

TFN T5500A 万兆以太网测试仪



FT100 智能网络测试平台



T5500A(1)模块



T5500A(2)模块

T5500A 光网络万兆分组测试仪，支持传统以太网测试仪的功能，为城域以太网和 IP 服务的安装和维护提供全面的测试解决方案。T5500A 完整的测试能力，为现场技术人员提供端到端的 10/100/1000/10000M 传输链路，万兆以太网链路和 IP 网络的误码性能测试，确定链路利用率，吞吐量，时延和 IP 连通性

T5500A 同时为新的分组网提供全面的测试解决方案，包含根据 ITU-T Y.1564 以太网服务验证方法标准的 SLA 测试功能和 OAM 测试功能。Y.1564 可以测试当前的移动回程网络和电信级以太网网络业务。OAM 测试功能支持新的协议如 IEEE 802.3ah, IEEE 802.1ag, ITU-T Y.1731 和 ITU-T G.8113.1 OAM 链路和服务协议，这样可以更方便的维护分组网络。

平台亮点

FT100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/DSn, PTN/IP RAN, SyncE, IEEE1588v2 PTP, OTDR, 以太网, 光缆普查仪, 天馈线分析, 频谱分析等。

- 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
- 高达 12 小时的锂电池工作续航能力(根据不同的测试模块具有不同的续航能力)

功能特性

- 一个 10G Base-X 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（双向结果）；
- 完整的 Y.1564 测试套件（双向结果）。Y.1564 可为移动回程和商业服务提供全面的现场测试；
- 支持基于 ITU-T 802.3, ITU-T Y.1731 和 ITU-T G.8113.1 标准的 OAM 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；
- 万兆支持高达 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
- 千兆接口支持 IEEE1588v2 PTP 和 Sync-E 的主从仿真测试
- 千兆接口支持单播和多播 PTP 信息传输方式
- 千兆接口支持 PTP message over Ethernet 和 PTP message over UDP over IPv4 的 PTP 信息映射
- 千兆接口支持各种发送和接收的 PTP 信息的即时统计
- 千兆接口支持基于 ITU-T G.8264 标准的同步以太 ESMC 信息的模拟和分析
- 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。

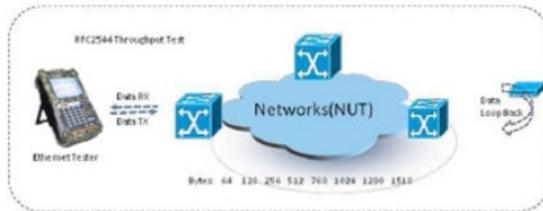


提供快速高效的以太网测试

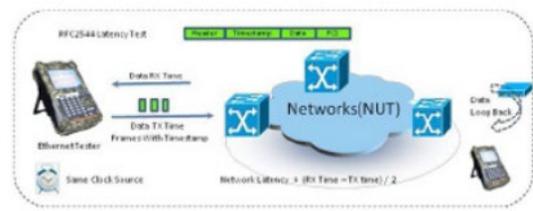
RFC2544 测试

T5500A 万兆以太网测试仪全面支持 RFC2544 标准，可在城域网对吞吐量、延迟、丢包和背靠背 4 个重要指标进行测试，并生成完整测试报告。

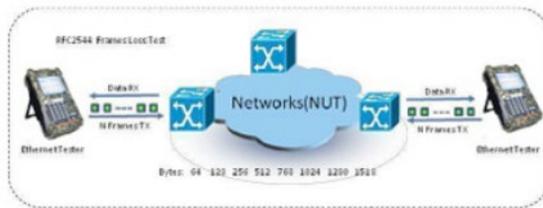
吞吐量测试



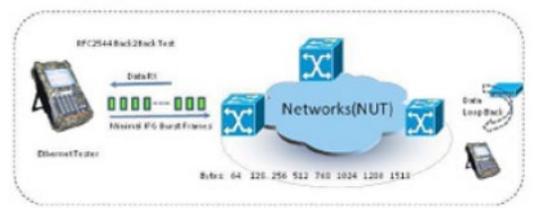
延迟测试



丢包测试



背靠背测试



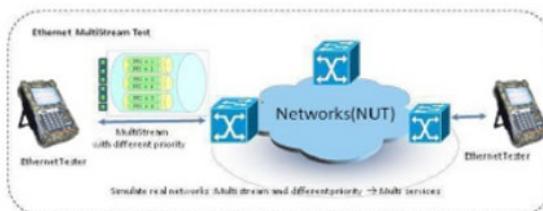
BERT 测试

BERT测试是采用类似于SDH传输网络中的误码测试原理，用特殊性测试码型的以太网帧作为测试数据，在被测网络中传送，通过在接收端分析这些特定帧格式来验证网络的误码率情况。



多业务流分析和测试

以太网测试中需要模拟实际的多种业务，可以同时产生多种不同的数据流，测试这些类型的业务在以太网网络中的转发性能；通过同时设置和产生多个数据流，每个数据流设置不同优先级，通过分析和统计多流的测试结果来验证多业务的性能。



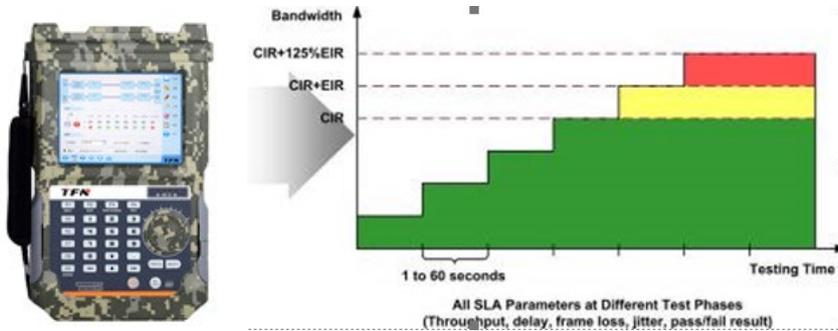
提供快速高效的分组网络测试

ITU-T Y.1564以太网服务验证标准测试

迄今为止，RFC2544 一直是应用广泛的以太网测试方法。然而，它是为实验室环境中的网络设备测试而非现场环境中的服务测试而设计。ITU-T Y.1564 是针对运营商以太网服务开通和故障诊断而新近引入的标准草案。与 RFC 2544 相比，它具有一系列优点，包括能够鉴定数据包抖动和 QoS 测量结果等关键的 SLA 标准。该方法还大幅提高测试速度，因此能够节约时间、资源，并优化 QoS。

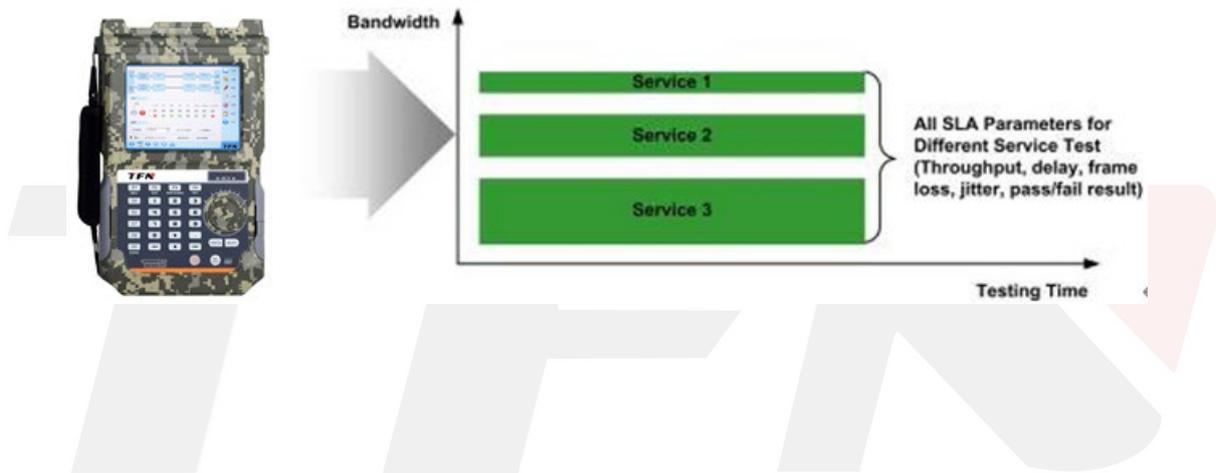
网络配置测试

网络配置测试包括先后对每个服务进行测试，鉴定服务的配置是否正确以及是否满足所有的特定 KPI 或 SLA 参数。



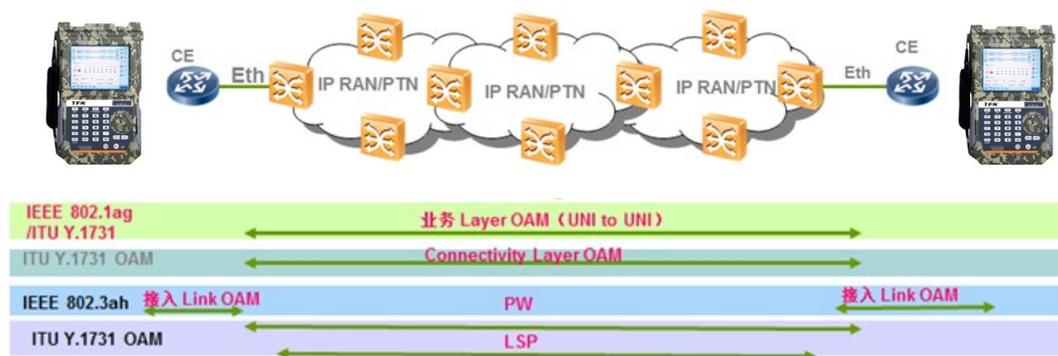
性能测试

鉴定完各个服务的配置后，测试设备会同时鉴定所有服务的质量。



OAM 链路和服务测试

OAM 测试功能支持新的协议如 IEEE 802.3ah, IEEE 802.1ag, ITU-T Y.1731 和 ITU-T G.8113.1 OAM 链路和服务协议, 这样可以更方便的分组网络。链路等级 OAM 测试包括链路伙伴的检测, 远程环回, MIB 检索, 链路事件通知等, 还可以进行连接检查、连接环回以及链路踪迹消息的产生和分析等服务等级的 OAM 测试应用。通过 ITU-T Y.1731 OAM 消息还可以进行实践和帧丢失的性能验证。通过 ITU-T G.8113.1 OAM 消息可以验证 PTN 网络的实践和帧丢失性能验证。



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 10/100, 接口: RJ45 (端口)
存储容量	8G
其他接口	
音频接口	用于连接选配的耳机, 3.5mm 直径插孔
其他功能	
尺寸和重量	FT100: 319(H)x 202 (W) x 105(D) mm; 2.8kg OTM2602: 25(H)x 97 (W) x 259(D) mm; 0.4kg OTM2610: 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: 8 小时 (典型值) 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

测试接口	2 个 RJ45 接口, 10/100/1000M Base-T 2 个 SFP 模块, 100/1000M Base-X 1 个 XFP 模块, 10G Base-X
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"> · 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 64 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: <ul style="list-style-type: none"> · 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: 千兆支持 8 个数据流的生产和分析; 万兆支持高达 512 个数据流的生成和分析
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"> · 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	<ul style="list-style-type: none"> · 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	<ul style="list-style-type: none"> · 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: <ul style="list-style-type: none"> · 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: <ul style="list-style-type: none"> · , 物理层, 链路层, 网络层和数据层 测试图案: PRBS9, PRBS11, PRBS15, PRBS20, PRBS23, PRBS31,HF 测试图案, CRPRJ,JTPAT,SPAT, 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 <ul style="list-style-type: none"> · 多/平均服务中断测试, 分辨率 0.1us · 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 <ul style="list-style-type: none"> · 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 接口 高级穿通损伤测试功能: <ul style="list-style-type: none"> · 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, 小值, 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: <ul style="list-style-type: none"> · 吞吐量, 帧丢失, 延时或包抖动, 背靠背帧 (突发能力) 端到端网络测试模式 (2 台 OTP6126 仪表分别设置为本地和远端模式) <ul style="list-style-type: none"> · 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:

	<ul style="list-style-type: none"> · 每个端口支持 8 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,
业务配置测试	<ul style="list-style-type: none"> · 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(小/平均/大), FL (Count/FLR) ,FTD,FDV(小/平均/大/ (测试过程中))
业务性能测试	<ul style="list-style-type: none"> · 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(小/平均/大), FL (Count/FLR) ,FTD,FDV(小/平均/大/ (测试过程中))
远端智能环回测试功能	
远端智能环回	适用于一台仪表控制另一台仪表进行 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： <ul style="list-style-type: none"> · 环路时间（RTT） · 支持 IPv4、URL 地址
Trace Route	跟踪 IP 网络上的 IP 路由 <ul style="list-style-type: none"> · 每一跳的信息：PING 时间（大/小/平均），PING 超时的次数
VCT 线缆测试	用于 CAT5 线缆故障测试： <ul style="list-style-type: none"> · 状态：通过/失败 · 故障位置 · 通道 · 极性 · 时延
流量控制	<ul style="list-style-type: none"> · 流量控制时间, us · 暂停时间总计, 上次值, 大值, 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： <ul style="list-style-type: none"> · 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 <ul style="list-style-type: none"> · 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)	<p>某一个 IP 地址范围内的 PING 测试</p> <ul style="list-style-type: none"> · 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	<p>在每个 MPLS 头部, 用户可定义 Label, Exp 和 TTL 域</p> <ul style="list-style-type: none"> · Label 递增, 递减和随机产生
统计	· MPLS 帧数
MPLS-TP OAM	<p>符合 ITU-T G.8113.1 支持的 OAM 消息</p> <ul style="list-style-type: none"> · ITU-T Y.1731: CCM, LBM, LBR, LTM, LTR, AIS, LCK, TST, MCC, LMM, LMR, 1DM, DMM, DMR, EXM, EXR, VSM, VSR, SLM, SLR · IEEE 802.1ag: CCM, LBM, LBR, LTM, LTR
以太网 OAM	
以太网 OAM 标准	<ul style="list-style-type: none"> · ITU-T Y.1731(业务层 OAM) · IEEE802.1ag (连接层 OAM) · IEEE802.3 (以前的 IEEE802.3ah) (接入链路 OAM)
支持的消息	<p>产生和接收以下 OAM 消息:</p> <ul style="list-style-type: none"> · ITU-T Y.1731: CCM, LBM, LBR, LTM, LTR, AIS, LCK, TST, MCC, LMM, LMR, 1DM, DMM, DMR, EXM, EXR, VSM, VSR, SLM, SLR · IEEE802.1ag: CCM, LBM, LBR, LTM, LTR · IEEE802.3ah: 信息, 可变的请求, 可变的响应, 环回控制
IEEE802.3ah 功能	<ul style="list-style-type: none"> · 发现 · 环回激活/进入环回模式
同步测试 (只支持千兆测试接口)	
SyncE 功能	<p>符合 ITU-T G.826X 标准</p> <p>指定发送以太网信号的质量级别 QL</p> <p>分析接收以太网信号的质量级别 QL 以及 QL 丢失的告警</p> <p>SyncE 结果: SSM RX 计数和计率, SSM TX 计数, 指示的 QL 统计和 SSF 秒</p> <p>ESMC 消息捕获并以 Wireshark 的格式转出</p>
IEEE 1588v2 PTP 功能	<p>以太网接口的每个端口可以作为定时主机或从机</p> <p>支持的模式: 多播 (native PTP) 和单播 (G.8265.1)</p> <p>支持 PTP message over Ethernet 和 PTP message over UDP over IPv4</p> <p>配置参数 (每个端口): 时钟身份, 端口号, 优先级 1/2, 域号, 时钟类别, 只是从时钟模式, 时钟源, 封装, 接收超时, 时钟精度, 时钟分布模式, 宣布间隔, 同步间隔, 小时延请求间隔和单播时长。</p> <p>IEEE1588v2 时钟结果: 时钟状态, 宣布计数, 同步计数, 跟踪计数, 时延请求/响应/跟踪计数, 同等的时延请求/响应/跟踪计数</p> <p>小/大/平均: 偏移, 偏移误差, 平均通道时延, 同等的平均通道时延, 通道时延方差</p>

	<p>主时钟结果：身份，端口号</p> <p>从时钟结果：身份，类别，精度，优先级 1/2，宣布和观察到的偏移变化</p> <p>记录的 IEEE1588 事件：时钟状态转换，状态转换事件，主时钟的故障和变化</p> <p>IEEE1588 消息捕获并以 Wireshark 格式输出</p>
以太网帧捕获	
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
10G WAN-PHY	
WAN 测试模式	10Gbps 以太网
标准	SDH/SONET
误码插入	<p>SDH: FAS, B1, B2, MS-REI, B3, HP-REI</p> <p>SONET: FAS, B1, B2, REI-L, B3, REI-P</p>
告警生成	<p>SDH: LOS, LOF, OOF, MS-AIS, MS-RDI, MS-TIM, AU-AIS, AU-LOP, HP-PLM, HP-UNEQ, HP-TIM, HP-RDI</p> <p>SONET: LOS, LOF, OOF, AIS-L, RDI-L, AIS-P, LOP-P, PLM-P, UNEQ-P, TIM-P, RDI-P</p>
误码监测	<p>SDH: FAS, B1, B2, MS-REI, B3, HP-REI</p> <p>SONET: FAS, B1, B2, REI-L, B3, REI-P</p>
告警监测	<p>SDH: LOS, LOF, OOF, MS-AIS, MS-RDI, MS-TIM, AU-AIS, AU-LOP, HP-PLM, HP-UNEQ, HP-TIM, HP-RDI</p> <p>SONET: LOS, LOF, OOF, AIS-L, RDI-L, AIS-P, LOP-P, PLM-P, UNEQ-P, TIM-P, RDI-P</p>
开销编辑和监测	<p>生成用户自定义开销字节</p> <p>当前开销字节的监测和显示</p>

订货信息

型号	产品名称
主机	
FT100	智能、模块化测试平台
T5500A(1)模块	双光双电千兆分组网络测试模块
T5500A(2)模块	单端口万兆分组网络测试模块
标准配件	
16080010	仪表接口—LC/PC 光纤测试跳线，3 米长
16060040	以太网电接口测试跳线，CAT5 测试线
14020090	1.25G 1310nm 15Km LC SFP 光模块。2 个
14020180	10G 1310nm 10Km LC XFP 光模块，1 个
43170020	FT100 平台 19V 电源适配器。

16060010	2 米电源线缆。
43160031	FT100 平台 2 并四串锂离子可充电电池
18080010	FT100 电子光盘。
19070010	FT100 仪表包。
	主机三年保修，适配器和电池一年保修
软件选件	
OPAP-8023ahAGeEth	GE IEEE802.3ah OAM 测试功能
OPAP-Y1564AGeEth	GE Y.1564 测试功能
OPAP-IPv6AGeEth	GE IPv6 测试功能
OPAP-ScanAGeEth	GE 在线业务扫描功能
OPAP-EautoAGeEth	GE 高级自协商测试功能
OPAP-ErrorITAGeEth	GE 损伤测试功能
OPAP-LoneBandAGeEth	GE 一层带宽测试功能
OAPA-EPINGAGeEth	GE 高级 PING 测试功能
OPAP-3MPLSAGeEth	GE 3 层 MPLS 测试功能
OPAP-GEcapture	GE 数据包捕获和解析
OPAP-BidRFC2544AGeEth	GE RFC2544 异步测试
OPAP-Y1731AGeEth	GE Y.1731 OAM 测试功能
OPAP-G81131AGeEth	GE Y.8113.1 OAM 测试功能
OPAP-FXAGeEth	100Base-X 接口测试测试功能选件
OPAP-SyncAGeEth	GE Sync-E 测试功能
OPAP-8023ahTGeEth	10GE IEEE802.3ah OAM 测试功能
OPAP-Y1564TGeEth	10GE Y.1564 测试功能
OPAP-IPv6TGeEth	10GE IPv6 测试功能
OPAP-ScanTGeEth	10GE 在线业务扫描功能
OPAP-LoneBandTGeEth	10GE 一层带宽测试功能
OAPA-EPINGTGeEth	10GE 高级 PING 测试功能
OPAP-3MPLSTGeEth	10GE 3 层 MPLS 测试功能
OPAP-10GECapture	10GE 数据包捕获和解析
OPAP-Y1731TGeEth	10GE Y.1731 OAM 测试功能
OPAP-G81131TGeEth	10GE Y.8113.1 OAM 测试功能
OPAP-128StreamsTGeEth	10GE 128 流测试功能
OPAP-512StreamsTGeEth	10GE 512 流测试功能
OPAP-10GWANATGeEth	10GE WAN 测试功能
硬件选件	
43160031	FT100 平台 2 并四串锂离子可充电电池
14020180	10G XFP 光模块, 1310nm, 10km, LX
14020170	10G XFP 光模块, 1550nm, 80km, ZX
14020160	1.25G SFP 光模块, 850nm, 550m, SX
14020090	1.25G SFP 光模块, 1310nm, 15km, LX
14020340	1.25G SFP 光模块, 1550nm, 40km, ZX

TFN