

VIAVI

MTS-5800-100G、MAP-2100 和 100G 模块 (OneAdvisor 1000)

100G 手持式网络和光纤测试仪及配套集中式机架安装
单元规格



MTS-5800-100G 平台

平台属性
设备体积小巧，便于携带
主机可使用模块扩展
产品可在现场升级
操作系统为 Linux，可确保最佳稳定性，并提供出色的安全性
显示屏
7 英寸显示屏，1200x600 分辨率
支持屏幕截图
提供物理屏幕保护罩
具有“锁定”触摸屏以便在无密码的情况下使用的模式
电源/电池
支持电池供电，可在交流和直流供电方式之间无缝切换
内置电池充电器
可以现场更换电池
可以在使用电池的情况下执行双端口 100GE 测试至少 1 小时
可以在使用电池的情况下执行单端口 100GE 测试至少 1:30 小时
可以在使用电池的情况下执行双端口 10G 测试至少 2:00 小时
单位功率输入 19VDC，150 瓦电源输入 100 至 240 VAC，50/60 Hz，自动侦测

现场操作
便携式，交流或电池供电（可无缝切换），并且坚固耐用，适合于现场操作
通过缓冲器提供保护
重量和尺寸
支持双 100G 速率时重量为 2.45 千克，尺寸为 17.78 x 24.13 x 8 厘米
扩展模块
除了时钟扩展模块和 DEM，MTS-5800-100G 还支持全部 4100 OTDR 光纤模块。这些模块包括但不限于：
带铱振荡器的 TEM（定时扩展模块）和提供双频支持的 TEM2
用于支持传统接口（例如 RS-232/V.28、V.11 和 V.35）的 DEM（数据通信扩展模块）
多种 OTDR 模块
- Quad 模块 4100 A、B、C 模块 - CWDM - DWDM
CWDM 和 DWDM 通道检查器
全波段纳米 OSA
内含物品
用户手册
交流电源
交流电源线
用于携带设备和可插拔光学器件的软包



MAP-2100 平台

平台属性
超薄 1RU 机架安装单元，其用户界面与 MTS-5800-100G 相同 产品可在现场升级
操作系统为 Linux，可确保最佳稳定性，并提供出色的安全性 用于恢复出厂设置的嵌入式复位按钮
电源/电池
支持交流电工作；最高耗电量可达 150W 配有拨动电源开关和软电源按钮
电源输入 100 至 240 VAC、50/60 Hz、自适应
风扇支持
可在现场更换的风扇托盘 配有可更换的风扇过滤器
光开关支持
可选配置支持双 1x4 端口切换的光开关 LC 连接器
重量和尺寸
重量：5.9 千克 尺寸：4.4 x 44.2 x 37.5 厘米



100G 模块 (OneAdvisor 1000)

模块属性
100G 模块适用于 OneAdvisor 1000 平台 它有自己的存储系统和处理器
100G 模块拥有自己的板载处理器，就像 5800-100G/MAP-2100 一样 它有自己的 USB 端口
100G 模块与 5800-100G/MAP-2100 运行相同的软件应用程序 有关更多摘要信息，请参阅 OneAdvisor 1000 数据表

MTS-5800-100G、MAP-2100 和 100G 模块 (OneAdvisor 1000) 平台

行业标准和合规性	
安全性：UL，CE	
EMC：符合 CE 标准，FCC 第 15 部分 A 类，A 类；EN 61326-1 和 ETSI EN 301 489-1	
符合 FCC 第 15 部分标准	
物理和环境规范	
温度范围：	
工作温度（双 100GE）：0°C 至 40°C	
工作温度（双 10GE）：0°C 至 50°C	
储存：-20°C 至 60°C（-4°F 至 140°F）	
存储湿度：10-95% 无冷凝	
工作湿度：10-90% 无冷凝	
跌落测试 - 震动	
依据 IEC 68-2-27 和 68-2-29 版本 2	
跌落测试 - 耐久性	
依据 IEC 721-3-7 第二版/IEC 61010-1	
振动	
依据 IEC 68-2-6 和 MIL-PRF-28800F（2 类）	
操作	
开启至可正常操作测试所需要的时间不超过 3 分钟 支持在显示屏上操作或通过外置键盘操作	
引导至简化的启动页面，使用户能选择以前的测试配置和/或偏好的测试配置	
I/O	
包括以下 I/O 接口	
VT100 (RJ-45)	
2 x USB	
RJ-45（以太网/IP）	
串行端口	
WiFi（仅限 MTS-5800-100G）	
蓝牙（仅限 MTS-5800-100G）	注释： - 支持使用蓝牙耳机进行 VoIP 和 PRI 通话 - 可通过蓝牙方式连接到 iOS 设备进行文件传输
GNSS（全球导航卫星系统）	
可通过标准接口或协议将数据下载到 PC、Android 设备、IOS 设备或兼容设备	
内部参考：±1.5 ppm	
时钟	
内部参考：±1.5 ppm	

MTS-5800–100G、MAP-2100 和 100G 模块 (OneAdvisor 1000) 平台（续）

内置 GNSS	
结果	事件日志
	日期和时间
	星图
	每颗卫星的信号强度
	载波噪声密度比 (CNO) 表
	载波噪声密度比 (CNO)
频谱瀑布图	卫星数：最多 72 颗
	纬度、经度、高度
	GNSS 类型：GPS、GLONASS、北斗、SBAS、Galileo、QZSS
SBAS	设置：
	时间类型：GPS、UTC
	天线功率：0、3.3、5 伏特
	天线时间偏差（纳秒）
	调查模式：便捷、快速、典型
扩展，手动	分配固定位置
	定时测试
测试、文件和数据存储	
报告生成：HTML、PDF、TXT、CSV、XML	
能够创建自定义名称结构	
支持屏幕截图	
不少于 3GB 内部存储容量。5800-100G 可通过 C5EXTSTOR 选项扩展到 128 GB	
作业管理器可将常用作业信息推送到多个测试应用中	
能够创建摘要报告，其中包括在作业中执行的所有测试，以及每项测试的通过/未通过结论	
任务管理器	
工作流工具支持： · 执行和上载用户定义的测试计划 · 维护实时状态，包括基于通过/未通过状态对单个测试结果进行报告 · 多项测试生成一份综合测试报告	
远程操作	
或通过 VNC 和/或 SmartAccess Anywhere（Android、IOS、Windows）远程控制	
可通过 SSH 加密方式或与 SmartAccess Anywhere 应用程序的本地连接来访问 使用 MobileTech 来获取应用程序的 SmartAccess Anywhere 代码	
可使用 SmartAccess Anywhere 应用程序控制 UI 并以并发方式传输文件	
设备支持只开放端口 22 的高度安全防火墙模式，并支持至少 192 位加密	
设备支持由至少 16 个字符（包括特殊字符）组成的密码	
校准	
校准间隔为 3 年	

保修	
1 年保修	
保存配置	
可保存测试配置以备将来之需	
可在测试设备之间传输预定义的测试配置	
25G、40G、50G、100G 以太网	
测试接口/比特率（均具备双端口功能）	
QSFP+ 上的 4x10 GELAN（双端口最高可达 8x10GE）	
25 GigE（25.78125 Gb/秒）带 RS-FEC 和不带 RS-FEC	
40 GigE（41.25 Gb/秒）	
50 GigE（53.125 Gb/秒），带 KP4 RS-FEC	
100 GigE（103.125 Gb/秒）	
100 GigE，带 KR4 RS-FEC（103.125 Gb/秒）	
100 GigE，带 KP4 RS-FEC（106.25 Gb/秒）	
接口类型	
SFP28	应用： · 25G
QSFP+	应用： · 40G
QSFP28	应用： · 100G、50G
CFP4	应用： · 100G
常规	
所有接口的线速率流量（发射和接收）	
单数据流生成/分析	
高达 16 个数据流生成/分析	注释： · 含 VIAVI（安科特纳）测试帧码型 (ATP)
功率电平（聚合）	注释： · 由光学器件提供
发射/接收功率电平（按波长）	注释： · 由光学器件提供
操作模式	
端接	
监测/穿通	注释： · 在通过空闲信号使发射保持连通的同时监测接收
逻辑环回	注释： · 手动及向上循环/向下循环；第 2 层和第 3 层地址互换
定时	
从接收恢复	注释： · 同步以太网应用
内部（第 3 层）	
从外部恢复 (BITS/SETs)	注释： · BITS/SETs/2.048 MHz/10 MHz
频偏发送/接收	注释： · 同步以太网应用需要，+/- 150 ppm 范围

25G、40G、50G、100G 以太网（续）

以太网特性	
第 1 层（未成帧）码型	
加扰的空闲 PCS BERT 码型	
每通道非成帧 BERT：4 x 10G、4 x 11G、4 x 25G、4 x 28G	
成帧码型测试	
PRBS 2 ³¹ -1 及反向	
用户定义的数字字	
PRBS 净荷码型	
2 ³¹ -1, 2 ³¹ -1 反向	
MAC 帧净荷	
PRBS 码型；净荷阈值通过/未通过，用户可设置 BER 和/或误码计数，适用于无 FEC 的速率	
ATPv2 和 ATPv3 可以与 PRBS 并发运行	
流控	
仿真打开/关闭	
暂停帧	
发送插入	
暂停量 - 可定义	
暂停帧分析（计数等）	
循环保护	注释：保护两个端口之间的测试。防止正在进行的远程启动测试被向上/向下循环或测试连接中断
以太网生成器	
各虚拟通道的 Skew 注入：	
100GE：每个通道 0 至 32000（6206 纳秒）比特	
40GE：每个通道 0 至 32000（3103 纳秒）比特	
Skew 告警（接收）门限设置	合规性： - 默认为 180 纳秒 注释： 40GE 最多为 6206 纳秒；100GE 最多为 12412 纳秒
各虚拟通道的 Skew 报告	
发射/接收去耦模式（适用于服务中断测量）	注释： 出现 LOF 或远程故障等传入告警时，流量生成器不受影响（无告警响应）
帧类型	
802.3	
DIX（II 类）	
VLAN/Q-in-Q	
MPLS（1 或 2 个标签）	
以太网类型编辑	
MAC 寻址	
目标 MAC 地址 — 单播	
目标 MAC 地址 — 广播	
目标 MAC 地址 — 组播	
目标 MAC 地址 — ARP 支持 (IPv4)	
源 MAC 地址 — 用户定义	

源 MAC 地址 — 自动增量 MAC	注释： 对于 LAG 测试（按顺序的 MAC 编号），禁用 OOS
MAC 帧大小	
64、128、256、512、1024、1280、1518	
用户定义	
巨型帧（最大 16000 字节）	
EMIX	
随机	
VLAN (802.1q)	
VLAN 标记可编辑字段	
VLAN ID	
用户优先级	
VLAN 堆栈 (Q-in-Q)	
SVLAN 标记可编辑字段	
SVLAN ID	
SVLAN 用户优先级	
SVLAN DEI 比特	
SVLAN TPID	
CVLAN 标记可编辑字段	
VLAN ID	
用户优先级	
MPLS	
单标签和双标签支持	
MPLS 单播	
MPLS 组播	
MPLS 可编辑参数	
MPLS 标签	
MPLS 优先级	
MPLS TTL	
Y.1731 业务 OAM 和 802.1ag CFM	
CCM 消息	
可编程 CCM 速率	
CCM 类型 - 单播、组播	
MEG ID 端点	
维护域级别	
AIS 发送/接收	
RDI 发送/接收	
LBR/LBM (Ping) - 单播、组播	
LTM/LTR（轨线）	
MEP 发现	注释： 自动发现网络上的所有 MEP
IP 数据包生成器	
IP	
IPv4 帧格式	
IPv6 帧格式	

25G、40G、50G、100G 以太网（续）

TCP 端口号	注释 · 源和目的地端口
UDP 端口号	注释 · 源和目的地端口
IP 寻址	
目标 IP 地址 - 用户定义	
源 IP 地址 - 用户定义并自动递增	
IPv4 可编辑字段	
ToS	
DSCP	
标志	
协议	
TTL	
IPv6 可编辑字段	
流量类	
流标签	
下一标头	
跳数限制	
IP Ping	
快速 Ping	
IP 路由踪迹	
流量生成器	
流量配置文件	
流量生成 (Mbit/s) 和利用率百分比	
恒定 B/W	
突发 B/W（占空比；每次突发的字节数/帧数，最多33.6 兆比特；连续/突发数）	
阶梯 B/W（时间步、载荷步百分比、误码/掉线时的停止增量）	
满带宽 B/W	注释： · 全线速
恒定 B/W	
比特率	注释： · 0.1 Mbps 粒度
百分比	注释： · 0.001% 粒度
突发 B/W	
字节数和信息速率 (IR)	
信息速率 (Mbps)	
突发 kBytes	
连续或固定（最多 65535 次）突发	
突发时间和信息速率 (IR)	
信息速率 (Mbps)	
突发时间	
连续或固定（最多 65535 次）突发	
字节数和间隙时间	
间隙/空闲时间	
突发 kBytes	
连续或固定（最多 65535 次）突发	

突发时间和间隙时间
突发时间
间隙/空闲时间
连续或固定（最多 65535 次）突发
帧数和占空比
占空比 (%)
每次突发的帧数（最多 2M）
连续或固定（最多 65535 次）突发
阶梯 B/W
时间步进（0.1 秒粒度）
负载步进（0.001% 粒度）
停止负载增量条件
误码帧数（计数参数）
掉线帧数（计数参数）
暂停帧数（计数参数）
RS-FEC 设置
传入 FEC
查找并修复错误（默认）
查找但不修复错误
忽略
禁用 HI SER 告警
关闭（默认）
打开
KP4 FEC 可校正 RS-FEC BER 阈值告警，默认为 2.4 x 10 ⁻⁴
TCP 吞吐量
100 GigE 线路速率有状态仿真
可配置的源和目标 IP 地址
数据包长度
TCP/UDP 流量模式
源端口
目标端口
侦听端口
可配置的 TCP 窗口大小
测量 TCP 效率
测量缓冲延迟
TCP 客户端仿真
TCP 服务器仿真
最多 64 个同步 TCP 有状态会话
支持 4 个后台数据流
兼容 IPERF，包括版本 3
RFC2544/RFC 5180 (IPv6)
非对称测试
对称测试
吞吐率
帧丢失
脱序帧
误码帧
延迟

25G、40G、50G、100G 以太网（续）

背对背	
承诺突发量 (CBS)	
策略机制测试	
抖动	
主/从	
依照 MEF 23.1 的通过/未通过门限	
连通性快速检查	注释： 能够在执行 RFC 测试之前快速验证端到端连通性
并行测试	注释： 通过同时执行延迟、吞吐量和抖动测试，可将测试时间缩短 50%
可选测试（包含线路速率 LBM 帧）	
可定义帧大小	
LAG 支持	
有序 MAC 地址	
OOS 帧抑制	
报告格式	
图形结果	
总测试时间显示	
ITU-T Y.1564	
最高 16 个流量数据流	
服务配置测试	
服务性能测试	
承诺信息速率 (CIR)	
扩展信息速率 (EIR)	
最大信息速率 (MIR)	
帧丢失率 (FLR)	
帧延迟 (FD)	
帧延迟变化	
承诺突发量 (CBS)	
策略机制测试	
往返测试	
并发双向测试	注释： 使每台测试设备能够执行和收集 1564 条结果来进行双向分析
可配置的 VLAN、优先级、寻址以及通过/未通过门限	
可编程通过/未通过门限	
图形结果	
屏幕截图支持	
自协商检查	
保存测试配置文件	
保存报告	
可配置的 DEI、TPID、TOS/DSCP	
包括 L2 以太网、IPv4 和 IPv6	
与背景数据流集成的 TrueSpeed TCP 流量数据流	
可选测试（包含线路速率 LBM 帧）	

非对称测试
LAG 支持
有序 MAC 地址
OOS 帧抑制
IETF RFC 6349
100 GigE 接口支持
依照 RFC 6349 进行的自动 TCP 吞吐量测试
IPv4 和 IPv6 支持
通道 MTU 检测测试
往返时间测试
遍历窗口测试
TCP 吞吐量测试
流量整形测试
TCP 效率指标
缓冲延迟指标
最多 64 个同步 TCP 有状态会话
1 KB TCP 窗口大小粒度
巨型帧支持
图形结果和报告生成
可配置的文件大小和窗口大小
总测试时间显示
可配置的饱和窗口测试
与以下端点兼容：
MTS 仪器
QT-600 以太网探针
TrueSpeed VNF 服务器
要与之交互的 RFC 6349 应用程序
Fusion/TrueSpeed VNF
第 2 层透传测试
验证通过以太网交换机架构的控制平面流量的透明转发
发送/接收以太网控制平面流量
支持封装 - VLAN
支持封装 - Q in Q
支持封装 - 生成树
支持封装 - Cisco 协议（发现协议等）
支持封装 - IEEE
发送/接收以太网控制平面流量
生成树协议 (STP)
快速生成树协议 (RSTP)
多生成树协议 (MSTP)
链路层发现 (LLDP)
通用组播注册 (GMRP)
通用 VLAN 注册 (GVRP)
Cisco 发现协议 (CDP)
链路聚合控制协议 (LACP)
端口聚合协议 (PAgP)
单向链路检测 (UDLD)

25G、40G、50G、100G 以太网（续）

动态中继协议 (DTP)	
交换机内链路 (ISL)	
基于 VLAN 的生成树 (PVST-PVST+)	
STP-ULFAST	
VLAN-BRDGS	
802.1d	
VLAN 中继 (VTP)	
自定义帧生成器	
环回	
手动 (LLB)	
自动	
本地	
远端	
业务类型测量	
吞吐量（发射/接收）	
帧丢失（速率和比率）	
OoS 帧	注释： 脱序
往返延迟	
安科特纳测试协议版本 3（默认）(RTD)	
对于 100GE，使用分辨率为 10 纳秒的硬环回时，可达到 +/- 65 纳秒或更高的精度	
安科特纳测试协议版本 2	
单向延迟 (OWD)	
安科特纳测试协议版本 3	
对于 100GE：+/- 100 纳秒精度（分辨率为 10 纳秒）将 GNSS 用于精确位置调查，将匹配的线缆长度与匹配天线时间偏差一起使用。对于非常远的距离，误差可能会增加	
数据包抖动（帧延迟变化）	
捕获/解码	
线速捕获	
测试设备上集成了 Wireshark	注释： 可直接在测试设备上查看捕获文件，无需单独的笔记本电脑/PC
256MB 捕获缓冲区	
触发器和滤波器	
发射和接收捕获	注释： 在测试接口接收器和发射器上捕获流量
帧片断	
专家解码/分析	
解码/分析捕获文件	
检测半双工端口	
检测 ICMP 层问题	
确定最高用量者	
TCP 层诊断 - 额外重传	

流量过滤	
以太网（第 2 层）流量过滤	
MAC 目标地址	
MAC 源地址	
VLAN（第 2.5 层）标记	
VLAN ID	
VLAN 用户优先级	
Q-in-Q VLAN（第 2.5 层）标记	
SVLAN 字段	
SVLAN ID	
SVLAN 用户优先级	
SVLAN DEI 比特	
SVLAN TPID	
CVLAN 字段	
VLAN ID	
用户优先级	
IPv6 5G NR 发现	
通过 10 GE 和 25 GE 接口发现 MAC 地址、VLAN ID 和 IPv6 地址	
MPLS	
MPLS 标签	
MPLS 优先级	
IP（第 3 层）流量过滤	
目标地址	
源地址	
源子网掩码	
TOS/DSCP 字段 (IPv4)	
协议 (IPv4)	
IPv6 流量类	
IPv6 下一标头	
净荷分析开/关	
发射/接收错误	
误码	
编码违例	注释： 每通道/所有通道；单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
同步标记	注释： 每通道/所有通道；单一/突发（最多 8 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
BIP-8	注释： 每通道/所有通道；单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
超短帧	注释： 单一/突发（最多 16 次）
残帧	注释： 单一/突发（最多 16 次）
FCS	注释： 单一/突发（最多 32767 次）
安科特纳净荷	注释： 单一/突发（最多 32767 次）
IPv4 校验和	注释： 单一/突发（最多 32767 次）

25G、40G、50G、100G 以太网（续）

比特误码 (PRBS)	注释： 单个/比率 (10⁻³ 至 10⁻¹⁰)
RS-FEC 可纠错	注释： 单点/连续
RS-FEC 不可纠错	注释： 单点/连续
发射/接收告警	
警报	
HI BER	注释： 高比特误码率（来自同步头比特）
LOBL	注释： 每通道/所有通道：块锁定丢失
LOAML	注释： 每通道/所有通道：校准标记丢失 锁定
LOAMPS	注释： 同步丢失标记净荷序列
RS-FEC LOCWMS (25GE)	
RS-FEC LOAMP	
RS-FEC HI SER	
故障	
本地故障	
远端故障	
服务中断测量	
测量参数	分隔时间
	门限时间
触发器	信号丢失
	同步丢失
	本地故障
	远端故障
	误码块 (PCS)
	编码违例
	帧间间隙（带门限）
	ATP 帧的帧间间隙（带门限）
	FCS
结果	
自定义结果	
直方图和图形结果脚本	
LEDS	
信号存在	
已同步	
链路激活	
标记锁定	
同步丢失	
HI BER	
帧检测	
ATP 检测	

码型同步	
VLAN 帧检测	
SVLAN 帧检测	
本地故障	
远端故障	
RS-FEC LOCWMS (25GE)	注释： 码字标记同步丢失
RS-FEC LOAMP	注释： 同步丢失标记净荷
RS-FEC LOA	注释： 同步丢失
RS-FEC HI SER	注释： 高符号错误率
时间源	
ToD 同步	
1PPS 同步	
SLA/KPI	
当前吞吐量	
接收和发射 Mbps L1	
接收和发射 Mbps L2	
帧丢失（计数和比率）	
往返延迟/FD（平均值、当前值、最大值）	
单向延迟（平均值、当前值、最大值）	
数据包抖动/FDV（平均值、最大平均值、峰值、瞬时值）	
服务中断概要表	
服务中断详情	
服务中断统计信息	最长
	最短
	最近
	平均值
	中断次数
接口	
信号丢失	
信号丢失秒数	
同步丢失秒数	
链路丢失秒数	
CFP2 光接收过载	
光信号接收电平 (dBm)	
接收频率 (Hz)	
接收频率偏差 (ppm)	
接收频率最大偏差 (ppm)	
发射时钟源	
发射频率 (Hz)	
发射频率偏差 (ppm)	
发射频率最大偏差 (ppm)	
本地故障秒数	
远端故障秒数	

25G、40G、50G、100G 以太网（续）

每波长接收功率	注释： · 光学器件相关
L2 链路计数/统计信息（大多数统计信息也适用于每个数据流）	
带宽利用率百分比（平均值、当前值、最小值、峰值）	
带宽利用率 Mbps（接收、发射、L1、L2）	
当前利用率百分比（单播、组播、广播）	
接收暂停时长（毫秒）（当前值、最小值、最大值）	
帧速率（平均值、当前值、最小值、峰值）	
帧大小（平均值、最小值、最大值）	
往返延迟/FD（平均值、当前值、最大值、最小值）	
数据包抖动/FDV（平均值、最大平均值、峰值、瞬时值）	
VLAN（ID、用户优先级）	
SVLAN（ID、用户优先级、DEI）	
IFG 间隙峰值（微秒）	
单向延迟（平均值、当前值、最大值、最小值）	
已接收帧	
已传输帧	
发射安科特纳帧	
暂停帧	
接收 VLAN 帧	
接收 Q-in-Q 帧	
单播帧	
组播帧	
广播帧	
接收帧字节	
发射帧字节	
生成树帧	
64 字节帧	
65–127 字节帧	
128–255 字节帧	
256–511 字节帧	
512–1023 字节帧	
1024–< 巨型帧	
巨型帧	注释： · 测量帧之间的最长间隙
L3 链路计数/统计信息（大多数统计信息也适用于每个数据流）	
带宽利用率百分比（平均值、当前值、最小值、峰值）	
数据包速率（平均值、当前值、最小值、峰值）	
数据包大小（平均值、最小值、最大值）	
带宽利用率 Mbps（接收、发射、L3）	
TOS	
已接收数据包	
已传输数据包	
单播数据包	
组播数据包	
广播数据包	
20–45 字节数据包	

46–63 字节数据包	
64–127 字节数据包	
128–255 字节数据包	
256–511 字节数据包	
512–1023 字节数据包	
1024–1500 数据包	
>1500 数据包	
IPv6 发射路由器请求	
IPv6 接收路由器广播	
L2 过滤计数/统计信息	
L3 过滤计数/统计信息	
BERT	
码型丢失	
码型丢失秒数	
比特误码	
比特误码率	
比特误码秒数	
无比特误码秒数	
无比特误码秒数，百分比	
PCS 统计数据	
无效同步标记	
无效同步标记率	
无效同步标记秒数	
同步标记锁定	
同步标记锁定历史记录	
同步标记丢失秒数	
BIP-8 AM 比特误码	
BIP-8 AM 比特误码率	
BIP-8 AM 比特误码秒数	
BIP-8 AM 块误码	
BIP-8 AM 块误码率	
BIP-8 AM 块误码秒数	
最大 Skew（比特）	
当前最大 Skew（比特）	
最大 Skew（纳秒）	
当前最大 Skew（纳秒）	
虚拟通道最大偏差 (VLID)	
虚拟通道最小偏差 (VLID)	
同步丢失	
HI BER	
HI BER 历史记录	
HI BER 秒数	
PCS 块误码	注释： · 列表类同 L2 链路计数/统计信息
PCS 块误码秒数	注释： · 列表类同 L3 链路计数/统计信息

25G、40G、50G、100G 以太网（续）

每通道	
通道编号	
虚拟通道 ID	
偏差（比特、纳秒）	
已同步	
标记锁定	
编码违例	
无效同步标记	
BIP-8 AM 比特误码	
BIP-8 AM 块误码	
RS-FEC	
LOCWMS 告警 (25GE)	
LOCWMS 秒数 (25GE)	
LOAMPS 告警	
LOAMPS 秒数	
LOA 告警	
LOA 秒数	
HI SER 告警	
HI SER 秒数	
RS-FEC 可纠错计数	
RS-FEC 可纠错率	
RS-FEC 不可纠错计数	
RS-FEC 不可纠错率	
KP4 RS-FEC 的误差分布 1 到 15 个符号	
抓包	注释： · 最多 256 兆字节
已处理数据包数	
捕获进度 %	
J-Proof 结果	
名称	
发射	
接收	
状态	
误码统计信息	
编码违例	
编码违例率	
编码违例秒数	
残帧/超短帧	
巨型帧	
FCS 误码帧	
误码帧	
IP 校验和误码 (IPv4)	
IP 数据包长度误码	

安科特纳净荷误码
数据包误码率
丢失的帧
帧丢失率
OoS 帧
误码秒数
严重误码秒数
不可用秒数
误码秒数比率
严重误码秒数比率
事件日志
事件、日期、开始时间、停止时间、持续时间、值
实时直方图
秒、分钟、小时、天
时间
当前日期、当前时间、测试经过时间
图形显示
误码与时间关系
帧丢失与时间关系
数据包抖动与时间关系
延迟与时间关系
吞吐量与时间关系
IEEE 1588v2 PTP
可提供 25GE PTP 和 100GE PTP。请参阅“1G、10G 以太网”下的内容了解 PTP 覆盖范围

1G、10G 以太网

测试接口/比特率（均具备双端口功能）	
10/100/1000M（电口）	
100Base-F（光口）	
GigE（光口）	
10GEBASE-T（电口）	
10 GigE WAN Phy (9.9G)	
10 GigE LAN Phy (10.3G)	
2.5GBase-T/5GBase-T/10GBase-T（需要特定 SFP+）	
接口类型	
RJ-45	
SFP	
SFP+	
SFP28	
常规	
所有接口的线速率流量（发射和接收）	
单数据流生成/分析	
高达 16 个数据流生成/分析	
自动发现测试设备	注释： 在环回/端到端测试中自动发现网络上的其他测试设备
功率电平	注释： 通过 SFP/SFP+ 提供
操作模式	
端接	
监测	
穿通（介入式）	
环回	
半双工	
全双工	
定时	
从接收恢复	注释： 同步以太网应用需要
内部（第 3 层）	
从外部恢复 (BITs/SETs)	
频偏发送/接收	注释： 同步以太网应用需要
以太网特性	
GE 第 1 层（非成帧）比特误码测试码型	
高频率测试码型	注释： Per IEEE 802.3, 2000 版, Annex 36A:
低频率测试码型	注释： Per IEEE 802.3, 2000 版, Annex 36A:
混合频率测试码型	注释： Per IEEE 802.3, 2000 版, Annex 36A:

随机数据码型 (RPAT)	注释： Per NCITS TF-25-1999
抖动容限测试码型 (JTPAT)	注释： Per NCITS TF-25-1999
供应噪声测试序列 (SPAT)	注释： Per NCITS TF-25-1999
SFP 上的非成帧 BERT：1x10G、1x25G	
GE 第 2 层（成帧）比特误码测试模式	
合规随机数据码型 (CRPAT)	
合规抖动容限码型 (CJPAT)	
合规供应噪声码型 (CSPAT)	
10 GE 第 1 层（非成帧）比特误码测试码型	
A 种子	
B 种子	
PRBS 31	
成帧码型测试	
PRBS（ 2^{11-1} 、 2^{15-1} 、 2^{20-1} 、 2^{23-1} 、 2^{31-1} 及反向）	
全 1	
全 0	
1:3	
1:7	
3:1	
7:1	
8 选 2	
用户定义	
MAC 帧净荷	
PRBS 码型；净荷阈值通过/未通过，用户可设置 BER 和/或误码计数	
可编辑数字字	
ATPv2 和 ATPv3，可与 PRBS 并发运行	
流控	
仿真打开/关闭	
暂停帧	
发送插入	
暂停量 - 可定义	
暂停帧分析（计数等）	
循环保护	注释： 保护两个端口之间的测试。防止正在进行的远程启动测试被向上/向下循环或测试连接中断
以太网生成器	
10GE 发射/接收去耦模式（适用于服务中断测量）	注释： 出现 LOF 或远程故障等传入告警时，流量生成器不受影响（无告警响应）
帧类型	
802.3	
DIX	
带内部和外部 MAC 的 VPLS	
MAC 802.1ah 中的 MAC	
以太网类型字段 - 可编辑	

1G、10G 以太网（续）

MAC 寻址	
目标 MAC 地址 — 单播	
目标 MAC 地址 — 广播	
目标 MAC 地址 — 组播	
目标 MAC 地址 — ARP 支持 (IPv4)	
源 MAC 地址 — 用户定义	
源 MAC 地址 - 自动增量	注释： 自动增加源 MAC 地址以复制多个源 MAC
MAC 帧大小	
64、128、256、512、1024、1280、1518	
用户定义	
巨型帧（最大 16000）	
EMIX	
随机	
VLAN	
VLAN 标签 802.1q	
VLAN 标记可编辑字段	
优先级	
VID	
VLAN 扫描	
VLAN 堆栈 (Q-in-Q)	
SVLAN 标记可编辑字段	
SVLAN ID	
SVLAN 优先级	
SVLAN DEI	
SVLAN TPID	
CVLAN ID	
CVLAN 优先级	
支持最多 8 个堆叠 VLAN 标签	
VPLS	
VPLS 参数 - MAC 地址	
VPLS 参数 - 帧类型	
VPLS 参数 - 以太网类型	
VPLS 隧道和 VC 标签 - 标签、CoS、TTL	
VPLS 控制字 - 保留位、序号	
MAC/PBT/PBB 中的 MAC	
参数 - MAC 地址	
B 标记 - TPI、VID、优先级、DEI	
I 标记 - TPI、SID、优先级、DEI、NCA、Res1、Res2	
MPLS	
单标签支持	
堆叠标签支持 - 最多 2 个	注释： 支持最多 2 个 MPLS 标记
可编辑参数/结果 - 标签	
可编辑参数/结果 - CoS	
可编辑参数/结果 - TTL	

MPLS-TP	
MPLS-TP 标签支持（隧道和 VC）	
VLAN 标记支持	
线路速率/流量生成	
流量分析	
可编辑参数/结果 - 标签	
可编辑参数/结果 - 优先级	
可编辑参数/结果 - TTL	
接收滤波器	
ITU-T G.8113.1 中的 GAL（标签 13） + ACH	
通用标头标签 - PW、LSP、段	
CCM 生成和分析	
LBM/LBR 生成和分析	
AIS 生成和分析	
ITU-T G.8114 中的 OAM 报警标签（标签 14）	
通用标头标签 - PW、LSP、段	
CCM 生成和分析	
LBM/LBR 生成和分析	
AIS 生成和分析	
ITU-T Y.1711 中的 OAM 报警标签（标签 14）	
通用标头标签 - PW、LSP、段	
CCM 生成和分析	
FFD 生成和分析	
BDI 生成和分析	
FDI 生成和分析	
同步 OAM 和背景流量生成	
以太网 OAM	
Y.1731 业务 OAM 和 802.1ag CFM	
CCM 消息	
可编程 CCM 速率	
CCM 类型 - 单播、组播	
MEG ID 端点	
维护域级别	
AIS 发送/接收	
RDI 发送/接收	
LBR/LBM (Ping) - 单播、组播	
LTM/LTR（轨线）	
MEP 发现	注释： 自动发现网络上的所有 MEP
802.3ah 链路 OAM	
模式 - 被动/主动	
供应商 OUI	
供应商特定信息	
最大 PDU 大小	
单向链路	
远程环回	
链路事件	
变量检索	

1G、10G 以太网（续）

致命故障	
链路故障	
严重事件	
错误信号周期事件	
错误帧事件	
错误帧周期事件	
错误帧秒数概要事件	
IP 数据包生成器	
IP	
IPv4 帧格式	
IPv6 帧格式	
TCP 端口号	注释： · 源和目的地端口
UDP 端口号	注释： · 源和目的地端口
IP 寻址	
目标 IP 地址 - 用户定义	
源 IP 地址 - 用户定义并自动递增	
IPv4 可编辑字段	
ToS	
DSCP	
标志	
协议	
TTL	
IPv6 可编辑字段	
流量类	
流标签	
下一标头	
跳数限制	
IP Ping	
快速 Ping	
IP 路由踪迹	
流量生成器	
流量引擎数量	注释： · 可使用不同的帧大小和带宽生成大量并发数据流
受控带宽	注释： · 用户可通过直接指定带宽设置来指定带宽
带宽规格（Mbps 或 kbps）	
带宽粒度	
带宽规格（百分比）	
带宽利用率精度 - 0.1%	
突发模式 - 突发大小 - 1 至 2M 帧	
指定的带宽 - 可定义	
连续发射	注释： · 持续流量（按定义）
一次发射 - 可定义的帧/突发	

以线路速率进行的 LBM 帧流量生成	
以线路速率进行的 LBR 帧分析	
流量配置文件	
恒定 B/W	
阶梯 B/W	
突发 B/W	
满带宽 B/W	
流量生成（Mbps 或 kbps）或利用率百分比	
可基于 L1 或 L2 配置的 B/W	
TCP 吞吐量	
10/100/1000 M 线路速率有状态仿真	
1 GigE 线路速率有状态仿真	
10 GigE 线路速率有状态仿真	
可配置的源和目标 IP 地址	
数据包长度	
TCP/UDP 流量模式	
源端口	
目标端口	
侦听端口	
可配置的 TCP 窗口大小	
测量 TCP 效率	
测量缓冲延迟	
TCP 客户端仿真	
TCP 服务器仿真	
最多 64 个同步 TCP 有状态会话	
支持 4 个后台数据流	
兼容 IPERF，包括版本 3	
RFC2544/RFC 5180 (IPv6)	
非对称测试	
对称测试	
吞吐量	
帧丢失	
脱序帧	
误码帧	
延迟	
背对背	
承诺突发量 (CBS)	
策略机制测试	
抖动	
主/从	
依照 MEF 23.1 的通过/未通过门限	
连通性快速检查	注释： · 能够在执行 RFC 测试之前快速验证端到端连通性
并行测试	注释： · 通过同时执行延迟、吞吐量和抖动测试，可将测试时间缩短 50%
可选测试（包含线路速率 LBM 帧）	

1G、10G 以太网（续）

可定义帧大小	
LAG 支持	
有序 MAC 地址	
OOS 帧抑制	
报告格式	
图形结果	
总测试时间显示	
CDMA 或 GPS 接收器的单向延迟	注释： GPS 接收器为 Spectrum Instruments TM-4M；CDMA 接收器为 Precious
ITU-T Y.1564	
最高 16 个流量数据流	
服务配置测试	
服务性能测试	
承诺信息速率 (CIR)	
扩展信息速率 (EIR)	
最大信息速率 (MIR)	
帧丢失率 (FLR)	
帧延迟 (FD)	
帧延迟变化	
承诺突发量 (CBS)	
策略机制测试	
往返测试	
并发双向测试	注释： 使每台测试设备能够执行和收集 1564 条结果来进行双向分析
可配置的 VLAN、优先级、寻址以及通过/未通过门限	
可编程通过/未通过门限	
图形结果	
屏幕截图支持	
自协商检查	
保存测试配置文件	
保存报告	
可配置的 DEI、TPID、TOS/DSCP	
包括 L2 以太网、IPv4 和 IPv6	
与背景数据流集成的 TrueSpeed TCP 流量数据流	
可选测试（包含线路速率 LBM 帧）	
非对称测试	
LAG 支持	
有序 MAC 地址	
OOS 帧抑制	
CDMA 或 GPS 接收器的单向延迟	注释： GPS 接收器为 Spectrum Instruments TM-4M；CDMA 接收器为 Praecis II Receiver
IETF RFC 6349	
10/100/1000M 电口和 1/10G 光口上支持	

依照 RFC 6349 进行的自动 TCP 吞吐量测试
IPv4 和 IPv6 支持
通道 MTU 检测测试
往返时间测试
遍历窗口测试
TCP 吞吐量测试
流量整形测试
TCP 效率指标
缓冲延迟指标
最多 64 个同步 TCP 有状态会话
1 KB TCP 窗口大小粒度
巨型帧支持
图形结果和报告生成
可配置的文件大小和窗口大小
总测试时间显示
可配置的饱和窗口测试
与以下端点兼容：
MTS 仪器
QT-600 以太网探针
TrueSpeed VNF 服务器
RFC 6349 应用程序与 Fusion/TrueSpeed VNF 相互协同工作
第 2 层透传测试
验证通过以太网交换机架构的控制平面流量的透明转发
发送/接收以太网控制平面流量
支持封装 - VLAN
支持封装 - Q in Q
支持封装 - 生成树
支持封装 - Cisco 协议（发现协议等）
支持封装 - IEEE
发送/接收以太网控制平面流量
生成树协议 (STP)
快速生成树协议 (RSTP)
多生成树协议 (MSTP)
链路层发现 (LLDP)
通用组播注册 (GMRP)
通用 VLAN 注册 (GVRP)
Cisco 发现协议 (CDP)
链路聚合控制协议 (LACP)
端口聚合协议 (PAgP)
单向链路检测 (UDLD)
动态中继协议 (DTP)
交换机内链路 (ISL)
基于 VLAN 的生成树 (PVST-PVST+)
STP-ULFAST
VLAN-BRDGS
802.1d
VLAN 中继 (VTP)
自定义帧生成器

1G、10G 以太网（续）

同步以太网	
10GigE 发射/接收	
1000M/100M/10M（电口） 发射/接收	注释： 需要电口 SyncE PIM
100M/1000M（光口）发射/接收	
符合 G.826x 标准	
频偏 ± 100 ppm（以 1 或 10 ppm 为增量）	
恢复的接口定时	
4.6 ppm 频率精度	
SSM 消息解码	
ESMC 消息传输和捕获	
质量消息解码	
可定义的 SSM PDU 速率 (pps)	
背景数据平面流量生成	
滤波器 - MTIE/TDEV: SSU I 类 (G.812) - MTIE/TDEV: SSU II、III 类 (G.812) - MTIE: SSU IV 类 (G.812) - MTIE/TDEV: EEC-1 噪声生成（G.8262 恒温） - MTIE: EEC-1 噪声生成（G.8262 有温度影响） - MTIE/TDEV: EEC-2 噪声生成（G.8262 恒温） - MTIE/TDEV: EEC-1 噪声容限 (G.8262) - TDEV: EEC-2 噪声容限 (G.8262) - MTIE/TDEV: EEC-1 噪声生成（G.8262.1 恒温） - MTIE/TDEV: EEC-1 噪声生成 (G.8261) - TDEV: EEC-2 网络漂移限制 (G.8261) - MTIE/TDEV: 噪声生成 (G.811)	
IEEE 1588v2 PTP	
1G、10G、25G 和 100G 发射/接收	
双显示器 1588（1G 和 10G 以太网）	
IPv4 和 IPv6	
1588v2 主仿真 1 步和 2 步	
1588v2 从仿真	
1 G 双端口监测	
支持的封装：无、VLAN 和 Q-in-Q	
针对控制平面流量的数据包延迟变化测量	合规性： 添加 ipdv，按消息类型添加
生成最多 4 个背景数据平面流量数据流	注释： 查看数据平面网络流量对 PTP PDV 的影响
通过 Wireshark 进行的帧/数据包捕获和解码	注释： 宣称请求同步的消息速率
第 2 层 1588v2 消息发送	
第 4 层 1588v2 消息发送	
消息速率（组播）：最快 2/16/64/64（延迟响应/通知/同步/延迟请求）；最慢每 16 秒一条消息	
消息速率（单播）：最快 2/16/16/16（延迟响应/通知/同步/延迟请求）；最慢每 16 秒一条消息	
支持单播和组播地址模式	
支持可转发和不可转发地址	

静态单播消息协商：打开或关闭	
延迟、PDV 和时间误差门限	
主从模式中的单步和双步操作	
支持的主模式时钟级别	
主要	
主要保持	
任意	
任意保持	
主要 A	
任意 A	
1588v2 延迟测量（主/从）	注释： 需要精确定时参考模块
单向（主至从和从至主）延迟	注释： 需要精确定时参考模块
差分延迟和延迟不对称测量	
时间误差测量（1 纳秒分辨率）	
最大 TE 测量	
cTE 测量	
时间误差测量的漂移分析	
自动时间误差测量工作流	
增强 PTP 分析 - 本底数据包分析 - 扩展运行时 - 减少本底噪声 - 用户指定的以太网线缆延迟 - cTE 计算	
PTP 检查 - 支持用于自动获取 PTP 时间误差结果的工作流 - PTP 检查适用于 G.8275.1 第 2 层和第 4 层 1GE、10GE 和 25GE	
可根据 G.8265.1、G.8275.1、G.8275.2 进行测试	
滤波器 - 低通：G.8271.1 网络 (BC/T-TSC) 0.1Hz - 低通：G.8273.2 (BC/T-TSC) 0.1Hz - 低通：G.8273.3 (BC/T-TSC) 0.1Hz - N 个样本的平均值：G.8271.1 网络 (PRTC) - N 个样本的平均值：G.8272 (PRTC) - MTIE: DTE 网络限制 (G.8271.1) - MTIE/TDEV: 噪声生成 (G.811) - MTIE/TDEV: 漂移生成（G.8272-A 和 G.8272-B） - MTIE/TDEV: G.8272.1 (ePRTC) - MTIE/TDEV: DTE 噪声生成（G.8273.2-A/B 恒温） - MTIE: DTE 噪声生成（G.8273.2-C 恒温） - MTIE: DTE 噪声生成（G.8273.2-A/B 变温） - MTIE: DTE 噪声生成（G.8273.3-A/B 恒温） - MTIE/TDEV: DTE 噪声生成（G.8273.3-C 恒温） - MTIE: DTE 噪声生成（G.8273.3-A/B 变温） - MTIE: DTE 噪声生成（G.8273.3-C 恒温）	
环回	
手动 (LLB)	
自动	
本地	
远端	注释： 是否可向另一台测试设备发送 loop 命令？

1G、10G 以太网（续）

自动发现测试设备	注释： 在环回/端到端测试中自动发现网络上的其他测试设备
业务类型测量	
吞吐量（发射/接收）	
帧丢失（速率和比率）	
OoS 帧	注释： 脱序
往返延迟	
安科特纳测试协议版本 3（默认）(RTD)	
对于 10GE，使用分辨率为 10 纳秒的硬环回时，可达到 +/- 80 纳秒或更高的精度	
安科特纳测试协议版本 2	
单向延迟支持	
数据包抖动（帧延迟变化）	
CAT-5 测试	
链路速度	
链路状态	
电缆状态	
交叉/直通 (MDI/MDIX)	
至故障的距离	
管脚映射	
线对长度	
极性	
Skew	
捕获/解码	
线速捕获	
测试设备上集成了 Wireshark	注释： 可直接在测试设备上查看捕获文件，无需单独的笔记本电脑/PC
每端口 256MB 捕获缓冲区	
触发器和滤波器	
发射和接收捕获	注释： 在测试接口接收器和发射器上捕获流量
帧片断	
专家解码/分析	
解码/分析捕获文件	
检测半双工端口	
检测 ICMP 层问题	
确定最高用量者	
TCP 层诊断 - 额外重传	
流量剖析	
检测和显示实时流量的最多 128 个数据流	
指定用于数据流检测的滤波器	

数据流分类	注释： 按 VLAN、MAC、IP 地址等组织数据流进行分析
网络发现	
自动检测网络、域、设备和主机	
流量过滤	
以太网（第 2 层）流量过滤	
MAC 源和目标地址	
帧类型/长度	
VLAN ID	
VLAN 优先级	
VLAN 发现	
VLAN（第 2.5 层）标记 - 802.1q	
TPI	
优先级	
CFI/DEI	
VID	
VLAN（第 2.5 层）标记 - QnQ, 802.1ah	
SVLAN ID	
SVLAN 优先级	
SVLAN TPI	
CVLAN ID	
CVLAN 优先级	
IPv6 5G NR 发现	
通过 10GE 和 25GE 接口发现 MAC 地址、VLAN ID 和 IPv6 地址	
MPLS	
MPLS 标签	
MPLS 优先级	
IP（第 3 层）流量过滤	
源和目标 IP 地址	
子网掩码	
IPv6 流量类	
TOS/DSCP 字段	
TCP/UDP（第 4 层）流量过滤	
ATP 侦听端口	
协议分析	
CDP 和 LLDP 帧发现和解码	
CDP 分析	
设备标识符	
端口标识符	
VLAN ID	
源 MAC 地址	
IP 子网地址	
LLDP 分析	
机箱标识符	
端口标识符	
生存时间	

1G、10G 以太网（续）

源 MAC 地址和可选 VLAN ID	
管理 IP 地址	
MAU 类型信息	
发送/接收错误	
发射/接收代码误码	注释： · 单一/突发（最多 16 次）/比率（10 ⁻³ 至 10 ⁻⁹ ）
发射/接收 FCS 误码	注释： · 单一/突发（最多 32767 次）
安科特纳净荷	注释： · 单一/突发（最多 32767 次）
发射/接收 IP 校验和	注释： · 单一/突发（最多 32767 次）
发射/接收比特误码	注释： · 单个/比率（10 ⁻³ 至 10 ⁻⁹ ）
插入方式 - 一次	
插入方式 - 比率	
插入方式 - 突发	
发射/接收告警	
故障	
发射/接收本地故障	
发射/接收远程故障	
服务中断测量	
测量参数	
分隔时间	
门限时间	
触发器	
信号丢失	
同步丢失	
本地故障	
远端故障	
误码块 (PCS)	
编码违例	
帧间间隙（带门限）	
ATP 帧的帧间间隙（带门限）	
FCS	
结果	
自定义结果	
直方图和图形结果脚本	
LEDS	
信号存在	
已同步	
链路激活	
帧检测	
IP 数据包检测	
码型同步	
VLAN 帧检测	

SVLAN 帧检测
本地故障
远端故障
时间源
ToD 同步
1PPS 同步
SLA/KPI
当前吞吐量
接收和发射 Mbps L1
接收和发射 Mbps L2
接收和发射 Mbps L3
帧丢失（计数和比率）
往返延迟/FD（平均值、当前值、最大值）
数据包抖动/FDV（平均值、最大平均值、峰值、瞬时值）
单向延迟（平均值、当前值、最大值）
时间
当前日期、当前时间、测试经过时间
自动协商状态
链路配置确认
链路广播状态
可暂停
远端故障
使用 ARP 时的目标 MAC 地址
服务中断概要表
服务中断详情
服务中断统计信息
最长
最短
最近
平均值
中断次数
接口
信号丢失
信号丢失秒数
同步丢失秒数
链路丢失秒数
光接收过载
光信号接收电平 (dBm)
接收频率 (Hz)
接收频率偏差 (ppm)
接收频率最大偏差 (ppm)
发射时钟源
发射频率 (Hz)
发射频率偏差 (ppm)
发射频率最大偏差 (ppm)
本地故障秒数
远端故障秒数

1G、10G 以太网（续）

L2 链路计数/统计信息（大多数统计信息也适用于每个数据流）
总利用率百分比（平均值、当前值、最小值、峰值）
当前利用率百分比（单播、组播、广播）
接收暂停时长（毫秒）（当前值、最小值、最大值）
帧速率（平均值、当前值、最小值、峰值）
帧大小（平均值、最小值、最大值）
带宽利用率 Mbps（接收、发射、L1、L2）
往返延迟/FD（平均值、当前值、最大值、最小值）
单向延迟（平均值、当前值、最大值、最小值）
有效单向延迟百分比
数据包抖动/FDV（平均值、最大平均值、峰值、瞬时值）
VLAN（ID、用户优先级）
SVLAN（ID、用户优先级、DEI）
IFG 间隙峰值（微秒）
已接收帧
已传输帧
接收安科特纳帧
发射安科特纳帧
暂停帧
接收 VLAN 帧
接收 Q-in-Q 帧
单播帧
组播帧
广播帧
接收帧字节
发射帧字节
生成树帧
64 字节帧
65–127 字节帧
128–255 字节帧
256–511 字节帧
512–1023 字节帧
1024–< 巨型帧
巨型帧
L3 链路计数/统计信息/配置状态（大多数统计信息也适用于每个数据流）
总利用率百分比（平均值、当前值、最小值、峰值）
数据包速率（平均值、当前值、最小值、峰值）
数据包大小（平均值、最小值、最大值）
带宽利用率 Mbps（接收、发射、L3）
TOS
已接收数据包
已传输数据包
单播数据包
组播数据包
广播数据包
20–45 字节数据包
46–63 字节数据包

64–127 字节数据包	
128–255 字节数据包	
256–511 字节数据包	
512–1023 字节数据包	
1024–1500 数据包	
>1500 数据包	
IPv6 发射路由器请求	
IPv6 接收路由器广播	
源 IP 地址	
IP 网关	
IP 子网掩码	
目标 IP 地址	
目标 MAC 地址	
L2 过滤计数/统计信息	
L3 过滤计数/统计信息	
L4 链路计数/统计信息（大多数统计信息也适用于每个数据流）	
接收源端口	
接收目标端口	
接收/发射 Mbps，当前 L4	
接收 Mbps，当前 TCP	
接收 Mbps，当前 UDP	
TCP 数据包	
UDP 数据包	
BERT	
码型丢失	
码型丢失秒数	
比特误码	
比特误码率	
比特误码秒数	
无比特误码秒数	
无比特误码秒数，百分比	
抓包	注释： · 最多 256 兆字节
已处理数据包数	
捕获进度 %	
同步状态消息	
CDMA/GPS 接收器	
事件，时间	
J-Proof 结果	
名称	
发射	
接收	
状态	
误码统计信息	
编码违例	
编码违例率	
编码违例秒数	
超短帧	

1G、10G 以太网（续）

残帧
巨型帧
FCS 误码帧
误码帧
误码块 (PCS)
误码块丢失 (PCS)
IP 校验和误码 (IPv4)
IP 数据包长度误码
安科特纳净荷误码
数据包误码率
丢失的帧
帧丢失率
OoS 帧
TCP/UDP 校验和误码
误码秒数
严重误码秒数
不可用秒数
误码秒数比率
严重误码秒数比率
事件日志
事件、日期、开始时间、停止时间、持续时间、值
实时直方图
秒、分钟、小时、天
时间
当前日期、当前时间、测试经过时间
图形显示
误码与时间关系
帧丢失与时间关系
数据包抖动与时间关系
延迟与时间关系
吞吐量与时间关系
应用测试
遍历窗口
FTP 吞吐量
HTTP 吞吐量

光学器件自检

用途
用于在现场验证可插拔光学器件性能的工作流工具
覆盖范围
10GE LAN SFP+
25GE SFP28
40GE QSFP+
OTU3 QSFP+
50GE QSFP28
100GE QSFP28 和 CFP4
OTU4 QSFP28 和 CFP4

功能
测试持续时间
用户定义的测试时间，以秒、分钟、小时为单位
基于比特误码率理论自动计算出的建议测试时间，使用比特误码率门限作为关键参数
BER 门限类型
Pre-FEC 或 Post-FEC（如果使用 FEC）
比特误码率门限
10 ⁻⁵ 至 10 ⁻¹⁵
PPM 最大偏置
0 至 +/- 100 ppm
出错时停止选项
结果概述
光学器件类型
信号存在
光学信号电平测试
过度倾斜测试
当前 PPM 偏置
BER 门限测试
当前 BER 或者 pre-FEC BER 和 post-FEC BER
生成的包含通过/未通过结果的报告，以及记录的可插拔信息
专家模式
QSFP
接收自动均衡
忽略 LOS
CDR 旁路
高功率模式
使用 Peek/Poke 命令访问任何寄存器
SFP
接收自动均衡
忽略 LOS
速率选择引脚
使用 Peek/Poke 命令访问任何寄存器

FlexE

测试接口/比特率
100 GigE（103.125 Gb/秒）上的单端口或双端口（依据 OIF v2.0）
50 GigE（53.125 Gb/秒）上的单端口或双端口 FlexE
每个端口和每个波长的光功率，以 dBm 为单位
双套可切换调度表配置 A 和 B
当入射光功率过大时报警
每个虚拟通道每个端口上的 Skew 注入
· 报告超过 180 纳秒的过度 Skew
定时
从同步以太网应用的接收恢复
内部（第 3 层）

FlexE（续）

从外部 (BITS/SETs) 时钟恢复	注释： BITS/SETs/2.048 MHz/10 MHz
频率偏置传输/接收 (ppm)	
调整发射，PPM 偏置最多 +/- 150 ppm	
报告端口之间的 FlexE 延迟	
以太网客户信号支持	
双独立客户信号	
FlexE 客户信号大小可设置在 5 Gbps 和 100 Gbps 之间	
客户信号大小粒度为 5 Gbps	
调度表槽也可以设置为未使用或不可用	
ATP 有效净荷签名的使用（延迟、帧丢失）	
802.3 和 DIX（II 型）以太网成帧	
支持 VLAN p-bit 的 VLAN 和 Q-in-Q	
小于 64 字节的尺寸过小帧误差注入	
高达 10000 字节的巨型帧大小	
随机帧大小	
EMIX 帧大小分布	
带有带宽设置的客户信号流量： - 恒定带宽 - 具有可设置突发大小、突发数量和占空比的突发，最高可达 65535 或连续 - 阶梯	
显示每个客户信号上的服务中断时间的峰值 IFG 测量	
每个客户信号的统计数据： - 往返延迟测量 - 数据包抖动测量 - 帧丢失计数和比率 - 无序测量	
以太网错误和告警注入	
错误和告警注入：	
每个端口的块锁定丢失	
每个端口的对齐标记锁定丢失	
每个端口的对齐标记错误	注释： 单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）。
每个端口的 BIP-8 错误	注释： 每通道/所有通道：单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
每个客户信号的超短帧	注释： 单一/突发（最多 16 次）
每个客户信号的超短帧	注释： 单一/突发（最多 16 次）
每个端口的编码错误	注释： 单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
每个客户信号的 FCS 错误	注释： 单一/突发（至少最多 32767 次）
本地故障	
远端故障	

FlexE 告警和错误
警报 - 组对齐丢失 (LOGA) - 组编号不匹配 (GNM) - 帧丢失 (LOF) - 帧失调 (OOF) - 复帧丢失 (LOM) - 复帧失调 (OOM) - Remote PHY 故障 (RPF) - PHY 编号不匹配 (PNM) - PHY 映射不匹配 (PMM) - 调度表不匹配 (CM)
误码 - 开销块错误 - CRC 错误 - CBIT 错误
LED 结果
总结 - 每端口激光 - 每客户信号流量
物理 - 每端口信号存在 - 已获取每端口同步
FlexE - 每端口 LOF - 每端口 Remote PHY 故障 - 每端口 PHY 编号不匹配 - 组对齐丢失 - 组编号不匹配
以太网客户信号 - 每客户信号链接 - 每客户信号 ATP 检测 - 每客户信号 VLAN 帧检测 - 每客户信号 SVLAN 帧检测 - 每客户信号 OAM

Dark Fiber Qual™

LED 结果
使用支持 T2MOD(TM) 和 FlexTune™ 的特定 SFP 提供自动检测
10G BiDi 和 25G 双工支持
自动检测信道波长和双向插入损耗
内置信道性能测试功能

SONET SDH

测试接口/比特率	
STS-1(e) (51.84 Mbps)	
具备双端口功能	
STM-1(e) (155.52 Mb/秒)	
具备双端口功能	
STM-1(o) (155.52 Mb/秒)	
具备双端口功能	
OC-3 (155.52 Mb/秒)	
具备双端口功能	
OC-12 (622.08 Mb/秒)	
具备双端口功能	
STM-4 (622.08 Mb/秒)	
具备双端口功能	
OC-48 (2.488 Gb/秒)	
具备双端口功能	
STM-16 (2.488 Gb/秒)	
具备双端口功能	
OC-192 (9.953 Gb/秒)	
具备双端口功能	
STM-64 (9.953 Gb/秒)	
具备双端口功能	
接口类型	
SFP	
SFP+	
SFP+ 可调谐	
操作模式	
端接	
监测	
穿通（介入式）	
支路扫描	
分插	
定时	
从接收恢复	
内部（第 3 层）	
从外部恢复 (BITS/SETs)	
从 10MHz 时钟恢复	
频偏发送/接收	
流量映射	
SONET/SDH Bulk BERT	注释： · 净荷形式的 PRBS（以 SONET/SDH 帧数为单位）
J-Scan	注释： · 支路扫描监测工具
SONET 映射	
VT1.5 DS1 和 Bulk BERT	注释： · OC-3/12/48/192
VT2 E1 和 Bulk BERT	注释： · OC-3/12/48/192

STS-1 DS3 和 Bulk BERT	注释： · OC-3/12/48/192
STS-1 E3 和 Bulk BERT	注释： · OC-3/12/48/192
STS-3c Bulk BERT	注释： · OC-3/12/48/192
STS-12c Bulk BERT	注释： · OC-12/48/192
STS-48c Bulk BERT	注释： · OC-48/192
STS-192c Bulk BERT	注释： · OC-192
多重 (28) DS1	注释： · OC-12
SDH 映射	
AU-3 VC-11 DS1 BERT	注释： · STM-1/4/16/64
AU-3 VC-12 E1 和 Bulk BERT	注释： · STM-1/4/16/64
AU-3 VC-3 DS3、E3 和 Bulk BERT	注释： · STM-1/4/16/64
AU-4 VC-12 E1 和 Bulk BERT	注释： · STM-1/4/16/64
AU-4 VC-11 DS1 BERT	注释： · STM-1/4/16/64
AU-4 VC-3 DS3、E3 和 Bulk BERT	注释： · STM-1/4/16/64
AU-4 VC-4 E4 和 Bulk BERT	注释： · STM-1/4/16/64
AU-4 VC-4-4c Bulk BERT	注释： · STM-4/16/64
AU-4 VC-4-16c Bulk BERT	注释： · STM-16/64
AU-4 VC-4-64c Bulk BERT	注释： · STM-64
PRBS 码型	
2 ¹⁵ -1, 2 ¹⁵ -1 反向	
2 ²⁰ -1, 2 ²⁰ -1 反向	
2 ²³ -1, 2 ²³ -1 反向	
2 ³¹ -1, 2 ³¹ -1 反向	注释： · OC-48/129 STM-16/64
数字字	
延迟码型	
接收实时	
SONET/SDH 注入/检测	
告警/缺陷	
信号存在/LOS	注释： · 端接和穿通
LOF	注释： · 端接和穿通
TIM-S/RS-TIM	注释： · 端接和穿通
AIS-L/MS-AIS	注释： · 端接
RDI-L/MS-RDI	注释： · 端接

SONET SDH（续）

AIS-P/AU-AIS	注释： · 端接
LOP-P/AU-LOP	注释： · 端接
RDI-P/HP-RDI	注释： · 端接
TIM-P/HP-TIM	注释： · 端接和穿通
PLM-P/HP-PLM	注释： · 端接和穿通
UNEQ-P/HP-UNEQ	注释： · 端接和穿通
AIS-V/TU-AIS	注释： · 端接
LOP-V/TU-LOP	注释： · 端接
LOM-V/TU-LOM	注释： · 端接
RDI-V/LP-RDI	注释： · 端接
RFI-V/LP-RFI	注释： · 端接
UNEQ-V/LP-UNEQ	注释： · 端接和穿通
TIM-V/LP-TIM	注释： · 端接和穿通
PLM-V/LP-PLM	注释： · 端接和穿通
误码/异常	
帧字	注释： · 突发（1 至 32 次）端接和穿通
B1	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁶ 至 10 ⁻⁹ ）端接
B2	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁴ 至 10 ⁻⁹ ）端接
REI-L/MS-REI	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁴ 至 10 ⁻⁹ ）端接
B3	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁶ 至 10 ⁻⁹ ）端接和穿通
REI-P/HP-REI	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁶ 至 10 ⁻⁹ ）端接
比特/TSE	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁴ 至 10 ⁻⁹ ）端接
BIP-V/LP-BIP	注释： · 端接
REI-V/LP-REI	注释： · 端接
指针	
增量	
减量	

+2 NDF	
-2 NDF	
序列	
SONET/SDH 开销	
开销操作/分析	
TOH/SOH 和 POH 字节的开销查看及编辑器	
用户可设置 TOH/SOH 发射和接收信道	
POH 字节捕获（手动触发器）	
设置 STS-N/STM-N 信道	
区段/RS 踪迹消息编辑器 (J0)	
发射编辑和接收显示功能	
无格式，单字节，CR/LF 终止，ITU-T G.707	
不匹配时的 TIM-S/RS-TIM 告警	
通道/踪迹消息编辑器 (J1)	
发射编辑和接收显示功能	
无格式，单字节，CR/LF 终止，ITU-T G.707	
不匹配时的 TIM-P/HP-TIM 告警	
APS (K1/K2)	
根据环形或线形拓扑设置	
设置桥接请求代码、目标节点 ID、源节点 ID、通道代码、状态	
根据消息设置同步状态 (S1)	
信号标签生成/显示 (C2)	
发射编辑和接收显示功能	
不匹配时的 PLM-P/HP-PLM 告警	
TCM (N1) 监测/生成	
指针移动	
设置指针移动	
+/- 单指针（相反极性）	
+/- 正常指针加一个双指针	
+/- 正常指针（缺少一个）	
+/- 双指针（相反极性）	
+/- 单个	
+/- 突发	
+/- 周期性 — 87-3 码型	
+/- 包含添加操作：周期性 — 87-3 码型	
+/- 包含取消操作：周期性 — 87-3 码型	
+/- 周期性 — 连续码型	
+/- 包含添加操作：周期性 — 连续码型	
+/- 包含取消操作：周期性 — 连续码型	
+/- 周期性 — 26-1 码型	
+/- 包含添加操作：周期性 — 26-1 码型	
+/- 包含取消操作：周期性 — 26-1 码型	
+/- 相位瞬变	
服务中断测量	
测量参数	
SD 分隔/防错误计算时间设置	注释： · 必须用于处理 NE 的发射防错误计算

SONET SDH（续）

SD 门限时间设置	
触发器	
信号丢失	
比特/TSE 误码	注释： · 适用于 PRBS 误码
帧同步丢失/LOF	
SEF/OOF	
帧字误码	
AIS-L/MS-AIS	
RDI-L/MS-RDI	
AIS-P/HP-AIS	
LOP-P/AU-LOP	
P-RDI/HP-RDI	
B1 误码	
B2 误码	
REI-L/MS-REI 误码	
B3 误码	
REI-P/HP-REI	
AIS-V/TU-AIS	
LOP-V/TU-LOP	
LOM-V/TU-LOM	
RDI-V/LP-RDI	
BIP-V/LP-BIP	
REI-V/LP-REI	
性能监控	
G.828 通道分配百分比设置	
G.828 启用 UAS 限制打开/关闭	合规性： · 10 至 100000
G.826 通道分配百分比设置	
G.828 启用 UAS 限制打开/关闭	合规性： · 10 至 100000
M.2101	合规性： · MS/HP 设置
请参阅“结果”部分	
J-Scan	
包含 STS/STM 报告的支路扫描	合规性： · 高级通道扫描
结果	
自定义结果	
LEDS	
信号存在/LOS	
帧同步/LOF	
路径指针存在/AU 指针存在	
码型同步/LSS	
概要状态	
事件日志（事件、日期、开始和停止时间、持续时间/值）	
直方图（多个告警和误码）	
服务中断概要表	

服务中断详情
服务中断统计信息
最长
最短
最近
平均值
中断次数
时间
当前日期、当前时间、测试经过时间
接口
无效接收信号秒数
信号丢失/LOS
信号丢失秒数/LOS 秒数
光接收过载
光信号接收电平 (dBm)
接收频率 (Hz)
接收频率偏差 (ppm)
接收频率最大偏差 (ppm)
发射时钟源
发射频率 (Hz)
发射频率偏差 (ppm)
发射频率最大偏差 (ppm)
往返延迟当前值、平均值、最小值、最大值（100 纳秒分辨率）
区段/RSOH
帧同步丢失
帧同步丢失秒数/LOF 秒数
OOF/SEF
OOF/SEF 秒数
帧字误码
帧字误码率
B1 误码
B1 误码率
区段/RS 踪迹格式 (J0)
区段/RS 踪迹 (J0)
线路/MSOH
AIS-L/MS-AIS 秒数
RDI-L/MS-RDI 秒数
B2 误码
B2 误码率
REI-L/MS-REI 误码
REI-L/MS-REI 比率
APS 消息
APS K1 桥接请求节点（环形）
APS K1 目标节点 ID（环形）
APS 2 源节点 ID（环形）
APS K2 路径代码（环形）
APS K2 状态（环形）
同步状态 (S1)

SONET SDH（续）

通道/HP
AIS-P/AU-AIS 秒数
LOP-L/AU-LOP 秒数
通道/AU 指针丢失秒数
P-RDI/HP-RDI 秒数
通道/AU 指针调整
通道/AU 指针增量
通道/AU 指针减量
通道/AU 新指针
通道/AU 指针值
通道/AU 指针大小
发射通道指针值
发射通道指针大小
B3 误码
B3 误码率
REI-P/HP-REI 误码
REI-P/HP-REI 比率
通道/HP 踪迹格式 (J1)
通道/HP 踪迹 (J1)
信号标签 (C2)
UNEQ-P/HP-UNEQ 秒数
VT/LP
AIS-V/TU-AIS 秒数
LOP-V/TU-LOP 秒数
VT/TU 指针丢失秒数
LOM-V/TU-LOM 秒数
RDI-V/LP-RDI 秒数
多指针统计信息
BIP-V/LP-BIP 误码/误码率
REI-V/LP-REI 误码/误码率
VT/LP 踪迹格式和踪迹 (J2)
VT/LP 信号标签 (V5)
UNEQ-V/LP-UNEQ 秒数
TCM（前向）
TC-UNEQ
TC-UNEQ 秒数
TC-LTC
TC-LTC 秒数
TC-AIS
TC-AIS 秒数
B3 误码
TC-IEC
TC-DIFF
TC-APId 标签
TCM（后向）
TC-RDI
TC-RDI 秒数
TC-ODI

TC-ODI 秒数
TC-REI
TC-REI 秒数
TC-OEI
TC-OEI 秒数
TC-REI
TC-OEI
TC-APId 标签
K1/K2 日志（线形）
K1/K2 日志（环形）
净荷
码型同步丢失
码型同步丢失秒数
比特/TSE 误码
比特/TSE 误码率
G.829 RS ISM
BBE (NE)
ES (NE)
SES (NE)
UAS (NE)
BBER (NE)
ESR (NE)
SESR (NE)
G.829 MS ISM
BBE (NE 和 FE)
ES (NE 和 FE)
SES (NE 和 FE)
UAS (NE 和 FE)
BBER (NE 和 FE)
ESR (NE 和 FE)
SESR (NE 和 FE)
G.828 HP ISM
Verdict (NE 和 FE)
BBE (NE 和 FE)
ES (NE 和 FE)
SES (NE 和 FE)
UAS (NE 和 FE)
SEP (NE 和 FE)
BBER (NE 和 FE)
ESR (NE 和 FE)
SESR (NE 和 FE)
SEPI (NE 和 FE)
G.828 HP OOS
Verdict
BBE
ES
SES
UAS

SONET SDH（续）

SEP
BBER
ESR
SESR
SEPI
M.2101 MS ISM
Verdict（NE 和 FE）
BBE（NE 和 FE）
ES（NE 和 FE）
SES（NE 和 FE）
UAS（NE 和 FE）
SEP（NE 和 FE）
BBER（NE 和 FE）
ESR（NE 和 FE）
SESR（NE 和 FE）
SEPI（NE 和 FE）
M.2101 HP ISM
Verdict（NE 和 FE）
BBE（NE 和 FE）
ES（NE 和 FE）
SES（NE 和 FE）
UAS（NE 和 FE）
SEP（NE 和 FE）
BBER（NE 和 FE）
ESR（NE 和 FE）
SESR（NE 和 FE）
SEPI（NE 和 FE）
M.2101 HP OOS
Verdict
BBE
ES
SES
UAS
SEP
BBER
ESR
SESR
SEPI
T1.514 ISM
BBE（NE 通道）
ES（NE 通道）
SES（NE 通道）
UAS（NE 通道）
SEP（NE 通道）
% BBE（NE 通道）
% ES（NE 通道）
% SES（NE 通道）

SEPI（NE 通道）
T1.514 OOS
BBE（通道）
ES（通道）
SES（通道）
UAS（通道）
SEP（通道）
% BBE（通道）
% ES（通道）
% SES（通道）
SEPI（通道）
T1.231
ES（NE ISM 部分）
SES（NE ISM 部分）
UAS（NE ISM 部分）
ES（NE ISM 行）
SES（NE ISM 行）
UAS（NE ISM 行）
ES（NE ISM 通道）
SES（NE ISM 通道）
UAS（NE ISM 通道）

OTU4、OTU3

测试接口/比特率	
OTU3（43.02 Gb/秒）	
具备双端口功能	
OTU4（111.8 Gb/秒）	
具备双端口功能	
接口类型	
QSFP+	合规性： 40G
QSFP28	合规性： 100G
CFP4	合规性： 100G
操作模式	
端接	
监测/穿通	注释： 在没有发射激光的情况下监控接收。穿通模式提供具备监测能力的完整环回
定时	
从接收恢复	
内部（第 3 层）	
从外部恢复 (BITS/SETs)	注释： BITS/SETs/2.048MHz/10MHz
频偏发送/接收	注释： +/- 150 ppm
频率报告	注释： 分辨率 (Hz)，偏差 (ppm)
流量映射	
OTN Bulk BERT	注释： OTN 帧中的 PRBS 净荷
OTL BERT	注释： OTL 上的 PRBS（带通道同步）
包含 100GE 客户信号的 OTU4（使用 GMP）	注释： 客户信号级别的完整以太网功能
带 ODU 复用的 OTU4	注释： 客户信号级别的完整 SONET/SDH 功能（依据 40G SONET/SDH 的 PRBS）
带净荷的 ODU3 直接映射到 ODU4	
带净荷的 ODU2e。直接映射到 ODU4	
带 10GE 透传客户信号的 ODU2e（第 1 层和第 2 层）。直接映射到 ODU4	
带净荷的 ODU2。直接映射到 ODU4	
通过 GFP-F 带 10 GE 客户信号的 ODU2（G.7041 第 71 节）（第 2 层和第 3 层）。直接映射到 ODU4	
带 STS-192/VC-4-64 客户信号及各种 SONET/SDH 通道化电平的 ODU2。直接映射到 ODU4	
带净荷的 ODU1。直接映射到 ODU4 并通过 ODU2	

带 STS-48/VC-4-16 客户信号及各种 SONET/SDH 通道化电平的 ODU1。直接映射到 ODU4	
带净荷的 ODU0。直接映射到 ODU4，通过 ODU1，通过 ODU0	
通过 GFP-T 带 GE 客户信号的 ODU0（第 2 层和第 3 层）。直接映射到 ODU4，通过 ODU1，通过 ODU0	
带净荷的 ODUFlex。直接映射到 ODU4	
通过 GFP-F 带第 2 层 MAC 的 ODUFlex；直接映射到 ODU4	
带 OC-768/STM-256 客户信号的 OTU3	
带 40 GE 编码转换客户信号的 OTU3	
带 ODU 复用的 OTU3	
带净荷的 ODU2e。直接映射到 ODU3	
带 10 GE 透传客户信号的 ODU2e（第 1 层和第 2 层）直接映射到 ODU3	
带净荷的 ODU2。直接映射到 ODU3	
通过 GFP-F 带 10 GE 客户信号的 ODU2（G.7041 第 71 节）（第 2 层和第 3 层）。直接映射到 ODU3	
带 STS-192/VC-4-64 客户信号及各种 SONET/SDH 通道化电平的 ODU2。直接映射到 ODU3	
带净荷的 ODU1。直接映射到 ODU3 并通过 ODU2	
带净荷的 ODU0。直接映射到 ODU3，通过 ODU1，通过 ODU2	
带 STS-48/VC-4-16 客户信号及各种 SONET/SDH 通道化电平的 DU1。直接映射到 ODU3	
通过 GFP-T 带 GE 客户信号的 ODU0（第 2 层和第 3 层）。直接映射到 ODU3，通过 ODU1，通过 ODU2	注释： 带宽的 1 至 8 支路时隙
带净荷的 ODUFlex。直接映射到 ODU3	
通过 GFP-F 带第 2 层 MAC 的 ODUFlex；直接映射到 ODU3	注释： 带宽的 1 至 8 支路时隙
OTU3/4 净荷 PRBS 码型	
2^{9-1} ， 2^{9-1} 反向	
2^{23-1} ， 2^{23-1} 反向	
2^{31-1} ， 2^{31-1} 反向	
延迟码型	
接收实时	
OTL/OTN 注入/检测	
将发射扰码设置为打开/关闭	
将接收解扰设置为打开/关闭	
各虚拟通道的 Skew 注入：	
OTU4：每个通道 0 至 32000（5724 纳秒）比特	
OTU3：每个通道 0 至 32000（2975.5 纳秒）比特	
Skew 告警（接收）门限设置	合规性： 默认为 180 纳秒
	注释： OTU3 最多为 5951 纳秒；OTU4 最多为 11448 纳秒
各虚拟通道的 Skew 报告	
编码转换 HI BER 检测打开/关闭	
误码	
OTL FAS	注释： 每通道/所有通道；单一/突发（最多 128 次）/比率（10^{-3} 至 10^{-10}）

OTU4、OTU3（续）

OTL MFAS	注释： 每通道/所有通道：单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
OTL LLM (OTU4)	注释： 每通道/所有通道：单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
FEC 不可纠错	注释： 单个/比率（10⁻² 至 10⁻⁵）
FEC 可纠错	注释： 单个/比率（10⁻² 至 10⁻⁵）
OOM	
SM-BIP	注释： 单个/比率（10⁻⁵ 至 10⁻⁷）
SM-BEI	注释： 单个/比率（10⁻⁵ 至 10⁻⁷）
PM-BIP	注释： 单个/比率（10⁻⁵ 至 10⁻⁷）
PM-BEI	注释： 单个/比率（10⁻⁵ 至 10⁻⁷）
TCM1-6 BIP	注释： 单个/比率（10⁻⁵ 至 10⁻⁷）
TCM1-6 BEI	注释： 单个/比率（10⁻⁵ 至 10⁻⁷）
比特误码/TSE	注释： 单个/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
其他客户信号级误码	
编码转换误码	
LOBL (1027B)	
LOAML	注释： 每通道/所有通道
HI MTS (1027B)	
警报	
OTL OOF	注释： 每通道/所有通道
OTL LOF	注释： 每通道/所有通道
LOM	
SM-IAE	
SM-TIM	
SM-BDI	
SM-BIAE	
ODU AIS	
ODU LCK	
ODU OCI	
PM-BDI	
PM-TIM	
前向信号失败	
前向信号降级	
后向信号失败	
后向信号降级	
TCM1-6 IAE	
TCM 1-6 BDI	

TCM1-6 BIAE	
TCM1-6 TIM	
PT 不匹配	
客户信号丢失	
其他客户信号级告警	
编码转换告警	
标志奇偶性	注释： 单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
标记序列违例	注释： 单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
OTN BIP-8	注释： 每通道/所有通道：单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
侵入 BIP-8	注释： 每通道/所有通道：单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
编码	注释： 每通道/所有通道：单一/突发（最多 128 次）/比率（10⁻³ 至 10⁻¹⁰）
OTN 告警抑制	
抑制低速率 FAS、MFAS、LLM 和可纠正 FEC 报告为错误的设置。当存在使用 PAM4（例如 OTL4.2）的 OTN 接口时，这尤其有用	
OTN 开销	
依据客户信号映射支持 AMP、GMP、BMP	注释： AMP 客户信号频偏最多为 +/- 65 ppm（对于 SONET/SDH 客户信号）
GCC 透传/加解密钥	注释： - 选择 GCC0、GCC1、GCC2、GCC1+2。对接收接口的 PRBS 验证（含比特、误码和 BER）每次 MFAS = 0 时自由运行 PRBS 或重置 PRBS - 每 GCC 字节测试
依据 G.709 第 15.8 节的往返延迟 (RTD)（100 纳秒精度）	注释： 选择 PM 或 TCM1-6
开销操作/分析	
OTU、ODU、OPU 字节的开销编辑器	注释： ODU 复用的多个 ODU 级别
完全结构化 PSI 编辑器	
每个 ODU 复用级别的完整 PSI 和 MSI 字节图	注释： 接收和发送 MSI（含字节值、ODU 类型和支路端口号）
可将接收 MSI 值复制到发射 MSI	
完整发射和接收支路端口设置	
显示每个 ODU 复用级别的支路时隙和端口	
SM/PM 和 TCM1-6 踪迹 (TTI) 消息	
发射和接收 SAPI/DAPI 功能	
SAPI 上的 TIM 告警以及/或者 DAPI 不匹配或禁用	
故障信号 (FTFL) 处理	
前向和后向信息发送	

OTU4、OTU3（续）

净荷类型 (PT) 标签生成/显示	
设置已传输和显示已接收 PT 值	
PLM 告警启用/禁用	
前向误码纠错	
传出 FEC: GFEC (G.709 FEC) 或全零	
传入 FEC: 忽略、纠错、不纠错	
GMP 层插入/检测	
发射净荷映射类型	
预期净荷映射类型	
CM 值覆盖	
标称和有效 CM 值	
净荷偏置 (ppm)	注释: · +/- 100 ppm
错误注入	
CRC-5	注释: · 单一/突发 (最多 16 次)
CRC-8	注释: · 单一/突发 (最多 16 次)
以太网	
依照以太网注入/检测	
GFP 层注入/检测	
含以太网客户信号	
设置 PFI	
设置 EXI	
设置 UPI	
CID 上的接收过滤器	
UPI 上的接收过滤器	
每个帧的 GFP-T 超级数据块数	注释: · 1 至 978
服务中断测量	
测量参数	
SD 分隔/防错误计算时间设置	注释: · 必须用于处理 NE 的发射防错误计算。最长 60000 毫秒
SD 门限时间设置	注释: · 最长 60000 毫秒
触发器	
信号丢失/LOS	
比特/TSE 误码	注释: · 适用于 PRBS 误码
OTL LOF	
OTL FAS 误码	
OTL MFAS 误码	
OTL LLM (OTU4)	
OTU LOM	
OTU SM-IAE	
OTU SM-BIAE	
ODU AIS	
ODU LCK	

ODU OCI
ODU PM-BDI
OTU OOM
ODU PM-BIP
ODU PM-BEI
SONET/SDH (以客户信号形式出现时)
基于间隙测量的以太网 SD (以客户信号形式出现时)
结果
自定义结果
LEDS
信号存在/LOS
帧同步/LOF
标记锁定/LOR
通道对齐/LOL
码型同步/LSS
GMP 同步
GMP (Cm = 0)
GFP CSF-LCCS 告警
GFP CSF-LCS 告警
客户信号或复用级别附加值
概要状态
事件日志 (事件、日期、开始和停止时间、持续时间/值)
直方图 (多个告警和误码)
服务中断概要表
服务中断详情
服务中断统计信息
最长
最短
最近
平均值
中断次数
时间
当前日期、当前时间、测试经过时间
接口
无效接收信号秒数
信号丢失/LOS
信号丢失秒数/LOS 秒数
QSFP 状态
CFP2 状态
CFP2 光接收过载
光信号接收电平 (dBm)
接收频率 (Hz)
接收频率偏差 (ppm)
接收频率最大偏差 (ppm)
发射时钟源
发射频率 (Hz)
发射频率偏差 (ppm)

OTU4、OTU3（续）

发射频率最大偏差 (ppm)	
往返延迟当前值、平均值、最小值、最大值（100 纳秒分辨率）	
每波长接收功率	注释： · 光学器件相关
每波长发射功率	注释： · 光学器件相关
OTL 统计信息	
帧同步丢失秒数/LOF 秒数	
OOF 秒数	
OOMFAS 秒数	
标记锁定丢失秒数/LOR 秒数	注释： · 恢复丢失
OOR 误码	注释： · 退出恢复
对齐通道丢失秒数/LOL 秒数	
OOL 秒数	
OOLLM 秒数	
FAS 误码	
FAS 误码率	
FAS 误码秒数	
MFAS 误码	
MFAS 误码率	
MFAS 误码秒数	
逻辑通道标记误码	
逻辑通道标记误码率	
逻辑通道标记误码秒数	
最大 Skew（比特）	
当前最大 Skew（比特）	
最大 Skew（纳秒）	
当前最大 Skew（纳秒）	
最大逻辑通道 Skew (LL ID)	
最小逻辑通道 Skew (LL ID)	
每通道 OTL	
通道编号	
逻辑通道 ID	
偏差（比特、纳秒）	
帧同步/OTL LOF	
OTL OOF	
OOMFAS	
标记锁定/OOLLM	
OTL LOR (OTU4)	注释： · 退出恢复
OTL OOR	
FAS 误码	
MFAS 误码	
逻辑通道标记误码 (OTU4)	
以太网虚拟通道 ID	注释： · 适用于 OTN 封装的以太网

已同步	注释： · 适用于 OTN 封装的以太网
以太网标记锁定	注释： · 适用于 OTN 封装的以太网
编码违例	注释： · 适用于 OTN 封装的以太网
无效同步标记	注释： · 适用于 OTN 封装的以太网
BIP-8 AM 比特误码	注释： · 适用于 OTN 封装的以太网
BIP-8 AM 块误码	注释： · 适用于 OTN 封装的以太网
FEC	
未纠正字误码	
未纠正字误码率	
未纠正字误码秒数	
已纠正字误码	
已纠正字误码率	
已纠正字误码秒数	
已纠正比特误码	
已纠正比特误码率	
已纠正比特误码秒数	
组帧	
OOM 秒数	
OTU	
AIS 秒数	
SM-IAE 秒数	
SM-BIP 误码	
SM-BIP 误码率	
SM-BDI 秒数	
SM-BIAE 秒数	
SM-BEI 误码	
SM-BEI 误码率	
SM-SAPI	
SM-DAPI	
SM 运营商特定信息	
GCC BERT 比特	
GCC BERT 比特误码	
GCC BERT 比特误码率	
ODU	
ODU-AIS 秒数	
ODU-LCK 秒数	
ODU-OCI 秒数	
PM-BIP 误码	
PM-BIP 误码率	
PM-BDI 秒数	
PM-BEI 误码	
PM-BEI 误码率	
PM-SAPI	

OTU4、OTU3（续）

PM-DAPI
PM 运营商特定信息
GCC BERT 比特
GCC BERT 比特误码
GCC BERT 比特误码率
PM 最近往返延迟
PM 最后往返时延
OPI
净荷类型
PT 不匹配秒数
FTFL
前向故障类型
前向 SF 秒数
前向 SD 秒数
前向运营商标识符
前向运营商特定信息
后向故障类型
后向 SF 秒数
后向 SD 秒数
后向运营商标识符
后向运营商特定信息
TCM 1-6
IAE 秒数
BIP 误码
BIP 误码率
BDI 秒数
BIAE 秒数
BEI 误码
BEI 误码率
SAPI
DAPI
运营商特定信息
PM 最近往返延迟
PM 之前往返延迟
AMP
接收频偏 (ppm)
最大接收频偏 (ppm)
PJO1 计数
NJO1 计数
净荷
码型同步丢失/LSS
码型同步丢失秒数/LSS 秒数
TSE/比特误码
TSE/比特误码率
TSE/比特误码秒数
无比特误码秒数
无比特误码秒数，百分比

GMP（用于映射净荷时位于 OTU 下）
同步状态
同步丢失秒数
OOS 状态
OOS 秒数
GMP 告警 (Cm = 0)
有效 CM
最小 CM
最大 CM
CM 频偏 (ppm)
未更改的 CM 计数
+1 CM 计数
+2 CM 计数
-1 CM 计数
-2 CM 计数
新 CM 计数
CRC-5 比特误码
CRC-5 比特误码率
CRC-5 比特秒数
CRC-8 比特误码
CRC-8 比特误码率
CRC-8 比特秒数
GFP
净荷 FCS 误码（计数、秒数、比率、速率）
核心头单一比特误码（计数、秒数、比率、速率）
核心头多比特误码（计数、秒数、比率、速率）
类型头单一比特误码（计数、秒数、比率、速率）
类型头多比特误码（计数、秒数、比率、速率）
扩展头单一比特误码（计数、秒数、比率、速率）
扩展头多比特误码（计数、秒数、比率、速率）
GFP-T CRC-16 可纠错误码（计数、秒数、比率、速率）
GFP-T CRC-16 不可纠错误码（计数、秒数、比率、速率）
GFP-T 10B_ERR（计数、秒数、比率、速率）
客户端
客户信号接收频率 (Hz)
客户信号接收频率偏差 (ppm)
客户信号接收最大频率偏差 (ppm)
编码转换统计信息
同步丢失秒数
HI BER 秒数
1027B 标志奇偶性误码
1027B 标志奇偶性误码率
513B 标记序列违例计数
513B 标记序列违例率
513B 标记序列违例秒数
OTN BIP-8 总误码数
OTN BIP-8 总误码率

OTU4、OTU3（续）

引入的 BIP-8 总误码数	
引入的 BIP-8 总误码率	
每通道编码转换	
通道编号	
OTN BIP-8 误码计数	
OTN BIP-8 误码率	
引入的 BIP-8 误码计数	
引入的 BIP-8 误码率	
以太网客户信号	
依照以太网结果	
SONET/SDH 客户信号	
依照 SONET/SDH 结果	
OTN 检查	
可针对 OTN 净荷的所有 OTN 速率执行自动化工作流	注释： 主要使用场景为 OTN 服务激活
基于比特误码率理论或实际时间设置测试持续时间	
测试持续时间的比特误码率理论参数：	
数据速率（例如，OTU4）	
BER 门限	
置信水平（百分比值）	注释： 统计学上的确信度
关键自动化测试	
净荷 BERT	
PRBS 码型选择	
通过/未通过 BER 门限	
往返延迟	
选择适用的 OH 字段：PM、TCM1-6	
测量频率	
通过/未通过门限（毫秒）	
GCC 透传/加密密钥	

OTU1、OTU2、OTU1e、OTU2e

测试接口/比特率	
OTU1 (2.7G)	
具备双端口功能	
OTU2 (10.7G)	
具备双端口功能	
OTU1e (11.045G)	
具备双端口功能	
OTU2e (11.095G)	
具备双端口功能	
接口类型	
SFP	
SFP+	
SFP+ - 可调谐	
操作模式	
端接	
监测/穿通	

选择 GCC0、GCC1、GCC2、GCC1+2	
通过/未通过 BER 门限	
远端环回自动检测功能	
报告生成和格式	
定时	
从接收恢复	
内部（第 3 层）	
从外部恢复 (BITs/SETs)	注释： BITS/SETS/2.048MHz/10 MHz
频偏发送/接收	注释： +/- 50 ppm
频率报告	注释： 分辨率 (Hz)，偏差 (ppm)
流量映射	
OTN Bulk BERT	注释： 净荷形式的 PRBS（以 OTU1/2/1e/2e 帧数为单位）
带第 1 层和第 2 层流量的 OTU2e	注释： 客户信号级别的完整以太网功能
带第 1 层和第 2 层流量的 OTU1e	注释： 客户信号级别的完整以太网功能
带 STS-192 Bulk BERT 的 OTU2	注释： 客户信号级别的完整 SONET 功能
带 STM-64 Bulk BERT 的 OTU2	注释： 客户信号级别的完整 SDH 功能
带 ODU 复用的 OTU2	
带净荷的 ODU1。直接映射到 ODU2	
带净荷的 ODU0。直接映射到 ODU2	
通过 GFP-T 带 GE 客户信号的 ODU0（第 2 层和第 3 层）。直接映射到 ODU2	
带净荷的 ODUFlex。直接映射到 ODU2	
通过 GFP-F 带第 2 层 MAC 的 ODUFlex；直接映射到 ODU2	
带 STS-48 Bulk BERT 的 OTU1	注释： 客户信号级别的完整 SONET 功能
带 STM-16 Bulk BERT 的 OTU1	注释： 客户信号级别的完整 SDH 功能
带 ODU 复用的 OTU1	
带净荷的 ODU0。直接映射到 ODU1	
通过 GFP-T 带 GE 客户信号的 ODU0（第 2 层和第 3 层）。直接映射到 ODU1	
OTN 净荷 PRBS 码型	注释： 净荷形式的 PRBS（以 OTU1/2/1e/2e 帧数为单位）
2 ²³ -1, 2 ²³ -1 反向	
2 ³¹ -1, 2 ³¹ -1 反向	
延迟码型	
接收实时	
数字字	注释： 32 比特

OTU1、OTU2、OTU1e、OTU2e（续）

OTN 注入/检测	
将发射扰码设置为打开/关闭	
将接收解扰设置为打开/关闭	
误码	
FEC 不可纠错	注释： · 单个/比率（10 ⁻² 至 10 ⁻⁵ ）
FEC 可纠错	注释： · 单个/比率（10 ⁻² 至 10 ⁻⁵ ）
FAS	注释： · 单一/突发（最多 300 次）
OOF	注释： · 单模
MFAS	注释： · 单一/突发（最多 300 次）
OOM	注释： · 单模
SM-BIP	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁵ 至 10 ⁻⁷ ）
SM-BEI	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁵ 至 10 ⁻⁷ ）
PM-BIP	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁵ 至 10 ⁻⁷ ）
PM-BEI	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁵ 至 10 ⁻⁷ ）
TCM1 BIP	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁵ 至 10 ⁻⁷ ）
TCM1 BEI	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁵ 至 10 ⁻⁷ ）
比特误码/TSE	注释： · 单个/比率（10 ⁻⁴ 至 10 ⁻⁹ ）
其他客户信号级误码	
警报	
LOF	
LOM	
AIS	
SM-IAE	
SM-TIM	
SM-BDI	
SM-BIAE	
ODU AIS	
ODU LCK	
ODU OCI	
PM-BDI	
PM-TIM	
前向信号失败	
前向信号降级	
后向信号失败	
后向信号降级	
TCM1 IAE	
TCM1 BDI	
TCM1 BIAE	
TCM1-6 TIM	

PT 不匹配	
客户信号丢失	
其他客户信号级告警	
OTN 开销	
依据客户信号映射支持 AMP、GMP、BMP	注释： · AMP 客户信号频偏最多为 +/- 65 ppm（对于 SONET/SDH 客户信号）
GCC 透传/加密密钥	注释： · 选择 GCC0、GCC1、GCC2、GCC1+2。对接收接口的 PRBS 验证（含比特、误码和 BER）每次 MFAS = 0 时自由运行 PRBS 或重置 PRBS
依据 G.709 第 15.8 节的往返延迟 (RTD)（100 纳秒精度）	注释： · 选择 PM 或 TCM1-6
开销操作/分析	
OTU、ODU、OPU 字节的开销编辑器	注释： · ODU 复用的多个 ODU 级别
完全结构化 PSI 编辑器	
每个 ODU 复用级别的完整 PSI 和 MSI 字节图	注释： · 接收和发送 MSI（含字节值、ODU 类型和支路端口号）
可将接收 MSI 值复制到发射 MSI	
完整发射和接收支路端口设置	
显示每个 ODU 复用级别的支路时隙和端口	
SM/PM 和 TCM1-6 踪迹 (TTI) 消息	
发射和接收 SAPI/DAPI 功能	
SAPI 上的 TIM 告警以及/或者 DAPI 不匹配或禁用	
故障信号 (FTFL) 处理	
前向和后向信息发送	
净荷类型 (PT) 标签生成/显示	
设置已传输和显示已接收 PT 值	
PLM 告警启用/禁用	
前向误码纠错	
传出 FEC: GFEC (G.709 FEC) 或全零	
传入 FEC: 忽略、纠错、不纠错	
服务中断测量	
测量参数	
SD 分隔/防错误计算时间设置	注释： · 必须用于处理 NE 的发射防错误计算。最长 60000 毫秒
SD 门限时间设置	注释： · 最长 60000 毫秒
触发器	
信号丢失/LOS	注释： · 适用于 PRBS 误码
比特/TSE 误码	
OTU LOM	
OTU SM-IAE	

OTU1、OTU2、OTU1e、OTU2e（续）

OTU SM-BIAE
ODU AIS
ODU LCK
ODU OCI
ODU PM-BDI
OTU OOM
ODU PM-BIP
ODU PM-BEI
基于间隙测量的以太网 SD（以客户信号形式出现时）
结果
自定义结果
LEDS
信号存在/LOS
帧同步/LOF
标记锁定/LOR
通道对齐/LOL
码型同步/LSS
GMP 同步
GMP (Cm = 0)
客户信号或复用级别附加值
概要状态
事件日志（事件、日期、开始和停止时间、持续时间/值）
直方图（多个告警和误码）
服务中断概要表
服务中断详情
服务中断统计信息
最长
最短
最近
平均值
中断次数
时间
当前日期、当前时间、测试经过时间
接口
无效接收信号秒数
信号丢失/LOS
信号丢失秒数/LOS 秒数
接收频率 (Hz)
接收频率偏差 (ppm)
接收频率最大偏差 (ppm)
发射时钟源
发射频率 (Hz)
发射频率偏差 (ppm)
发射频率最大偏差 (ppm)

FEC
未纠正字误码
未纠正字误码率
未纠正字误码秒数
已纠正字误码
已纠正字误码率
已纠正字误码秒数
已纠正比特误码
已纠正比特误码率
已纠正比特误码秒数
组帧
帧同步丢失
帧同步丢失秒数
OOF 秒数
FAS 误码
FAS 误码率
复帧同步丢失秒数
OOM 秒数
MFAS 误码
MFAS 误码率
OTU
AIS 秒数
SM-IAE 秒数
SM-BIP 误码
SM-BIP 误码率
SM-BDI 秒数
SM-BIAE 秒数
SM-BEI 误码
SM-BEI 误码率
SM-SAPI
SM-DAPI
SM 运营商特定信息
GCC BERT 比特
GCC BERT 比特误码
GCC BERT 比特误码率
ODU
ODU-AIS 秒数
ODU-LCK 秒数
ODU-OCI 秒数
PM-BIP 误码
PM-BIP 误码率
PM-BDI 秒数
PM-BEI 误码
PM-BEI 误码率
PM-SAPI
PM-DAPI

OTU1、OTU2、OTU1e、OTU2e（续）

PM 运营商特定信息
GCC BERT 比特
GCC BERT 比特误码
GCC BERT 比特误码率
PM 最近往返延迟
PM 之前往返延迟
OPU
净荷类型
PT 不匹配秒数
FTFL
前向故障类型
前向 SF 秒数
前向 SD 秒数
前向运营商标识符
前向运营商特定信息
后向故障类型
后向 SF 秒数
后向 SD 秒数
后向运营商标识符
后向运营商特定信息
TCM 1-6
IAE 秒数
BIP 误码
BIP 误码率
BDI 秒数
BIAE 秒数
BEI 误码
BEI 误码率
SAPI
DAPI
运营商特定信息
PM 最近往返延迟
PM 之前往返延迟
AMP
接收频偏 (ppm)
最大接收频偏 (ppm)
PJO1 计数
NJO1 计数
净荷
码型同步丢失/LSS
码型同步丢失秒数/LSS 秒数
TSE/比特误码
TSE/比特误码率
客户端
客户信号接收频率 (Hz)
客户信号接收频率偏差 (ppm)
客户信号接收最大频率偏差 (ppm)

以太网客户信号	
依照以太网结果	
SONET/SDH 客户信号	
依照 SONET/SDH 结果	
OTN 应用中的以太网	
适用于：	
OTU2e/1e 中的 10GE	
OTU3 中的 40GE	
OTU4 中的 100GE	
包括：	
QuickCheck	
RFC 2544 测试套件	
OTN 检查	
可针对 OTN Bulk 的所有 OTN 速率执行自动化工作流程	注释： · 主要使用场景为 OTN 服务激活
基于比特误码率理论或实际时间设置测试持续时间	
测试持续时间的比特误码率理论参数：	
数据速率（例如，OTU4）	
BER 门限	
置信水平（百分比值）	注释： · 统计学上的确信度
关键自动化测试	
净荷 BERT	
PRBS 码型选择	
通过/未通过 BER 门限	
往返延迟	
选择适用的 OH 字段：PM、TCM1-6	
测量频率	
通过/未通过门限（毫秒）	
GCC 透传/加密密钥	
选择 GCC0、GCC1、GCC2、GCC1+2	
通过/未通过 BER 门限	
远端环回自动检测功能	
报告生成和格式	

光纤通道

测试接口/比特率	
1G FC（1.0625 Gb/秒）	
具备双端口功能	
2G FC(2.125 Gb/秒）	
具备双端口功能	
4G FC（4.25 Gb/秒）	
具备双端口功能	
8G FC（8.5 Gb/秒）	
具备双端口功能	
10G FC（10.5175 Gb/秒）	
具备双端口功能	
16G FC（14.025 Gb/秒）	
具备双端口功能	
32G FC（28.05 Gb/秒）	
具备双端口功能	
激光类型	
SFP	
SFP+	
SFP28	
操作模式	
端接	
监测	
穿通	
环回	
仅发送模式	
定时	
内部	
频偏发送/接收	注释： · +/- 110 ppm
流量属性	
发射和接收线路速率流量	
第 1 层测试码型	
HFPAT	注释： · 1G/2G/4G FC
LFPAT	注释： · 1G/2G/4G FC
MFPAT	注释： · 1G/2G/4G FC
RDPAT	注释： · 1G/2G/4G FC
JTPAT	注释： · 1G/2G/4G FC
SNPAT	注释： · 1G/2G/4G FC
A 种子	注释： · 10G/16G FC
B 种子	注释： · 10G/16G FC

PRBS31	注释： · 10G/16G FC
第 2 层测试码型	
CRPAT	注释： · 1G/2G/4G/8G FC
CJPAT	注释： · 1G/2G/4G/8G FC
CSPAT	注释： · 1G/2G/4G/8G FC
PRBS 净荷码型	
2 ³¹ -1、2 ²³ -1、2 ^{20/20} -1、全 1、全 0	
加扰（打开/关闭）	注释： · 整个帧上 FC-1 中的 8G FC
减排协议（打开/关闭）	注释： · 8G FC
减排协议类型（Idle-ARBff、ARBff-ARBff）	
传入 FEC (32G)	注释： · 查找并修复错误、查找但不修复错误、忽略
禁用 Hi SER 告警 (32G)	注释： · 关闭，打开
光纤通道生成器	
帧长度	
28（无净荷）、32、76 (ATP)、128、256、512、1024、1536、2076、2140 设置	
用户定义（28 至 2140）	
光纤通道字段	
单播或广播	
目标 ID	
源 ID	
序列 ID	
发起方 ID	
响应方 ID	
FC 帧净荷	
BERT/PRBS 码型	
安科特纳测试协议版本 2	
激光器打开时自动流量开始	
流量生成器	
流量配置文件	
流量生成（Mbit/秒）和利用率百分比	
恒定 B/W	
突发 B/W	
阶梯 B/W	
满带宽 B/W	注释： · 全线速
恒定 B/W	
比特率	
百分比	
突发 B/W	

光纤通道（续）

突发时间和间隙时间	
突发时间	
间隙/空闲时间	
连续或固定（最多 65535 次）突发	
帧数和占空比	
占空比 (%)	
帧数/突发	
连续或固定（最多 65535 次）突发	
阶梯 B/W	
时间步进（0.1 秒粒度）	
载荷步 (%)	
停止负载增量条件	
误码帧数（计数参数）	
掉线帧数（计数参数）	
流程控制登录	
常规	
流程控制（打开/关闭）	
登录	
隐式	
显式（E 端口）	
显式（光纤/N 端口）	
缓冲区到缓冲区信用	
MAC ID	
设备标识符	
端口名称	
光纤/N 端口登录	
拓扑（光纤、点到点）	
源 N 端口名称	
源节点名称/源 ID	
目标 N 端口名称	
目标节点名称/目标 ID	
针对 32GFC 光学器件的 TTS 速度协商支持	
流量过滤	
路由控制	
目标 ID	
源 ID	
数据类型	
序列控制	
数据	
BERT 接收 = 发射	
净荷分析	
接收 BERT 码型	
发射/接收去耦模式 （用于服务中断 测量）	注释： · 在出现传入警告时，流量生成器 不受影响
注入/检测	
误码	
编码	注释： · 单个/比率（10 ⁻³ 至 10 ⁻⁹ ）

CRC	注释： · 单一/突发（最多 32767 次）
比特误码 (PRBS)	注释： · 单个/比率（10 ⁻³ 至 10 ⁻⁹ ）
RS-FEC 不可纠错 CW (32G)	注释： · 单一/突发（最多 512 次）/比率 （10 ⁻² 至 10 ⁻⁹ ）
RS-FEC 可纠错 CW (32G)	注释： · 单一/突发（最多 512 次）/比率 （10 ⁻² 至 10 ⁻⁹ ）
故障	
本地故障 (10G)	
远端故障 (10G)	
警报	
HI SER (32G)	
结果	
自定义结果	
LEDs	
信号存在	
RS-FEC LOCWS	
RS-FEC HI SER (32G)	
已同步	
链路激活	
ATP 检测	
码型同步	
本地故障 (10G)	
远端故障 (10G)	
SLA/KPI	
帧丢失（计数和比率）	
往返延迟/FD（平均值、当前值、最大值）	
事件日志（事件、日期、开始和停止时间、持续时间/值）	
直方图	
光接收过载	
信号丢失	
链路损耗	
定时源丢失	
同步丢失	
本地故障 (10G/16G)	
远端故障 (10G/16G)	
编码违例	
残帧	
巨型帧	
超短帧	
CRC 误码帧	
误码帧	
丢失的帧	
OoS 帧	
EB (PCS)	
BSL (PCS)	
比特误码 (PRBS)	
安科特纳净荷误码	

光纤通道（续）

时间
当前日期、当前时间、测试经过时间
接口
信号丢失
信号丢失秒数
同步丢失秒数
链路丢失秒数
光接收过载
发射时钟源
本地故障秒数 (10G/16G)
远端故障秒数 (10G/16G)
L2 链路统计信息
总利用率百分比（平均值、当前值、最小值、峰值）
帧速率（平均值、当前值、最小值、峰值）
帧大小（平均值、最小值、最大值）
接收 Mbps（L1、L2）
发射 Mbps（L1、L2）
往返延迟（微秒）（平均值、当前值、最小值、最大值）
服务中断（微秒）
ELP 活动不匹配链路
L2 链路计数
接收帧
发射帧
接收安科特纳
发射安科特纳帧
28–64 字节帧
68–124 字节帧
128–252 字节帧
256–508 字节帧
512–1020 字节帧
1024–2140 字节帧
接收帧字节
发射帧字节
接收 R_RDY
发射 R_RDY
近端缓冲区到缓冲区信用
发射可用缓冲区到缓冲区信用（当前）
F 类帧
1 类帧
2 类帧
3 类帧
L2 过滤计数/统计信息
Bert 统计信息
码型丢失
码型丢失秒数
比特误码率
比特误码

比特误码秒数
无比特误码秒数
无比特误码秒数 (%)
登录状态
登录状态
发射/接收 ELP 请求
发射/接收 ELP 接受
发射/接收 ELP 确认
光纤现状
光纤登录状态
F 端口名称
光纤名称
N 端口登录状态
目标 N 端口 ID
目标 N 端口名称
目标节点名称
源 N 端口 ID
源 N 端口名称
源节点名称
RS-FEC
LOCWS 告警
LOCWS 秒数
HI SER 告警
HI SER 秒数
可纠错 CW 误码
可纠错 CW 误码率
可纠错 比特误码
可纠错 比特误码率
不可纠错 CW 误码
不可纠错 CW 误码率
可纠错 + 不可纠错比特误码率
误码统计信息
符号误码
CRC 误码帧
光纤残帧
光纤巨型帧
超短帧
误码帧
编码违例
编码违例率
编码违例秒数
图形显示
吞吐量与时间关系
帧丢失与时间关系
延迟/FD (RTD) 与时间关系
误码与时间关系
CRC 误码帧
光纤残帧

光纤通道（续）

光纤巨型帧
比特误码
OoS 帧
FC RFC2544
对称，环回
环回
设置地址、环路类型、ID
测试
吞吐率
收敛：RFC 2544 标准或 VIAVI 增强
带宽粒度
测试持续时间和试验次数
通过/未通过门限
延迟 (RTD)
通过/未通过门限
帧丢失
测试持续时间和试验次数
通过/未通过门限
背靠背
最长突发持续时间
突发粒度
缓冲区信用
流程控制登录类型（隐式、显式）
最大缓冲区大小
缓冲区信用吞吐量
吞吐量步长
流量（Mbps 或 %）
最多 10 个帧/数据包大小（最大 2140 字节）
可同时运行多个测试以提高速度
报告生成和格式
图形结果
总测试时间显示

PDH

测试接口
E4 (140 Mbps)
DS3 (44.736 Mbps)
E3 (34 Mbps)
E1 平衡 (2.048 Mbps)
E1 非平衡 (2.048 Mbps)
DS1 (1.544 Mbps)
接口类型
BNC
Bantam
RJ-48
操作模式
端接
监测
穿通（介入式）
定时
从接收恢复
恢复内部（第 3 层）
从外部恢复 (BITs/SETs)
组帧
成帧
非成帧
测试模式
2 ^{15-1*} （反向）
2 ^{20-1*} （反向）
2 ^{23-1*} （反向）
用户可编程
往返延迟
ANSI 和 ITU
映射
E3
E1
64k
异常/误码插入/分析
帧误码
TSE/比特误码
单模
速率
缺陷/告警插入/分析
AIS
RDI/FAS 远程
常规
频率偏置 +/- 100 ppm
国家比特位支持
性能测量
G.821 (OOS)
G.826 (ISM/OOS)
M.2100 (ISM/OOS)

PDH（续）

结果
信号类别
接收频率
接收频率偏差
接收频率最大偏差
传输频率
往返延迟
帧类别
FAS TSE 计数
FAS TSE 比率
FAS 字误码计数
FAS 字误码比率
帧同步丢失计数
帧同步丢失秒数
逻辑类别
TSE/比特误码计数
TSE/比特误码率
滑码
滑码秒数
码型同步丢失计数
码型同步丢失秒数
DS3
操作模式
端接
监测
穿通（介入式）
定时
从接收恢复
内部（第 3 层）
从外部恢复 (BITS/SETs)
组帧
M13
C 比特位
非成帧
测试模式
全 1
全 0
2 ¹⁵⁻¹ *（反向）
2 ²⁰⁻¹ *（反向）
2 ²³⁻¹ *（反向）
往返延迟
用户可编程（3,,,,,32 个比特位）
用户字节
100
1100（又称为空闲）
1010（又称为蓝色）
ANSI 和 ITU

映射	
E1	
T1	
64k	
异常/误码插入/分析	
BPV/代码误码	
帧	
奇偶性	
C 比特位奇偶性	
TSE/比特误码	
单模	
速率	
多个	
缺陷/告警插入/分析	
AIS	
RDI/FAS 远程	
REBE	
TS-16 AIS	
TS-16 RDI/MFAC 远程	
常规	
频率偏置 +/- 100 ppm	
环路代码发射 NIU，CSU，线路	注释： · FEAC 环路代码
接收补偿 - 高 - 0 ft	
接收补偿 - 低 - 450 ft	
接收补偿 - 低 - 900 ft	
服务中断	注释： · 帧同步
性能测量	
G.826 (ISM/OOS)	
G.821	
M.2100	
M.2101	
T1.231	
T1.510	
结果	
信号类别	
接收频率	
接收频率偏差	
接收频率最大偏差	
传输频率	
BPV/码率	
BPV/代码计数	
电气输入电平	
往返延迟（毫秒）	

PDH（续）

帧
帧误码计数
帧误码率
帧误码秒数
帧同步丢失计数
近端失帧秒数
远端失帧秒数
C 比特位格式
接收 X 比特位
FEAC 字
奇偶性误码计数
奇偶性误码率
奇偶性误码秒数
C 比特位奇偶性误码计数
C 比特位奇偶性误码率
C 比特位误码秒数
FEBE
DS2 帧同步丢失计数
逻辑
比特误码/TSE 计数
比特误码/TSE 比率
滑码
滑码秒数
码型同步丢失计数
码型同步丢失秒数
码型同步状态
E3
操作模式
端接
监测
穿通（介入式）
定时
从接收恢复
内部（第 3 层）
从外部恢复 (BITS/SETs)
组帧
成帧
非成帧
测试模式
全 1
全 0
2047
2 ¹¹⁻¹ *（反向）
2 ¹⁵⁻¹ *（反向）
2 ²⁰⁻¹ *（反向）
2 ²³⁻¹ *（反向）
用户可编程（3,32 个比特位）

用户字节
往返延迟
1:1
1:3
1:4
1:7
ANSI 和 ITU
映射
E1
64k
异常/误码插入/分析
码道误码
FAS 误码
TSE/比特误码
单模
速率
缺陷/告警插入/分析
AIS
RDI/FAS 远程
常规
发射频率偏置 +/- 100 ppm
发射 LBO - 0 dB 丢失
发射 LBO - 6 dB 丢失
国家比特位支持 - 打开/关闭
服务中断
性能测量
G.826 (ISM/OOS)
G.821
M.2100
结果
信号类别
传输频率
接收频率
接收频率最大偏差
电气输入电平
代码误码计数
代码误码率
往返延迟（毫秒）
APS 切换时间（毫秒）
帧类别
FAS 比特误码计数
FAS 比特误码率
FAS 字误码计数
FAS 字误码比率
帧同步丢失计数
8M FAS 字误码比率
8M FAS 比特误码计数

PDH（续）

8M FAS 比特误码率
8M FAS 字误码计数
8M FAS 字误码比率
逻辑类别
TSE/比特误码计数
TSE/比特误码率
滑码
滑码秒数
码型同步丢失计数
码型同步丢失秒数
码型同步状态
E1
操作模式
端接
监测
穿通（介入式）
定时
从接收恢复
内部（第 3 层）
从外部恢复 (BITs/SETs)
组帧
非成帧
PCM30
PCM30C
PCM31
PCM31C
测试模式
全 1
全 0
2 ¹⁵⁻¹ *（反向）
2 ²⁰⁻¹ *（反向）
2 ²³⁻¹ *（反向）
QRSS
用户可编程（32 个比特位）
往返延迟
1:1
1:3
1:4
1:7
ANSI 和 ITU
映射
64k
异常/误码插入/分析
码道误码
FAS 误码
MFAS 误码
TSE/比特误码
单模

多个	
速率	
缺陷/告警插入/分析	
AIS	
REBE	
TS-16 AIS	
TS-16 RDI/MFAS 远程	
常规	
发射频率偏置 +/- 100 ppm	
服务中断	注释： · 帧同步
性能测量	
G.826 (ISM/OOS)	
G.821	
G.829 (ISM/OOS)	
M.2100	
结果	
信号类别	
2M 接收频率	
2M 参考频率	
2M 接收频率偏差	
2M 接收频率最大偏差	
2M 传输频率	
电气输入电平	
代码误码计数	
代码误码率	
往返延迟（毫秒）	
定时滑动	
帧滑动	
APS 切换时间	
逻辑类别	
TSE/比特误码计数	
TSE/比特误码率	
滑码	
滑码秒数	
码型同步丢失计数	
码型同步状态	
告警类别	
FAS/帧同步	
MFAS 同步	
CRC 同步	
AIS	
RDI	
功率损耗计数	
2M 告警	

PDH（续）

帧类别
FAS 比特误码计数
FAS 比特误码率
FAS 字误码计数
FAS 字误码比率
非帧同步字
MFAS 字误码计数
MFAS 字误码比率
时隙接收字节
CRC 误码计数
CRC 误码率
CRC 同步丢失计数
FAS 同步丢失计数
MFAS 同步丢失计数
远端块误码 (REBE)
T1
操作模式
端接
监测
穿通（介入式）
定时
从接收恢复
内部（第 3 层）
从外部恢复 (BITs/SETs)
组帧
非成帧
SF
ESF
SLC-96
测试模式
63
511
511 QRSS
2047 QRSS
2047
全 1
全 0
2 ¹⁵⁻¹ *（反向）
2 ²⁰⁻¹ *（反向）
2 ²³⁻¹ *（反向）
QRSS
用户可编程（3,000,000 个比特位）
用户字节
BridgeTap
多通道
往返延迟
1:1

1:3
1:4
1:7
8 选 2
24 选 3
最小/最大
T1 DALY
55 OCTET
T1-2/96
T1-3/54
T1-4/120
T1-5/53
映射
64k
56k
异常/误码插入/分析
帧误码
BPV 误码
TSE/比特误码
单模
速率
多个
缺陷/告警插入/分析
AIS
REBE
常规
发射频率偏置 +/- 100 ppm
性能测量
G.826 (ISM/OOS)
G.828 (ISM/OOS)
G.829 (ISM/OOS)
M.2100
T1.231
发射 LBO - 0 dB 丢失
发射 LBO - 7.5 dB 丢失
发射 LBO - 15 dB 丢失
发射 LBO - 22.5 dB 丢失
服务中断
环路代码
发射环路代码 - NIU
发射环路代码 - CSU
发射环路代码 - 中继器
环路代码仿真 - NIU
环路代码仿真 - CSU
发射 HDSL 环路代码
CO 至客户方向
客户至 CO 方向
用户定义环路代码支持

PDH（续）

结果	
信号类别	
接收频率	
参考频率	
接收频率偏差	
接收频率最大偏差	
传输频率	
单工电流	
接收电平 (Vp)	
接收电平 (dBdsx)	
接收电平 (dBm)	
BPV 误码计数	
BPV 误码率	
帧滑动计数	
信号丢失计数	
信号丢失秒数	
往返延迟（毫秒）	
定时滑动	
帧滑动	
APS 切换时间	
帧类别	
帧误码计数	
帧误码率	
帧误码秒数	
帧丢失计数	
帧丢失秒数	
严重误码秒数	
CRC 误码计数	
CRC 误码率	
CRC 误码秒数	
CRC 严重误码秒数	
逻辑类别	
比特误码/TSE 计数	
比特误码/TSE 比率	
比特误码 /TSE 秒数	
滑码	
滑码秒数	
码型同步丢失计数	
码型同步丢失秒数	
通道	
DSO 通道净荷视图	注释： · 查看所有 24 条嵌入式通道中的数据
ABCD 比特信令视图	

DS1 双 HDLC 监控和 PPP Ping	
操作模式	
桥接	
端接	
DSX 监控	
线路代码	
B8ZS	
AMI	
时钟源（仅限 PPP ping）	
内部	
已恢复	
外部	
可选择的时钟偏置	
传输 LBO（仅限 PPP ping）	
0 dB	
-7.5 dB	
-15.0 dB	
-22.5 dB	
组帧	
非成帧	
ESF	
D4 (SF)	
SLC-96	
净荷	
Bulk	
变速率	
HDLC	
正常或反转的 HDLC 模式	
CRC16 或 CRC32	
PPP（仅限 PPP ping）	
PPP 模式（客户端或服务器）	
IP 模式（静态或自动）	
可选验证	
IP（仅限 PPP ping）	
IPv4 帧格式	
本地 IP	
远程 IP	
目标 IP 地址 - 用户定义	
子网掩码	
首选和备用 DNS 服务器	
IPv4 可编辑字段	
ToS	
DSCP	
TTL	

PDH（续）

IP Ping
可编辑数据包长度（46 – 1500 字节）
单模
多个
连续
快速
告警/错误生成和分析（仅限 PPP ping）
LOS
LOF
AIS
RAI
BPV
帧
结果
接口
信号丢失
信号丢失秒数
接收电平 (Vpp)
接收电平 (dBsx)
接收/发射频率 (Hz)
接收/发射频率偏差 (ppm)
接收/发射频率最大偏差 (ppm)
双极违例 (BPV)
BPV 比率
过多 0 状态计数
1 密度状态计数
DS1
帧同步丢失
帧同步丢失秒数
AIS 告警
AIS 秒数
T1 告警秒数
帧误码
帧误码率
帧误码秒数
过多 0
最大连续 0
HDLC
接收/发射帧计数
接收/发射八位字节计数
帧中止
短帧
FCS 误码帧
利用率百分比（平均值、当前值、最大值）
吞吐量（平均值、当前值、最大值）
平均帧速率（每秒帧数）
平均帧大小（八位字节数）

PPP（仅限 PPP ping）
PPP 状态
本地 IP
IP 子网掩码
远程 IP
首选和备用 DNS 服务器
目标 IP 地址
解析的主机名
Ping（仅限 PPP ping）
发射 Ping 请求
接收 Ping 回复
丢失的 ping
丢失的 ping 百分比
延迟（毫秒）
接收 Ping 请求
发射 Ping 回复
捕获/解码
线速捕获
测试设备上集成了 Wireshark
256MB 捕获缓冲区
触发器
帧片断
DS3 HDLC 双监视器
操作模式
DSX-MON
端接
组帧
非成帧
M13
C 比特位
HDLC
正常或反转的 HDLC 模式
CRC16 或 CRC32
结果
接口
信号丢失
信号丢失秒数
接收电平 (Vpeak)
接收电平 (dBdsx)
接收频率 (Hz)
接收频率偏差 (ppm)
接收频率最大偏差 (ppm)
双极违例 (BPV)
BPV 比率
BPV 误码秒数
过多 0 计数
过多 0 秒数

PDH（续）

DS3
帧同步丢失
帧同步丢失秒数
近端 OOF 秒数
远端 OOF 秒数
AIS 秒数
RAI 秒数
FEAC 字
帧误码
帧误码率
奇偶性误码
奇偶性误码比特率
C 比特位误码
C 比特位误码率
C 比特位误码秒数
C 比特位帧不匹配秒数
C 比特位同步丢失秒数
FEBE
FEBE 比率
FEBE 秒数
接收 X 比特位
HDLC
接收帧计数
接收八字字节计数
帧中止
短帧
FCS 误码帧
利用率百分比（平均值、当前值、最大值）
吞吐量（平均值、当前值、最大值）
平均帧速率（每秒帧数）
平均帧大小（八字字节数）

eCPRI

测试接口/比特率（均具备双端口功能）	
10 GigE LAN Phy (10.3G)	
25 GigE (25.78125Gb), 带RS-FEC 和不带FEC	
接口类型	
SFP28	应用：25G eCPRI
SFP+	应用：10G eCPRI
常规	
与 10GE 和 25GE 以太网功能有许多共通性	
所有接口的线速率流量（发射和接收）	
报告发射/接收光功率电平	
支持服务中断	
以太网和 eCPRI 捕获 (10GE)	
以太网/eCPRI 错误注入和报告	

操作模式	
端接	
监测/穿通注释：在通过空闲信号使发射保持连通的同时监测接收	
逻辑环回	注释： · 手动及向上循环/向下循环；第 2 层和第 3 层地址互换
定时	
从接收恢复	注释： · 同步以太网应用内部（第 3 层）
从外部恢复 (BITs/SETs)	注释： · 同步以太网应用需要，+/- 150 ppm 范围
以太网特性	
帧类型：802.3 和 DIX（II 类）	
VLAN 和 Q-in-Q	
成帧码型测试：PRBS 和 ATP 流量	
流量：恒定 BW、阶梯 BW、突发 BW	
以太网中的 eCPRI 子头部	
帧丢失、帧丢失比率和脱序测量	
用于生成流量的 10 个数据流	
延迟测量	
往返延迟（在低纳秒范围内使用 ATPv4 以实现高精度）	
25GE 单向延迟（使用 eCPRI 消息 5） · 带 TEM 的 25GE RS-FEC，端口到端口：精度 < 40 纳秒，典型精度 < 10 纳秒（精度为 OWD 最大值 – OWD 最小值），分辨率为 1 纳秒 · 带 TEM 的 25GE 旁路，端口到端口：精度 < 10 纳秒，典型精度 < 10 纳秒，分辨率为 1 纳秒	
10GE 单向延迟（使用 eCPRI 消息 5） · 带 TEM 的 10GE，端口到端口：精度 < 10 纳秒，典型精度 < 10 纳秒，分辨率为 1 纳秒	
RFC2544	
非对称测试	
对称测试	
吞吐率	
帧丢失	
脱序帧	
误码帧	
延迟	
背对背	
承诺突发量 (CBS)	
策略机制测试	
抖动	
主/从	
依照 MEF 23.1 的通过/未通过门槛	

eCPRI（续）

连通性快速检查	注释： 能够在执行 RFC 测试时快速验证端到端连通性
并行测试	注释： 通过同时执行延迟、吞吐量和抖动测试，可将测试时间缩短 50%
可选测试（包含线路速率 LBM 帧）	
可定义帧大小	
报告格式	
图形结果	
总测试时间显示	
ITU-T Y.1564	
10 个流量数据流	
服务配置测试	
服务性能测试	
承诺信息速率 (CIR)	
扩展信息速率 (EIR)	
最大信息速率 (MIR)	
帧丢失率 (FLR)	
帧延迟 (FD)	
帧延迟变化	
承诺突发量 (CBS)	
策略机制测试	
往返测试	
并发双向测试	注释： 让每项测试能够执行并收集 1564 结果用于双向分析
非对称测试	
可配置的 VLAN、优先级、寻址以及通过/未通过门限	
可编程通过/未通过门限	
图形结果	
屏幕截图支持	
保存测试配置文件	
保存报告	
可配置的 DEI、TPID、TOS/DSCP	

CPRI

测试接口/比特率
614 Mbps 光口 - 选项 1
具备双端口功能
1.2 Gbps 光口 - 选项 2
具备双端口功能
2.4 Gbps 光口 - 选项 3
具备双端口功能
3.1 Gbps 光口 - 选项 4
具备双端口功能

4.9 Gbps 光口 - 选项 5
具备双端口功能
6.1 Gbps 光口 - 选项 6
具备双端口功能
9.8 Gbps 光口 - 选项 7
具备双端口功能
10.137 Gbps 光口 - 选项 8
具备双端口功能
24.33 Gbps 光口 - 选项 10（带 RS-FEC 和旁路）
具备双端口功能
激光类型
SFP
SFP+
SFP+ 可调谐
SFP28
操作模式
端接
监测/穿通
定时
通过接收恢复（从）
内部（第 3 层）（主）
从外部恢复（BITS/SET）（主）
从 10 MHz 时钟恢复（主）
CPRI 特性
光口/电口功率电平
频偏发送/接收
CPRI 启动序列 - 正常或无
信号生成和监控
L2 - CPRI 基本帧 I/Q 区域中插入的 PRBS 码型
接口类型
主
从
可选择的 CPRI 协议版本
控制和管理 (C&M) 信道
以太网
HDLC
可选择的 C&M 信道速率
服务中断测量
SD 分隔/防错误计算时间设置
SD 门限时间设置
往返延迟测量
PRBS 码型
2 ¹⁵ -1, 2 ¹⁵ -1 反向
2 ²⁰ -1, 2 ²⁰ -1 反向
2 ²³ -1, 2 ²³ -1 反向
2 ³¹ -1, 2 ³¹ -1 反向
延迟

CPRI（续）

实时
数字字
ANSI 和 ITU 实施
异常/误码生成
比特/TSE
编码
K30.7
RS-FEC 不可纠错 CW (CPRI 10)
RS-FEC 可纠错 CW (CPRI 10)
运行差异
插入 - 单一
插入 - 比率
缺陷/告警生成/分析
LOS
LOF
SDI
RAI
基于 CPRI 的射频分析
检测 PIM
最多 4 个图表
CPRI 开销透传测试
测试慢 C&M、快 C&M、Ctrl、AxC 和 VSD
开销上的用户测试模式
在快速 C&M 中使用以太网帧进行测试
用户面测试
Bulk BERT
信道化 PRBS BERT
模拟波形
AxC 多达 8 个并发天线有效净荷测试
CPRI 捕获
快 C&M pcap
完全超帧捕获 (.csv)
RF over CPRI
适用于 CPRI 速率 1 至 8
结果
RTD 精度
对于 CPRI 1-8 为 15 纳秒
对于 CPRI 10 为 1 纳秒
信号类别
信号丢失
同步丢失秒数
光接收过载
光信号接收电平 (dBm)
接收频率
接收频率偏差
接收频率最大偏差
传输频率
发射频率偏差 (Hz)

发射频率偏差 (ppm)
发射频率最大偏差 (ppm)
CPRI CPRI 带内协议
发射/接收协议版本
发射/接收 C&M HDLC 速率
发射/接收 C&M 以太网子信道编号
端口类型（主/从）
启动状态
CPRI 计数
发射/接收代码字计数
发射/接收帧计数
误码统计信息
字同步丢失事件
字同步丢失秒数
编码违例
编码违例率
编码违例秒数
K30.7 字
帧同步丢失事件
帧同步丢失秒数
码型同步丢失
码型同步丢失秒数
比特误码率
比特误码
误码秒数
无误码秒数
无误码秒数百分比
已收到总比特位数
当前往返延迟（毫秒）
平均往返延迟（毫秒）
最小往返延迟（毫秒）
最大往返延迟（毫秒）
远程 LOS
远程 LOS 秒数
远程 LOF
远程 LOF 秒数
RAI
RAI 秒数
SDI
SDI 秒数
运行差异误码
运行差异误码率
RS-FEC 统计信息 (CPRI 10)
CPRI 检查
用于 CPRI 传输测试的自动化工作流，具有以下功能：
SFP 符合光学和速率规范
在接口级别（第 1 层）运行测试

CPRI（续）

在第 2 层运行测试
往返延迟测量
测试报告

抖动

一般特性
测量抖动
在电口上：DS1、DS3 和 E1
自动测量序列
测量固有抖动
支持不同测量波段
高波段
宽波段
扩展波段
能够设置用户可定义的波段
结果
各测量波段的抖动结果
当前峰值至峰值抖动 [UI]
峰值至峰值抖动 [UI]
正峰值抖动 [UI]
负峰值抖动 [UI]
最大峰值至峰值抖动 [UI]
峰值至峰值抖动 [UI]
正峰值抖动 [UI]
负峰值抖动 [UI]
相位冲击
均方根抖动 [UI]
抖动图表

OBSAI

测试接口/比特率（所有均为双端口）
768Mbps 光口
1.5 Gbps 光口
3.1 Gbps 光口
6.1 Gbps 光口
接口类型
SFP+/SFP 双端口
操作模式
端接
监测/穿通模式
定时
通过接收恢复（从）
内部（第 3 层）
从外部恢复 (BITS/SETs)
频率偏置传输/接收 (ppm)

OBSAI 特性
光功率 (dBm)
端口类型
主
· 从
LOS 启用（打开或关闭）
强制发射空闲（打开或关闭）
可定义的 RP3 地址
可选择的 RP3 类型（WCDMA/FDD、GSM/EDGE、WiMAX 802.16、LTE）
RP3 地址
FCB 消息生成
服务中断测量
- SD 分隔/防错误计算时间设置
- SD 门限时间设置
往返延迟测量

OBSAI 码型
PRBS 码型
2 ¹⁵⁻¹ , 2 ¹⁵⁻¹ 反向
2 ²⁰⁻¹ , 2 ²⁰⁻¹ 反向
2 ²³⁻¹ , 2 ²³⁻¹ 反向
2 ³¹⁻¹ , 2 ³¹⁻¹ 反向
延迟
实时
数字字
ANSI 和 ITU 实施

OBSAI 检查
用于 OBSAI 传输测试的自动化工作流，具有以下功能：
· SFP 符合光学和速率规范
· 在接口级别（第 1 层）运行测试
· 启动顺序
· 测试报告

错误和告警注入
告警注入
比特/TSE
编码
K30.7
插入 - 单一
插入 - 比率

结果
LED 结果
LOS
已同步
帧同步
码型同步

结果
光接收过载
光信号接收电平 (dBm)
接收频率 (Hz)

OBSAI（续）

接收频率偏差 (ppm)
接收频率最大偏差 (ppm)
发射频率 (Hz)
发射频率偏差 (ppm)
发射频率最大偏差 (ppm)
OBSAI 计数
发射/接收代码字数
发射/接收消息组计数
发射消息计数（多种类型）
误码统计信息
字同步丢失事件
编码违例
K30.7 字
帧同步丢失事件
码型同步丢失
比特/TSE 误码
往返延迟（平均值、当前值、最小值、最大值）
发射/接收 OBSAI 状态

漂移

一般特性	
测量 1PPS 信号上的漂移	注释： · 使用外部时钟输入和多路访问正时接头 22035030 或者精确定时参考模块
在 100/1000Base-T、1GE 光纤、10GE LAN、25GE 和 100GE 无 FEC 上测量漂移	
测量 T1、E1 和非成帧 2.048 MHz 信号上的漂移	注释： · O.171
测量 10 MHz 信号上的漂移	
可选择的峰值时间偏移门限	
分辨率为 1 纳秒	
采样率为每秒 1、30、60 个样本	
内部数据存储 - 256M	
USB 记忆棒上的外部数据存储	
通过按键启动/停止	
结果	
时间间隔误码 (TIE)	
当前 TIE [秒]	
最大 TIE [秒]	
最小 TIE [秒]	
最大峰值至峰值 TIE (MTIE) [秒]	
测试信号和参考信号之间的偏移	
当前偏移 [微秒]	
最小偏移 [微秒]	
最大偏移 [微秒]	
通过/未通过结果	
TIE 图表	

1 pps 漂移的参考时钟：1pps 基准信号	注释： · 使用外部时钟输入和多路访问正时接头 22035030 或者精确定时参考模块
1G SyncE 光口、T1、E1、2 MHz 和 10 MHz 漂移的参考时钟：2 MHz 或 10 MHz 参考信号	注释： · 使用外部时钟输入和多路访问正时接头 22035030 或者精确定时参考模块
1 pps 漂移的电缆	
漂移分析工具	
离线分析捕获/导入的 TIE 测量数据	
最大峰值至峰值 TIE (MTIE) [秒]	
TDEV（时间偏差）	注释： · 符合 O.174 标准，可在漂移分析工具中使用；不可用于 1PPS 信号
频率偏置 (ppm)	
漂移速率 (ppm/秒)	
滤波器	
ANSI	SMC 延时 (T1.105.109)
ETSI	SEC (ETS 300 462-5-1) SEC 网络 IF (ETS 300 462-3-1) SSU (ETS 300 462-4-1) SSU 网络 IF (ETS 300 462-3-1)
GR253	SMC 过渡
ITU	G.8261 SEC 网络 IF (G.832, G.825) SEC 光学 1 (G.813) SEC 光学 2 (G.813) SEC 延时 光学 2 (G.813) SEC 过渡 光学 2 (G.813) SSU 网络 IF (G.823, G.825) SSU I 类 (G.812) SSU II、III 类 (G.812) SSU IV 类 (G.812) PRC (G.811) EEC-1 噪声生成（G.8262 恒温） EEC-1 噪声生成（G.8262 有温度影响） EEC-2 噪声生成（G.8262 恒温） EEC-1 噪声容限 (G.8261) EEC-1 噪声容限 (G.8262) PRC (G.811) DTE 网络限制 (G.8271.1) 漂移生成 (G.8272) DTE 噪声生成（G.8273.2 恒温） DTE 噪声生成（G.8273.2 变温） DTE 噪声生成（G.8273.3 恒温） DTE 噪声生成（G.8273.3 变温）
PRC/SSU/SEC：G.811/G.812/G.813 时钟的掩码 (ETS 300 462-2)	
网络：依据 G.823/G.824	
SyncE：依据 G.8261、G.8262、G.8262.1	
ANSI 标准：DS1 滤波器	

服务

VoIP 测试
10/100/1000 Mbps 电气以太网接口
1 GigE 光学以太网接口
10 GigE 光学以太网接口
SIP、Cisco SCCP 和 H.323 快速连接
支持的 SIP 参数
电话拨号/URL/电子邮件
北电和华为 SIP 仿真
代理登录和无代理操作
支持的 SCCP 参数
可选择的 Cisco 电话仿真（至少支持 15 种型号）
可配置的设备名称
支持的 H.323 参数
H.323 ID
承载功能，包括无限制数字、语音和 3.1K 音频
可配置的呼叫和被叫方号码计划和号码类型
静态、可自动发现和无网守操作
可配置的本地和网守 RAS 端口及呼叫控制端口
可配置的时区
可配置的 RTP 端口范围
常规参数
自动应答打开/关闭
编解码器： -G.711 A Law -G.711 U Law -G.723 5.3 K -G.723 6.3 K -G.729A -G.726 -G.722
可配置的呼叫管理器端口
可选择的静默抑制
可配置的抖动缓冲区和每帧语音参数
ACR 或 G.107 MOS 评分
可配置的抖动、丢失、延迟和内容门限通过/未通过
平均意见得分结果 (MOS)
包括以太网、传输和内容的图形概要结果
包括呼叫日志和协议信号的事务日志
包含至少 10 个已呼叫号码和 IP 地址的电话簿
DTMF 数字
三网融合自动化测试脚本
10/100/1000 Mbps 电气以太网接口
1 GigE 光学以太网接口
10 GigE 光学以太网接口
超过 11000 个模拟呼叫，可配置的编解码器和采样率
可配置的语音呼叫或音调，可配置的静默抑制、采样率和抖动缓冲区
最多 250 个模拟 SDTV 信道，可配置的帧大小和 MPEG-2/4 压缩

最多 52 个模拟 HDTV 信道，可配置的帧大小和 MPEG-2/4 压缩
2 个可配置的数据流，以及单独的恒定或匀变流量和可配置的帧大小（包括随机帧）
IPTV
1 GigE 光学以太网接口
10 GigE 光学以太网接口
单程序传输数据流 (SPTS) 和多程序传输数据流 (MPTS) 格式
能够检测 512 个 SPTS 和 32 个 MPTS 的视频资源管理器，以及支持 16 个 SPTS 和 1 个 MPTS 的视频分析器
支持的测量包括带宽利用率、数据包丢失、数据包抖动、PCR 抖动、连续性误码比特位和误码比特位指示符
TR 101 290 优先级 1 误码，例如程序标识 (PID)、程序关联表 (PAT) 和程序映射表 (PMT)
损耗跟踪和周期误码（按 RFC 3357 结果、传输数据流和 PID）
测量 ICC 延迟和 R-UDP 延迟
互联网组管理协议 (IGMP) 支持。IGMP 控制面信号在 1GE 可用
基本速率 T1 ISDN
测试访问 - T1
TE 仿真
NT 仿真
D 信道信号解码
呼叫控制 - 国家
呼叫控制 - 5ESS
呼叫控制 - NI-1
D 信道速率 - 64k
D 信道速率 - 56k
呼叫类型 - 数据
呼叫类型 - 语音
呼叫类型 - 3.1k 音频
信道编号 - 1 至 24
D 信道速率 - 56k
DTMF 数字
基本速率 E1 ISDN
测试访问 - E1
TE 仿真
NT 仿真
编解码器 μ-law, A-law 双 PRI 呼叫支持
呼叫控制 - 1TR6、1TR67、EDSS-1、VN3、VN4、VN6、TPH1962、Q.SIG、Q.931、TN-1R6、SwissNet-3、CorNet-N、CorNet-NQ、DREX、Alcatel QSIG
D 信道信号解码
业务 - 语音、3.1 KHz、数据、传真 G4、电传、可视图文、语音 BC、数据 BC、数据 56Kb、传真 2/3
信道编号 - 1 至 31
DTMF 数字

服务（续）

信令 - 发起/接收呼叫
测试访问 - T1
E&M 信令
环路启动信令
接地启动信令
音频分出/插入
信令位
发起呼叫
接收呼叫
MF 数字
DTMF 数字
事件日志
VF 音调插入
分解 T1/E1
测试访问 - T1
分解 T1 - n x 64k
分解 T1 - n x 56k
邻近信道
非邻近信道
V.54 环路代码支持
语音频率
测试访问 - T1
列至音频呼叫
插入 VF 音调
404 Hz
1004 Hz
1804 Hz
2713 Hz
2804 Hz
用户频率
静默音调
保持音调
三音调
扫频
脉冲噪声
接收频率
电平 (dBm)
DC 偏置 mV

线缆测试

AOC/DAC/分支线缆测试
数据中心中针对以下各项的线缆测试功能：
AOC（有源光缆）
DAC（直连铜缆）
分支线缆（一端 QSFP，另一端多 SFP）
能力：
根据比特误码率理论，使用比特误码率门限和置信水平计算建议的测试时间
将码型与比特误码率结果结合使用来评估线缆性能 对于带 RS-FEC 的 25GE/100GE：提供 FEC 前和 FEC 后 BER 结果
提供指明通过/未通过结果以及线缆序列号的测试报告
AOC/DAC 覆盖范围：
10GE SFP+
25GE SFP28
40GE QSFP+
50GE QSFP28
100GE QSFP28
分支线缆覆盖范围：
QSFP+ 至多端 SFP+ (10GE)
QSFP28 至多端 SFP28 (25GE)
QSFP28 至双 QSFP28 (2 x 50GE)

光纤端面检测

光纤显微镜
支持带自动对焦功能的光学视频显微镜
显微镜连接器图像显示在测试设备上，并保存为 JPEG 文件格式
显微镜可在 200/400x 放大倍率之间切换
显微镜附带专用端子，用于连接到接线板，或直接连接到连接器陶瓷插芯
能够将光纤图像自动居中
能够执行板载通过/未通过分析
与 Android 平板电脑/智能手机兼容
显微镜支持 MPO 连接器
通过 USB 连接支持 FiberChek 显微镜