

# 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, SDH, SONET, PDH, DS<sub>n</sub>, 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<sub>n</sub>, 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<sub>n</sub>, 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 OTU1, OTU2, OTU1e 和 OTU2e 接口测试
- 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

## 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

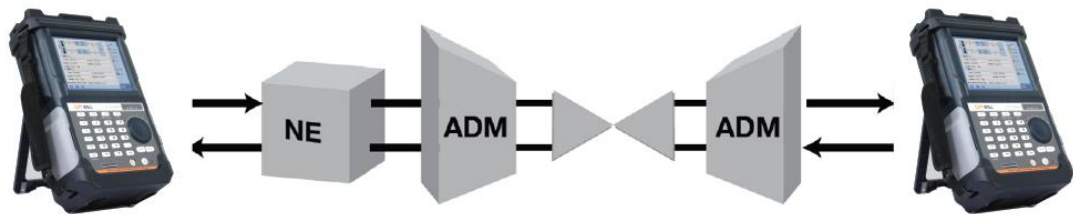
## PDH/DSn（PTT2000 PDH接口硬件选件）

- 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

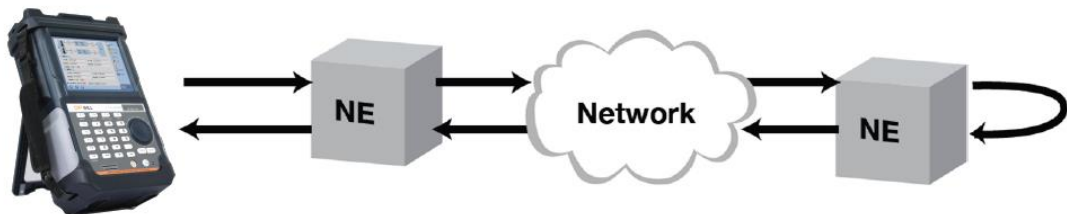
### 离线测试



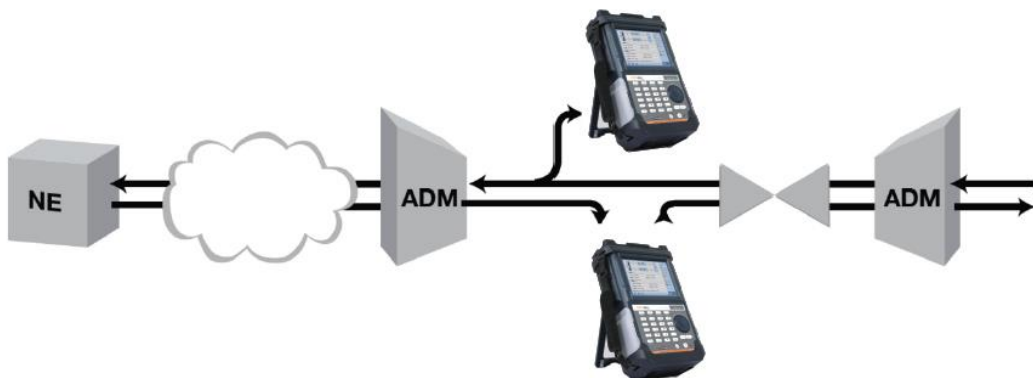
### OTN/SDH/Ethernet

- 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 可变线路流量生成，直到线速</li> <li>· 流量生产方式：持续，突发，递增，n-帧，n-突发，n-递增</li> <li>· 从 46 到 16000 字节的可变帧长</li> <li>· 帧长： 固定、递增、递减、随机（下同）</li> <li>· 混杂单播和广播帧的用户可定义流量</li> <li>· 固定或者自增长的 MAC 地址</li> <li>· 固定或者自增长的 IP 地址指示</li> <li>· 可配置 IP 和以太网源/目的地址（支持 IPv4 和 IPv6 地址）</li> <li>· 支持 IP 高级 TOS/DS 编辑</li> <li>· 支持自增长，自减小或者随机地址</li> <li>· 用户可编辑 TCP/UDP 地址</li> <li>· 支持 PAUSE 帧的生成和响应</li> <li>· ARP 应答和 PING 请求（开/关）</li> </ul>
多层 VLAN	<p>支持 3 层可选 VLAN</p> <p>VLAN 标签参数：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Ethernet Type II 0x8100(802.1Q),0x88a8(802.1ad),0x9100 或 0x9200</li> <li>· 用户自定义 VLAN ID,CFI 和 VLAN 优先级</li> <li>· VLAN ID 支持自增长，自减小和随机生成</li> </ul>
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	<p>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）</p> <p>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</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 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</li> <li>· 接收端能力：速率/双工</li> <li>· 利用率指示，吞吐量和错误帧数</li> <li>· 以太网光接口信号电平指示</li> </ul>
性能统计	利用率，吞吐量，帧速率
帧统计	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 总帧数，总共有效帧，单播/组播/广播帧，PAUSE 帧</li> <li>· VLAN 帧数</li> <li>· MPLS 帧和</li> <li>· 总共错误帧数，超长和超短帧数，FCS 错误帧数，</li> </ul>
帧分布统计	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 总有效帧，&lt;64,64-127, 128-511, 512-1023, 1024-1518, &gt;1518</li> <li>· 帧大小</li> </ul>
多流统计	<p>每个流相关信息：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 帧丢失数/率，吞吐量，延时，包抖动，接收和发送的帧和字节数</li> </ul>
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	<p>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）</p> <p>丢帧数和丢帧比</p> <p>吞吐量测量结果包含如下信息：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 物理层，链路层，网络层和数据层</li> </ul> <p>测试图案：PRBS9，PRBS11，PRBS15，PRBS20，PRBS23，PRBS31 测试图案，可反转，用户可编程的 32bits</p>
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	<p>服务中断测试为误码测试的一部分</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 最多/平均服务中断测试，分辨率 0.1ms</li> <li>· 服务中断次数</li> </ul>
环回和穿通	
环回测试	<p>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</p> <p>高级环回损伤测试功能</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 丢包设置：按比例，按包个数，按时间</li> <li>· 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</li> </ul>
穿通测试	<p>穿通监测功能通过 2 个 RJ45 或者 2 个 SFP/SFP+接口</p> <p>高级穿通损伤测试功能：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 丢包设置：按比例，按包个数，按时间</li> <li>· 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</li> </ul>
RFC3393	
抖动测试	<p>G.711，G.723.1，G.729 等 VoIP 数据包的抖动测试</p> <p>抖动结果：采样数，最小值，最大值，当前值，平均值</p>
RFC2544	
RFC2544 测试	<p>交换机/路由器测试和单端网络测试模式：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 吞吐量，帧丢失，延时或包抖动，背靠背帧（突发能力）</li> </ul> <p>时延精度为 10ns</p> <p>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）</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 吞吐量，帧丢失，背靠背（突发能力）</li> </ul>
业务激活测试（Y.1564）	
业务激活测试	<p>ITU-T Y.1564 业务激活测试：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 每个端口支持 512 个业务流</li> <li>· 颜色感知和非颜色感知</li> <li>· 测试模式：单端（单向或者双向，对称和非对称），环路</li> <li>· 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</li> </ul>
业务配置测试	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 子测试：CIR(承若信息流)，EIR（超额信息流），流量整形，CBS（承若突发大小），EBS（超额突发大小）</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 步长: 1-60s (用户可设定)</li> <li>· 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))</li> </ul>
业务性能测试	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 在 CIR 速率下的所有业务同时测试</li> <li>· 测试时间 15 分钟, 2 小时, 24 小时或者用户自定义</li> <li>· 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)),</li> </ul>
RFC6349 TCP 吞吐量测试功能	
TCP 吞吐量测试	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 本端→远端</li> <li>· 远端→本端</li> <li>· 双向测试</li> </ul> <p>根据 RFC6349 测试序列, 用户可以选择如下测试参数:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Path MTU</li> <li>· Baseline RTT</li> <li>· 窗口滑动和吞吐量</li> <li>· 多业务测试</li> </ul> <p>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</p> <p>测试结果包含如下:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· BDP 带宽时延积的自动计算</li> <li>· 发送和接受字节</li> <li>· TCP 传输时间比</li> <li>· TCP 效率</li> <li>· 重传百分比</li> <li>· 缓冲延迟百分比</li> </ul>
远端智能环回测试功能	
远端智能环回	<p>适用于一台 PTT2000 控制另一台 PTT2000 进行 RFC2544 和 Y.1564 的非对称测试;</p> <p>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</p>
IP 高级测试工具	
PING	<p>用于连接和配置检查:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 环路时间 (RTT)</li> <li>· 支持 IPv4、URL 地址</li> </ul>
Trace Route	<p>跟踪 IP 网络上的 IP 路由</p> <p>·每一跳的信息: PING 时间 (最大/最小/平均), PING 超时的次数</p>
VCT 线缆测试	<p>用于 CAT5 线缆故障测试:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 状态: 通过/失败</li> <li>· 故障位置</li> <li>· 通道</li> <li>· 极性</li> <li>· 时延</li> </ul>
流量控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 流量控制时间, us</li> <li>· 暂停时间总计, 上次值, 最大值, 最小值</li> <li>· 暂停帧数 TX, RX</li> </ul>

FTP Upload/Download	<p>用于 FTP 服务器和客户端的仿真测试：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 支持 Ipv4，地址</li> <li>· 用户名/密码</li> <li>· 文件上传/下载</li> </ul> <p>结果：通过/失败，上传和下载时间显示</p>
HTTP	<p>WEB 浏览</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 支持 Ipv4，地址</li> <li>· 网页打开成功/失败</li> </ul>
在线业务扫描	<p>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。</p> <p>统计：利用率，接收帧数</p>
高级 PING (拓扑)	<p>某一个 IP 地址范围内的 PING 测试</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· IP 地址范围开始，结束</li> <li>· 发送次数</li> <li>· 超时 (ms)</li> <li>· 状态：通过/失败</li> </ul>
<b>MPLS</b>	
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	<p>在每个 MPLS 头部，用户可定义 Label, Exp 和 TTL 域</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· Label 递增，递减和随机产生</li> </ul>
统计	· MPLS 帧数
<b>以太网帧捕获</b>	
捕获缓存	<p>100M</p> <p>当捕获缓存存满了之后：停止</p>
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	<p>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。</p> <p>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</p>
<b>10G WAN-PHY</b>	
WAN 测试模式	10Gbps 以太网
标准	SDH/SONET
误码插入	<p>SDH: B1, B2, B3</p> <p>SONET: B1, B2, B3</p>
告警生成	<p>SDH: LOS, LOF, MS-AIS, MS-RDI, AU-AIS</p> <p>SONET: LOS, LOF, AIS-L, RDI-L, AIS-P</p>
误码监测	<p>SDH: B1, B2, MS-REI, B3</p> <p>SONET: B1, B2, REI-L, B3,</p>





	<ul style="list-style-type: none"> <li>· OPU 层: PLM,OPU-MSIM, ,CSF,LSS</li> <li>· TCM 层: TCMi-TIM,TCMi-BIAE,TCMi-BDI,TCMi-IAE(i=1-6)</li> <li>· OTL 层: LOF,OOF,OOD,LOR,OOM,LOM,ILA/OLA</li> </ul> <p>可产生的告警:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· OTU 层: OTU-AIS,LOF,OOF,LOM,OOM,SM-TIM,SM-BIAE,SM-BDI,SM-IAE</li> <li>· ODU 层: ODU-AIS,ODU-OCI,ODU-LCK,PM-TIM,PM-BDI</li> <li>· ODU 复用: ODU-LOF,ODU-OOF,ODU-LOM,ODU-OOM</li> <li>· OPU 层: LSS,CSF</li> <li>· TCM 层: TCMi-TIM,TCMi-BIAE,TCMi-BDI,TCMi-IAE(i=1-6)</li> <li>· OTL 层: LOF,OOF,OOD,LOR</li> </ul> <p>告警产生方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 持续</li> <li>· 交替</li> <li>· 突发</li> </ul>
OTN 错误	<p>可检测的错误:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· OTU 层: FAS,MFAS,SM-BEI,SM-BIP8,FEC-Correctable,FEC-Uncorrectable</li> <li>· ODU 层: PM-BIP8,PM-BEI</li> <li>· OPU 层: BIT</li> <li>· TCM 层: TCMi-BEI,TCMi-BIP8(i=1-6)</li> <li>· OTL 层: FAS,MFAS,LLM</li> </ul> <p>可产生的错误:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· OTU 层: FAS,MFAS,SM-BEI,SM-BIP8</li> <li>· ODU 层: PM-BIP8,PM-BEI, ODU-FAS</li> <li>· OPU 层: BIT</li> <li>· TCM 层: TCMi-BEI,TCMi-BIP8(i=1-6)</li> <li>· OTL 层: FAS,MFAS,LLM</li> </ul> <p>错误插入方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 持续</li> <li>· 交替</li> <li>· 速率</li> <li>· 单个</li> <li>· 突发</li> </ul>
映射调整	<p>映射调整 (每个 AMP)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 负 (-1)</li> <li>· 正 (+1)</li> <li>· 正 (+2)</li> </ul> <p>Cm (t) (每个 GMP)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 能支持基于 Cm (t) (ppm)</li> </ul>
比特误码测试图案	<p>支持如下图案生成和检测:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 测试码型 PRBS9, PRBS11, PRBS15, PRBS20, PRBS23, PRBS31</li> </ul> <p>支持反向的 PRBS 图案</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 支持 16bit 用户自定义图案</li> </ul>
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:

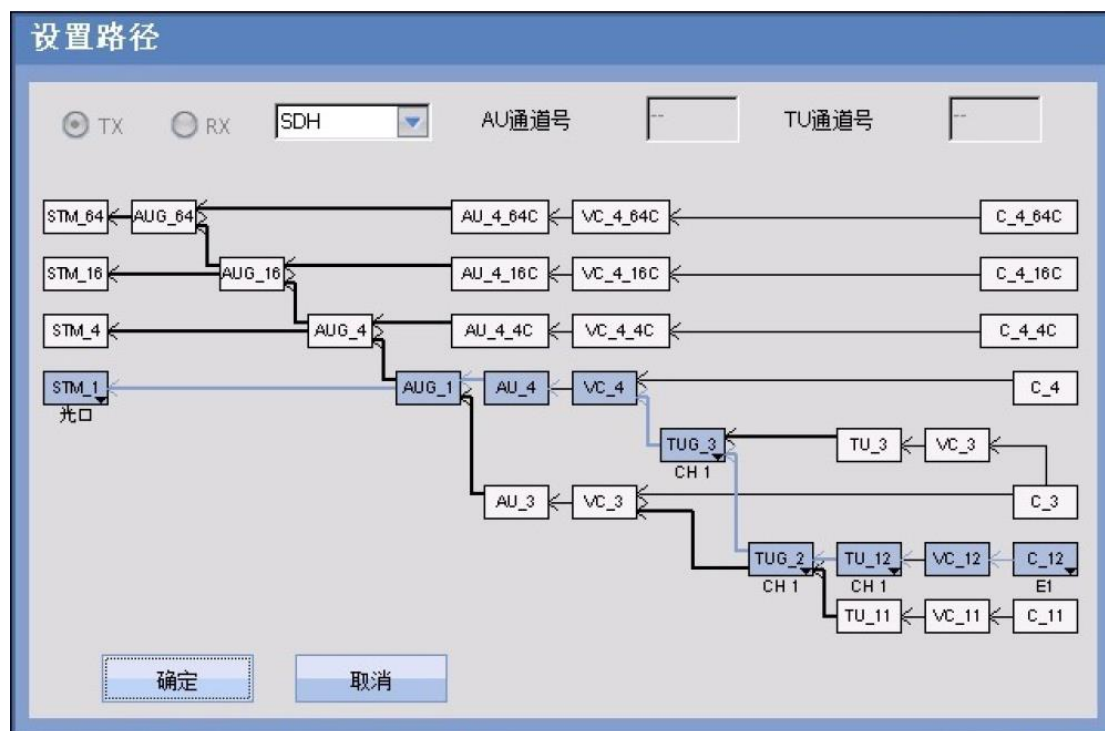
	<ul style="list-style-type: none"> <li>· OTU 层: FAS,SM-TTI,SM-BEI/BIDE,BDI,IAE,GCC0, RES</li> <li>· ODU 层: PM-TTI,PM-BEI,BDI,IAE,FTFL,APS/PCC,GCC1, GCC2, RES,EXP,高阶 TCMi-TTI (i=1-6), TCMi-BEI/BIAE,TCMi-BDI,TCMi-IAE,TCMi-RES(i=1-6)</li> <li>· OPU 层: PSI</li> </ul> <p>支持捕获和显示当前开销字节信息: 如下信号可解码: 高阶 TTI (SM,PM,TCMi (i=1-6)),FTFL,PT 支持连续 256 帧开销字节的捕获</p>
穿通模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 透传模式</li> <li>· 开销重写模式</li> </ul> <p>OUT,ODU 和 OPU 的开销可以改变 FEC 编解码能设置为开/关</p>
<b>OTN 测试结果</b>	
状态	<p>目前的信息</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 监控线路的告警和错误</li> <li>· 光信号输入电平指示</li> <li>· 频率</li> <li>· 频偏</li> </ul>
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	<p>APS(Automatic Protection Switching 自动保护倒换)测试和分析:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 测量 APS 倒换时间,</li> <li>· 可独立选择开始和结束触发</li> <li>· 可从可从 OTL,OTU,ODU,OPU 中选择触发事件</li> <li>· 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</li> </ul> <p>APS 倒换时间测量分辨率: 0.1ms</p>
环回延时测量	<p>分辨率: 1us 测试最大时间: 60.0s</p>
<b>以太网净荷 RFC2544 测试</b>	
RFC2544 测试	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 吞吐量, 帧丢失, 延时或包抖动, 背靠背帧 (突发能力)</li> </ul>

## SDH/SONET 测试

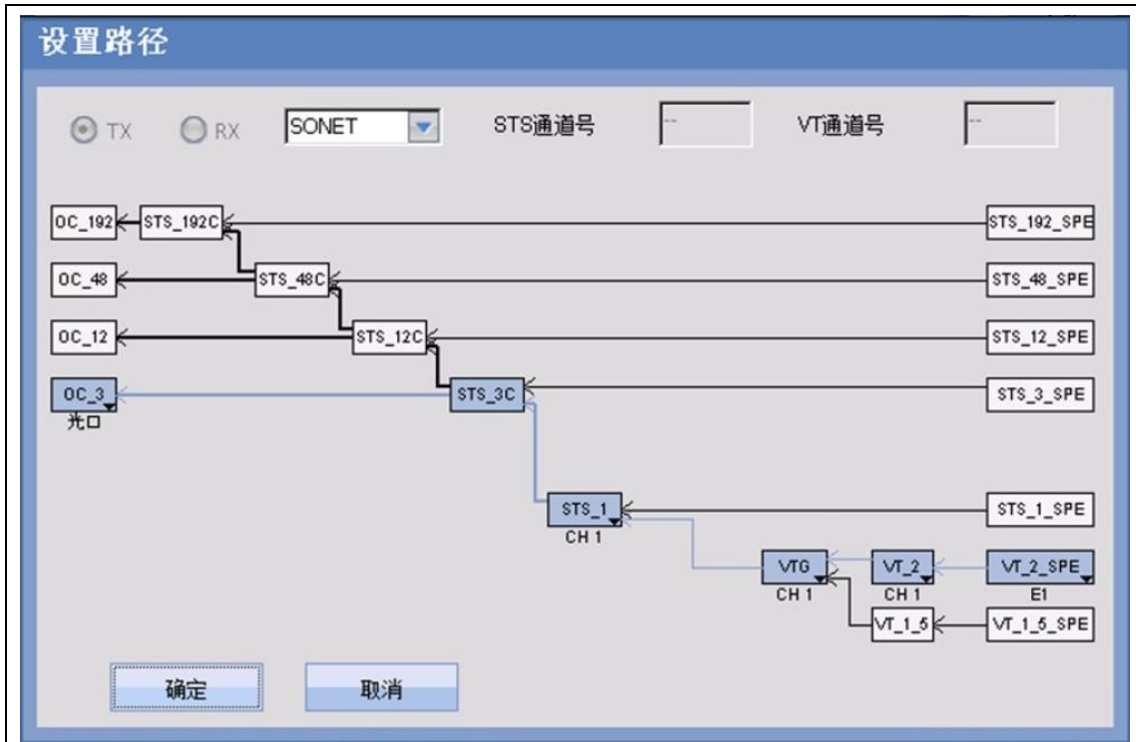
<b>SDH/SONET 测试</b>	
测试端口	<ul style="list-style-type: none"> <li>· STM-64/STM-16/STM-4/STM-1,OC-192/OC-48/OC-12/OC-3 光接口: SFP+, 2 个</li> <li>· STM-1/OC-3 光接口: 3 个, SFP+, 2 个和 SFP, 1 个, 当配置 PTT2000 PDH 硬件选件</li> <li>· STM-1/OC-3 电接口: 1 对, BNC 接口, 当配置 PTT2000 PDH 硬件选件</li> <li>· 用户可选光模块: 1310nm, 1550nm</li> </ul>
测试模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 离线测试</li> <li>· 在线测试</li> </ul>
操作模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 点对点测试模式</li> <li>· 穿通模式</li> </ul>

	· 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：±200ppm (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	±200ppm 频偏指示分辨率：±1ppm
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	<p>告警监测和产生</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 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</li> <li>· 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</li> <li>· TCM: TC-LTC, TC-TIM, TC-UNEQ, TC-AIS, TC-RDI, TC-ODI</li> </ul> <p>告警产生方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 持续</li> <li>· 交替</li> <li>· 突发</li> </ul>
误码	<p>误码插入和监测</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· SDH: FAS, B1,B2,MS-REI,HP-B3, HP-REI, LP-B3,LP-BIP2,LP-REI, Bit Error</li> <li>· SONET: FAS, B1,B2,REI-L,B3, REI-P, B3-V,BIP2-V,REI-V, Bit Error</li> <li>· TCM: TC-IEC, TC-BIP2,TC-REI,TC-OEI</li> </ul> <p>误码插入方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 持续</li> <li>· 交替</li> <li>· 速率</li> <li>· 单个</li> <li>· 突发</li> </ul>
比特测试图案	<p>基于 ITU-T O.181 Bulk 测试图案产生和检测</p> <p>测试图案支持: PRBS9, PRBS11,PRBS15,PRBS20.PRBS23,PRBS31</p> <p>测试图案可以反向</p> <p>用户自定义图案 (图案长度: 16bit 步长)</p>
指针	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 显示发送和接收侧的指针值</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 支持指针事件监测和产生</li> <li>· 支持所有 G.783 指针测试序列</li> </ul>
开销	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 产生段开销/传输开销和通道开销字节</li> <li>· 显示当前的段开销/传输开销和通道开销字节</li> <li>· 所有开销可被解码，包括解码的 J0, J1, J2 字节</li> <li>· 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</li> <li>· 连续 256 帧开销字节捕获和解码</li> </ul>
SDH 支路扫描	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 支持 DS1 信号嵌入到 VC-11</li> <li>· 支持 E1 信号嵌入到 VC-12</li> <li>· 支持 E2 信号嵌入到 VC-2</li> <li>· 支持 E3/DS3 信号嵌入到 VC-3</li> <li>· 支持 E4 信号嵌入到 VC-4</li> </ul>
SONET 支路扫描	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 支持 DS1 信号嵌入到 VT1.5</li> <li>· 支持 E1 信号嵌入到 VT2</li> <li>· 支持 E3/DS3 信号嵌入到 STS-1</li> <li>· 支持 E4 信号嵌入到 STS-3c</li> </ul>
智能扫描	能够自动扫描远端 SDH/SONET 配置信息，并自动配置端口和映射
SDH/SONET 测试结果	
状态	<p>当前端口信息</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 监测线路的告警和误码</li> <li>· 光接口的输入电平指示</li> <li>· 电接口的输入电平指示</li> <li>· 实际接口速率</li> <li>· 频偏</li> </ul>
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	<p>APS（自动保护倒换）测试和分析</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 测量 APS 倒换时间。超过 50MS 时自动判定失败 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 触发事件（）</li> </ul> </li> <li>· 用户可选所有 PDH/DSn，SDH/SONET 告警或者误码，误码门限等</li> <li>· APS 协议指示的切换次数</li> <li>· K1/K2 字节设置和显示</li> <li>· APS 倒换时间测量分辨率：0.01ms</li> </ul>
环回时延测量	<p>分辨率：1us</p> <p>测试最大时间：60.0s</p>

## PDH/DSn 测试（PTT2000 PDH 硬件选件）

PDH/DSn 测试	
测试端口	<ul style="list-style-type: none"> <li>· PDH: E1, E3, E4 1 个</li> <li>· DSn: DS1, DS3 1 个</li> </ul>

	接口: BNC, RJ48(只适用于 E1 接口测试)
测试模式	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 离线测试</li> <li>· 在线测试</li> </ul>
标准	<ul style="list-style-type: none"> <li>· E1: 符合 ITU-T G.703 2.048Mbps</li> <li>· DS1: 符合 ANSI T1.102 1.544Mbps</li> <li>· E3: 符合 ITU-T G.703 34.368Mbps</li> <li>· DS3: 符合 ANSI 44.736Mbps</li> <li>· E4: 符合 ITU-T G.703 139.264Mbps</li> </ul>
阻抗	<ul style="list-style-type: none"> <li>· E1: 75 <math>\Omega</math> (非平衡), 120 <math>\Omega</math> (平衡)</li> <li>· DS1: 100 <math>\Omega</math></li> <li>· E3: 75 <math>\Omega</math></li> <li>· DS3: 75 <math>\Omega</math></li> <li>· E4: 75 <math>\Omega</math></li> </ul>
线路编码	<ul style="list-style-type: none"> <li>· E1: HDB3, AMI</li> <li>· DS1: B8ZS, AMI</li> <li>· E3: HDB3</li> <li>· DS3: B3ZS,</li> <li>· E4: CMI</li> </ul>
帧结构	<ul style="list-style-type: none"> <li>· E1: 非成帧, PCM30, PCM31, PCM30CRC, PCM31CRC</li> <li>· DS1: 非常帧, SF-D4, ESF</li> <li>· E3: 非常帧, 成帧</li> <li>· DS3: 非常帧, 成帧</li> <li>· E4: 非常帧, 成帧</li> </ul>
时钟参考	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 内时钟精度: 4.6 ppm</li> <li>频偏: <math>\pm 125\text{ppm}</math> (1 ppm 步长)</li> <li>· 恢复时钟</li> <li>· TTL 电平外部 2.048MHz 时钟</li> <li>· E1: 2.048Mbps, DS1: 1.544Mbps</li> </ul>
接收信号速率	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\pm 150\text{ppm}</math></li> <li>频偏显示精度: <math>\pm 1\text{ppm}</math></li> </ul>
测试方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>· E1: 终端, 监测</li> <li>· DS1: 终端, 监测</li> <li>· E3: 终端, 监测</li> <li>· DS3: 终端, 监测</li> <li>· E4: 终端</li> </ul>
告警	<p>告警产生和监测</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· E1: LOS, LOF, OOF, RAI, AIS, CRCLOFM, MFASOOF, LOFMFAS, MFASRAI, LSS</li> <li>· DS1: LOS, LOF, OOF, RAI, AIS, LSS</li> <li>· E3: LOS, LOF, AIS, RDI</li> <li>· DS3: LOS, LOF, AIS, RAI, LSS, IDLE</li> <li>· E4: LOS, LOF, AIS, RAI, LSS</li> </ul> <p>告警产生方式:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 持续</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>· 交替</li> <li>· 突发</li> </ul>
误码	误码插入和监测 <ul style="list-style-type: none"> <li>· E1: FAS, CRC4, E-BIT, Code, Bit</li> <li>· DS1: FAS, Code, Bit, CRC6</li> <li>· E3: FAS, Bit</li> <li>· DS3: FAS, C-BIT, P-BIT, FEBE, BIT</li> <li>· E4: FAS, Bit</li> </ul> 误码插入方式: <ul style="list-style-type: none"> <li>· 持续</li> <li>· 交替</li> <li>· 速率</li> <li>· 单个</li> <li>· 突发</li> </ul>
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)
<b>PDH/DSn 测试结果</b>	
状态	当前接口信息 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 监测线路告警和误码显示</li> <li>· 输入电平显示</li> <li>· 实际接口速率</li> <li>· 频偏</li> </ul>
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 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 测量 APS 倒换时间。超过 50MS 时自动判定失败             <ul style="list-style-type: none"> <li>· 触发事件 ( )</li> </ul>             用户可选所有 PDH/DSn 告警或者误码, 误码门限等           </li> <li>· APS 协议指示的切换次数</li> <li>· APS 倒换时间测量分辨率: 1us</li> </ul>
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
<b>标准配件</b>	
	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
<b>以太网测试功能选件</b>	
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
<b>OTN 测试功能选件</b>	
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
<b>SDH 测试功能选件</b>	
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
<b>其它硬件选件</b>	
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](http://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](mailto:sales_china@aetep.com)

版权所有 © AETeP Inc. 所有权利受到保护。