

MTS-6000A 多业务应用模块

通信测试与测量解决方案



主要特性

- 产品采用模块化设计，通过添加或更换PIM和光模块可以实现测试功能的现场升级
- 多业务测试功能可以通过不同的物理端口对以太网、光纤通道和SONET/SDH/PDH/OTN进行同时测试
- 利用双端口底座并行地执行两次独立测试
- 支持PBB/PBT、Ethernet OAM、VLAN、Q-in-Q、VPLS、MPLS隧道应用和IP协议
- 利用光源、高精度功率计、OTDR、CD、PMD和WDM等光测试功能快速地诊断故障
- 提供可视化故障定位仪和光纤显微镜
- 允许远程控制（以太网/IP）和VT-100仿真

应用

- 测试波长为850、1310和1550nm的10GigE LAN和WAN-PHY（单个端口）
- 双端口、单端口测试10Mb/s-1GigE
- 支持区域存储网络1G/2G/4G/10G光纤通道和FICON（利用自动FC测试和缓冲区到缓冲区控制验证与光纤通道登录）
- OTN测试速率2.7, 10.7, 11.05和11.1Gb/s, 并进行SONET/SDH和Ethernet客户信号仿真
- T-载波和PDH测试，具有T1、E1、E3、DS3和E4接口和映射
- 测试以太网OAM、PBB/PBT和第2层业务的透明性
- SONET/SDH测试线速率：OC-3/STM-1至OC-192/STM-64
- 第1-4层以太网测试，包括RFC2544、VLAN、Q-in-Q、VPLS和MPLS
- TCP/UDP测试，速率为10Mb/s-10Gb/s, 具有状态仿真
- 测试FTP/HTTP/Telnet
- 测试线速率为10Mb/s-10GigE的IP视频

MTS-6000A多业务应用模块（MSAM）是一种坚固耐用的手持设备，是行业内最紧凑、功能强大的10-Gigabit以太网（GigE）多功能测试仪，实现对运营级以太网和IP业务的安装和维护。技术人员也可以利用可插拔物理接口模块（PIM）、小尺寸可插拔模块（SFP）和10Gb/s小尺寸模块（XFP）来添加测试功能，创建各种现场配置的光/电测试组合。

使用此模块化的手持现场测试仪的传输与特殊业务技术人员可以快速地启动和维护城域网。其特性在于可以对线速率为10Mb/s-10Gb/s的以太网和同步光网络技术/同步数字体系（SONET/SDH）进行测试。同时此设备还可以对高层IP视频、第4层（L4）用户数据报协议/传输控制协议（UDP/TCP）、文件传输协议（FTP）和超文本传输协议（HTTP）进行验证并排除故障。此设备具有功能强大的用户界面，可以帮助技术人员快速地设置测试并对测试进行评估，还可以排除故障，减少运营成本。

多业务应用模块是最新的创新产品，获得行业普遍赞誉，是业内领先的MTS测试方案系列产品，此产品适宜现场应用，服务于城域电信核心网络、无线/电缆交换中心与骨干网络、政府电信与网络设备制造商现场安装和支持组。

以太网和IP

技术人员可以利用多业务应用模块快速地启动和维护城域核心网络。利用此模块可以验证端到端的连接性，测量误码率（BER），确定吞吐量、利用率、帧丢失、包抖动和往返延迟（RTD）特性是否满足服务级协议（SLA）。并且可以利用此模块对线速率为10Mb/s-10Gb/s的以太网和SONET/SDH进行测试。多业务应用模块也可以对各种机制和隧道技术进行测试，包括11.05和11.1Gb/s光传输网络（OTN）中的10GigE。此模块还可以产生、分析大量控制平面帧（用户可以自定义设置），从而对第2层（L2）的全透明网络进行验证。用户可以利用以太网OAM验证链路的连接性、插入告警，启动环回。对于以太网电路，一键操作，多业务应用模块即可显示链接速度、链接状态、电缆状态、介质相关接口/介质相关接口交叉模式（MDI/MDI-X）和故障距离。

强大的IPTV测试功能

多业务应用模块具有完整的IPTV测试功能。技术人员可以通过各个网络节点上的视频流对网络进行开通验证，并对每个点上收到的流和服务质量（QoS）进行分析。此功能可以验证物理层、传输层和视频流层有无故障和告警。技术人员也可以对选择的流仔细地排除故障，对传输层状况进行验证，包括帧丢失、抖动、MDI、故障距离和周期故障。技术人员也可以验证视频流层的状态，包括程序参考时钟（PCR）抖动、同步丢失错误和连续计数错误（比如视频包丢失，传输故障指示器和包识别（PID）错误等）。图1显示的是关于IPTV传输流质量的实例。

| Analyzer | IP Address | Port | Mbps | Tot. Pkt Loss | Pkt Loss | Pkt Jitter (ms) | Pkt Jitter Max (ms) |
|--------------------------|------------|------|------|---------------|----------|-----------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> | 239.0.10.1 | 1024 | 6.37 | 0 | 0 | 0.000 | 0.000 |
| <input type="checkbox"/> | 239.0.10.2 | 1025 | 6.37 | 0 | 0 | 0.000 | 0.000 |
| <input type="checkbox"/> | 239.0.10.3 | 1026 | 6.37 | 0 | 0 | 0.000 | 0.000 |
| <input type="checkbox"/> | 239.0.10.4 | 1027 | 6.37 | 0 | 0 | 0.000 | 0.000 |
| <input type="checkbox"/> | 239.0.10.5 | 1028 | 6.37 | 0 | 0 | 0.000 | 0.000 |
| <input type="checkbox"/> | 239.0.10.6 | 1029 | 6.37 | 0 | 0 | 0.000 | 0.000 |
| <input type="checkbox"/> | 239.0.10.7 | 1030 | 6.37 | 0 | 0 | 0.000 | 0.000 |
| <input type="checkbox"/> | 239.0.10.8 | 1031 | 6.37 | 0 | 0 | 0.000 | 0.000 |

图1 IPTV传输流质量详细信息

附加以太网和IPTV特殊测试特性

以太网

- 10Gb/s LAN/WAN单端口
- 10Mb/s至1Gb/s（电/光）单端口和双端口
- 850、1310和1550 nm 波长
- PBB/PBT、以太网OAM、VLAN、Q-in-Q、VPLS、MPLS隧道技术
- 第1层（L1）BER测试
- L2多流、L2透明性和通信量产生¹
- 第3层（L3）多流和通信量产生²
- L4 TCP/UDP状态仿真、突然性通信量
- FTP/HTTP/Telnet连接性和吞吐量测试
- RFC2544
- 光功率测量
- 电缆诊断

IPTV

- 对线速率为10Mb/s-10GigE 的IPTV进行测试
- 单程序传输流（SPTS）
- 多程序传输流（MPTS）
- 视频浏览器：512SPTS和32MPTS
- 带宽、包丢失、包抖动
- 视频分析器（16 SPTS和1 MPTS）：
 - PCR抖动、MDI（按RFC4445）、连续错误位和错误指示器位
 - TR 101 290优先级1故障（比如PID，PAT，PMT等）
 - 丢失距离和周期故障（按RFC3357）
 - 每个传输流和PID结果
 - 支持（IGMP）

¹ 恒量、突发式、递增式、可配置源地址和目的地址、帧格式、类型字段（针对Digital, Intex, Xerox[DIX]）、帧长度（包括巨型帧和小型帧）、VLAN 标签、暂停帧、有效荷载、利用百分比。

² 可配置源地址和目的IP地址、域名服务器（DNS）类型、DNS服务器、传输（TX）有效荷载、服务类型/不同服务代码点、TTL、包大小程度（34-1500 字节）、ping命令、跟踪路由。

利用多流测试服务质量

多业务应用模块主要特性是能够产生多数据流，用户可以应用此模块仿真出各种类型的通信量（利用适当的服务等级（CoS）映射），并对此通信量的作用进行评估，见图2、图3所示。

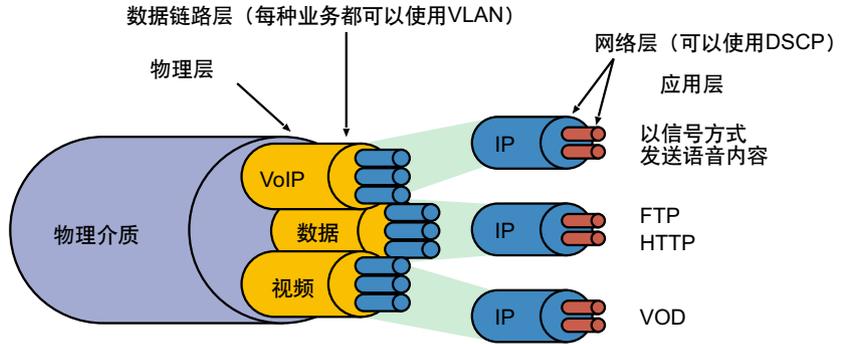


图2 多数据流

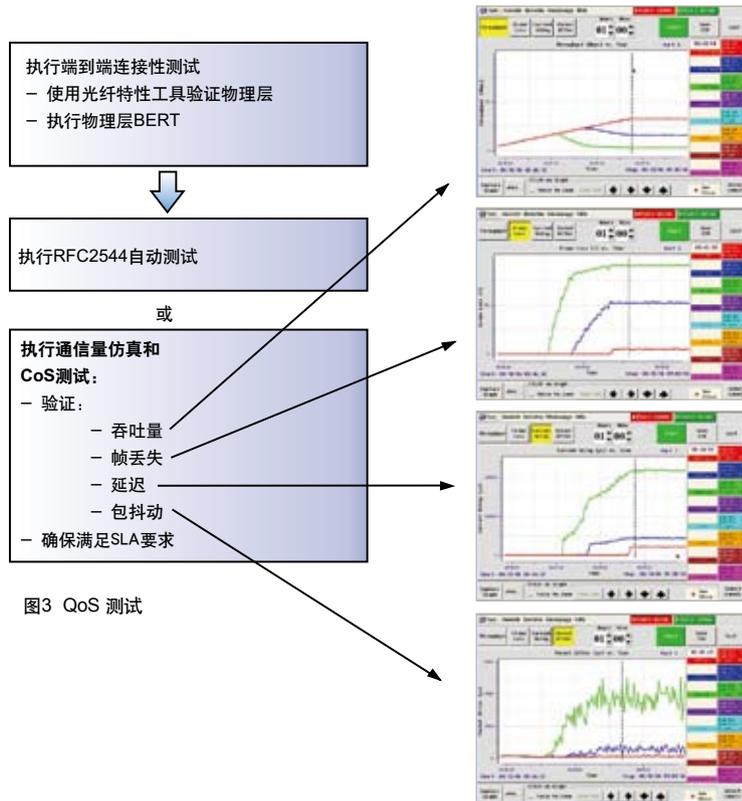


图3 QoS 测试

集中应用的第4层和更高层功能启动

多业务应用模块提供L4和更高层集中应用开通功能，这样技术人员可超越传统的以太网开通过程即验证网络是否能够满足L2（以太网）和L3（IP层）性能SLA要求。完成基本连接性和吞吐量测试之后，使用多业务应用模块三重播放开通测试应用程序可以简化传输三重播放通信量的网络进行测试和验证过程。用户只需简单操作即可配置具有代表性的标准清晰度（SDTV）和高清清晰度（HDTV）电视频道（以及语音呼叫和数据通信量），并且此设备将会提供易于理解的总结屏幕（见图4），包括显示网络管道图（见图5）。

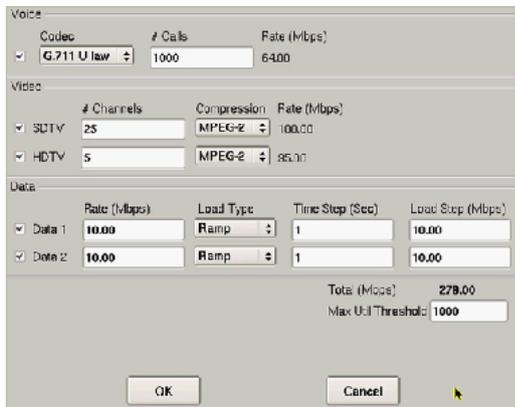


图4 配置三重播放各参数



图5 三重播放总结网络管道屏幕

PBB/PBT、以太网OAM、VLAN、Q-in-Q、VPLS和MPLS隧道技术

现在行业中有各种先进的机制和隧道技术可以应用，供应商可以利用这些技术有效地跨网络提供运营级以太网服务，同时还能保持特定的CoS。这些技术分为以下几类：

- 本地以太网协议扩展（基于IEEE）– 虚拟LAN（VLAN）标签（常称为802.1q/p）和Q-in-Q（常称为VLAN堆栈或802.1ad）技术
- 运营商骨干桥接（PBB）、支持流量工程的运营商骨干桥接（PBT）和以太网OAM扩展（IEEE）
- 利用多协议标签交换（MPLS）网络进行封装，同时配有L2（虚拟专用LAN服务，VPLS）和L3版本

多业务应用模块能够对这些技术进行安装和维护。

脚本文件自动实现TCP窗口优化、FTP和HTTP吞吐量测试

多业务应用模块可以自动设置TCP窗口，这也是此应用的主要特性。Walk Window脚本文件可以对各范围大小窗口的性能进行测试并提供易于理解的测试报告，清晰显示最佳的窗口大小。多业务应用模块利用类似于向导的配置界面简化FTP和HTTP吞吐量测试。FTP测试结果显示各范围文件大小的FTP上传和下载吞吐量。使用正在运行的Web服务器来测试HTTP吞吐量，测试报告会对每个统一资源定位器（URL）加亮显示Web页面大小对应的吞吐量。

区域存储网络

光纤通道/FICON总览

多业务应用模块对1、2、4和10Gb/s FC和光纤连接（FICON）业务进行测试。用户可以操控FC帧的各个字段，在L1和L2电路上仿真出终端客户的通信量并对BER进行测量。多业务应用模块支持缓冲信用功能，供应商可以利用此功能验证延迟对链路吞吐量的影响并测试链路获取最佳缓冲信用值的能力。用户也可以使用此多业务应用模块，用一致的方法进行FC自动测试脚本产生可靠的吞吐量、包丢失、RTD和突发能力结果来有效地启动区域存储网络（SAN）。图6显示的是在SAN上进行测试的实例。

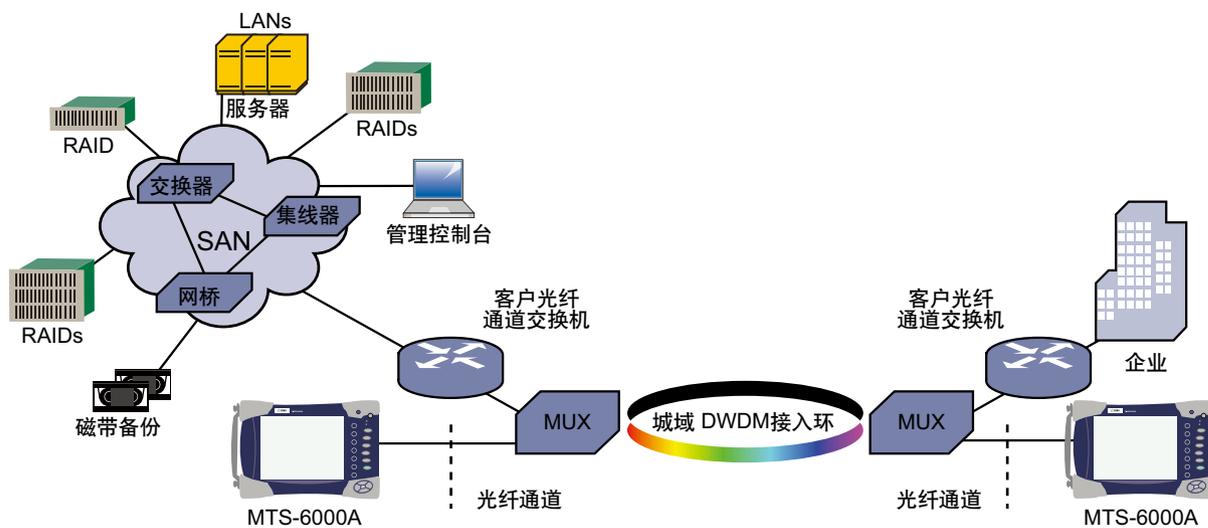


图6 存储局域网络

“ RFC类似” 的光纤通道测试

- 对FC电路采用FRC2544测试方法
- 自动测试惯例和结果分析
- 保存特定的测试配置和惯例

多业务应用模块提供自动测试惯例和结果分析功能，同时可以对此功能进行配置，实现对最优缓冲区信用大小进行验证，以满足链路SLA要求，方法如下：

- 1) 寻找到最优缓冲区大小
- 2) 对每个帧长度指定的吞吐量计算最小缓冲区信用大小（见表1）
- 3) 测量对各种缓冲区信用大小的吞吐量（见表2）

| Frame Length (Bytes) | Cfg Rate (Mb/s) | Minimum Buffer Size (Credits) |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|
| 76 | 1700.0 | 375 |
| 128 | 1700.0 | 278 |
| 256 | 1700.0 | 155 |
| 512 | 1700.0 | 83 |
| 1024 | 1700.0 | 43 |
| 1536 | 1700.0 | 30 |
| 2076 | 1700.0 | 22 |
| 2140 | 1700.0 | 22 |

表1 缓冲区信用大小限制

| Frame Length (Bytes) | Buffer Size (Credits) | Cfg Rate (Mb/s) | Measured Rate (Mb/s) | Measured Rate (%) | Measured Rate (frames/s) |
|----------------------|-----------------------|-----------------|----------------------|-------------------|--------------------------|
| 76 | 1 | 1700.0 | 4.1 | 0.24 | 4802 |
| 76 | 2 | 1700.0 | 8.3 | 0.49 | 9604 |
| 76 | 4 | 1700.0 | 16.7 | 0.98 | 19208 |
| 76 | 8 | 1700.0 | 33.1 | 1.95 | 38416 |
| 76 | 16 | 1700.0 | 66.3 | 3.90 | 76832 |
| 76 | 32 | 1700.0 | 132.8 | 7.81 | 153664 |
| 76 | 64 | 1700.0 | 265.5 | 15.62 | 307328 |
| 76 | 96 | 1700.0 | 398.3 | 23.43 | 460911 |
| 76 | 128 | 1700.0 | 531.1 | 31.24 | 614610 |
| 76 | 160 | 1700.0 | 663.7 | 39.04 | 768176 |
| 76 | 192 | 1700.0 | 796.5 | 46.85 | 921833 |
| 76 | 224 | 1700.0 | 928.2 | 54.60 | 1074402 |
| 76 | 256 | 1700.0 | 1060.8 | 62.40 | 1227849 |
| 76 | 288 | 1700.0 | 1193.4 | 70.20 | 1381315 |
| 76 | 320 | 1700.0 | 1326.0 | 78.00 | 1534774 |
| 76 | 352 | 1700.0 | 1458.6 | 85.80 | 1688229 |
| 76 | 375 | 1700.0 | 1554.0 | 91.41 | 1798528 |

表2 各增量缓冲区信用大小的吞吐量

易于使用

传输模块采用图形化用户界面（GUI），即使经验不多的技术人员也能够进行各种测试操作（见图7）。屏幕中分层依次显示测试结果，测试通过用绿色表示，产生故障则用红色表示。以图形式提供制表结果，这样就更便于理解，比如吞吐量、帧丢失、延迟和抖动（以时间函数表示）。现在向导驱动脚本文件即可实现复杂测试过程的自动化操作。例如，确定适当TCP发送窗口大小的自动化操作可以利用Walk Window脚本文件实现。也可以使用脚本文件来确定FTP和HTTP吞吐量。



SONET/SDH

1.5M至10G 的SONET/SDH BER测试

多业务应用模块可在所有线路接口上执行BER测试（端到端或环回应用），插入误码和告警来验证NE一致性与连接性，同时对BER进行测量以确保QoS。

SONET/SDH开销字节操作和分析

利用多业务应用模块的开销字节编辑和分析功能，用户可以修改K1和K2字节，对自动保护倒换（APS）进行测试，从而指定并识别出用户可配置的通路踪迹信息和净荷。

服务中断测量

多业务应用模块测量SONET/SDH环路保护倒换时间及对支路的影响。通过对支路的各种误码和告警状态的测量，供应商可以验证传输网络是否提供适当的冗余度，保证SLA（见图8）。

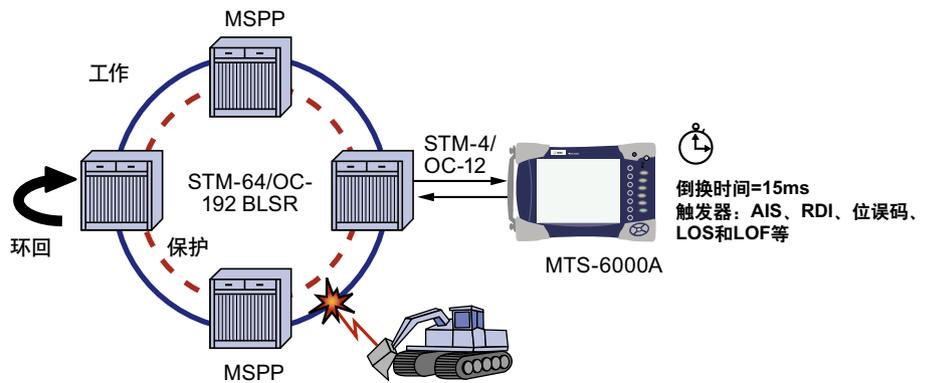


图8 业务中断

OTN

OTN（或数据包技术）的作用是将SONET/SDH优点和密集波分复用（DWDM）的带宽扩展性组合在一起并进一步改善其优点。OTN应用于SONET/SDH的操作、管理、维护和供应（OAM&P）功能（基于对协议透明性的考虑）；优化无故障传输；减少光网络中重新放大-重新整形-重新定时（3R）再生器的数量。操作员利用此工具可以降低安装、维护、扩展下一代网络所需要的成本。图9为OTN帧视图描述。

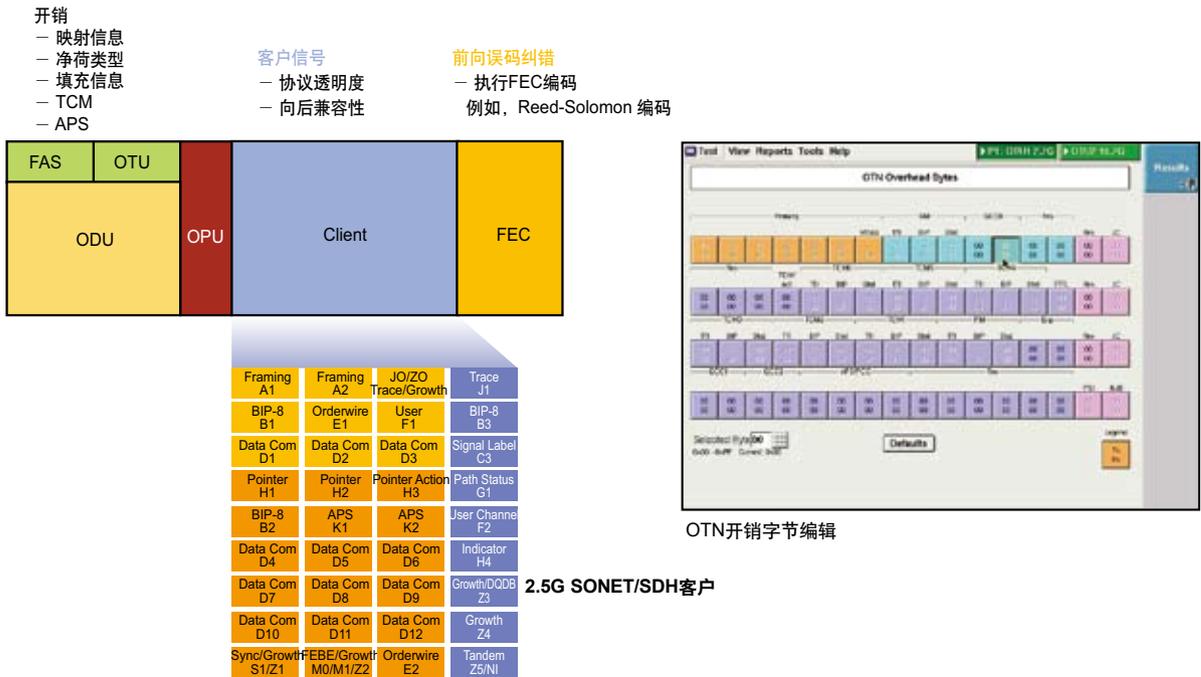


图9 OTN 帧

支持OTU-1 (2.7G) 和OTU-2 (10.7, 11.05, 11.1Gb/s) 光接口

- 通过传输和接收OTN（Reed-Solomon[RS], 255/239）测试端到端连接性，包括各种客户信号和伪随机码序列（PRBS）测试模式。
- 通过同时和独立测试11.1、11.05、10.7和2.7Gb/s接口的方式节省时间。
- 在11.1和11.05Gb/s OTN接口仿真10GigE客户。
- 在2.7和10.7Gb/s OTN接口执行SONET/SDH BER测试。

传输和分析可纠错与不可纠错FEC错误

- 通过使用前向误码纠错（FEC）使能信号验证NE纠错的能力

光纤

光纤和连接器故障仍然是当今传输网络最常见的问题。光纤铺设中的任何问题都会对高速传输业务产生不利影响。MTS-6000A用户接口模块提供光纤测试功能，不会额外添加尺寸或重量，从而消除了携带和管理独立测试设备或附加模块的需求。所以不会由于跳线或光连接器的不完善性而在启动业务时浪费时间。

高精度功率计和光源

利用MTS-6000A的稳定光源和高精度功率计，用户可以测量网络中任意点的功率，测量发射器和接收器之间链路的插入损耗，同时在启动业务前验证跳线的损耗特性。如果配有此高精度损耗测试设备，则就不需要独立的手持仪器或附加的测试模块。

可视化故障定位仪

考虑到技术人员必须要某种工具来处理光纤跳线问题，内置的可见光源则实现了光纤连续性快速检查，并可以对中断位置进行快速地可视化定位。

光纤显微镜

对于传输系统进行安装和维护，在测量或启动系统期间光检测显微镜可对前端光连接器的质量进行验证。使用视频检测探针则可在安全环境下进行连接器的可见性检查，即使光纤为激活状态。

附加特性和应用

MTS-6000A中具有大量各项配置和选项，包括并行执行两个独立测试的双测试选项；光源，高精度功率计，光时域反射计（OTDR），色散（CD），偏振模式色散（PMD）和波分复用（WDM）测试选项，利用这些选项可以快速地识别出光纤问题。

MTS-6000A MSAM

技术指标

通用技术指标 (25°C)

| | |
|----------------------|-------------------------------------|
| 显示 | 触摸屏, 彩色TFT, 8.4英寸LCD, 800x600, 高可见度 |
| 存储和I/O接口 | |
| 内存存储器 | 1000 测试结果 |
| 外存储器 | 最小 1 GB |
| 2xUSBV1.1, 1-RJ45以太网 | |
| 电源 | |
| 电池类型 | 标准可更换锂离子电池 |
| AC/DC 适配器 | 输入 100–240 V, 50–60 Hz |
| 输出 | 19 V DC/3.1 A |
| 工作时间 | 一般为3小时 (不同应用会有所变化) |
| 尺寸和重量 | |
| 主机, 配有一个插件模块 | 285 x 195 x 93 mm |
| 块和电池(长×宽×高) | (11.2 x 7.7 x 3.7 in) |
| 主机 (不包括电池和模块) | 2.4 kg (5.3 lb) |
| 主机 (包括一个插件模块和电池) | 4 kg (9 lb) |

环境指标

| | |
|-------------------|--------------------------|
| 操作温度范围(不可选) | -20 至 +50°C (-4 至 122°F) |
| 操作温度范围 (包括所有选项) | 0 至 +40°C (32 至 104°F) |
| 存储温度范围 | -20 至 +60°C (-4 至 140°F) |
| 湿度 (未冷凝) | 95% |
| 主机光接口 (可选) | |
| 功率计 | |
| 功率范围 | +10 至 -55 dBm |
| 校准波长 | 850, 1310, 和 1550 nm |
| 连接器类型 | 通用推/拉式 (UPP) |
| 光话机 | |
| 波长 | 1550 nm ± 20 nm |
| 动态范围 | >45 dB |
| 功能 | 数据/文件传输 |
| 激光安全性 | Class 1M 激光 |
| 连接器类型 | 可现场更换 |

可视化故障定位器 (VFL)

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| 波长 | 635 nm ± 15 nm |
| 输出功率 | <1 mW |
| 激光安全性 | Class 2 激光 |
| 连接器类型 | 通用推/拉式 (UPP) |
| 连续波 (CW) 光源 | |
| 波长 (选择) | 1310, 1550, 和 1625 nm |
| 输出功率 | -3.5 dBm |
| 15分钟内稳定性 | ± 0.02 dB |
| 8小时内稳定性 | ± 0.2 dB |
| 激光安全性 | Class 2 激光 |
| 连接器类型 | 可现场更换 |
| 视频检查显微镜 (通过USB接口) | |
| 放大倍数 | 250X 或400X (通过USB端口) |

订购信息

| 部件编号 | 描述 |
|----------------|---|
| 底座 | |
| C0400 | 单端口 10 Mb/s 至 2.5 Gb/s |
| C0404 | 双端口 10 Mb/s 至 2.5 Gb/s |
| C1000 | 单端口 10 Mb/s 至 10 Gb/s |
| C1004 | 双端口 (一个端口为 10Mb/s至10Gb/s, 另一端为10Mb/s至2.5Gb/s) |
| C1000LB | 单端口10Mb/s至10Gb/s |
| 低速率接口选项 | |
| CT10M1GE | 10/100/1000 Mb/s电口 Ethernet和1GigE光口 |
| CT25GSONSDH | OC-48/STM-16 |
| CT622MSONSDH | OC-12/STM-4 |
| CT155MSONSDH | OC-3/STM-1 |
| 高速率接口选项 | |
| CT10GELAN | 10 GigE LAN |
| CT10GEWAN | 10 GigE WAN |
| CT10GSONSDH | OC-192/STM-64 |
| 附加测试选项 | |
| CTMPLSVPLS | MPLS/VPLS |
| CTCOS | 多流 /COS |
| CTIPVIDEO | IP 视频 |
| CTLAYER4 | 第4层 TCP/UDP |

物理接口模块 (PIIM)

| | |
|------------------|--|
| CPSFP | SFP PIM |
| CPXFP | XFP PIM |
| GigE SFPs | |
| CSFP-2G-8-1 | SFP GigE 和 2/1 Gb/s 光纤, 850 nm, 300 m, SX |
| CSFP-2G-3-1 | SFP GigE 和 2/1 Gb/s 光纤, 1310 nm, 20 km, LX |
| CSFP-2G-5-1 | SFP GigE 和 2/1 Gb/s 光纤, 1550 nm, 80 km, ZX |
| CSFP-1G-CU | SFP 10/100/1000 Mb/s 铜 RJ45 |

2.5 Gb/s 和 GigE SFPs

| | |
|--------------|--|
| CSFP-2G5-3-1 | SFP 2.5 – 2.7 Gb/s & GigE & 2/1 Gb/s FC, 1310 nm, 40 km, LR1 |
| CSFP-2G5-5-1 | SFP 2.5 – 2.7 Gb/s & GigE & 2/1 Gb/s FC, 1550 nm, 80 km, LR2 |
| CSFP-2G5-5-2 | SFP 2.5 – 2.7 Gb/s & GigE & 2/1 Gb/s FC, 1550 nm, 15 km, IR2 |

155 – 622 Mb/s SFPs

| | |
|---------------|---|
| CSFP-622M-3-1 | SFP 155 – 622 Mb/s, 1310 nm, 15 km, LR1 |
| CSFP-622M-5-1 | SFP 155 – 622 Mb/s, 1550 nm, 80 km, LR2 |

100 Mb/s SFPs

| | |
|---------------|---|
| CSFP-100M-3-1 | SFP 100 Mb/s, 1310nm, 2 km, MM |
| CSFP-100M-3-2 | SFP 100 Mb/s, 1310nm, 10 km, SM, 10 Gb/s XFPs |
| CXFP-10G-8-1 | XFP 9.95 Gb/s & 10 GigE & 10 Gb/s FC, 850 nm, 300 m, SR |
| CXFP-10G-3-1 | XFP 9.95 – 11.1 Gb/s & 10 GigE & 10 Gb/s FC, 1310 nm, 10 km, SR1 |
| CXFP-10G-5-1 | XFP 9.95 – 11.1 Gb/s & 10 GigE & 10 Gb/s FC, 1550 nm, 40 km, IR2 |
| CXFP-10G-5-2 | XFP 9.95 – 11.1 Gb/s & 10 GigE & 10 Gb/s FC, 1550 nm, 80 km, IR2, APD |

附件

| | |
|-----------|----------------------|
| CB-2216 | SC-to-SC 跳线, 单模 |
| CB-019967 | LC-to-LC 跳线, 单模 |
| CB-2002 | FC-to-FC 跳线, 单模 |
| CB-019965 | LC-to-LC 跳线, 多模 |
| CB-019011 | SC-to-LC 跳线, 单模 |
| CB-019013 | SC-to-LC 跳线, 多模 |
| CB-LCFC2M | FC-to-LC 跳线, 单模 |
| CLC10DB | 10 DB LC-LC 衰减器M-F单模 |
| CLC15DB | 15 DB LC-LC 衰减器M-F单模 |
| CLC5DB | 5 DB LC-LC 衰减器M-F单模 |