

# FTB-8510B

## Packet Blazer

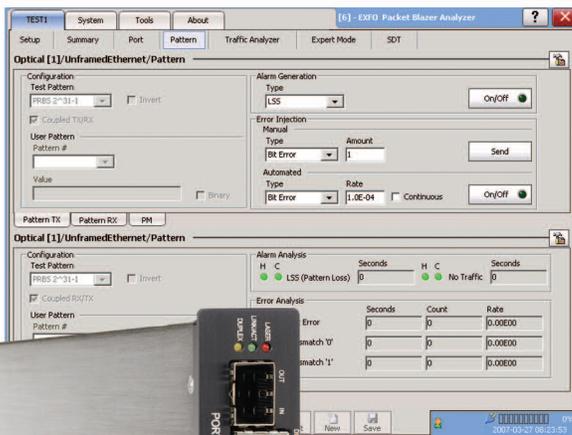
网络测试 – 传输与数据通信

### 用于评估以太网传输网络性能完全集成测试解决方案

- 依照 RFC 2544 的规定，进行吞吐量、背对背、延迟和帧丢失测量（双向结果）
- 具有 EtherBERT™ 测试功能，可用于评估运行于 WDM 网络上的以太网服务完整性
- 多数据流生成和分析，可通过 VLAN 和 TOS/DSCP 优先级划分测试来验证服务质量 (QoS)
- 准确的线速、带状态的 TCP 吞吐量测试，可得出无可争议的以太网服务 SLA 增强结果
- IPTV 测试和分析
- 完备的运营商以太网服务产品组合：PBB-TE (MAC-in-MAC)、MPLS、802.3ah 和 IPv4/6
- 1x 和 2x 光纤通道测试

### 平台兼容性

- FTB-500 平台
- FTB-400 通用测试系统
- FTB-200 紧凑型平台



## 评估以太网服务的性能

EXFO 的 FTB-8510B Packet Blazer™ 可用于为基于以太网的服务提供性能保证。它具有广泛的测试功能，可为验证服务提供商与其客户之间的服务等级协议 (SLA) 提供所有必要的测量工具。

FTB-8510B 模块可以以其自带格式测试连接，包括：10/100/1000Base-T、100Base-FX、100Base-LX、1000Base-SX、1000Base-LX 和 1000Base-ZX，它们适用于通过下一代 SONET/SDH、SONET/SDH 混合多路复用器、交换式以太网、VLAN、暗光纤、WDM、FTTx 系统或其他方式提供的 LAN-to-LAN 服务。

FTB-8510B 与其机架安装式制造/研发环境的对应产品 IQS-8510B Packet Blazer 相结合，可以简化和加快以太网服务的部署。



FTB-8510B Packet Blazer 以太网测试模块也可以内置于 FTB-200 紧凑型平台中。平台中所示为 FTB-8510G Packet Blazer 万兆以太网测试模块。



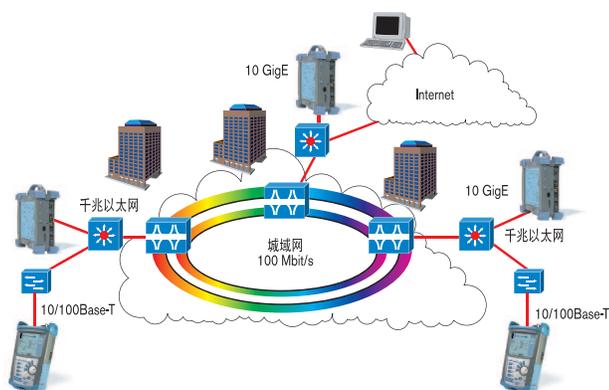
FTB-8510B Packet Blazer 以太网测试模块还与 FTB-400 通用测试系统和 FTB-500 平台相兼容。FTB-400 中所示为 FTB-8510G Packet Blazer 万兆以太网测试模块和 FTB-8130 Transport Blazer 下一代 SONET/SDH 测试模块。

### 主要功能

- 依照 RFC 2544 的规定，进行吞吐量、背对背、延迟和帧丢失测量（通过两台表测试得到双向结果）
- 多数据流生成和分析，是安装、试运行和维护以太网的理想之选
- 具有用于测试 10、100 和 1000 Mbit/s 以太网电路误码率的 EtherBERT™
- 准确的线速和带状态的 TCP 吞吐量测试
- 提供面向运营商以太网的 PBB-TE 和 MPLS 支持
- IPTV 测试和分析
- 能够执行数据包抖动测量（依照 RFC 3393 之规定，测量 IP 数据包延迟变化），以鉴定用于传输对延迟敏感的信息流（如 VoIP 和视频）的以太网传输网络
- 具有双端口功能，能够以 100 % 线速同时为 10/100/1000Base-T、100Base-FX、100Base-LX、1000Base-SX、1000Base-LX 或 1000Base-ZX 全双工网络生成和接收信息流，适用于所有数据包大小
- Q-in-Q 功能最多可应用于堆栈 VLAN 中的三层
- 第一英里以太网 802.3ah 测试
- 光纤通道 1x 和 2x 测试套件
- 具有专家模式功能，可以设置测试阈值以获得明确的通过/未通过测试结果
- 具有易于使用的智能用户界面 (SUI)，允许配置屏幕；另外，还可自定义测试套件，并提供实时和历史性能报告功能
- 通过 Visual Guardian Lite 和 VNC 软件实现远程控制功能
- 具有高级过滤功能，能够进行深入的故障诊断
- 服务中断时间测量
- IPv6 测试

## RFC 2544 性能验证

Internet 工程工作小组 (IETF) 已经整理出一种测试方法来解决第 2 层和第 3 层的性能验证问题。RFC 2544 是“网络互联设备的基准测试技术”，它指定了用于测试吞吐量（性能有效性）、背对背帧（链路突发量）、帧丢失（服务完整性）和延迟（传输延迟）的要求和步骤。这些测量为服务提供商提供了定义客户 SLA 的基准。



可以执行端到端或端到纤芯的测试，具体视 SLA 而定。还可执行远程测试。

### RFC 2544 测试集

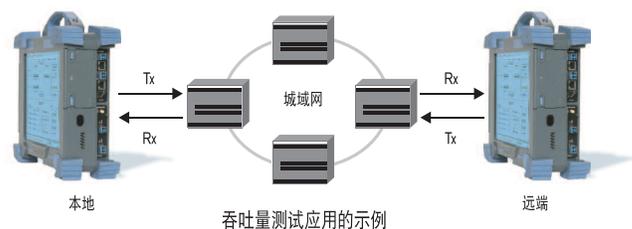
FTB-8510B Packet Blazer 能够对 10/100/1000Base-T 以及 100 Mbit/s 光接口和 GigE 光接口以所有帧大小、全线路速率执行 RFC 2544 测试集，以便提供商能够证明电路在 100% 利用率下可以高效、无差错地工作。最重要的是，在两台表测试模式下，使用 Packet Blazer 可以进行双向测试，从而提供每个方向（本地到远端和远端到本地）的测试结果。这在测试以太网服务时尤为重要，因为各个方向的信息流通常在网络中采用不同的通道。因此，性能结果会因方向不同而有所差异。

Packet Blazer 支持 RFC 2544 自动测试，这有助于确保结果的可重复性。这项自动化技术还能实现精确、有效的测量，并通过清晰简单的通过/未通过指示给出结果，从而简化现场技术人员操作。此外，Packet Blazer 还能为客户生成报告，以便将来根据其特定 SLA 进行参考。

### 吞吐量

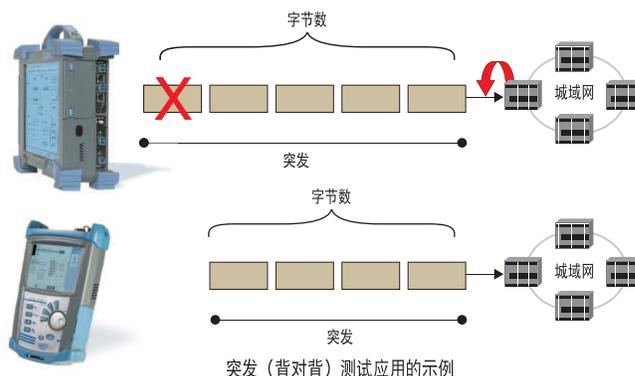
吞吐量是被测设备 (DUT) 或被测网络 (NUT) 在不丢失任何提供帧情况下的最大速率。例如，可以使用吞吐量测试来测量交换机的速率限制能力。吞吐量基本上等同于带宽。

通过吞吐量测试，供应商只需报告单个值即可，这一方法符合市场的要求。由于在等待更高级别协议超时，数据流中一个帧的丢失都可能导致显著的延迟，因此知道设备可支持的实际最大数据速率非常有用。测量应根据帧大小的种类进行测量，并且最好双向进行。



### 突发（背对背）

在这项测试中，固定长度的帧以某一速率提供，以便在整个可配置时段（从空闲状态开始）内帧之间对于给定介质存在最小合法间隔。背对背值是在没有任何帧丢失的情况下，DUT/NUT 可处理的最长突发中的帧数。



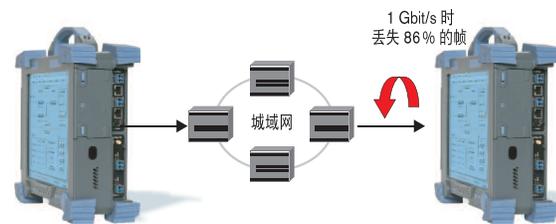
## RFC 2544 性能验证（续）

### 帧丢失

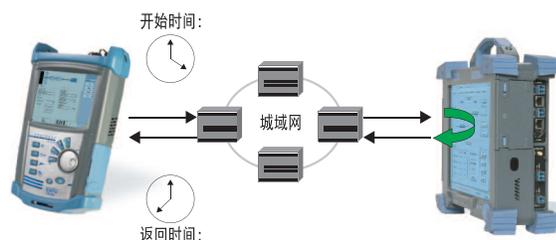
帧丢失是在稳定状态（常态）负载下由于资源缺乏，DUT/NUT 本应转发而未转发的帧数百分比。在过载状态下，这项测量可用于报告网络设备的性能。这对于预测设备在诸如广播风暴之类的病态网络条件下的表现非常有用。

### 延迟

环回延迟是位（直通设备）或帧（存储和转发设备）返回其起始点所花费的时间。延迟的可变性可能会引发问题。对于诸如基于 IP 的语音和视频之类的技术，可变延迟或较长延迟可能会导致质量显著降低。



帧丢失测试应用的示例



延迟测试应用的示例

## 高效测试保证可靠性能

### TCP 吞吐量

Internet 协议 (IP) 和传输控制协议 (TCP) 共同形成了 TCP/IP 网络互联的核心。IP 负责处理数据包传输，而 TCP 则负责确保一台主机发送的数据包被目标机器可靠地接收并确保该过程的完整性。诸如超文本传输协议 (HTTP)、E-mail 或文本传输协议 (FTP) 之类的应用将 TCP 作为网络内部的传输保证机制。

采用这类应用的客户希望服务提供商不仅提供物理层和链路层 SLA，还要保证客户的 TCP 信息流需求在整个网络上都得到支持。利用 Packet Blazer™ 的 TCP 吞吐量测试功能，以太网服务提供商便可进行测量和验证，以确保向客户提供的服务支持客户希望的 TCP 信息流性能。

### PBB-TE 和 MPLS：运营商以太网传输解决方案测试

由于技术要求复杂的商业用户和住宅用户不断对优质、高带宽数据服务（如语音和视频）提出新的需求，全球的服务提供商正在发展他们的传输基础设施以支持这些带宽和质量密集型服务。全 IP 核心网已不再足以满足需求了；提供商现在必须以经济高效并且又能保证质量的方式将其 IP 融合扩展到边缘网/城域网。一直以来，以太网都被看做是局域网环境中成本低廉的可扩展数据联网解决方案。严格的预期服务质量要求解决方案既利用以太网的成本效益而又不牺牲面向连接的（虽然昂贵）TDM 解决方案（如 SONET/SDH）的优点。

有两种以太网隧道技术可以满足这些要求：支持流量工程的运营商骨干桥接技术或 PBB-TE（也被称为 PBT）和传输 MPLS。通过这两种技术都可建立面向连接的以太网，让运营商获得了新的方法来提供可扩展、可靠且灵活的以太网服务。FTB-8510B Packet Blazer 上的 PBB-TE 和 MPLS 选件为服务提供商提供了全面的现场工具来从端到端高效地鉴定以太网服务，从而验证城域网和核心网隧道技术。

### 以太网高级故障诊断

FTB-8510B 提供了大量高级功能，能够在网络出现故障或损坏时进行深入的故障诊断。使用高级过滤选件，用户可以配置最多十个过滤器，每个过滤器最多四个操作数，这些过滤器将被应用于接收到的以太网信息流。还会生成每个已配置过滤器的详细统计数据，从而为用户提供定位具体问题所需的关键信息。其他高级故障诊断工具包括高级自动协商、流量控制功能以及第一英里以太网 802.3ah 支持。

## IPTV 测试和分析

FTB-8510B 提供 IPTV 软件选件，该选件利用当前的帧分析引擎带来了高性能测量功能，并通过强大的便携式 IPTV 测试平台为用户提供 45 种以上不同 IPTV 指标和统计数据。该软件选件所具有的主要特性和功能包括 RFC 4445 媒体流传输系数 (MDI)、TR 101 290 优先级 1 指标、节目时钟参考抖动、IGMP 支持、数据流速率，以及在 100 个同时发生的 MPEG-2、MPEG-4 或 VC-1 数据流上的带宽利用率。功能包括：用户可配置 MDI 和其他所选指标的告警阈值，支持可自定义的测试顺序，并且具有自动数据流检测功能（用于自动发现以太网层中的 IPTV 数据流）。另外，通过别名表（通常包括广播通道的名称），可以将数据流 IP 地址链接到用户可定义的数据流名称。

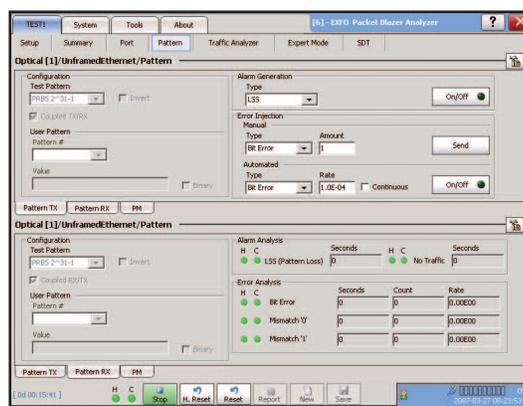
便携式 FTB-400 或 FTB-500 平台搭配具有 IPTV 软件选件的 FTB-8510B Packet Blazer，便为服务提供商提供了最有效的工具来在网络上迅速而有效地测试和监控 IPTV 数据流。有关 FTB-8510B Packet Blazer IPTV 选件的详细信息，请参阅 IPTV 测试选件规格表。

## EtherBERT™

各种各样的第 1 层介质上越来越多地采用以太网进行更远距离的传输。这样，验证以太网逐位传送便迫在眉睫，这种验证可以使用误码率测试 (BERT) 完成。

BERT 使用封装到以太网帧中的伪随机二进制序列 (PRBS)，从而使基于帧的误差测量转换到误码率测量成为可能。这将提供物理介质传输系统验收测试所需的逐位误差计数精度。在第 1 层介质上透明地采用以太网时，通常应使用基于以太网的 BERT，如：

- 基于 DWDM 的以太网
- 基于 CWDM 的以太网
- 基于暗光纤的以太网



■ BERT 分析屏幕



■ 以太网统计数据屏幕

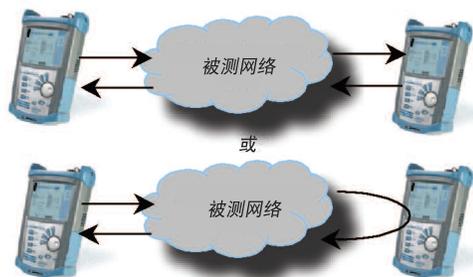
## 以太网和 IP QoS 测试

数据服务正朝着在同一网络中支持多种应用的方向发生重大转变。这一转变满足了通过 QoS 确保服务条件和可靠性这一需求。Packet Blazer 能够配置不同的以太网和 IP QoS 参数，如 VLAN ID (802.1Q)、VLAN 优先级 (802.1p)、VLAN 堆叠 (802.1ad Q-in-Q) 以及多数据流的 ToS 和 DSCP，从而使服务提供商能对其以太网网络中运行的各类应用进行模拟和鉴别。

利用 FTB-8510B Packet Blazer 的这一帧分析功能，可以生成和分析多信息流，从而能够对以太网电路进行故障诊断，对客户信息流进行分析以及对错误进行识别。由于 FTB-8510B 具有数据包抖动测量功能 (RFC 3393)，因此，当对延迟敏感的信息流（如基于 IP 的语音和基于 IP 的视频）到来时，服务提供商可以使用该功能来对传输网络进行高效的基准测试。

## 灵活的端到端测试

使用 FTB-8510B Packet Blazer，用户可以通过被测 LAN 连接对远端设备进行控制，从而执行端到端测试。这种独特的方法可以使服务提供商访问每个测试方向的测试结果，这对于全面鉴定以太网服务非常必要。它还可以使用“智能环回”模式执行端到端测试；在“智能环回”模式中，远端设备通过将数据包开销交换到 OSI 堆栈的最高第 4 层，从而将信息流返回本地设备。



■ 端到端测试选项

## 光纤通道网络完整性测试

EXFO 的 FTB-8510B Packet Blazer 模块还支持全面的光纤通道测试。

### 接口

该模块支持下列光纤通道接口：

接口	速率
1x	1.0625 Gbit/s
2x	2.125 Gbit/s

### 应用

由于大多数 SAN 覆盖距离很远且光纤通道具有必须遵守的严格性能属性，因此在网络部署的每个阶段都必须进行测试以确保适合的服务级别。EXFO 的 FTB-8510B 光纤通道选件可在 FC-0、FC-1 和 FC-2 逻辑层生成全线速信息流，从而便于进行 BER 测试以完成链路完整性测量。还支持延迟、缓冲区到缓冲区信用测量（用于优化）和登录功能。

### 缓冲区到缓冲区信用评估

缓冲区到缓冲区信用是光纤通道连接的流量控制引擎的一部分。缓冲区信用值是用于实现最佳网络性能的重要配置参数。通常，网络管理员通过考虑传输距离和数据速率来计算该值。但是，由于不考虑延迟问题，可以预期计算结果的准确度较差。FTB-8510B 模块根据环回延迟时间计算距离，从而能够评估与延迟相关的缓冲区到缓冲区信用值。

## 以太网接口

### 光接口

光接口	100M 和 GigE 两个端口				
可用波长 (nm)	850、1310 和 1550				
	<b>100Base-FX</b>	<b>100Base-LX</b>	<b>1000Base-SX</b>	<b>1000Base-LX</b>	<b>1000Base-ZX</b>
波长 (nm)	1310	1310	850	1310	1550
Tx 电平 (dBm)	-20 到 -15	-15 到 -8	-9 到 -3	-9.5 到 -3	0 到 5
Rx 电平灵敏度 (dBm)	-31	-28	-20	-22	-22
最大距离值	2 km	15 km	550 m	10 km	80 km
发送比特率 (Gbit/s)	0.125	0.125	1.25	1.25	1.25
接收比特率 (Gbit/s)	0.125	0.125	1.25	1.25	1.25
Tx 工作波长范围 (nm)	1280 到 1380	1261 到 1360	830 到 860	1270 到 1360	1540 到 1570
测量精度 (不确定度)					
频率 (ppm)	±4.6	±4.6	±4.6	±4.6	±4.6
光功率 (dB)	±2	±2	±2	±2	±2
安全最大 Rx (dBm)	3	3	6	6	6
抖动合规性	ANSI X3.166	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3
以太网分类	ANSI X3.166	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3
激光类型	LED	FP	VCSEL	FP	DFB
眼部安全	1 类	1 类	1 类	1 类	1 类
连接器	LC	LC	LC	LC	LC
收发器类型	SFP	SFP	SFP	SFP	SFP

### 电接口

电接口	两个端口, 10/100BaseT 半/全双工、1000BaseT <sup>a</sup> 全双工。 可选择直通/交叉电缆。		
	<b>10Base-T</b>	<b>100Base-T</b>	<b>1000Base-T</b>
发送比特率	10 Mbit/s	125 Mbit/s	1 Gbit/s
发送精度 (不确定度) (ppm)	±100	±100	±100
接收比特率	10 Mbit/s	125 Mbit/s	1 Gbit/s
接收测量精度 (不确定度) (ppm)	±4.6	±4.6	±4.6
双工模式	半双工和全双工	半双工和全双工	全双工
抖动合规性	IEEE 802.3	IEEE 802.3	IEEE 802.3
连接器	RJ-45	RJ-45	RJ-45
最大距离值 (m)	100	100	100

注

a. 作为软件选项提供。

## 以太网功能规格

## 测试

RFC 2544	可根据 RFC 2544 (双向) 进行吞吐量、背对背、帧丢失和延迟测量。 帧大小: RFC 规定的大小, 用户可配置 (双向)。
BERT	非成帧。无论是否带有 VLAN Q-in-Q, 均可支持第 1 层至第 4 层。
图案 (BERT)	PRBS 2E9-1、PRBS 2E11-1、PRBS 2E15-1、PRBS 2E20-1、PRBS 2E23-1、PRBS 2E31-1、CRPAT、CSPAT、CJTPAT、短 CRPAT、长 CRPAT 和多达 10 个用户图案。图案反转功能。
误码插入 (BERT)	FCS、比特和符号。
差错测量	超限/极大、极小、过小、过大、FCS、符号、空闲、载波侦听、对齐、冲突、延迟冲突、过分冲突、UDP、TCP 和 IP 帧头校验和。
误码测量 (BERT)	误码、符号误码、空闲误差、0 失配、1 失配、性能监测 (G.821 和 G.826)。
告警插入 (BERT)	LOS、图案丢失。
告警检测	LOS、链路断开、图案丢失、无信息流。
服务中断时间 测量 (BERT)	故障或无信息流模式。中断时间统计数据包括最短中断时间、最长中断时间、上次中断时间、平均中断时间、总中断时间和中断时间数。
多数据流生成	能够传输多达 10 个数据流。配置参数有: 数据包大小、传输模式 (N-Frames、Burst、N-Burst、Ramp、N-Ramp 和 Continuous)、MAC 源/目标地址、VLAN ID、VLAN 优先级、IP 源/目标地址、ToS 字段、DSCP 字段、TTL、UDP 源/目标端口和净荷。
VLAN 堆叠 (Q-in-Q)	能够生成最多具有三个 VLAN 层 (包括带 IEEE802.1ad Q-in-Q 标记的 VLAN) 的数据流, 在任何堆叠的 VLAN 层上, 都能够按照 VLAN ID 或 VLAN 优先级过滤接收到的信息流。
PBB-TE <sup>a</sup>	能够生成并分析具有 PBB-TE 数据的信息流, 包括 B-MAC 配置 (源及目标)、B-VLAN 和 I-tag (根据 802.1ah), 以及按这些字段过滤接收到的信息流。
MPLS <sup>a</sup>	能够生成并分析带有最多两层 MPLS 标签的数据流, 以及通过 MPLS 标签或 COS 过滤接收到的信息流。
IPv6 <sup>a</sup>	能够通过 IPv6 执行 BERT、RFC 2544、信息流生成和分析, 以及智能环回测试。

## 注

a. 作为软件选项提供。

## 以太网功能规格（续）

### 测试

信息流分析	能够分析传入通信量并根据一组可配置的过滤器（多达 10 个）来提供统计数据。可为 MAC 源/目标地址、VLAN ID、VLAN 优先级、IP 源/目标地址、ToS 字段、DSCP 字段、TCP 源/目标端口和 UDP 源/目标端口配置过滤器。VLAN 过滤可以应用于任何堆叠的 VLAN 层。
以太网统计数据	多播、广播、单播、非单播、暂停帧、帧大小分布、带宽、利用率、帧速率、帧丢失、失序帧、顺序帧。
抖动统计数据	生成：数据包抖动模拟 – VoIP G.711、VoIP G.723.1、G.729、用户自定义。 分析：延迟变化统计数据 (ms) – 最小值、最大值、上次值、平均值、采样数、抖动测量估算。
流量控制插入	数据包暂停时间。
流量控制统计数据	暂停时间、上次暂停时间、最大暂停时间、最小暂停时间、暂停帧、中断帧、帧 TX、帧 RX。
高级自动协商	能够与其他以太网端口自动协商速率、双工和流量控制功能。 自动协商参数可以配置。 可显示链路伙伴的功能。 故障插入：脱机、链路故障、自动协商错误。
高级过滤 <sup>a</sup>	能够为每个过滤器增加多达四 (4) 个字段，可与 AND/OR/NOT 运算结合。还为每个字段值提供了掩码以使用通配符。为每个已定义过滤器搜集完整的统计数据。
远程 ENIU 配置	能够支持 Packet Blazer 和 ADC ENIU 之间的操作、管理和维护 (OAM) 层。 包括检测网络中的 ENIU 以及发送环回命令。
穿通模式 <sup>a</sup>	能以“穿通”模式或“通过穿通”模式进行测试。

### 其他测试和测量功能

功率测量	支持光功率测量（以 dBm 为单位显示）。
频率测量	支持时钟频率测量（即接收到的频率，以及输入信号时钟相对于额定频率的偏差）。
频率偏移测量	
范围	±120 ppm
分辨率	1 ppm
精度（不确定度）	±4.6 ppm
频率偏移生成	
范围	±120 ppm
分辨率	1 ppm
精度（不确定度）	±4.6 ppm
两台表测试	通过被测 LAN 连接对远端 Packet Blazer 进行控制，从而进行端到端的双向性能测试（按照主要标准团体的要求）。
DHCP 客户端	使用此功能可连接到 DHCP 服务器，获取 IP 地址和子网掩码以便连接到网络。
智能环回	此功能通过将数据包开销交换到高至 OSI 堆栈的第 4 层来使信息流返回到本地设备。
TCP 吞吐量测量 <sup>a</sup>	能够评估 TCP 吞吐量并提供性能结果和统计数据：具有相应吞吐量的窗口大小、传输和重新传输的段的数量、环回时间。
IPTV 测试和分析 <sup>a, b</sup>	能够测量并自动发现 100 个 IPTV 数据流并基于每个数据流提供 IPTV 统计数据：MDI (RFC 4445)、PCR 抖动 (TR101 290 优先级 1) 传输速率、瞬时速率、利用率、虚拟缓冲区容量、UDP/IP 端口号、数据包大小和计数、阈值告警报告和别名表。还支持 IGMPv2。
802.3ah OAM 测试 <sup>a</sup>	能够根据 IEEE 802.3ah 测试以太网 OAM，包括连接的建立、OAM 协议统计数据和环回控制。

### 其他功能

专家模式	能够在 RFC 2544 和 BERT 模式中设置阈值以提供通过/未通过状态。
脚本 <sup>b</sup>	内置的 Visual Basic .NET 脚本引擎和嵌入式宏记录器可提供一套自动测试案例及例程的简单方法。嵌入式脚本例程可提供一套功能强大的、用于创建高级测试脚本的方法。
事件记录器	该功能既支持测试结果的记录，也可以将包含在记录工具中的信息打印、导出到文件或导出。
启动和恢复 <sup>b</sup>	如果发生设备掉电，将会保存活动的测试配置和结果，并在重新启动时进行恢复。
保存并加载配置	使用此功能可以将测试配置存储和加载到非易失性存储器，也可反向执行。
可配置测试视图 <sup>b</sup>	使用此功能，用户可以定制自己的测试视图（即动态插入或删除测试选项卡/窗口），此外还可创建新的测试窗口，以便精确地满足其测试的需要。
报告生成	使用此功能可按用户可选择的下列格式生成测试报告：.pdf、.html、.txt 和 .csv。
屏幕捕捉	使用此功能可以收集屏幕快照以备将来使用。
记录器打印 <sup>c</sup>	此功能可将记录器消息发送到支持的本地打印机。
图形	可以以图形方式显示性能 (RFC 2544) 和帧分析测试的测试统计数据。
可配置测试计时器	允许用户设置特定的测试开始和停止时间。
远程控制	通过 Visual Guardian Lite 软件或 VNC 进行远程控制。
测试常用	使用此功能可以选择并加载预定义或用户修改的测试配置。

### 注

- 作为软件选项提供。
- 仅适用于 FTB-400、FTB-500、IQS-500 和 IQS-600 平台。
- 仅适用于 FTB-200 平台。

## 光纤通道接口

### FC-1X/2X

波长 (nm)	850	1310	1550
Tx 电平 (dBm)	-9 到 -3	-9.5 到 -3	0 到 5
Rx 电平灵敏度 (dBm)	在 FC-2X 上为 -18 在 FC-1X 上为 -20	在 FC-2X 上为 -21 在 FC-1X 上为 -22	在 FC-2X 上为 -21 在 FC-1X 上为 -22
最大距离值	50/125 $\mu$ m MMF 在 FC-1X 上为 550 m 50/125 $\mu$ m MMF 在 FC-2X 上为 300 m 62.5/125 $\mu$ m MMF 在 FC-1X 上为 300 m 62.5/125 $\mu$ m MMF 在 FC-2X 上为 150 m	10 km	80 km
发送比特率 (Gbit/s)	1.0625 到 2.125	1.0625 到 2.125	1.0625 到 2.125
接收比特率 (Gbit/s)	1.0625 到 2.125	1.0625 到 2.125	1.0625 到 2.125
Tx 工作波长范围 (nm)	830 到 860	1270 到 1360	1540 到 1570
测量精度 (不确定度)			
频率 (ppm)	$\pm 4.6$	$\pm 4.6$	$\pm 4.6$
光功率 (dB)	$\pm 2$	$\pm 2$	$\pm 2$
安全最大 Rx (dBm)	6	6	6
抖动合规性	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2
FC 分类	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2	ANSI FC-PI-2
激光类型	VCSEL	法布里-珀罗	DFB
眼部安全	1 类	1 类	1 类
连接器	LC	LC	LC
收发器类型	SFP	SFP	SFP

## 光纤通道功能规格

### 测试 (1X 和 2X)

BERT	非成帧、FC-1 成帧、FC-2 成帧。
图案 (BERT)	PRBS 2E31-1、2E23-1、2E20-1、2E15-1、2E11-1、2E9-1 CSPAT、CRPAT、CJT PAT 和 10 个用户定义的 32 位图案。
误码插入	比特误码、符号误码、帧过大差错、CRC 误码、帧过小差错。
差错测量	比特误码、符号误码、帧过大差错、CRC 误码、帧过小差错。
告警插入	LOS、图案丢失。
告警检测	LOS、图案丢失。
缓冲区到缓冲区信用测试	基于延迟的缓冲区到缓冲区信用评估。
延迟	环回延迟测量。

### 其他测试和测量功能 (1X 和 2X)

功率测量	支持光功率测量 (以 dBm 为单位显示)。	
频率测量	支持时钟频率测量 (即接收到的频率, 以及输入信号时钟相对于额定频率的偏差)。	
频率偏移测量		
范围	±120 ppm	
分辨率	1 ppm	
精度 (不确定度)	±4.6 ppm	
频率偏移生成		
范围	±120 ppm	
分辨率	1 ppm	
精度 (不确定度)	±4.6 ppm	

### 一般规格

尺寸 (高 x 宽 x 深)	96 mm x 25 mm x 280 mm	(3 3/4 英寸 x 1 英寸 x 11 英寸)
重量 (不带收发器)	0.5 kg	(1.1 磅)
温度		
运行温度	0 °C 到 40 °C	(32 °F 到 104 °F)
存储温度	-40 °C 到 60 °C	(-40 °F 到 140 °F)

订购须知

模块

**FTB-85XX-XX**

■ 型号

- FTB-8510B<sup>a</sup>
- FTB-8510B-1<sup>b</sup>
- FTB-8510B-2<sup>c</sup>

■ 其他选项

- 00 = 没有其他选项
- 100 optical = 两个端口均具备 100 Mbit/s 光功能
- TCP = TCP 吞吐量测量
- IPTV\_MON = IPTV 测试和分析 (10 个数据流)
- IPTV\_MaxStream = IPTV 测试和分析 (100 个数据流)
- 802.3ah OAM = 802.3ah OAM 测试
- PBB-TE = PBB-TE 测试
- MPLS = MPLS 测试
- FC = 1x 和 2X 光纤通道选项
- Adv\_filtering = 高级过滤功能
- IPv6 = IPv6 测试功能
- ETH-THRU = 穿通模式测试

示例: FTB-8510B-2-100 optical

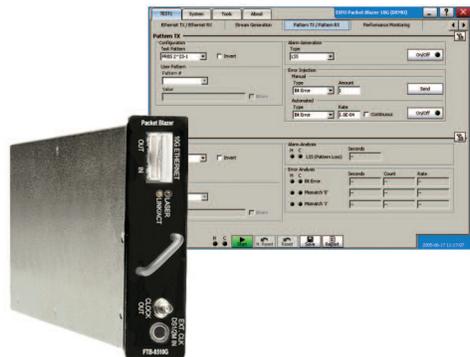
注

- a. 提供 2x 10/100 BaseT 端口。
- b. 提供 2x 10/100 BaseT 端口和 1x GigE 端口。
- c. 提供 2x 10/100 BaseT 端口和 2x GigE 端口。
- d. 需先选择 100 optical 选项。

收发器

- FTB-8590 = SFP 多速率光收发器模块: 速率: GigE/FC/2FC  
850 nm, LC, MMF, < 500 m 的距离
- FTB-8591 = SFP 多速率光收发器模块: 速率: GigE/FC/2FC  
1310 nm, LC, < 10 km 的距离
- FTB-8592 = SFP 多速率光收发器模块: 速率: GigE/FC/2FC  
1550 nm, LC, < 90 km 的距离
- FTB-85910<sup>d</sup> = 100Base-FX (1310 nm) MM, LC 连接器; SFP 光收发器  
模块 (适用于 FTB-8510B Packet Blazer)
- FTB-85911<sup>d</sup> = 100Base-LX (1310 nm) SM, LC 连接器; SFP 光收发器  
模块 (适用于 FTB-8510B Packet Blazer)

补充产品



**FTB-8510G Packet Blazer 万兆以太网测试模块**

FTB-8510G 模块内置于 FTB-400 和 FTB-200 平台, 以其自有格式测试连通性: 10GBASE-xR 或 10GBASE-xW, 它们用于传输基于以太网的 LAN-to-LAN 服务。该模块也可用于测试下一代 SONET/SDH、混合多路复用器、暗光纤或运行万兆以太网接口的 xWDM 网络。有关 FTB-8510G 的详细信息, 请参阅详细的规格表:

<http://documents.EXFO.com/specsheets/FTB-8510G-ang.pdf>

EXFO 公司总部 > 400 Godin Avenue, Quebec City (Quebec) G1M 2K2 CANADA | 电话: +1 418 683-0211 | 传真: +1 418 683-2170 | info@EXFO.com

免费电话: +1 800 663-3936 (美国和加拿大) | [www.EXFO.com](http://www.EXFO.com)

EXFO 美洲	3701 Plano Parkway, Suite 160	Plano, TX 75075 USA	电话: +1 800 663-3936	传真: +1 972 836-0164
EXFO 亚洲	151 Chin Swee Road, #03-29 Manhattan House	SINGAPORE 169876	电话: +65 6333 8241	传真: +65 6333 8242
EXFO 中国	中国北京市海淀区首体南路 6 号 新世纪饭店写字楼 1755 室	邮编: 100044	电话: +86 (10) 6849 2738	传真: +86 (10) 6849 2662
	中国深圳市福田区金田路 4028 号 经贸中心 2711	邮编: 518035	电话: +86 (755) 8203 2300	传真: +86 (755) 8203 2306
EXFO 欧洲	Omega Enterprise Park, Electron Way	Chandlers Ford, Hampshire S053 4SE ENGLAND	电话: +44 2380 246810	传真: +44 2380 246801
EXFO 服务保证部门	285 Mill Road	Chelmsford, MA 01824 USA	电话: +1 978 367-5600	传真: +1 978 367-5700

EXFO 产品已获得 ISO 9001 认证, 可确保产品质量。该设备符合 FCC 规则第 15 部分。请遵守以下两个条件进行操作: (1) 本设备不会造成有害干扰, 且 (2) 本设备必须接受任何接收到的干扰信号, 包括可能导致非预期操作的干扰。EXFO 始终致力于确保本规格表中所包含的信息的准确性。但是, 对其中的任何错误或遗漏, 我们不承担任何责任, 而且我们保留随时更改设计、特性和产品的权利, 但我们并没有义务随时更改。本文档中所使用的测量单位符合 SI 标准与惯例。此外, EXFO 制造的所有产品均符合欧盟的 WEEE 指令。有关详细信息, 请访问 [www.EXFO.com/recycle](http://www.EXFO.com/recycle)。如需了解价格和供货情况, 或查询当地 EXFO 经销商的电话号码, 请联系 EXFO。

如需获得最新版本的规格表, 请访问 EXFO 网站, 网址为: <http://www.EXFO.com/specs>

如打印文献与 Web 版本存在出入, 请以 Web 版本为准。