC 测试

介绍

全球企业依靠复杂的 IT 基础设施来存储和维护关键数据和应用程序。已经发展的存储网络（SAN）需要提高数据存储系统的可用性，灵活化，性能化，模块化的布局，这时候用于 SAN 网络链接的光纤通道测试尤为重要。



主要测试应用

大部分客户或提供商递送光纤通道不一定培训过或者关心更高协议层的测试，相反，通过一个点到点获得环形的 DWDM 网络时，传输部门在负责发送这些数据时就会问：接收到的数据有没有任何错误或者有没有比特误码？CRC 是否有错误，是否有错误的编码？测试传输层是至关重要的，通常包括 fc-0 层，FC-1 层和部分的 FC-2 层：

- FC-0 即物理层：光纤，光纤接头和相关光信号的参数。

- FC-1 层即传输协议的编码/解码，以及用于协议管理的特殊字符。
- FC-2 层即信令协议层，包括帧协议和流量控制方式。

TX300S 光纤通道选件支持所有的传输层，可以测试光功率，支持比特错误，定制设置，帧定界符，帧传输的产生和分析，以及原始序列的产生。用户可以自定义字节，固定测试码样或者可选择的行业标准的 PRBS 码样，并依据测试层插入到净荷字段，比特错误，CRC 错误，违规编码的插入可以验证复用/解复用设备的错误监测和检测。

Buffer-to-Buffer -为了避免传输期间的帧丢失，光纤通道协议在链路设备之间使用了一个光纤通道协议使用一个 buffer-to-buffer 的流控机制。在登录过程中，远程节点通知本地节点在可用的接收缓存器数量。对于每个接收的帧，远程端口返回一个 R_RDY 帧来指示其中一个接收端缓存器当前是空闲的，本地端口通过接收到的帧来判定每一个 R_RDY 来增加有效的 credit 计数。然而，当节点之间或链路设备之间距离的增加时，对于发送节点来说由于信号传输时延的问题，就需要时间来接收 R_RDY 帧，1 Gbps 光纤通道链路标准的规定是 1 个 缓存信用点可支持 2 公里的距离。

光纤通道性能

主要性能

- 1.0625 Gbps, 2.125 Gbps, 4.25 Gbps, 8.5 Gbps, 和 10.52 Gbps 全线速数据流产生和分析
- 数据流产生可以从 0.01% 到 100%
- FC-1 和 FC-2 BERT 测试
- FC-1 测试码样: CJTPAT, CRPAT, CSPAT
- FC-2 测试码样: ITU-T PRBS, 211-1, 215-1, 223-1, 231-1
- 支持流控制且可以配置 buffer-to-buffer credits

- FC-2 帧头配置
- 支持原始序列协议，链路初始化，链路重置，链路失败
- 帧长度可配置到 2148 字节
- 流量整形: 连续，阶梯，突发
- 性能测试 – 时延，包抖动，顺序
- RFC2544 验证 – 吞吐量，时延，帧丢失，突发能力测试 (背靠背)
- 基于错误和告警的自动测试报告和时间日志
- 业务中断测试
- FC-2 智能环回模式

比特误码率测试 (BERT)

光纤通道协议规定的最大允许比特误码率 (BER) 必须 $\leq 1 \times 10^{-12}$ 。TX300S 允许用户对 FC-1 和 FC-2 层网络层进行压力测试以确保基准准确。对于 FC-1 层来说，当 PRBS 码样在 FC-2 逻辑层检查数据相关性和网络组成设备的状态是可使用 CRPAT, CSPAT, 和 CJPAT 码样来测试频率波动。

测试数据流分析

帧类型，数据类型和帧大小的图形化显示是一个方便的快照功能，它可以很方便对接收到的测试数据流进行查看。环路时延测试是一个时延灵敏度应用（如光纤通道）典型参数的测试按键，这时候，可以信号图标中可以快速检查光功率。



详细统计功能

双色 LED 软键可以显示信号，帧和测试码样状态，报告告警、错误信息，方便用户对问题快速响应。显示的结果按钮可以显示单独的测试结果，方便用户浏览并快速排除故障。



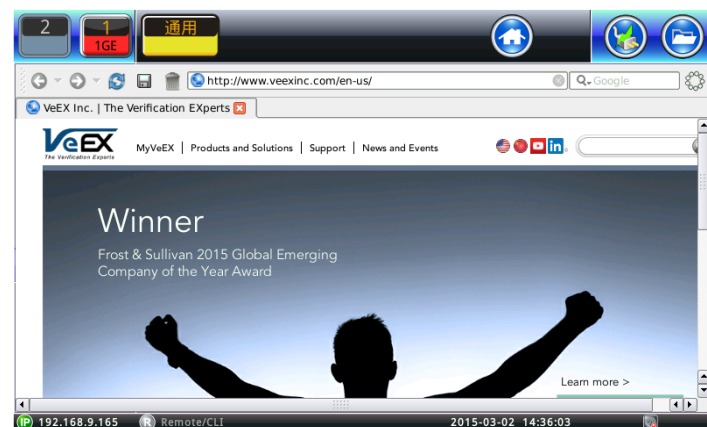
RFC2544 标准测试

基于以太网测试标准，RFC2544 同样也适合光纤通道线路，流控和缓存验证也很重要。该功能对多种缓存进行吞吐量测试来验证优化的缓存大小和最佳的链路性能。



IP 测试

RFC2544 和 V-SAM Y.1564 测试包提供完整的传输层测试，TX300S 还提供了高级应用层测试功能，如：PING 测试，路由跟踪，ARP 网络探测，HTTP Web 浏览和 WEB 测试，以及 FTP 吞吐量测试，静态 TCP 吞吐量测试，VoIP，IPTV 功能。



IPv4 和 IPv6 网络测试适用于所有以太网接口，同样适用 USB WiFi 适配器和 PPPoE 等工具。

VoIP 测试

使用三个软件选件高级功能可以提供不同的测试方式来验证和定位

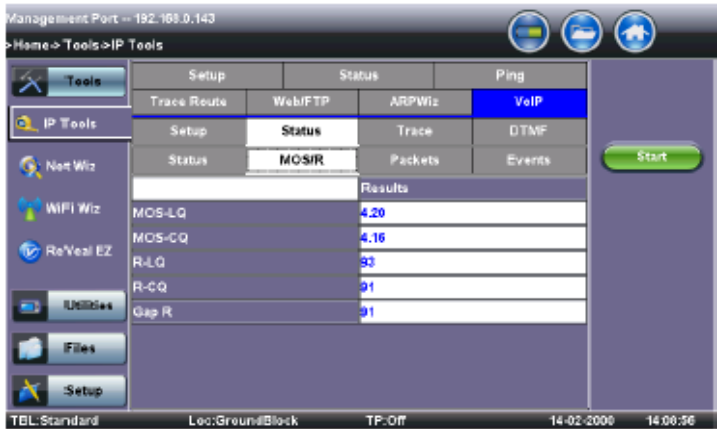
VoIP 呼叫专家—仿真一个 IP 电话，并使用 SIP 或者 H.323 协议拨打和接听一个呼叫。完整的编码支持和呼叫目的地选件可以验证语

10GE 以太网或 Gig 以太网端口的 VoIP 网络

VoIP 检查 –仿真一个 VoIP 呼叫到最近的路由器，并测试环路的 MOS 分数以及相关的 VoIP 参数。



MOS 值评估



音解码和转换能力。采用的 Telchemy ® 专利技术对语音质量（MOS 值和 R-系数值）进行实时评估。



VoIP 专家–产生一个行业标准的 wave 文件可以用来验证上行和下行通道的 MOS 值和 R-系数值，且包括 QoS 测试，譬如包抖动，包丢失和包时延。兼容所有的 VeEX 测试仪，包括 VX1000 VoIP 服务器软件



IPTV 浏览器

IPTV 服务供应商每天都要必须确保传输层和 MPEG 净荷均在规定的范围内，因为简单地检查以太网分发网络的数据包丢失，抖动和相关损伤不足以评估上行协议层的 IPTV 内容质量。

TX300S IPTV 浏览器选项从以太网数据流提取的 MPEG 码流，然后解码并显示传送的节目内容，这样可以很方便地进行 QoS 和 QoE 的评估。

基于流媒体的算法

一个专用和复杂的算法可以对 IP 流进行评估分析，并得出视频质量，并提高质量评分的准确度。

- 帧结构/ GOP 检测 - 识别扰频和加密的视频数据流中的 I, B 和 P 帧，以确定 GOP 长度、速率，以及在每帧中的数据包丢失率的分布情况。
- 每帧质量计算 - 在每个帧中使用的帧类型，帧大小，编解码器

服务质量（QoS）测试

IPTV 测试

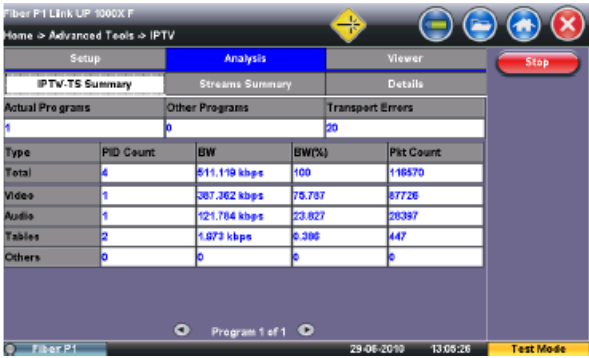
评估 QoS 参数，可以帮助不熟悉 MPEG 信号的技术人员做出准确的决策，且这种方式非常直观，这样可以确保最佳的业务可用性。且可以对比不同的视频服务类型的质量，如 HDTV 和 SDTV，产生绝对和相对的 MOS 分值。

感官质量评分

- MOS-V - 视频 MOS 评分，一种参考了对视频质量有影响的视频编解码器，帧速率，丢包分布和 GOP 结构的评分规则。
- MOS-A - 音频 MOS 评分，一种参考了对音频质量有影响的音频编解码器，比特率，采样率，和丢包情况的评分规则。
- MOS-AV - 音 - 视频 MOS 评分，一种参考了对用户整体体验游影响的图像和音频质量以及音视频同步的评分规则。
- 绝对 MOS-V - 一种参考了图像分辨率，帧速率，编解码器和压缩级别，传输损伤的影响和隐含的丢帧的评分规则，但没有显示的物理尺寸。
- 相对 MOS-V - 一种相对于使用理想的特定编解码器和图像分辨率的 MOS 评分规则。

类型，带宽，丢包数据。对于 P 和 B 帧来说，TX300S 可以从早期的参考帧（I 或 P）中定型传输损失。

- 带宽评估 – 对某些类型的视频帧所使用的带宽进行分析，通过视频编码器来评估可应用的量化水平。



程序标识符（PID）

PID 统计提供有关 MPEG 传输码流的关键信息。列出与每个独立流相关联的带宽和数据包，可以方便技术人员检查视频、音频和数据内容，并检查任何“非法”的 PID。未调整的包错误提示可以为分析图像缺陷提供有价值的线索。

传输质量评分

MOS 分数值跟使用的特定音视频解码器紧密联系，并报告传输质量。VSTQ（视频业务传输质量），是一个独立的编解码器的评分规则，它可以保证网络稳定的传输视频。



WiFi 频谱分析仪

TX300S 通过 USB 可以提供一个功能强大的便携式 WIFI 频谱分析仪，频谱仪可以显示 WIFI 频带内所有的 RF 频谱。附带的双 2.4 GHz 和 5 GHz 频段的支持，分析仪可以覆盖所有 802.11a/b/g/n 网络频带，该功能是企业优化无线网络最理想的工具。

多种图形格式显示有助于在频谱中查看和定位 RF 信号，并方便定位和消除干扰源（无绳电话，微波炉，蓝牙设备，等等），发现并完善有竞争力的接入点。

I/B/P 帧统计

视频流中的丢包影响观众与否主要取决于编码错误是否会影响图片组中的 I，B，P 帧。为了准确地评估体验质量（QoE），就需要知道影响了哪种类型的帧。

每种帧类型（I，B，P），包括接收数量，丢失数量，丢弃数量和由丢帧和弃帧导致的每个帧类型的比率都会有详细的统计报告。这些指标对排障非常有用，它还可以帮助确定使用哪种 GOP 类型和长度来实现从视频服务中获得的最佳性能。

支持 TR101 290

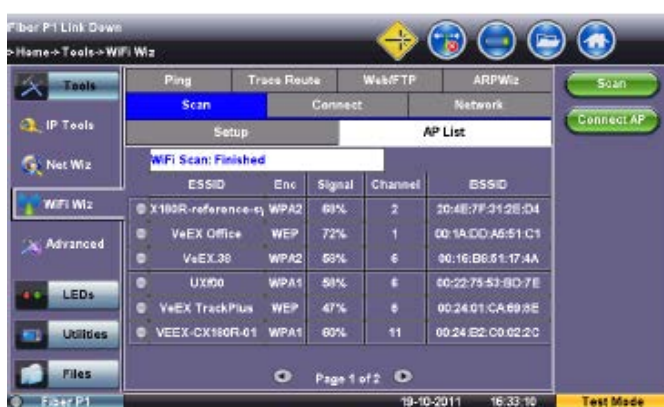
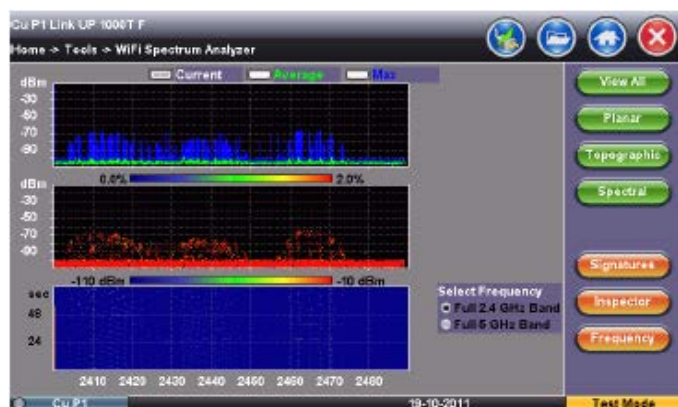
当一个 MPEG-2 数据流已经通过网络完成无差错传输时，ETSI TR101290 建议是一个很好的衡量指标。MPEG Explorer 选件设有一个可以显示优先级 1 告警（这是同步的关键指标）的专用测量标签“，连续错误和主要错误，而优先级 2 的障碍，其中包括运输差错指标，循环冗余校验（CRC），基本流中的错误和 PCR 定时障碍也显示出来



WiFi 专家

所有支持 USB WIFI 适配器的 VePAL 系列产品都可以很方便的进行 802.11 B / G / N 无线装置的安装。通过扫描可用的网络或进行信号强度和质量测试，可以确保最佳的无线接入点。含有的 IP PING 功能也可以保证无线网络的正确安装和配置。IP 测试功能包支持完整的 IP 测试（包括 PING，路由跟踪，Web 浏览器，等）。

WiFi 测试



网络专家

使用这个基本而又强大的功能可以往以太网安装更简单，一个内置的 TDR 功能可以识别短路，开路，串线，和 CAT-5 类线的其他故障。使用一键探测功能可以查看网络，可以在数秒内探测发现路由器，网关，打印机，PC 和网络中的其他设备。

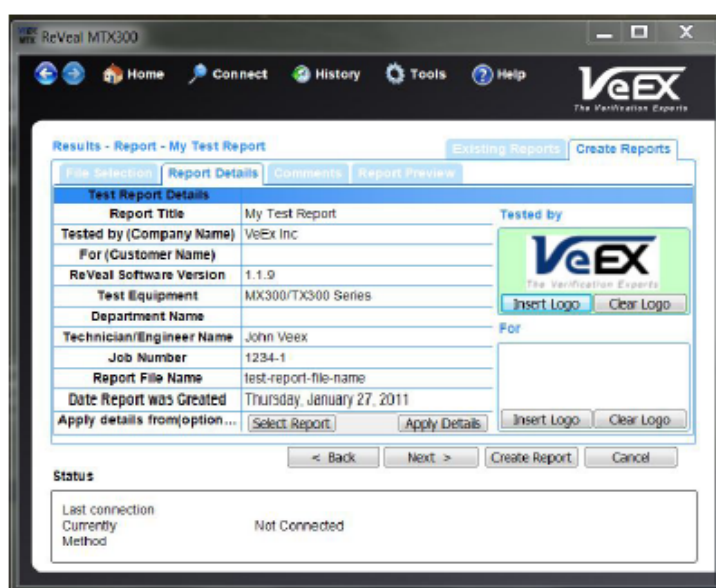


ReVeal RXTS PC 软件

测试仪的标准配置，ReVeal PC 软件提供简化和直观的 GUI，通过提供如下功能可以让用户体验到使用 TX300S 的所有优势：

- 便捷的软件升级步骤
- 方便的测试配置文件管理
- 灵活的测试结果管理
- 强大的报告生成功能
- 仪表的远程控制功能(可选)

适用于 Windows XP, Windows Vista 和 Windows 7, 32 位 或 64 位操作系统。



SDH/SONET/PDH/DSn 接口

电口

双 RJ-48 (120Ω 或者双 Bantam (100Ω) 平衡)
速率和线路编码

- 2.048 Mbps, HDB3 & AMI, 120Ω 平衡
- 1.544 Mbps, AMI & B8ZS, 100Ω 平衡

BNC (75Ω 非平衡)

速率和线路编码

- 2.048 Mbps, HDB3 & AMI

44.736 Mbps (DS3)和 51.84 Mbps (STS-1/STM-0E)

- 端接: ≤ 10 dB (仅电缆损耗)
- 监测(PMP): ≤ 26 dB (20 dB 电阻, 6 dB 线缆损耗)

139.264 Mbps (E4) 和 155.520 Mbps (STM-1E) (可选)

- 端接: ≤ 12 dB (E4), 12.7 dB (STM-1E) (仅同轴电缆损耗)

时钟同步性能

内部: ± 3.5 ppm 稳定度符合 ITU-T G.812

恢复: 从接收信号

- 8.448 Mbps, HDB3
- 34.368 Mbps, HDB3
- 44.736 Mbps, B3ZS
- 51.84 Mbps, B3ZS
- 139.264 Mbps, CMI
- 155.520 Mbps, CMI

符合 ITU-T G.703, G.823, G.824, G.772 和 ANSI T1.102 标准

时钟恢复 (拉差范围) 符合 ITU-T G.703 标准

接收灵敏度

2.048 Mbps (E1)

- 端接: ≤ 6 dB (仅线缆损耗)
- 监测 (PMP): ≤ 26 dB (20 dB 电阻, 6 dB 线缆损耗)
- 桥接: ≤ 6 dB (仅线缆损耗)

8.448 Mbps (E2)

- 端接: ≤ 6 dB (仅线缆损耗)
- 监测(PMP): ≤ 26 dB (20 dB 电阻, 6 dB 线缆损耗)

34.368 Mbps (E3)

- 端接: ≤ 12 dB (仅电缆损耗)
- 监测 (PMP): ≤ 26 dB (20 dB 电阻, 6 dB 线缆损耗)

1.544 Mbps (DS1)

- 端接: ≤ 26 dB (仅电缆损耗) 以 0 dB dsx Tx
- 监测(PMP): ≤ 26 dB (20 dB 电阻, 6 dB 线缆损耗)
- 桥接: ≤ 6 dB (仅电缆损耗)

均衡器功能可以提供增加的动态范围用来支持 LBO < -7.5 dB

SDH/SONET 功能

操作模式

端接模式

监测模式

净荷透传模式 (浸入式)

. 可以调整修改 SOH 字节

. 可选择的故障/异常的告警生成/错误插入

线路透传模式 (透传)

. 不对开销字节进行任何修改, 完全的信号透传

外接参考时钟通过 SMA 接口输入

- 时钟: 2.048 MHz, 1.544 MHz (正弦波或 TTL)
- 信号: 2.048 Mbps (HDB3), 1.544 Mbps (B3ZS)
- 64 kbps 同向

Tx 频率偏移:可到 50 ppm (25,000 ppm 适用于 E1)以 0.1 ppm 为步长
适用于光口和电口

光口*

SFP 和 SFP+光收发器符合多源协议(MSA)相关指标

符合 ROHS 标准, 无铅符合 2002/95/EC 指导标准

操作温度范围: -10°C 到

70°C

安全性: Class 1, 依照

FDA/CDRH, EN (IEC)

60825 用眼安全规则

符合 ITU-T G.957/G.691 标

准

光接口和系统跟 SDH 相关

光功率测试:

± 2 dB 精度, 1 dB 分辨率

参见下表。



SDH 映射 (符合 ITU-T G.707 标准)

C-12 (非结构化或者成帧的 E1, 异步或者字节同步)

C-3 (非结构化或者成帧的 E3 或 DS3) 通过 AU-3 或者 AU-4

C-4 (非结构化或成帧的 E4)

C-4-4c (STM-4 和 STM-16)

C-4-16c (STM-16)

C-4-64c (STM-64)

C-11 (非结构化或者成帧的 DS1)

Transceiver	SFP						XFP		
Data rate	STM-0/1/4; OC-1/3/12 (51/155/622 Mbps)			STM-0/1/4/16; OC-1/3/12/48 (51/155/622/2488 Mbps) OTU1 (2666 Mbps)			STM-64; OC-192 (9.953 Gbps) OTU2 (10.7 Gbps) OTU1e (11.049 Gbps) OTU2e (11.095 Gbps)		
Part No.	301-01-004G	301-01-005G	301-01-006G	301-01-007G	301-01-008G	301-01-009G	301-04-002G	301-04-003G	301-04-004G
Wavelength (nm)	1310	1310	1550	1310	1310	1550	1310	1550	1550
Range (km)	15	40	80	15	40	80	10	40	80
Connector	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC	LC
Line coding	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ
Tx Laser	FP	DFB	DFB	DFB	DFB	DFB	DFB	DFB	DFB
Tx Spectral width (nm)	2.5	1	1	1	1	1	1	1	1
Tx Power (dBm)	-15 to -8	-3 to +2	-3 to +2	-5 to 0	-2 to +3	-2 to +3	-6 to -1	-3 to +2	0 to +4
Rx Detector	PIN	PIN	PIN	PIN	APD	APD	PIN	PIN	APD
Rx Sensitivity									
155 Mbps	-28 to -8	-28 to -8	-28 to -8	-23 to -10	-30 to -15	-30 to -15	n/a	n/a	n/a
622 Mbps	-28 to -8	-28 to -8	-28 to -8	-22 to 0	-29 to -9	-29 to -9	n/a	n/a	n/a
2488 Mbps	n/a	n/a	n/a	-18 to 0	-27 to -9	-28 to -9	n/a	n/a	n/a
2666 Mbps	n/a	n/a	n/a	-18 to 0	-27 to -9	-28 to -9	n/a	n/a	n/a
9.953 Gbps	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-14.4 to +0.5	-16 to -1	-24 to -7
10.7 Gbps	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-14.4 to +0.5	-16 to -1	-24 to -7
11.049 Gbps	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-13.4 to +0.5	-15 to -1	-22 to -7
11.095 Gbps	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	-13.4 to +0.5	-15 to -1	-22 to -7

*仅保证公司提供的 SFP 和 SFP+符合数据速率，性能以及支持的传输协议，用户自行购买其他供应商的模块，用户自行承担相关测试风险。

SONET 映射(符合 Telcordia GR-253/ANSI T1.105 标准)

VT-1.5 (非结构化或者成帧的 DS1, asynchronous or float byte synchronous)

STS-1 SPE (非结构化或者成帧的 E3 或 DS3)

STS-3c SPE (非结构化或者成帧的 E4)

STS-12c SPE (Bulk)

STS-48c SPE (Bulk)

STS-192c SPE (Bulk)

VT-2 (非结构化或者成帧的 E1)

码样

可以产生以下测试码样：

- PRBS: 231-1 , 223-1, 220-1, 215-1, 211-1 正常或者反转
- 固定: 0000, 1111, 1010, 1100, 1in8, 2in8, 3in24, DALY, NET55 和 OCT55
- 10 个用户可编程字支持到 32 比特
-

错误

插入

- SDH: FAS, B1, B2, MS-REI, B3, HP-REI, LP-REI, LP-BIP, 和比特错误
- SONET: FAS, B1, B2, REI-L, B3, REI-P, REI-V, BIP-V, 和比特错误
- 模式: 单个和速率 (1 x 10-3 到 5 x 10-6)

检测

- SDH: FAS, B1, B2, MS-REI, B3, HP-REI, LP-BIP, LP-REI, 滑步和比特错误
- SONET: FAS, B1, B2, REI-L, B3, REI-P, REI-V, BIP-V, 滑步和比特错误

•

告警

产生

- SDH: LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, RS-TIM, AU-LOP, AU-AIS, HP-UNEQ, HP-PLM, HP-RDI, HP-TIM, TU-LOM, TU-LOP, TU-AIS, LP-UNEQ, LP-PLM, LP-RDI, LP-RFI, LP-TIM, 2M AIS, 2M LOF, 2M RDI
- SONET: LOS, LOF, AIS-S, RDI-S, TIM-P, LOP-P, AIS-P, UNEQ-P, PLM-P, RDI-P, LOM-V, LOP-V, AIS-V, UNEQ-V, PLM-V, RDI-V, RFI-V, TIM-V, DS1-AIS, DS1-LOF, 2M-AIS, 2M-LOF, 2M-RDI, 45M-AIS, 45M-LOF
- 模式: 静态(使能/去使能)

监测和检测

- SDH: LOS, LOF, OOF, RS-TIM, MS-AIS, MS-RDI, AU-AIS, AU-LOP, HP-UNEQ, HP-PLM, HP-TIM, HP-RDI, TU-LOM, TU-AIS, TU-LOP, LP-UNEQ, LP-PLM, LP-TIM, LP-RDI, LP-RFI

- SONET: LOS, LOF, OOF, AIS-S, RDI-S, TIM-P, LOP-P, AIS-P, UNEQ-P, PLM-P, RDI-P, LOM-V, LOP-V, AIS-V, UNEQ-V, PLM-V, RDI-V, RFI-V, TIM-V

•

自动配置

配置测试仪收到接收信号- 比特速率，成帧类型，线路编码，测试码样可根据识别出来，符合 ITU-T G.707, G.703, O.151 和 O.181 标准的信号

开销分析和产生

支持的网络架构

- 线性 (符合 ITU-T G.783)
- 环形 (符合 ITU-T G.841)

分析-解码/显示

SOH/POH 字节以十进制和二进制或 ASCII 格式显示

- S1 同步性能状态
- C2 HP/STS 信号标签
- J0 踪迹指示 (16 bytes) 以 ASCII 格式显示
- J1 踪迹指示(16 or 64 bytes) 以 ASCII 格式显示
- J2 踪迹指示 (16 or 64 bytes) 以 ASCII 格式显示
- K1, K2 APS 控制字
- V5 LP/VT 信号标签

产生-可编程字节

RSOH/段

- J0 踪迹: 1 个字节 16 进制, 16 字节的 ASCII 含有 CRC-7 以及 64 字节含有 CR+LF

MSOH 线路

- K1, K2 APS 字节符合 ITU-T G.783 和 G.841 标准
- S1 同步状态消息

HO-POH (VC-4, VC-3)/STS-POH (STS-N SPE, STS-1 SPE)

- J1 踪迹: 16 字节 ASCII 含有 CRC-7 或者 64 字节 ASCII 顺序
- C2 signal label
- H4 序列/复帧指示
- G1 (bit 5): 端到端通道状态(RDI 产生)
- K3 (bits 1-4) APS 信令

LO-POH (VC-3)/STS-POH (STS-1 SPE)

- J1 踪迹: 16 字节 ASCII 含有 CRC-7 或者 64 字节 ASCII 顺序
- C2 信号标签
- G1 (bit 5): 端到端通道状态 (RDI 产生)
- K3 (bits 1-4) APS 信令

LO-POH (VC-12, VC-11)/VT-POH (VT-1.5, VT-2)

- V5 (bits 5-7) LP/VT 信号标签
- J2 trace: 16 字节 ASCII 含有 CRC-7 或 64 字节 ASCII 顺序
- K4 (bits 3-4) LP/VT APS 信令

支路扫描

- 自动扫描 VC-12, VC-11, VT-1.5 或者 VT-2 使用一个顺序的 BER 测试来查找错误，告警，和事件。

PDH/DSn 功能

操作模式

端接，监测，桥接 (E1 & DS1)

信号结构

2.048 Mbps (E1)

- 非成帧或成帧信号，带有或者不带有 CRC,符合 ITU-T G.704 (PCM30, PCM30C, PCM31, PCM31C) 标准
- 测试信号以 N/M x 64 kbps, N x 56 kbps N=1 到 30/31

8.448 Mbps (E2)

- 非成帧或成帧信号符合 ITU-T G.742 标准

34.368 Mbps (E3)

- 非成帧或成帧信号符合 ITU-T G.751 标准

1.544 Mbps (DS1)

- 非成帧或成帧 SF (D4), ESF 符合 ANSI/Telcordia 标准
- 测试信号以 N x 64 kbps, N x 56 kbps N=1 到 24

44.736 Mbps (DS3)

- 非成帧或成帧 M13 & C-Bit Parity 符合 ITU-T G.752/G.704 标准

139.264 Mbps (E4)

- 非成帧或成帧符合 ITU-T G.751 标准

码样

可以产生以下测试码样：

- PRBS: 231-1, 223-1, 220-1, 215-1, 211-1, 29-1, 27-1, QRSS
- Fixed: 0000, 1111, 1010, 1100, 1in8, 2in8, 3in24, DALY, NET55, 和 OCT55
- 10 个用户可编程字: 可支持 32 bits
- 正常或者反转

错误

插入

- 2.048 Mbps (E1): Code, FAS, CRC, EBIT, Bit 错误
- 8.448 Mbps (E2): Code, 8M FAS, 2M FAS, 2M CRC, 2M RDI, Bit 错误
- 34.368 Mbps (E3): Code, 34M FAS, 8M FAS, 2M FAS, 2M CRC, 2M RDI, Bit 错误
- 单个或者连续 (1 x 10-3 到 5 x 10-6)
- 1.544 Mbps (DS1): Code, FAS, Bit, Frame, CRC
- 44.736 Mbps (DS3): Code, FAS, MFAS, P/C-Parity, Bit 错误
- 139.264 Mbps (E4): Code, FAS, Bit 错误

测试

- 2.048 Mbps (E1): Code, FAS, CRC, EBIT 和 Bit 错误
- 8.448 Mbps (E2): Code, FAS, Bit 错误
- 34.368 Mbps (E3): Code, FAS, Bit 错误
- 1.544 Mbps (DS1): Code, FAS, Bit, Frame, CRC
- 44.736 Mbps (DS3): Code, FAS, MFAS, P/C-奇偶性, Bit 错误

告警

产生

- 2.048 Mbps (E1): LOS, AIS, LOF, RDI
- 8.448 Mbps (E2): 8M AIS, 8M LOF, 8M RDI, 2M AIS, 2M LOF, 2M RDI
- 34.368 Mbps (E3): 34M LOS, 34M AIS, 34M LOF, 34M RDI, 8M AIS, 8M LOF, 8M RDI, 2M AIS, 2M LOF, 2M RDI
- 模式: 静态 (使能/去使能)
- 1.544 Mbps (DS1): AIS, yellow, idle, LOS, LOF
- 44.736 Mbps (DS3): LOS, LOF, OOF, AIS, Parity
- 139.264 Mbps (E4): AIS, FAS RDI

测试

- 2.048 Mbps (E1): LOS, AIS, LOF, LOMF, RDI, 和 LSS
- 8.448 Mbps (E2): LOS, AIS, LOF, RDI, 和 LSS
- 34.368 Mbps (E3): LOS, AIS, LOF, RDI, 和 LSS
- 1.544 Mbps (DS1): AIS, yellow, idle, LOS, LOF, LSS
- 44.736 Mbps (DS3): LOS, LOF, OOF, AIS, Parity, LSS

测试功能

测试结果

错误计数, ES, %ES, SES, %SES, UAS, %UAS, EFS, %EFS, AS, %AS, 和速率适用于所有事件: 错误, 告警和指针事件

性能分析

测试依据:

- ITU-T G.821: ES, EFS, SES 和 UAS 且含有 HRP 1% 到 100%
- ITU-T G.826: EB, BBE, ES, EFS, SES, UAS; HRP 1%到 100%
- 在线测试(ISM)使用 B1, B2, B3, FAS, CRC 或 Code (E1)
- 离线测试 (OOS) 使用比特错误 (测试序列错误)
- ITU-T G.828: ES, EFS, SES, BBE, SEP, UAS 且含有 HRP 1% 到 100%
- ITU-T G.829: ES, EFS, SES, BBE, UAS 在 RSOH (B1), MSOH (B2) 或者 TSE 中
- ITU-T M.2100: ES, EFS, SES, UAS 且含有 HRP 1% 到 100%
- 用于维护的用户自定义门限(MTCE) 和即将投入运行的业务 (BIS)项目
- ITU-T M.2101: ES, EFS, SES, BBE, SEP, UAS 且含有 HRP 1% 到 100%

- 用于维护的用户自定义门限(MTCE) 和即将投入运行的业务 (BIS)项目. 在近端和远端路径使用 TSE, HP-BIP/P-BIP (B3), MS-BIP/L-BIP (B2), RS-BIP/S-BIP (B1) and LP-BIP/V-BIP (V5) 进行在线业务测试。

ISDN PRI 测试

TE/NT 仿真

发送/接收数据和语音呼叫

D-通道监测和解码: 层 2 (Q.921) 和层 3 (Q.931)23B+D, 46B+2D, 47B+D, 双 23B+D, 30B+D, 双 30B+D

支持非设施关联信号 (NFAS)

协议

- DS1: 美国标准 ISDN, AT&T, Nortel DMS
- E1: ETSI (Euro – ISDN)
- 双向协议捕获和解码

可通过听筒进行语音的讲听

带内 DTMF 产生

支持多种速率的 N x 64k 数据呼叫

并行和顺序多个呼叫通道测试

- 向单一号码发送所有呼叫
- 从一个编程列表中发送多个号码

增补业务测试: 自动测试如下指标: CLIP, CLIR, COLP, CFU, CFB, CFNR, SUB, MSN, DDI, HOLD, UUS, TP, AOC-S, AOCD, AOCE, MCID, CUG

SONET/DSn 功能

DS1 和 DS3 自动监测

对接收到的信号进行快速自动配置并做一个检查

提供一个概述屏幕来显示所有告警指示, 频率, 信号电平, BPV/编码错误, FBE, 时钟滑步

直方图和柱状图来显示错误和告警

通道化的 DS3 支持可选择 DS1 通道状态

DS1 环回命令

带内

- CSU, NIU FAC1, NIU FC2
- ESF 简易数据链路 (FDL)控制

- 线路和净荷

小型化的 HDSL (短的)

- 从网络 (CO) 或 CPE
- NLOC, NDU1, NDU2, NREM

长的 HDSL (带内)

- 从网络(CO)到 CPE
- 2-线和 4-线
- HTU-C, H4R1, H4R2, H4R3, HTU-R
- Arm, Query Loop, Time-out override, Loopback Query, Loop Up, Loops down, Disarm commands
- 详细的验证消息

用户自定义编码

- 可编程编码可到 16 bits
- 可编程超时

DS1 多路-BERT 测试

顺序的 BER 测试可支持到 8 个测试码样

可以在某种顺序中，可使用一些标准测试码样

单独码样定时可以到 3599 秒（1 小时）

每个码样可进行比特，编码，FBE,ES 和总测试时间测试

信号频率，电平（dB 和 dBm）和总的 CRC 计数

SDH/SONET/PDH/DSn 测试选件

脉冲模板分析

PDH (E1/E3)

- 比特率: 2.048 Mbps (E1) 和 34.368 Mbps (E3)
- 应用模板: ITU-T G.703

DS1/DS3

- 比特率: 1.544 Mbps (DS1) 和 44.736 Mbps (DS3)
- 应用模板: ITU-T G.703, ANSI T1.102, T1.403, T1.404

模式: 非侵入式

显示: 带有应用模板验证的脉冲波形

参数:宽度，上升沿/下降沿时间，过冲/下冲

业务中断和 APS 测试

SDH 触发器

- LOS, LOF, FAS
- B1, MS-AIS, MS-RDI, MS-REI, B2, AU-AIS, AU-LOP, B3, HP-RDI, HP-REI, TU-AIS
- PDH 净荷相关的触发器
- LSS

SONET 触发器

- LOS, LOF, FAS
- S-BIP, AIS-L, RDI-L, REI-L, L-BIP, AIS-P, LOP-P, P-BIP, RDI-P, REI-P, AIS-V
- PDH 净荷相关的触发器
- LSS

PDH (E1) 触发器

- E1-LOF, E1-AIS
- LSS

通过/失败: 15 到 200 ms

阀门时间: 20 到 4000 ms

分辨率: 1 ms

测试模式: 单次和连续

SDH/SONET APS 字节 (K1/K2) 捕获和解码

指针分析和 G.783 测试序列

SDH 和 SONET 指针移动监测和产生

监测

- AU, TU, STS 和 VT 指针调整
- SS 比特, LOP, 新数据标记 (NDF)
- 当前值，增加，减少，总计，回差
- 支路频率调整(ppm AU/TU 或 STS/VT)

生成

- 指针序列 : ITU-T G.783, Telcordia GR-253
- 指针类型: AU, TU, STS, VT
- 单个指针，增加，减少或者增加/减少
- 顺序: 基本型，单个交替，定期增加，定期取消，二倍交替，突发，瞬间突发， 87/3, 87/3 增加, 87/3 取消, 周期增加, 周期取消
- 可编程 SS 比特
- 调整: 增加，减少，新值
- 参数: N, T1, T2, T3, T4

级联监测 (TCM)

N1 和 N2 字节的产生和分析

错误产生: TC-IEC, TC-BIP, TC-REI, OEI

告警产生: TC-RDI, TC-UNEQ, TC-LTC, TC-AIS, TC-ODI

事件的检测，显示，分析和存储:

- TC-IEC, TC-AIS, TC-REI, TC-RDI, TC-OEI, TC-LTC, TC-UNEQ, TC-ODI, TC-TIM
- APId 的分析和产生(接入点标识符)

OTN 功能

- OTU1 (2.7 Gbps) 和 OTU2 (10.7 Gbps) 比特率
- OTU1e (11.049 Gbps) 和 OTU2e (11.095 Gbps) 基于时钟的比特率
- 以± 50 ppm 比特率的频偏产生
- EoOTN 测试 –内部产生 10 GigE LAN 信号映射到 OTU1e 和 OTU2e
- 在 OTN 中 SONET/SDH 信号的同步和异步映射
- 前向纠错 (FEC)测试
- OTU, ODU, OPU 开销控制和监测
- OTU, ODU 和 OPU 层告警/错误产生和分析
- OTU, ODU 踪迹消息
- ODU 复用告警产生和分析

OTN

标准: ITU-T G.709, ITU-T G.798, ITU-T G.872

测试速率: OTU1 (2.7 Gbps), OTU2 (10.7 Gbps); 可选 OTU1e (11.0491 Gbps), OTU2e (11.0957 Gbps)

信号类型

- 支持所有 SONET/SDH 映射
- 可选的 ODU0 映射到 OTU2 以及 ODU0 复用到 ODU1, 含有以太网或 PRBS (CBR) 净荷
- 可选 ODUflex 映射到 OTU2, 含有以太网或 PRBS (CBR) 净荷

OTU 层

错误: OTU-FAS, OTU-MFAS, OTU-BEI, OTU-BIP-8

告警: LOF, OOF, LOM, OOM, OTU-AIS, OTU-TIM, OTU-BDI, OTU-IAE, OTU-BIAE

踪迹生成: 64-字节 路径追踪标识符 (TTI)

ODU 层

错误: ODU-BIP-8, ODU-BEI

告警: ODU-AIS, ODU-OCI, ODU-LCK, ODU-TIM, ODU-BDI, ODU-FSE, ODU-BSF, ODU-FSD, ODU-BSR

踪迹产生: 64-字节路径追踪标识符 (TTI)

ODU 复用

告警: OPU-MSIM, ODU-LOFLOM

OPU 层

告警: OPU-PLM

净荷类型 (PT): 产生和显示收到的 PT 值

前向纠错(FEC)

错误: FEC-可纠错, FEC-未纠错

Ethernet over OTN (EoOTN)

映射: 直接映射到 OTU1e 或 OTU2e

BERT: 支持 2 层成帧含或不含 VLAN

测试码样 (净荷)

固定: 1s 和 0s

PRBS: 29-1, 211-1, 215-1, 220-1, 223-1, 231-1 且含有反转

错误插入: FCS, 编码违反, 比特

错误测试: Jabber/巨大帧, 超小帧, 短帧, 大帧, FCS 帧

错误测试(BERT): 比特错误

以太网统计: 组播, 广播, 单播, N-单播, 帧大小分布, 带宽, 利用率, 帧速率

通用功能 & 测试

OTN/SDH/SONET/PDH/DSn

自动配置 (SDH, PDH, SONET 和 DSn 接口有效)

识别接收到的信号 – 仪表配置基于网络类型, 比特率, 线路编码, 帧格式, 映射图, 测试码样

频率测试

光电接口: Hz 和 ppm

分辨率: 1 Hz

TIE 测试是基于指针调整事件

环路时延

(所有接口和映射有效)

测试范围: 1 μ S 到 10 秒

分辨率: $\pm 1 \mu$ s 或 1 U.I.

事件日志

在测试期间, 以表格格式显示所有事件的日期和时间戳记录直方图 (所有接口有效)

错误和告警相对时间的显示

分辨率: 秒, 分钟, 小时, 天

LED 显示

固定的 LED 显示如信号, 成帧, 码样, 错误/告警

LED 显示告警.错误指示历史事件和状况

VF 测试选件

VF (讲, 音调)通过听筒插入/提取

- 双 2.5 mm TRS 音频插孔用于听筒
- 时隙: 独立通道选择用于 TX 和 RX
- E1 通道: 1 到 30 或 31
- DS1 通道: 1 到 24
- 编码: μ -Law 或 A-Law

测试音产生和测试设置

- 可发送频率: 50 到 3950 Hz
- 可发送电平: -60 到 3 dBm
- 可编程 ABCD: 手动编辑 AB, ABCD 或者 ON-HOOK (摘机), OFF-HOOK (挂机), WINK (闪烁) 适用于 DS1, 和 IDLE, SEIZE 适用于 E1

结果

- 在选择の時隙中测试信号频率和电平
- 通过外接的听筒在选择の時隙里收听声音
- AB/ABCD 比特监测和在选择の T/S 通道内查看数据

抖动/漂移选件

抖动测试

完整的抖动测试包

- 输出抖动测试
- 抖动产生 (1 Hz 到 40 kHz)
- 最大抖动容限测试
- 抖动转移特性测试

符合 ITU-T O.171 和 O.172HP1+LP (宽频抖动) 滤波器

- E1 (2M) (20 Hz 到 100 kHz)
- E3 (34M) (100 Hz 到 800 kHz)
- DS1 (1.5M) (10 Hz 到 40 kHz)
- DS3 (45M) (10 Hz 到 400 kHz)
- STM-1 (155M 光口) (500 Hz 到 1.3 MHz)

HP2+LP (高频抖动)滤波器

- E1 (2M) (18 Hz 到 100 kHz)
- E3 (34M) (10 Hz 到 800 kHz)
- DS1 (1.5M) (18 Hz 到 100 kHz)
- DS3 (45M) (30 Hz 到 400 kHz)
- STM-1 (155M 光口) (65 Hz 到 1.3 MHz)

参数: 当前峰-峰值, 最大峰-峰值

颜色标称通过/失败指示符合 ITU-T 门限

标准的通过/失败模板

单位: UI (单位间隔)

分辨率: 0.01 UI

精度: 符合 ITU-T O.171 和 O.172

测试时长:连续

以太网/光纤通道接口

电口

双 10/100/1000Base-T 接口: RJ45 接口

以太网等级: 符合 IEEE 802.3

光口 (1/2/4G SFP)*

双 100Base-FX/1000Base-X SFP 接口: LC 连接头

单 1/2/4G 光纤通道 SFP 接口: LC 连接头

SFP 光收发器符合多源协议 (MSA)

符合 ROHS 标准和无铅标准 2002/95/EC

操作温度范围: -10.C 到 70.C

用眼安全: Class 1, 符合 FDA/CDRH, EN (IEC)

60825

功率测试: ± 2 dB 精度, 1 dB 分辨率

漂移测试

符合 ITU-T O.171 和 O.172 标准

测试接口: E1 (2M), E3 (34M), DS1 (1.5M), DS3 (45M), 和 STM-1 (155M 光口)

参考时钟

- 时钟接口: SMA 和平衡接口 RX2
- 时钟源: 2 Mbps (或 1.5 Mbps) 信号或 2 MHz (或 1.5 MHz), 64 kbps 同向

参数

- 实时测试
- 时间间隔错误(TIE), MTIE(最大 TIE) 符合 O.171 标准

MTIE/TDEV 漂移数据记录选件

直接将长时间实时的 TIE 采样点存储到 U 盘中, 通过使用 VeEX 的 PC 漂移分析软件对数据进行后期的 MTIE 和 TDEV 的分析

采样速率: 1, 5, 10, 30 个采样点/s

分辨率: 最小到 7 ns

包括标准模板

用户自定义模板

Transceiver	SFP					
Data rate	1GE, 1G/2G FC			1GE, 1G/2G/4G FC		
Part No.	301-01-001G	301-01-002G	301-01-003G	301-01-010G	301-01-011G	301-01-012G
Wavelength (nm)	850	1310	1550	850	1310	1310
Range	300m	10 km	80 km	300m	4 km	10 km
Connector	LC	LC	LC	LC	LC	LC
Line coding	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ
Tx Laser	VCSEL	DFB	DFB	VCSEL	FB	DFB
Tx Spectral width (nm)	0.85	1	1	0.85	1	1
Tx Power (dBm)	-9 to -3	-9.5 to +0.3	0 to +5	-9 to -2.5	-8.4 to -3	-8.4 to -1
Rx Detector	PIN	PIN	APD	PIN	PIN	PIN
Rx Sensitivity						
1.25 Gbps (GE)	-20 to 0	-22 to 0	-22 to 0	-20 to 0	-22 to 0	-22 to 0
1.0625 Gbps (FC)	-20 to 0	-22 to 0	-22 to 0	-20 to 0	-22 to 0	-22 to 0
2.125 Gbps (FC)	-18 to 0	-21 to 0	-21 to 0	-18 to 0	-21 to 0	-21 to 0
4.25 Gbps (FC)	n/a	n/a	n/a	-15 to 0	-18 to 0	-18 to 0

Transceiver	SFP				
Data rate	1000Base-X			100Base-FX	
Part No.	301-01-001G	301-01-002G	301-01-003G	301-01-013G	301-01-014G
Wavelength (nm)	850	1310	1550	1310	1310
Range	300m	40 km	80 km	2 km	15 km
Connector	LC	LC	LC	LC	LC
Tx Laser	VCSEL	DFB	DFB	LED	FP
Tx Spectral width (nm)	0.85	1	1	175	7.7
Tx Power (dBm)	-9 to -3	0 to +5	0 to +5	-20 to -15	-15 to -8
Rx Sensitivity					
1.25 Gbps	-20 to 0	-22 to 0	-22 to 0	n/a	n/a
125 Mbps	n/a	n/a	n/a	-31 to -14	-28 to -8



光口 (8G/10G/16G SFP+)*

双 8G/10G/16G FC SFP+接口, 10GE LAN 和 10GE WAN PHY, LC 连接头

SFP+光收发器符合多源协议 (MSA)

符合 ROHS 标准和无铅标准 2002/95/EC

操作温度范围: -10.C 到 70.C

用眼安全: Class 1, 符合 FDA/CDRH, EN (IEC) 60825

功率测试: ± 2 dB 精度, 1 dB 分辨率

*仅保证公司提供的 SFP 和 SFP+符合数据速率, 性能以及支持的传输协议, 用户自行购买其他供应商的模块, 用户自行承担相关测试风险。

以太网

以太网特性

自协商, 全双工, 半双工, 流控

10G 频率调整: ± 150 ppm

操作模式

端接

环回

双端口操作: 在选择的端口上进行独立数据流产生和测试

数据流产生

1 层非成帧/成帧(仅适用于 BERT), 2 层,3 层, 4 层

测试帧报头:

- IEEE 802.3 和 Ethernet II (DIX) 帧
- 可配置源和目的 MAC 和以太网类型
- VLAN 堆栈可支持 3 Q-in-Q 标签 w/配置优先级 & 类型
- 可配置 IPv4 和 IPv6 报头
- MPLS 可支持 3 个标签且可配置标签/S/CoS 和 TTL 域 (可选)
- MPLS-TP 标签且可配置 LSP,PW 和 CW 域 (可选)
- UDP/TCP 报头且可以配置源和目的端口

帧长度 64 到 1518 字节, 巨大帧可支持 10000 字节

数据流码样 (仅适用于吞吐量测试和 BERT 测试): 连续, 阶梯, 多种突发, 单一突发

错误插入 (仅适用于吞吐量测试和 BERT 测试): Bit, CRC, IP Checksum, TCP/UDP checksum, Pause, Symbol (1 层非成帧)

MAC 洪泛功能可以产生测试帧可以到 4096 个递增的源和/或者目的 MAC 地址 (可选)

Transceiver	XFP			
Data rate	10 GE LAN and WAN, 8G and 10G FC			
Part No.	301-04-007G	301-04-002G	301-04-003G	301-04-004G
Wavelength (nm)	850	1310	1550	1550
Range	300m	10 km	40 km	80 km
Connector	LC	LC	LC	LC
Line coding	NRZ	NRZ	NRZ	NRZ
Tx Laser	VCSEL	DFB	EML	EML
Tx Spectral width (nm)	0.4	1	1	1
Tx Power (dBm)	-5 to -1	-6 to -1	-1 to +3	-1 to +3
Rx Detector	PIN	PIN	PIN	APD
Rx Sensitivity				
9.53 Gbps (10GE WAN)	-11.1 to +0.5	-14.4 to 0.5	-16 to -1	-24 to -7
10.3 Gbps (10GE LAN)	-11.1 to +0.5	-14.4 to +0.5	-16 to -1	-24 to -7
8.5 Gbps (FC)	n/a	n/a	n/a	n/a
10.52 Gbps (FC)	-11.1 to +0.5	-14.4 to +0.5	-16 to -1	-24 to -7

VLAN 洪泛功能可以产生测试帧可以到 4096 个递增的 VLAN ID (可选)

ITU-T Y.1564 V-SAM 测试

V-SAM 测试包符合最新的 ITU-T Y.1564 标准

支持多数据流发送, 业务配置和业务性能测试

支持每个流独立配置: 带宽配置文件参数 (CIR, EIR, Traffic Policing) 和业务验收规范 (FLR, FTD, IFDV, AVAIL)

简单的概述通过/失败结果表格, 每个业务有下拉功能且含有详细测试结果 (帧丢失,帧延时, 帧抖动, 有效性)

链路等级 OAM - IEEE 802.3ah

模式: 主动模式和被动模式配置可支持 Vendor OUI, Vendor SPI, MAX PDU 长度, 和 PDU 速率配置

探测能力: 远程换回,链接事件, MIB 检索

链路事件通知: 链路故障, 临界事件, 致命故障

服务等级 OAM-IEEE 802.1ag, ITU-T Y.1731 和 MPLS-TP OAM ITU-T G.8113.1

MEP 仿真且可配置 MD 名称, MA 名称, 本地 MEP ID, MD 等级, VLAN ID

连通性检查消息 (CCM): 带有优先等级 & 间隔选项

环回消息 (LBM/LBR): 环回消息产生并相应到目的的 MEP 或 MAC 地址

链路踪迹消息 (LTM/LTR): 链路踪迹产生并相应到目的的 MEP 或 MA 地址且可配置 TTL.

丢失测试消息 (LMM/LMR): 丢失测试消息产生并相应到目的的 MEP 或 MAC 且可配置速率和消息数量.

延时测试消息(DMM/DMR): 延时测试消息产生并相应到目的的 MEP 或 MAC 且可配置速率和消息数量.

RFC2544 标准测试

RFC2544 自动测试标准带有可配置的帧限值和最大发送带宽设置
吞吐量，延迟，帧丢失和背靠背测试
帧大小: 64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 和 1518 字节以及包括两个用户可编辑的帧长
测试可以进行远端测试环回模式测试或者链接一台远端带有远端控制功能且可以发送数据流仪表并进行测试 (需要非对称测试选项)

RFC2544 高级 SLA 模式

RFC2544 标准测试可以进行从基本的测试流到 7 个独立的背景数据流操作
每一个背景流可以设置独立的帧长，带宽，业务配置和 QoS 等级
测试可以进行远端测试环回模式测试或者链接一台远端带有远端控制功能且可以发送数据流仪表并进行测试 (需要非对称测试选项)

比特误码率测试

带有测试 PRBS 码样的单数据流: 231-1, 223-1, 220-1, 215-1, 211-1, 正常或者反转
码样, 全 0, 全 1 和用户自定义
1 层成帧: CRPAT, CSPAT, CRTPAT
1GE 接口 1 层成帧: HFPAT, LFPAT, MFPAT
10GE 接口 1 层成帧: PRBS Seed A 和 B

多数据流吞吐量测试

可支持到 8 独立数据流的产生和分析,且在 1GE 接口上可配置过滤器
可支持到 10 独立数据流的产生和分析,且在 10GE 接口上可配置过滤器
每个数据流都可以单独设置帧长，带宽，业务配置和 QoS 等级

智能环回模式

- 1 层: 将收到的数据流环回
- 2 层: 发送的单播数据流交换源/目的 MAC 环回
- 3 层: 第 2 层的源/目的 MAC 与和源/目的 IP 交换
- 4 层: 同第 3 层, TCP / UDP 端口交换

主要测试参数

错误测试: Bit/BER (BERT 和单一流吞吐量测试), CRC, symbol, IP checksum, TCP/UDP checksum, 巨大帧, 超小帧, 帧丢失 (计数和百分比, OSS
告警检测: LOS, 码样丢失, 业务中断
帧/包统计: 组播,广播,单播 , pause 帧,帧大小分布
比率 (最小, 最大, 平均, 当前):帧速率, 带宽利用率,线路速率, 数据速率

时延(最小, 最大, 平均, 当前):环路时延, 帧间隔, 抖动

VePAL 探测功能和远程控制

探测功能是可以探测在一个子网所有的 VeEX VePAL 设备或者一个路由网络中手动控制的 VeEX VePAL 设备
远端控制换回功能
远端控制可以进行端到端的 RFC2544 异步测试功能 (可选)

VLAN 扫描和监测

扫描收到的数据流并检测所有 VLAN 流且包括 Q-in-Q 标签
主要统计功能包括监测的数据流中的数据流速率，告警，错误(可以到 8 数据流)

IPv6

IPv6 标准测试数据流产生和分析支持所有测试应用(Y.1564 V-SAM, RFC2544, BERT 和 多流吞吐量测试)
IPv6 环回功能
IPv6 统计或者无标准自动配置，PING，路由跟踪功能

IP 测试包

IP 配置和有效性 (IPv4, IPv6, 静态, DHCP, PPPoE)
MAC 地址 (可配置或者缺省)
Ping 和路由跟踪测试(IP 地址或 URL)
Web 测试: Web 浏览器和 Web 页面下载速率测试 (可选)
FTP 上传/下载速率测试 (可选)
网络探测/ARP 解析 (可选)
全状态 TCP 吞吐量测试且支持配置窗口尺寸(可选)

抓包功能

可以送所有测试接口进行抓包
抓包过滤器可配置

- MAC 和 IP
- UDP 和/或者 TCP
- 组播，广播， IP Checksum 错误, UDP/TCP Checksum 错误事件

抓的包可以保存和输出
PCAP 文件格式, Wireshark 软件兼容.

CPRI 测试

614.4 Mbps, 1.2288 Gbps, 2.4576 Gbps, 3.072 Gbps, 6.144Gbps, 9.8304 Gbps 接口符合 CPRI (Common Public Radio Interface) 标准
带有 PRBS 压力测试码样的非成帧 BER 测试
比特误码插入
光功率测试
错误测试：比特，BER 错误检测
告警：LOS 和码样丢失检测
时延测试

同步分组网络

操作模式
Master 时钟仿真：提供恢复时钟输出（时钟转换）供扩展分析或者给其他设备提供计时功能
Slave 时钟仿真：提供恢复时钟输出（时钟转换）供扩展分析或者给其他设备提供计时功能

ITU-T G.8261/SyncE

Master 时钟仿真

- ESMC SSM 产生：配置消息类型和速率

Slave 时钟仿真

- ESMC SSM 产生：配置消息类型和速率

测试

- ESMC SSM 消息计数
- ESMC SSM 消息显示和解码
- ESMC SSM 消息抓包以 pcap 格式存储

IEEE 1588v2/PTP

Master 时钟仿真

- 单播和组播 master 仿真
- IPv4 和 IPv6 支持
- 2-阶时钟
- 可配置 announce, Sync 和 Delay_req 速率和字段编号

Slave 时钟仿真

- 单播和组播 slave 仿真
- 支持 IPv4 和 IPv6
- step or 2-step clock
- 可配置 announce, Sync 和 Delay_req 速率和字段编号

测试

- 消息计数器 (Sync, Follow up, Delay Request/Response, Pdelay Request/Response, signaling, management) 和统计 (Loss, CRC error, duplicate, out of order)

- PTP 消息显示和解码
- PTP 消息抓包以 pcap 格式存储
- PDV 测试和图形显示 (Sync PDV, Delay_Req PDV)
- 环路时延测试和图形显示
- IPG 测试和图形显示

参考时钟分析

同步时钟接口

- 输入
- 平衡: 1.544 Mbps 或 2.048 Mbps
 - 非平衡 (BNC, 75Ω): 1.544 Mbps, 2.048 Mbps, 1.544 MHz, 2.048 MHz, 10 MHz, 25 MHz, 125 MHz, 1 PPS

- 输出
- 平衡: 1.544 Mbps or 2.048 Mbps
 - 非平衡(BNC, 75Ω): 1.544 Mbps, 2.048 Mbps, 1.544 MHz, 2.048 MHz, 10 MHz, 25 MHz, 125 MHz, 1 PPS

		Output Clock Signals					
Input Reference Clock Types		1.5 Mbit/s (Balanced)	2 Mbit/s (Balanced)	2 Mbit/s (Unbalanced)	10 MHz (Unbalanced)	25 MHz (Unbalanced)	125 MHz (Unbalanced)
	2 Mbps (Unbalanced)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2 MHz (Unbalanced)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	10 MHz (Unbalanced)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	25 MHz (Unbalanced)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	125 MHz (Unbalanced)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	1 PPS (Unbalanced)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	1588v2 Slave (Recovered)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	SyncE Slave (Recovered)	✓	✓	✓	✓	✓	✓

光纤通道

光纤通道速率

1.0625 Gbps, 2.125 Gbps, 4.25 Gbps, 8.5 Gbps, 和 10.52 Gbps

操作模式

端接和环回

光纤通道技术

点到点

原始序列协议

链路协议：链路初始化，链路恢复，链路失效

流控

Buffer-to-Buffer 信用点配置: 1-65535

数据业务产生

FC-1 (含有 SOF 和 EOF frame delimiters) 和 FC-2 帧
等级 3 业务帧
可配置报头字段
可配置 EOF, SOF
流量模型: 连续, 阶梯, 突发
帧长配置: 最大 2148 字节

RFC2544 标准测试

自动测试符合 RFC2544 标准，可配置门限值和最大发送带宽
吞吐量，时延，帧丢失，背靠背（突发）测试
帧长：64, 128, 256, 512, 1024, 1280, 和 2000 字节，包括 2 个用户可配置的帧长

比特误码率测试

NCITS-TR-25-1999 码样 (FC-1): CRPAT, CSPAT, CJTPA
PRBS 码样 (FC-2): 231-1, 223-1, 215-1, 211-1, 正常和反转可选,和
用户自定义码样
错误插入：比特和 CRC

环回模式

FC-1
FC-2 (2 层): 源和目的 ID 交换 (D-ID 和 S_ID)

主要测试参数

错误测试参数: Bit 错误, CRC 错误, 符号错误, 超大帧错误, 超小帧
错误, 帧丢失错误 (计数和百分比)
告警检测: LOS, 码样丢失, 业务中断
业务流量统计: 带宽利用率, 数据速率, 帧计数, 字节计数, 帧大小
分布, buffer-to-buffer credit 计数, RR_RDY 计数, 帧丢失计数和环
路时延
速率统计(最小, 最大, 平均, 当前): 帧速率, 带宽利用率, 线路速
率和数据速率
时延计时 (最小, 最大, 平均, 当前): 环路时延, 帧间隔

VF 测试

通过耳机提取/插入 VF (讲, 测试音)
时隙: 用来测试的发送和接收通道

- E1: 1 – 30/31
- DS1: 1 – 24

编码: u-Law 或 A-Law

测试音产生和测试

设置

- 发送频率: 50 到 3950 Hz
- 发送电平: -60 到 3 dBm
- 可编程 ABCD: 手动编辑 ABCD 或 ON-HOOK（摘机）, OFF-HOOK（挂机）, WINK（闪烁） 适用于 DS1, 以及 IDLE, SEIZE 适用于 E1

测试结果

- 测试已选择时隙的信号频率和电平
- 通过外接耳机可收听已选择时隙的语音
- ABCD 比特监测以及已选择通道的数据浏览

附加选件

VoIP 测试

编码: G.711 μ-law, G.711 A-law, G.723.1 (可选), G.729 (可选)
测试: MOS (CQ 和 LQ) 以及 ITU-T G.107 R-评分 (CQ 和 LQ)
包统计: 数据吞吐量, 丢包, 丢弃包, OOS, 重复帧, 抖动
VoIP 检测

- 通过发送带有净荷/速率的模仿 VoIP 业务的 ICMP 来仿真 VoIP 呼叫到最近的路由器

VoIP 专家

- 客户端/服务器端模式可提供双向测
- 和大部分 VeEX 测试仪表或定制 VeEX VX1000 服务器软件相兼容

VoIP 呼叫专家

- VoIP 呼叫设置: 支持 SIP 和 H.323 协议
- 可配置抖动缓存 (固定或动态)
- 受话自动应答模式
- 支持 STUN
- 使用 USB 耳机进行讲/听
- DTMF 测试 (RFC4733)
- 协议的抓包和解码

IPTV

模式: 监测
数据流配置: 单播, 组播, IP 地址, 端口号
编码格式: MPEG2, MPEG4 (Part2) 和 MPEG4 Part10 (H.264)
带有数据流自动检测的探针功能
实时浏览
数据流分析

- PID 计数
- PID MAP
- 传输错误计数
- 数据速率: 视频, 音频, 数据（带宽和包计数）

视频分析

- MOS 值_视频, 视频业务传送质量 (VSTQ), 客观峰值信噪比 (EPSNR ATIS)
- I/B/P 帧统计 (带宽, #接收到帧数量, 丢失帧数量, 破坏的帧数量)

音频分析

- MOS 值_音频

TR 101 290 标准

- 同步丢失, 同步字节错误, PAT/PAT2 错误, 连续性错误, PMT/PMT2 错误, PID 错误, 传输错误, CRC 错误, PCR 中断, PCR 准确度错误

光纤放大镜

通过 USB 接口的探针式类型
在仪表上显示结果和存储
放大率: 400 倍
浏览区域: 400 μm x 300 μm
分辨率: 1.5 μm
定焦: 手动调整, 最大 2 mm 可调
光源: 蓝色 LED

网络专家

适用于 10/100/1000Base-T 测试接口
检测开路/短路/线路交叉/阻抗不匹配
网络设备检测; 自动 PING 验证
TDR 精度: ± 3 米

WiFi 专家

USB Wi-Fi 适配器 802.11b, 802.11g, 802.11n
接入点信号电平扫描和连接质量测试
WEP/WPA1/WPA2 加密方式
IP 链接测试(Ping, 路由跟踪, Web/FTP 测试, Web 浏览器, (需要附加选件)

WiFi 频谱分析仪

支持 802.11a/b/g/n 网络
可装备带有 RP-SMA 天线接口
电平范围: -100 dBm 到 -6.5 dBm
频率分辨率: 26 kHz 到 3 MHz, 24 kHz 到 3 MHz
频道, 地形, 频谱浏览

附加测试功能

配置文件: 保存和重新加载测试配置文件
抓屏功能: 以 .bmp 格式存储抓屏图片
远程控制: VNC 或者通过 ReVeal RXTS PC 软件
结果保存: 内置 SD 卡 860MB (大约可以保存 1000 个测试结果)
报告产生: 测试结果可生成 pdf 格式的报告

可通过 USB, web 浏览器, FTP, ReVeal RXTS 软件输出测试结果
高级存储功能: 签字板

ReVeal RXTS PC 软件

远程控制 (可选)
远程抓屏和视频录制
远程软件管理: 软件升级, 软件选件管理
测试结果管理
高级报告生成, 支持 html, pdf,或 csv 格式, 内含测试结果, 可添加 LOGO 和评论信息
在线测试配置文件或离线配置文件添加, 上传和下载

4-7层测试功能选件

V-Perf测试选件
TCP吞吐量测试, 符合RFC6349测试规程
全线速的TCP测试
TCP 客户端和服务端模式和 iPerf 客户侧/服务器相兼容
依据RFC4821标准进行MTU查找功能
环路时延测试
可配置 TCP 窗口大小
多窗口大小测试: TCP 吞吐量测试 (最小, 最大, 平均), 传送文件大小和时长, 传送效率, TCP效率百分比, 缓存延迟百分比

Ve-Test HTTP测试

全线速的HTTP吞吐量测试
HTTP客户侧模式
到服务器的连接时长
总的数据传送时长
HTTP吞吐率
可以单独配置VeTest服务器
同时兼容Okla speedtest测速服务器

FTP 吞吐量测试

FTP 吞吐量
全线速
FTP 客户侧模式
到服务器的连接时长
总的数据传送时长
全线速吞吐量测试
FTP 吞吐率
和 Linux 和 Windows FTP 服务器相兼容

精准参考时钟功能选项

TX300S可以提供两种高稳定性和高精度的参考时钟选项，这样可以为测试模块提供精准时钟，物理时钟可以作为一个参考时钟来进行频率和漂移测试，UTC的ToD可以用来测试对时间要求非常高的测试，像单向时延测试。

驯服和保持：TX300S包含了精准GPS选项、稳定原子钟选项以及电池操作功能，这样TX300S可以提供精准时钟参考，即使在GPS无效或者不能使用的情况下也可以提供精准参考时钟。

GPS 选项

可选项高精度GPS模块（内置）可以提供精准的UTC同步，在内部以1PPS时钟同步方式来协调秒和时间戳。

频率：L1, 1575.42 MHz

通道：20

灵敏度

- 冷启动：-144dBm
- 追踪：-159dBm

时钟输出：1PPS（内部）

精度

- 时间：<20 纳秒 RMS （晴天）
- 位置：2.5 米

获取数据时间

- 冷启动：26 秒
- 热启动：1.5 秒

推荐天线

- 类型：主动型
- 增益： >15 dBi
- 噪声：<1.5 dB
- 连接头：SMA, 50 欧姆
- 电源：3.3 Vdc, 30 mA

温度范围：0 到 45° C

原子钟选项

可选项内置的原子钟模块可以为TX300S提供一个高稳定度的时钟源，内部可以提供1PPS或10MHz信号格式的信号。原子钟也可以由GPS驯服（需要GPS选项），驯服后可以在保持模式下提供扩展时间（如临时用于室内的时间保持或者频率参考时钟）

- 频率精度：±5E-11(自由运行)
- 老化：< 9E-10/月
- 预热时间：<180s
- 温度范围：0 到 45° C

稳定度：2.5E-10(TAU=1s)，8E-11(TAU=10s)，2.5E-11(TAU=100s)，8E-12(TAU=1000s)，

操作模式

- 自由运行或 GPS-驯服
- 可编辑的驯服时间可到 10000 秒

休眠模式：当仪表关机以及电池容量大于 50%时，可以重新校准原子钟

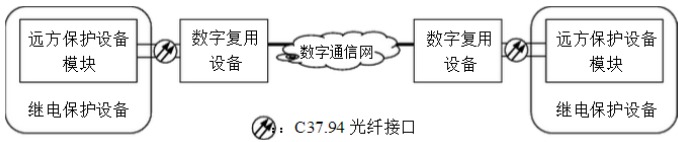
参考精准时钟（内部）

- 频率：原子 10 MHz
- 相位/时间：原子 1PPS

IEEE C37.94继电保护接口应用

IEEE C37.94作为当前最新的2Mbit/s光接口通信标准，主要应用于继电保护系统中远方保护设备和数字复用设备之间的通信。

如下图所示：



接口

波长：850nm, 1310nm MMF, 1310nm SMF

接口：LC-PC

IEEE C37.94 标准帧格式，开销和数据结构

测试模式：终端模式，透传模式

测试结果

LOS, AIS, RDI (Yellow), FAS, LSS (码样丢失)，环路延时，比特错误，单向时延（需要 GPS 或外接 1PPS 时钟）

错误注入：比特错误，FAS, 单个/计数/速率注入方式。

通用指标

尺寸：290 x 140 x 66 mm (W x H x D)

重量：小于 3 kg

电池： 内置锂电池 5200 mAh 10.8VDC

AC 电源适配器输入：100-240VAC, 50-60Hz 输出 15VDC, 5.33A

操作温度：0℃ 到 45℃ 储藏温度：-20℃到 70℃

湿度：5% 到 95% 非凝结

显示屏：7” 真彩触摸屏

坚固性：1 m 跌落混凝土完好

接口：USB 2.0, RJ45, 10/100-T Ethernet, 蓝牙 2.0 (选件)

数据卡/GPS（可选）

语言：多国语言支持

系统内存：1G

RAM:4G SD 卡



The Verification Experts



VeEX Inc.北京办事处

北京市丰台区丰台科技园
汽车博物馆东路6号院
盈坤世纪G座1203室

Tel:010-5719-8219
Fax:010-8260-7752
www.veexinc.com
customercare@veexinc.com