

PTT2000

10G 多业务测试仪



PTP-1 智能网络测试平台

PTT2000 模块

PTT2000 PDH 接口选件

PTT2000 10G 多业务测试仪集成 OTN, OSU, SDH, SONET, PDH, DS_n, SPN, Ethernet 等传输和数据于一体的测试解决方案。并具备 RFC6349 最新测试功能和测试方法，为移动运营商，设备供应商，通信工程施工单位提供传输网络，数据网络以及同步网络等开通，维护故障排查的测试工具。为用户 4G/5G 网络开通提供高性价比，高性能和高精度的一体式测试仪表。

平台亮点

PTP-1 智能网络测试平台提供全方位的通信技术连接和服务测试功能，支持 OTN, SDH/SONET, MSTP, PDH/DS_n, PTN/IP RAN, SyncE, IEEE1588v2 PTP, OTDR, 以太网，光缆普查仪等。

- 设计坚固紧凑、携带方便
- 功能强大的模块化智能网络测试平台
- 图形化用户界面，操作方便
- 丰富的按键设计，支持旋钮、数字键和功能键，方便灵活的输入和选择
- 6.5 寸室外增强型 LCD 触摸彩色显示屏，适合户外环境使用
- 基于 USB 2.0 接口的测试结果快速导出
- 基于 10/100M Base-T 接口的远程接入和控制

功能特性

- 双端口或四端口 OTN, SDH, SONET, PDH, DS_n, SPN 和电信级以太网测试功能于一体
- 提供双端以太网监测和穿通功能
- 双端口/四端口可独立配置，同时测试

Ethernet

- 两个 10G Base-X 测试接口，双端口 10G WAN/LAN 测试接口
- 两个 10/100/1000M Base-T, 100M Base-FX, 1000M Base-X 测试端口，支持全部接口的全双工和半双工自适应。
- 依照 RFC 2544 标准，进行吞吐量、背对背、延迟和帧丢失测量；
- 完整的 Y.1564 测试套件，Y.1564 可为移动回程和商业服务提供全面的现场测试；
- 支持 RFC6349 标准的 TCP 吞吐量测试功能；
- 支持基于目的/源 MAC、目的/源 IP、3 层 VLAN ID、3 层 MPLS Label 的在线业务扫描；
- 多达 512 个数据流生成和分析，为每个数据流提供吞吐量、延迟、帧丢失和数据包抖动测量；
- 支持基于 RFC3393 标准的数据包抖动测试，评估 IP 数据包延迟变化
- 支持指定 IP 地址池的高级 PING 测试功能
- Layer1 到 Layer4 误码、环回和远端智能环回测试；
- 穿通测试，并在穿通过程中能够插入网络损伤，以便验证网络性能；
- 服务中断测试。

OTN

- 符合 ITU-T G.709 和 G.sup43 标准
- 两个 OTU0, OTU1, OTU2, OTU1e 和 OTU2e 接口测试
- OTU0 接口满足 ITU-T G.709 和中国移动通信企业标准《客户侧光传送网（CPE OTN）设备技术规范》中关于 OTU0 的定义
- OTU0 满足 ITU-T G.709 和中国移动通信企业标准《客户侧光传送网（CPE OTN）设备技术规范》的如下映射结构：
 - RRBS->BMP->OPU0->OTU0
 - STM-1->GMP->OPU0->OTU0
 - STM-4->GMP->OPU0->OTU0
 - GE->GFP-T->GMP->OPU0->OTU0
 - MAC(速率最高到 10G)->GFP-F->BMP->OPU2->OTU2
- SDH/SONET 信号的同步或者异步映射
- OTU, ODU, OPU 的错误插入和告警产生
- OTU, ODU, OPU 开销字节的监测和控制
- APS 自动保护倒换时间测量
- 环回时延测试功能

OSU版本00

- 两个 OTU0, OTU1, OTU2, OTU2e 测试接口，采用 SFP+物理接口类型
- 符合中国联通集团企业标准《中国联通基于光业务单元（OSU）的光传

送网(OTN)设备技术要求》的测试要求

- OSU 开销编辑（除了不可编辑字节和比特）和监测
- OSU 错误插入和监测，OSU 告警插入和监测
- 支持 OSU 层误码的插入和监测，包含如下 OSU 层误码：CRC、TCMBIP8、PMBIP8
- 支持 OSU 层告警的插入和监测，包含如下 OSU 层告警：LOF、LOM、TCMLOM、TCMBDI、TCMLTC、PMLOM、PMBDI、LOPB、AIS、OCI、LCK；
- 支持 OSU 双向时延测试功能，时延测试范围 0-1s，时延测试精度为 0.01ms、
- 支持 OSU 无损带宽调整测试功能，支持默认带宽、调整带宽、时间的设置，支持基于 No_BW_Inc_Ack、No_BW_Dec_Ack、No_BW_Inc_Confirm_Ack、Has_Bw_Inc_Ack 故障模拟对宿端起作用；No_BW_Inc_Confirm_Req 故障模拟对源端起作用的测试功能。
- OSU 版本 00 映射复用结构
 - OTU0<-ODU0<-OSU<-PRBS、10GE/GE、STM-1/4
 - OTU1<-ODU1<-OSU<-PRBS、10GE/GE、STM-1/4
 - OTU2<-ODU2<-OSU<-PRBS、10GE/GE、STM-1/4
 - OTU2e<-ODU2e<-OSU<-PRBS、10GE/GE
 - ODUflex.ts (N*1.25G) <-OSU<-PRBS、10GE/GE、STM-1/4

OSU版本01

- 两个 OTU0,OTU1,OTU2,OTU2e 测试接口，采用 SFP+物理接口类型
- 符合中国电信集团企业标准《中国电信城域网型光传送网(M-OTN)设备技术要求》的测试要求
- OSU 开销编辑（除了不可编辑字节和比特）和监测
- 支持 OSU 层误码的插入和监测，包含如下 OSU 层误码：CRC、TCM1BIP8、TCM1BEI、TCM2BIP8、TCM2BEI、PMBIP8、PMBEI；
- 支持 OSU 层告警的插入和监测，包含如下 OSU 层告警：LOF、LOM、TCM1LOM、TCM1BDI、TCM1LTC、TCM2LOM、TCM2BDI、TCM2LTC、PMLOM、PMBDI、LOPB、AIS、OCI、LCK；
- 支持 OSU 双向时延测试功能，时延测试范围 0-1s，时延测试精度为 0.01ms、
- 支持 OSU 无损带宽调整测试功能，支持默认带宽、调整带宽、时间的设置，支持基于 No_BW_Inc_Ack、No_BW_Dec_Ack、No_BW_Inc_Confirm_Ack、Has_Bw_Inc_Ack 故障模拟对宿端起作用；No_BW_Inc_Confirm_Req 故障模拟对源端起作用的测试功能。
- OSU 版本 01 映射复用结构
 - OTU0<-ODU0<-OSU<-PRBS、ETH、SDH
 - OTU1<-ODU1<-OSU<-PRBS、ETH、SDH
 - OTU2<-ODU2<-OSU<-PRBS、ETH、SDH
 - OTU2e<-ODU2e<-OSU<-PRBS、ETH、SDH
 - ODUflex.ts (N*1.25G) <-OSU<-PRBS、ETH、SDH

SDH/SONET

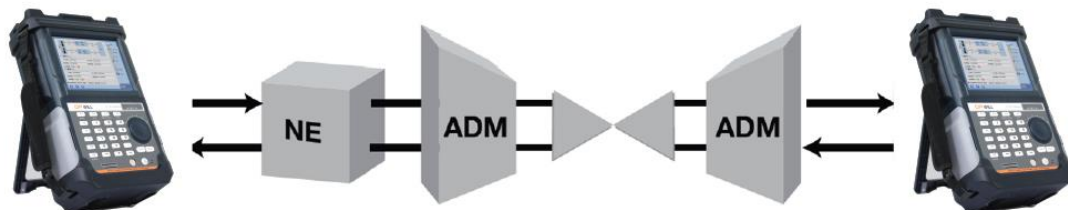
- 两个 STM-1/STM-4/STM-16/STM-64 和 OC-3/OC-12/OC-48/OC-192 光口测试
- 支持从 VC4-64c/STS-192c 到 VC11/VC12 和 VC1.5/VT2 的映射和解映射
- SDH/SONET 开销的控制和解码
- 指针监测和调整，G.783 指针测试序列的产生
- 自动保护倒换时间测量
- 环回时延测试功能

PDH/DSn（PTT2000 PDH接口硬件选件）

- 支持 DS1/DS3，E1/E2/E3/E4 接口的 DSn/PDH 测试功能
- 支持 1 个 STM-1/OC-3 光口和电口 SDH/SONET 测试功能
- 支持基于 RJ48 接口的 120 欧姆 E1 测试功能
- PDH/DSn 误码测试和性能分析
- 自动保护倒换时间测试
- 环回时延测试功能
- 支持基于 ITU-T G.821,G.826,G.828 和 M.2100 标准的误码性能测试

应用

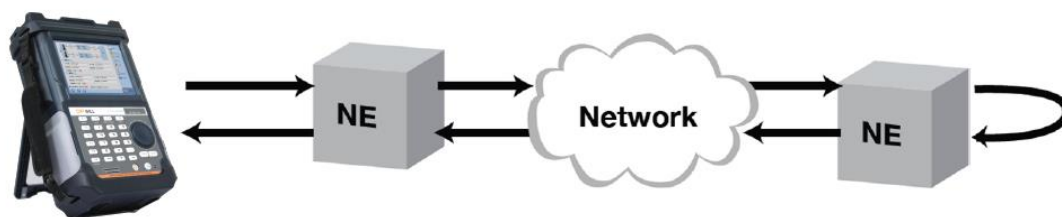
离线测试



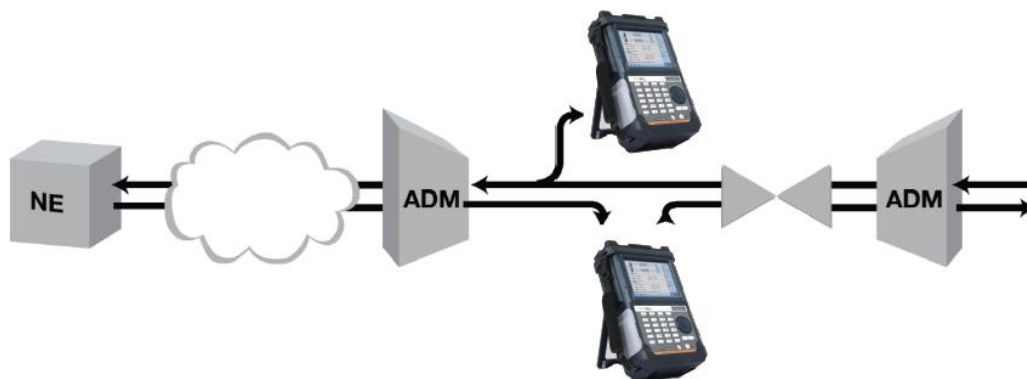
OTN/SDH/Ethernet

- 端到端的无差错传输验证
- 自动保护倒换验证
- SDH/SONET 映射验证
- 网络性能验证

环回时延测试



在线测试



- 穿通模式，高级穿通模式
- 在线监测保护节点和光分路器
- 开销监测和解码
- 指针监测
- 网络在线业务扫描

一般特性

用户接口	
显示屏	6.5 英寸 TFT 触摸显示屏（640×480 分辨率）
业务接口	
USB 数据端口	USB2.0, A 型接口，2 个；USB2.0 MiniB 型接口，1 个
以太网端口	以太网 10/100M，接口：RJ45（端口）
存储容量	16G，可选 32G, 64G, 128G, 256G, 512G
其他接口	
音频接口	用于连接选配耳机，3.5mm 直径插孔
其他功能	
尺寸和重量	PTP-1: 319(H)x 202 (W) x 105(D) mm; 2.8kg PTT2000: 25(H)x 97 (W) x 259(D) mm; 0.4kg PTT2000 PDH 硬件: 25(H)x 97 (W) x 259(D) mm; 0.4kg
温度	工作温度: -10°C到50°C; 存储温度: -40°C到70°C
相对湿度	0%到95%（非冷凝）
振动	10Hz到500Hz时<1.5g（在三条主轴上）

机械冲击	在六个面、八条主要边上<760 cm（根据GR-196-CORE标准）
EMC	EN55022/CIPSR22, EN61000-3-2, EN55024
电池和供电	
电池	充电式和可更换的锂离子电池 工作时间：4-8 小时（根据不同的速率，锂电池供电时间不同） 充电时间：6 小时（典型值）（25°C）
供电	输入：100至240V（交流），50Hz/60Hz，1.6A 输出：19V，4A

技术规格

Ethernet 测试

测试接口	2 个 RJ45 接口，10/100/1000M Base-T 2 个 SFP+模块，100M Base-FX，1000M Base-X,10G Base-X, 支持 10G LAN/WAN 接口测试
以太网功能	自协商，10/100/1000M 全双工和半双工，10G 全双工，流控
测试配置	监测/生成，穿通模式
封装	Ethernet Type II, IEEE802.3 with 802.2, IEEE802.3 with SNAP
配置，监控和生成模式	
流量生成	· 可变线路流量生成，直到线速 · 流量生产方式：持续，突发，递增，n-帧，n-突发，n-递增 · 从 46 到 16000 字节的可变帧长 · 帧长：固定、递增、递减、随机（下同） · 混杂单播和广播帧的用户可定义流量 · 固定或者自增长的 MAC 地址 · 固定或者自增长的 IP 地址指示 · 可配置 IP 和以太网源/目的地址（支持 IPv4 和 IPv6 地址） · 支持 IP 高级 TOS/DS 编辑 · 支持自增长，自减小或者随机地址 · 用户可编辑 TCP/UDP 地址 · 支持 PAUSE 帧的生成和响应 · ARP 应答和 PING 请求（开/关）
多层 VLAN	支持 3 层可选 VLAN VLAN 标签参数： · Ethernet Type II 0x8100(802.1Q),0x88a8(802.1ad),0x9100 或 0x9200 · 用户自定义 VLAN ID,CFI 和 VLAN 优先级 · VLAN ID 支持自增长，自减小和随机生成
多流	流数量：支持高达 512 个数据流的生产和分析；每条流量可仿真不同的业务类型（VoIP，IPTV，Data，PRBS），支持对每条业务流量的 Layer1 和 Layer4 的 QoS 设置。具有独立的流 filter 功能
定时功能	可选时钟源：内部，接收的时钟，2.048MHz，2.048Mbps，1.544MHz， 频偏：±200ppm（0.1ppm 步长） 可以通过对比内部时钟源来测量接收的以太网信号的频偏
错误生产	FCS, IP Checksum Error, IP 碎片，CRC4 Error, BIT 错误，误码序列错误

告警生成	无连接，远端故障
结果、监测和生产模式	
状态	· 链接状态，接口类型，超小帧检测，帧，MPLS/VLAN，速率，全双工/半双工，接收以太网信号速率，自协商完成 · 接收端能力：速率/双工 · 利用率指示，吞吐量和错误帧数 · 以太网光接口信号电平指示
性能统计	利用率，吞吐量，帧速率
帧统计	· 总帧数，总共有效帧，单播/组播/广播帧，PAUSE 帧 · VLAN 帧数 · MPLS 帧和 · 总共错误帧数，超长和超短帧数，FCS 错误帧数，
帧分布统计	· 总有效帧，<64,64-127，128-511，512-1023，1024-1518，>1518 · 帧大小
多流统计	每个流相关信息： · 帧丢失数/率，吞吐量，延时，包抖动，接收和发送的帧和字节数
发送统计	总帧数，单播/组播/广播帧，
过滤器	过滤条件能支持：IP/MAC 源地址，IP/MAC 目的地址，广播地址，，封装类型，VLAN ID 和 VLAN 优先级，MPLS, TCP/UDP 源和目的端口
误码测试和服务中断时间	
误码测试	产生和检测测试图案，接收到的误码数，图案生成：非成帧（1 层），成帧的以太网 MAC 头（2 层），成帧的以太网 MAC 头和 IP 头（3 层）或者成帧的 MAC 头，IP 头和 TCP/UDP 头（4 层） 丢帧数和丢帧比 吞吐量测量结果包含如下信息： ·，物理层，链路层，网络层和数据层 测试图案：PRBS9，PRBS11，PRBS15，PRBS20，PRBS23，PRBS31 测试图案，可反转，用户可编程的 32bits
错误产生	FCS,错误的 IP 校验和，CRC4 Error，BIT，错误序列错误
服务中断测试	服务中断测试为误码测试的一部分 · 最多/平均服务中断测试，分辨率 0.1ms · 服务中断次数
环回和穿通	
环回测试	非成帧（1 层），成帧的以太网 MAC 头（2 层），成帧的以太网 MAC 头和 IP 头（3 层）或者成帧的 MAC 头，IP 头和 TCP/UDP 头（4 层）环回测试功能 高级环回损伤测试功能 · 丢包设置：按比例，按包个数，按时间 · 环回丢弃使能：协议丢弃，协议通过，控制帧，CRC 错误，IP/TCP/UDP 错误
穿通测试	穿通监测功能通过 2 个 RJ45 或者 2 个 SFP/SFP+接口 高级穿通损伤测试功能： · 丢包设置：按比例，按包个数，按时间 · 穿通丢弃使能：协议丢弃，协议通过，控制帧，CRC 错误，IP/TCP/UDP

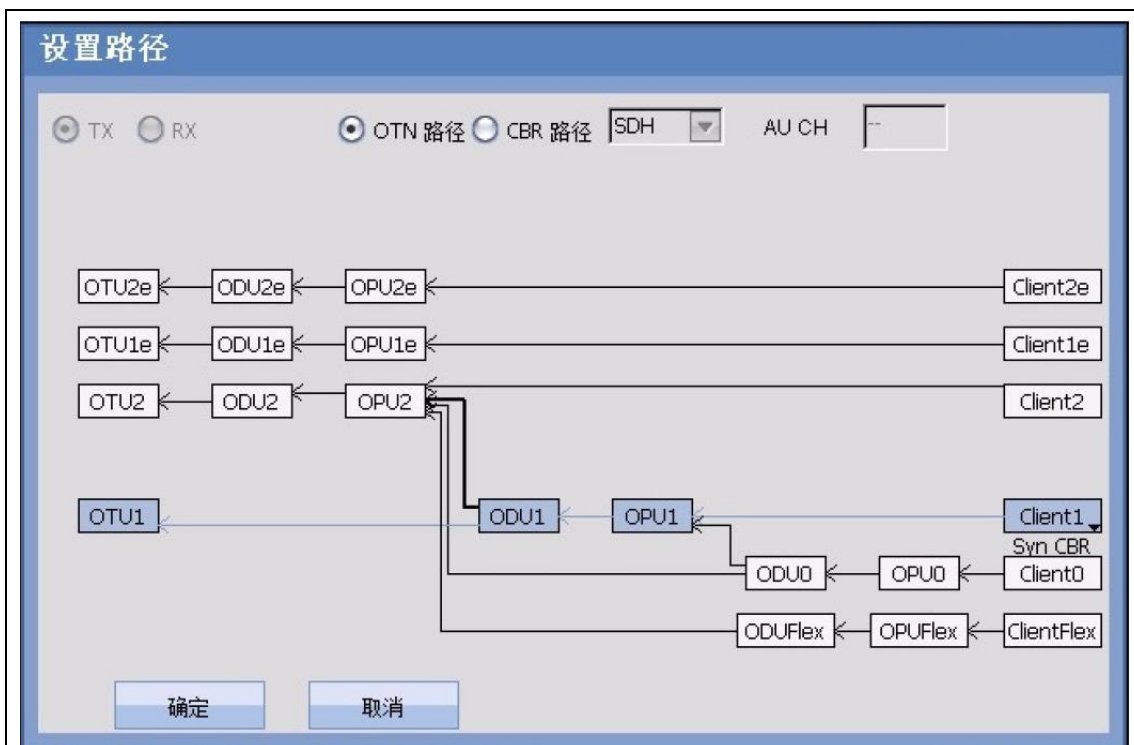
	错误
RFC3393	
抖动测试	G.711, G.723.1, G.729 等 VoIP 数据包的抖动测试 抖动结果: 采样数, 最小值, 最大值, 当前值, 平均值
RFC2544	
RFC2544 测试	交换机/路由器测试和单端网络测试模式: · 吞吐量, 帧丢失, 延时或包抖动, 背靠背帧 (突发能力) 时延精度为 10ns 端到端网络测试模式 (2 台 PTT2000 仪表分别设置为本地和远端模式) · 吞吐量, 帧丢失, 背靠背 (突发能力)
业务激活测试 (Y.1564)	
业务激活测试	ITU-T Y.1564 业务激活测试: · 每个端口支持 512 个业务流 · 颜色感知和非颜色感知 · 测试模式: 单端 (单向或者双向, 对称和非对称), 环路 · 业务验收标准: CIR, EIR, 过冲, 帧传输延时, 帧抖动, 帧丢失率, 帧失序
业务配置测试	· 子测试: CIR(承诺信息流), EIR (超额信息流), 流量整形, CBS (承诺突发大小), EBS (超额突发大小) · 步长: 1-60s (用户可设定) · 结果: 通过/失败指示, IR(最小/平均/最大), FL(Count/FLR),FTD,FDV(最小/平均/最大/ (测试过程中))
业务性能测试	· 在 CIR 速率下的所有业务同时测试 · 测试时间 15 分钟, 2 小时, 24 小时或者用户自定义 · 结果: 通过/失败指示, IR(最小/平均/最大), FL(Count/FLR),FTD,FDV(最小/平均/最大/ (测试过程中)),
RFC6349 TCP 吞吐量测试功能	
TCP 吞吐量测试	基于 RFC6349 标准的 TCP 吞吐量测试 支持链接到服务器 测试方向设置 · 本端→远端 · 远端→本端 · 双向测试 根据 RFC6349 测试序列, 用户可以选择如下测试参数: · Path MTU · Baseline RTT · 窗口滑动和吞吐量 · 多业务测试 多业务测试: 可以为每个 TCP 连接设置 DSCP 或 TOS 上下行不对称 TCP 吞吐量测试 测试结果包含如下: ·BDP 带宽时延积的自动计算 · 发送和接受字节 · TCP 传输时间比 · TCP 效率 · 重传百分比 ·缓冲延迟百分比
远端智能环回测试功能	
远端智能环回	适用于一台 PTT2000 控制另一台 PTT2000 进行 RFC2544 和 Y.1564 的非

	对称测试： 支持非成帧（1 层），成帧的以太网 MAC 头（2 层），成帧的以太网 MAC 头和 IP 头（3 层）或者成帧的 MAC 头，IP 头和 TCP/UDP 头（4 层）远端智能环回测试功能
IP 高级测试工具	
PING	用于连接和配置检查： · 环路时间（RTT） · 支持 IPv4、URL 地址
Trace Route	跟踪 IP 网络上的 IP 路由 · 每一跳的信息：PING 时间（最大/最小/平均），PING 超时的次数
VCT 线缆测试	用于 CAT5 线缆故障测试： · 状态：通过/失败 · 故障位置 · 通道 · 极性 · 时延
流量控制	· 流量控制时间，us · 暂停时间总计，上次值，最大值，最小值 · 暂停帧数 TX，RX
FTP Upload/Download	用于 FTP 服务器和客户端的仿真测试： · 支持 Ipv4，地址 · 用户名/密码 · 文件上传/下载 结果：通过/失败，上传和下载时间显示
HTTP	WEB 浏览 · 支持 Ipv4，地址 · 网页打开成功/失败
在线业务扫描	在线扫描网络中的各种业务类型，包括：MAC、IP、VLAN ID、MPLS Label、端口号。 统计：利用率，接收帧数
高级 PING（拓扑）	某一个 IP 地址范围内的 PING 测试 · IP 地址范围开始，结束 · 发送次数 · 超时（ms） · 状态：通过/失败
MPLS	
MPLS 头部的数量	用户可以设置 3 个 MPLS 头部
每个 MPLS 头部的参数	在每个 MPLS 头部，用户可定义 Label, Exp 和 TTL 域 · Label 递增，递减和随机产生
统计	· MPLS 帧数
以太网帧捕获	
捕获缓存	100M 当捕获缓存存满了之后：停止
捕获帧包长截取	如果激活则截取该帧的前 64 或 128 字节（忽略帧的其余部分），字节

	长度可定义
捕获数据	CAP 格式可以在 Wireshark 显示
抓包过滤条件	10GE 全线速在线抓包分析，抓包时可选择存储完整帧，也可定义选择存储所捕获帧的特定字节数。既可抓取所有报文，也可设置抓包条件，如 Bad IP Checksum, EtherType，特定 MAC 或 IP 地址等。 具有流量过滤功能，定义了 13 个过滤器，每个过滤器还可定义最多 13 个过滤条件的逻辑组合，可实现在线流量分析。统计分析结果可包括 Bad FCS，Jabber，Oversize 及帧速率，带宽和利用率等
10G WAN-PHY	
WAN 测试模式	10Gbps 以太网
标准	SDH/SONET
误码插入	SDH: B1, B2, B3 SONET: B1, B2, B3
告警生成	SDH: LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-AIS SONET: LOS, LOF, AIS-L, RDI-L, AIS-P
误码监测	SDH: B1, B2, MS-REI, B3 SONET: B1, B2, REI-L, B3,
告警监测	SDH: LOS, LOF, OOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-AIS, AU-LOP, HP-AIS HP-RDI SONET: LOS, LOF, OOF, AIS-L, RDI-L, AIS-P, RDI-P
开销编辑和监测	支持 J0/J1 字节的编辑和监测（16-byte）

OTN 测试

测试端口	· OTU1, OTU2, OTU1e, OTU2e 光接口: SFP+, 2 个 用户可选光模块: 1310nm, 1550nm
测试模式	· 离线测试 · 在线测试
操作模式	· 点对点测试模式 · 穿通模式 · 高级穿通模式: 能够修改 OTU, ODU, OPU 开销，能够插入误码和告警
帧	符合 ITU-T G.709 标准 FEC: 符合 G.709, RS(255, 239)标准，可以控制开/关
发送时钟	· 内部时钟精度: 4.6ppm，时钟偏移: ± 200 ppm（步进 0.1ppm） · 接收线路时钟 · 外部时钟支持: 2.048MHz, 2.048Mbps, 1.544MHz
接收信号频率	± 200 ppm
加扰	符合 ITU-T G.709 标准
OTN 映射	



OTN 告警

可检测的告警:

- OTU 层: OTU-AIS, LOF, OOF, LOM, OOM, SM-TIM, SM-BIAE, SM-BDI, SM-IAE
- ODU 层: ODU-AIS, ODU-OCI, ODU-LCK, PM-TIM, PM-BDI
- ODU 复用: ODU-LOF, ODU-OOF, ODU-LOM, ODU-OOM
- OPU 层: PLM, OPU-MSIM, , CSF, LSS
- TCM 层: TCMi-TIM, TCMi-BIAE, TCMi-BDI, TCMi-IAE(i=1-6)
- OTL 层: LOF, OOF, OOR, LOR, OOM, LOM, ILA/OLA

可产生的告警:

- OTU 层: OTU-AIS, LOF, OOF, LOM, OOM, SM-TIM, SM-BIAE, SM-BDI, SM-IAE
- ODU 层: ODU-AIS, ODU-OCI, ODU-LCK, PM-TIM, PM-BDI
- ODU 复用: ODU-LOF, ODU-OOF, ODU-LOM, ODU-OOM
- OPU 层: LSS, CSF
- TCM 层: TCMi-TIM, TCMi-BIAE, TCMi-BDI, TCMi-IAE(i=1-6)
- OTL 层: LOF, OOF, OOR, LOR

告警产生方式:

- 持续
- 交替
- 突发

OTN 错误

可检测的错误:

- OTU 层: FAS, MFAS, SM-BEI, SM-BIP8, FEC-Correctable, FEC-Uncorrectable
- ODU 层: PM-BIP8, PM-BEI
- OPU 层: BIT
- TCM 层: TCMi-BEI, TCMi-BIP8(i=1-6)
- OTL 层: FAS, MFAS, LLM

可产生的错误:

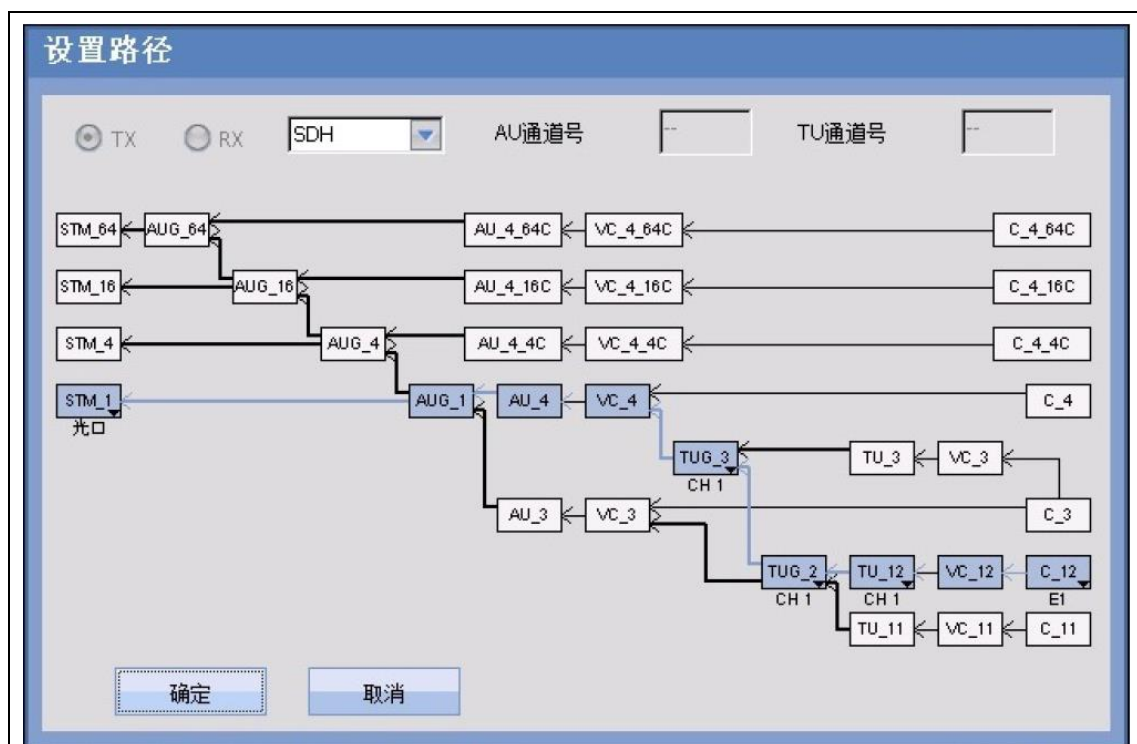
- OTU 层: FAS, MFAS, SM-BEI, SM-BIP8

	· ODU 层: PM-BIP8,PM-BEI, ODU-FAS · OPU 层: BIT · TCM 层: TCMi-BEI,TCMi-BIP8(i=1-6) · OTL 层: FAS,MFAS,LLM 错误插入方式: · 持续 · 交替 · 速率 · 单个 · 突发
映射调整	映射调整 (每个 AMP) · 负 (-1) · 正 (+1) · 正 (+2) Cm (t) (每个 GMP) · 能支持基于 Cm (t) (ppm)
比特误码测试图案	支持如下图案生成和检测: · 测试码型 PRBS9, PRBS11, PRBS15, PRBS20, PRBS23, PRBS31 支持反向的 PRBS 图案 · 支持 16bit 用户自定义图案
FEC 测试	符合 ITU-T O.182 的随机误码插入
开销	用户可编辑如下帧头字节: · OTU 层: FAS,SM-TTI,SM-BEI/BIDE,BDI,IAE,GCC0, RES · ODU 层: PM-TTI,PM-BEI,BDI,IAE,FTFL,APS/PCC,GCC1, GCC2, RES,EXP, 高阶 TCMi-TTI (i=1-6), TCMi-BEI/BIAE,TCMi-BDI,TCMi-IAE,TCMi-RES(i=1-6) · OPU 层: PSI 支持捕获和显示当前开销字节信息: 如下信号可解码: 高阶 TTI (SM,PM,TCMi (i=1-6)),FTFL,PT 支持连续 256 帧开销字节的捕获
穿通模式	· 透传模式 · 开销重写模式 OUT,ODU 和 OPU 的开销可以改变 FEC 编解码能设置为开/关
OTN 测试结果	
状态	目前的信息 · 监控线路的告警和错误 · 光信号输入电平指示 · 频率 · 频偏
统计	日志信息: 告警 (秒), 错误 (个数或者个数和比率)
直方图	所有错误和告警以图形方式显示, 能够让用户查看所有问题一目了然
APS	APS(Automatic Protection Switching 自动保护倒换)测试和分析: · 测量 APS 倒换时间, · 可独立选择开始和结束触发

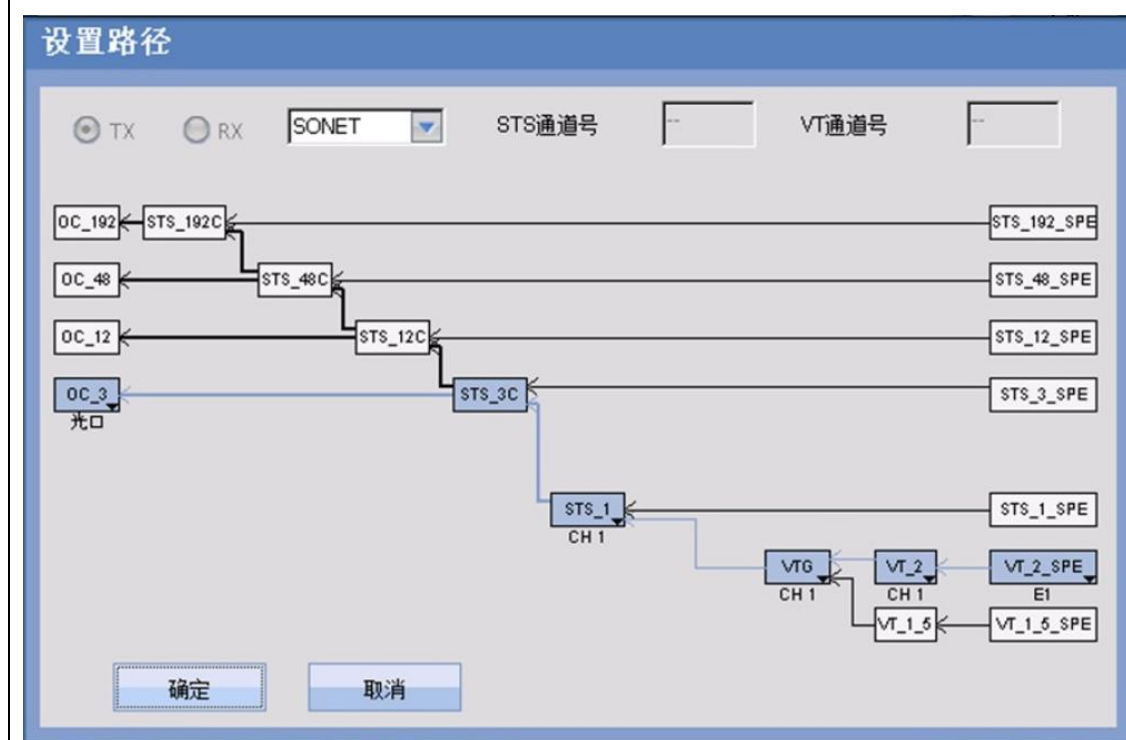
	· 可从 OTL,OTU,ODU,OPU 中选择触发事件 · 倒换时间, 倒换次数, 通过/失败, 最小, 最大和平均值的保存和显示 APS 倒换时间测量分辨率: 0.1ms
环回延时测量	分辨率: 1us 测试最大时间: 60.0s
以太网净荷 RFC2544 测试	
RFC2544 测试	当 GE/10GE 作为净荷映射到 OTN 时,可以针对净荷进行以太网性能测试 · 吞吐量, 帧丢失, 延时或包抖动, 背靠背帧 (突发能力)

SDH/SONET 测试

SDH/SONET 测试	
测试端口	· STM-64/STM-16/STM-4/STM-1,OC-192/OC-48/OC-12/OC-3 光接口: SFP+, 2 个 · STM-1/OC-3 光接口: 3 个, SFP+, 2 个和 SFP, 1 个, 当配置 PTT2000 PDH 硬件选件 · STM-1/OC-3 电接口: 1 对, BNC 接口, 当配置 PTT2000 PDH 硬件选件 · 用户可选光模块: 1310nm, 1550nm
测试模式	· 离线测试 · 在线测试
操作模式	· 点对点测试模式 · 穿通模式 · 高级穿通模式: 能够修改 SOH/TOH 开销, 能够插入误码和告警
帧结构	· SDH: 符合 ITU-T G.707 · SONET: 符合 Telcordia GR-253
线路编码	NRZ
时钟参考	· 内时钟精度: 4.6 ppm, 最优为 2 ppm · 频偏: $\pm 200\text{ppm}$ (1 ppm 步长) · 恢复时钟 · TTL 电平外部 2.048MHz 时钟 · E1: 2.048Mbps, 1.544MHz
接收信号速率	$\pm 200\text{ppm}$ 频偏指示分辨率: $\pm 1\text{ppm}$
TCM 帧格式	ITU-T G.783, G.707 Annex D and Annex E, POH 字节: HP-N1/LP-N1/LP-N2 for SDH, Z5/Z6 for SONET TCM 接入点 ID(Apid): 15 字节 ASCII 序列, CRC-7
扰码	· SDH: 符合 ITU-T G.707 · SONET: 符合 Telcordia GR-253
SDH 映射	



SONET 映射



告警

告警监测和产生

- SDH: LOS, LOF, OOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-AIS, AU-LOP, HP-PLM, HP-UNEQ, HP-TIM, HP-RDI, TU-LOM, TU-AIS, TU-LOP, LP-PLM, LP-UNEQ, LP-TIM, LP-RDI, LP-RFI, LSS
- SONET: LOS, LOF, OOF, AIS-L, RDI-L, AIS-P, LOP-P, TIM-P, PLM-P, UNEQ-P, RDI-P, LOM-V, AIS-V, LOP-V, PLM-V, UNEQ-V, RDI-V, TIM-V, LSS
- TCM: TC-LTC, TC-TIM, TC-UNEQ, TC-AIS, TC-RDI, TC-ODI

	告警产生方式： · 持续 · 交替 · 突发
误码	误码插入和监测 · SDH: FAS, B1,B2,MS-REI,HP-B3, HP-REI, LP-B3,LP-BIP2,LP-REI, Bit Error · SONET: FAS, B1,B2,REI-L,B3, REI-P, B3-V,BIP2-V,REI-V, Bit Error · TCM: TC-IEC, TC-BIP2,TC-REI,TC-OEI 误码插入方式： · 持续 · 交替 · 速率 · 单个 · 突发
比特测试图案	基于 ITU-T O.181 Bulk 测试图案产生和检测 测试图案支持： PRBS9, PRBS11,PRBS15,PRBS20,PRBS23,PRBS31 测试图案可以反向 用户自定义图案（图案长度： 16bit 步长）
指针	· 显示发送和接收侧的指针值 · 支持指针事件监测和产生 · 支持所有 G.783 指针测试序列
开销	· 产生段开销/传输开销和通道开销字节 · 显示当前的段开销/传输开销和通道开销字节 · 所有开销可被解码，包括解码的 J0, J1, J2 字节 · 所有开销或者任何指定开销的比特误码测试，例如 DCC 字节比特误码测试 · 连续 256 帧开销字节捕获和解码
SDH 支路扫描	· 支持 DS1 信号嵌入到 VC-11 · 支持 E1 信号嵌入到 VC-12 · 支持 E2 信号嵌入到 VC-2 · 支持 E3/DS3 信号嵌入到 VC-3 · 支持 E4 信号嵌入到 VC-4
SONET 支路扫描	· 支持 DS1 信号嵌入到 VT1.5 · 支持 E1 信号嵌入到 VT2 · 支持 E3/DS3 信号嵌入到 STS-1 · 支持 E4 信号嵌入到 STS-3c
智能扫描	能够自动扫面远端 SDH/SONET 配置信息，并自动配置端口和映射
SDH/SONET 测试结果	
状态	当前端口信息 · 监测线路的告警和误码 · 光接口的输入电平指示 · 电接口的输入电平指示 · 实际接口速率 · 频偏
统计	统计信息：告警（秒和比率），误码（数，数和比率），指针操作

直方图	所有告警和误码能够显示为图形模式，使用户能够一目了然的查看所有告警和误码
误码性能	接收型号的 G.821/G.826/G.828/G.829/M.2100/M.2110 分析，基于检测的误码和告警：ES,SES,BBE,AS,UAS,EFS 等
APS	APS（自动保护倒换）测试和分析 · 测量 APS 倒换时间。超过 50MS 时自动判定失败 · 触发事件（） 用户可选所有 PDH/DSn，SDH/SONET 告警或者误码，误码门限等 · APS 协议指示的切换次数 · K1/K2 字节设置和显示 · APS 倒换时间测量分辨率：0.01ms
环回时延测量	分辨率：1us 测试最大时间：60.0s

PDH/DSn 测试（PTT2000 PDH 硬件选件）

PDH/DSn 测试	
测试端口	· PDH: E1, E3, E4 1 个 · DSn: DS1, DS3 1 个 接口：BNC, RJ48(只适用于 E1 接口测试)
测试模式	· 离线测试 · 在线测试
标准	· E1: 符合 ITU-T G.703 2.048Mbps · DS1: 符合 ANSI T1.102 1.544Mbps · E3: 符合 ITU-T G.703 34.368Mbps · DS3: 符合 ANSI 44.736Mbps · E4: 符合 ITU-T G.703 139.264Mbps
阻抗	· E1: 75 Ω (非平衡), 120 Ω (平衡) · DS1: 100 Ω · E3: 75 Ω · DS3: 75 Ω · E4: 75 Ω
线路编码	· E1: HDB3, AMI · DS1: B8ZS, AMI · E3: HDB3 · DS3: B3ZS, · E4: CMI
帧结构	· E1: 非成帧, PCM30, PCM31, PCM30CRC, PCM31CRC · DS1: 非常帧, SF-D4, ESF · E3: 非常帧, 成帧 · DS3: 非常帧, 成帧 · E4: 非常帧, 成帧
时钟参考	· 内时钟精度：4.6 ppm 频偏：±125ppm (1 ppm 步长)

	· 恢复时钟 · TTL 电平外部 2.048MHz 时钟 · E1: 2.048Mbps, DS1: 1.544Mbps
接收信号速率	±150ppm 频偏显示精度: ±1ppm
测试方式	· E1: 终端, 监测 · DS1: 终端, 监测 · E3: 终端, 监测 · DS3: 终端, 监测 · E4: 终端
告警	告警产生和监测 · E1: LOS, LOF, OOF, RAI, AIS, CRCLOFM, MFASOOF, LOFMFAS, MFASRAI, LSS · DS1: LOS, LOF, OOF, RAI, AIS, LSS · E3: LOS, LOF, AIS, RDI · DS3: LOS, LOF, AIS, RAI, LSS, IDLE · E4: LOS, LOF, AIS, RAI, LSS 告警产生方式: · 持续 · 交替 · 突发
误码	误码插入和监测 · E1: FAS, CRC4, E-BIT, Code, Bit · DS1: FAS, Code, Bit, CRC6 · E3: FAS, Bit · DS3: FAS, C-BIT, P-BIT, FEBE, BIT · E4: FAS, Bit 误码插入方式: · 持续 · 交替 · 速率 · 单个 · 突发
比特图案测试	基于 ITU-T O.181 Bulk 测试图案产生和检测 测试图案支持: PRBS9, PRBS11, PRBS15, PRBS20, PRBS23, PRBS31 测试图案可以反向 用户自定义图案 (图案长度: 16bit 步长)
PDH/DSn 测试结果	
状态	当前接口信息 · 监测线路告警和误码显示 · 输入电平显示 · 实际接口速率 · 频偏
统计	统计信息: 告警 (秒和比率), 误码 (数, 数和比率), 频偏显示

直方图	所有告警和误码能够显示为图形模式，使用户能够一目了然的查看所有告警和误码
误码性能	接收型号的 G.821/G.826/ M.2100 分析，基于检测的误码和告警：ES,SES, AS,UAS,EFS 等
APS	APS（自动保护倒换）测试和分析 · 测量 APS 倒换时间。超过 50MS 时自动判定失败 · 触发事件（） 用户可选所有 PDH/DSn 告警或者误码，误码门限等 · APS 协议指示的切换次数 · APS 倒换时间测量分辨率：1us
环回时延测量	分辨率：0.1us 测试最大时间：60.0s

订货信息

型号	产品名称
主机	
PTP-1	智能、模块化测试平台
PTT2000	双端口 10/100/1000M 电口，双端口 1000M/10G 光口以太网测试模块，包含误码、16 条流生成、RFC2544、RFC3393、环回、穿通、抓包分析等测试功能
标准配件	
	仪表接口—LC/PC 光纤测试跳线，3 米长
	10G 1310nm LC SFP+ 短距离光模块，2 个
	电源适配器。
	可充电锂电池
	CD 电子光盘。
	仪表包。
	1.25G 1310nm LC SFP 短距离光模块（订购 PTT2000 PDH 硬件选件配置）
	2M 75 欧姆测试电缆（订购 PTT2000 PDH 硬件选件配置）
	主机三年保修，适配器和电池一年保修
以太网测试功能选件	
AT-IPv6for10G	10GE IPv6 测试功能
AT-Scanfor10G	10GE 在线业务扫描功能
AT-EPINGfor10G	10GE 高级 PING 测试功能
AT-3MPLSfor10G	10GE 3 层 MPLS 测试功能
AT-BidRFC2544for10G	10GE RFC2544 非对称速率和双端测试功能
AT-BidY1564for10G	10GE Y.1564 双端测试功能
AT-128Streamsfor10G	10GE 128 数据流生成测试功能
AT-512Streamsfor10G	10GE 512 数据流生成测试功能（包含 10GE 128 数据流选件功能）

AT-100FX	100M 光口以太网测试功能
AT-10GWAN	10G WAN 测试功能
AT-NetDiscoveryfor10G	10GE 网络发现测试功能
AT-RFC6349for10G	10GE RFC6349 TCP 吞吐量测试功能
OTN 测试功能选件	
AT-OTU2	OTU1,OTU2 测试接口（OTN 必配选件）
AT-OTU2e	OTU1e,OTU2e 测试接口
AT-ODU0Mapping	ODU0 的映射测试功能
AT-ODUFlexMapping	ODUFlex 的映射测试功能
AT-RFC2544for10GOTN	RFC2544 测试功能（OTN 的净荷为以太网数据包时有效）
AT-OHCaptureforOTN	256 帧 OTN 开销序列捕获
SDH 测试功能选件	
AT-STM64	STM-64,OC-192 的 SDH/SONET 测试接口(SDH 必配选件)
AT-STM16	STM-1/4/16, OC-3/12/48 的 SDH/SONET 测试接口
PTT2000 PDH	DS1/DS3,E1/E3/E4/STM-1 电接口 SDH/PDH 测试功能硬件选件
AT-OHCaptureforSDH	256 帧 SDH/SONET 开销序列捕获
AT-TCM	TCM 级联测试功能
其它硬件选件	
43160031	可充电锂电池
14020160	10G SFP+ 光模块, 850nm, 550m, SX
14020090	10G SFP+ 光模块, 1310nm, 15km, LX
14020340	10G SFP+ 光模块, 1550nm, 40km, ZX

更多信息欢迎访问 www.aetep.com !



AETeP Inc.

服务电话: 1-949-287-1869

通信地址: 53 Rocky Knoll Irvine, CA 92612

电子邮箱: sales_china@aetep.com

版权所有 © AETeP Inc. 所有权利受到保护。