

FTBx-88810系列

支持1G 800G的便携式测试仪，覆盖800ZR、以太网、OTN和光纤通道（FC）

- 非常全面的便携式测试仪，覆盖从1G到800G的速率——支持以太网、OTN、光纤通道和相干光技术（800ZR）。专为未来的相干光模块设计。

兼容
EXchange iOptics



主要功能和特点

非常紧凑的便携式测试仪，支持完整的相干生态系统，包括可插拔模块（如QSFP-DD和OSFP），符合下一代800ZR、400ZR、OpenZR+（400ZR+、300ZR+、200ZR+、100ZR+），以及100GBASE-ZR规格（QSFP28）

在同一测试设备上验证1G至800G（分路传输配置：2×400GE、4×200GE、8×100GE、2×200G和4×100G）

双端口/双测试——便携的800G测试仪，无缝支持QSFP-DD和OSFP，包括800G和800ZR。可安装在FTB-4 Pro平台上。

采用先进的开放式光模块系统（OTS）设计，可非常灵活地支持现有和未来的光模块

使用iOptics，迅速验证光模块并检查其完整性，包括相干光器件

提供完整的1G至64G光纤通道测试解决方案，帮助确保新交换机和光模块可靠启动和运行

支持OTN BER测试功能（ODU0、OTU1到OTU4、4×OTU4、包括超频速率）、多级映射和高级GCC BER测试工具

验证800G铜接口、自动协商和链路训练连接，并符合行业规范（ETC和IEEE）

相关产品



便携式平台
FTB-1 Pro HPDC



便携式平台
FTB-4 Pro



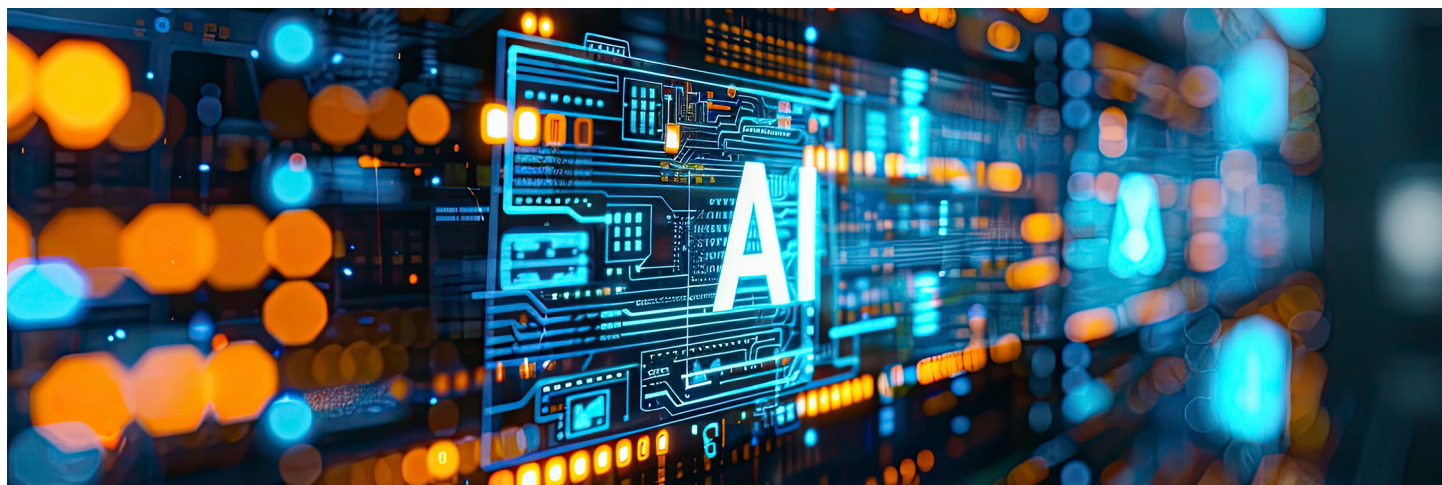
机架式平台
LTB-8

准备迎接未来的相干器件和人工智能革命

800ZR将成为下一代光传输网络的基础，实现超大规模数据中心之间的高容量、长距离互联，无论是跨城市区域还是在楼宇之间。自推出以来，相干光技术已被证明是高速互联领域的变革者。它最初设计用于支持100G、200G、300G和400G客户端信号，但发展非常迅速。如今，它可以提供更高的性能和灵活性，支持800G客户端以及多种分路传输配置，包括2×400G、4×200G和8×100G。这种全新的可扩展性和灵活性使相干技术，尤其是800ZR，成为构建面向未来的高性能人工智能和云基础设施的重要组成部分。

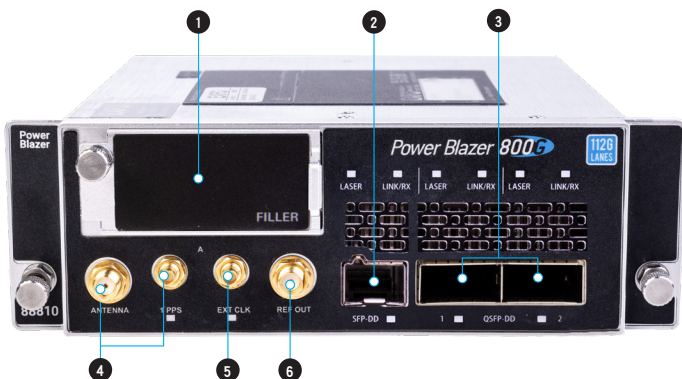


我们已进入人工智能时代，而构建最强大的人工智能基础设施的竞赛正在加速。xAI、OpenAI等行业巨头正在引领突破性项目，这些项目对计算规模提出了前所未有的要求。这场革命的核心是超大规模数据中心，这些数据中心已运行或计划部署数以千计的800G以太网互联，以应对人工智能应用带来的海量数据负载。随着下一波人工智能基础设施建设浪潮的到来，800G测试、突破性架构和相干光技术将成为成功的关键要素。如今，企业比以往任何时候都更加需要灵活、强大且经济高效的800G解决方案，才能在高风险的人工智能基础设施竞争中保持竞争力。



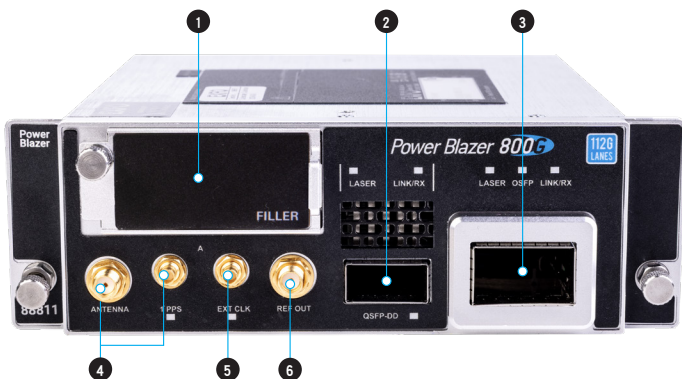
设计灵活

EXFO的专利开放式光模块系统（OTS）设计通过单个测试模块支持多种类型的光模块，为最终用户提供更高的灵活性，并更好地保护其CAPEX。OTS是一款灵活且可演进的解决方案，能够适应光模块的快速发展，并支持多速率测试。



FTBx-88810

- ① OTS模块接口，支持SFP、SFP+、SFP28、QSFP+和QSFP28
- ② 1个SFP-DD端口，支持SFP56（64G FC和100G以太网）
- ③ 2个QSFP-DD端口，支持800G/400G/200G/100G以太网速率，2×200G、4×100G、8×100G、2×400G和4×200G分支光缆，以及相干光器件（100ZR/ZR+、200ZR+、300ZR+、400ZR/ZR+）
- ④ 内置GNSS/GPS：SMA、SMB（EXT CLK和1PPS）
- ⑤ 同步SMB接口（输入1PPS，10 MHz或2 MHz）
- ⑥ REF CLOCK OUT SMA接口



FTBx-88811

- ① OTS模块接口，支持SFP、SFP+、SFP28、QSFP+和QSFP28
- ② 1个QSFP-DD端口，支持800G/400G/200G/100G以太网速率，2×200G、4×100G、8×100G、2×400G和4×200G分支光缆，以及相干光器件（100ZR/ZR+、200ZR+、300ZR+、400ZR/ZR+、800ZR）
- ③ 1个QSFP-DD端口，支持800G和400G以太网速率，2×200G、4×100G、8×100G、2×400G和4×200G分支光缆，以及相干光器件（100ZR/ZR+、200ZR+、300ZR+、400ZR/ZR+、800ZR）
- ④ 内置GNSS/GPS：SMA、SMB（EXT CLK和1PPS）
- ⑤ 同步SMB接口（输入1PPS，10 MHz或2 MHz）
- ⑥ REF CLOCK OUT SMA接口

多端口功能

在EXFO，我们提供灵活的解决方案，针对每个客户的具体应用场景进行定制，助力客户实现端到端测试体验的个性化。

FTB-1 Pro高功率双插槽（HPDC）。这种高功率双插槽配置是FTB-1 Pro平台的最新产品。它将测试高速度（1G至800G）的功能与紧凑的便携式设计相结合，成为涵盖从实验室到现场等各种应用的便携式解决方案。

FTB-4 Pro便携式平台。这款双插槽便携式平台支持双测试、双端口1G至800G测试，为现场应用提供极高的灵活性。

LTB-8机架式平台。这款强大、可扩展的八槽机架式平台设计用于高级的实验室和制造应用。它可同时支持四个800ZR端口，并支持从1GE到800GE的多种组合。



光模块快速发展

目前，电信业面临的一个共同挑战是可用的各种可插拔光模块种类繁多，且推出新型光模块的速度很快。这个挑战日益增长，影响到正努力紧跟行业发展的设备制造商，以及必须在自己网络中集成新型光模块的网络运营商和数据中心运营商。

FTBx-88810系列模块采用创新的OTS设计，使用户能够根据自己的需要自定义接口类型，无需任何适配器。这种前瞻性设计确保无缝支持新的光模块——只需更换光模块系统，而不是更换整个测试设备。

		支持的接口	功能
OTS			
	SFP28	SFP、SFP+、可调谐SFP+、SFP28和双向SFP	1G至25G数据速率 双端口测试功能
	QSFP28	QSFP+、QSFP28	40G/100G数据速率 双端口功能 AOC线缆
支持的光模块			
	QSFP-DD	QSFP-DD	100G、200G、400G和800G数据速率
	OSFP	OSFP	400G和800G数据速率
	SFP-DD	SFP-DD	100G和64 FC



iOptics是一个智能的可插拔光模块测试应用，可提供告警测试，用于现场或实验室，以高效地评估光接口的工作是否正常，用户需要进行的配置非常少。iOptics使用多个子测试来进行验证，在每个子测试期间监测能耗和温度，并报告各个子测试和监测的判定结果。它支持最新的高速可插拔器件，包括1G至800G光模块、AOC和DAC线缆以及相干光器件（400ZR和OpenZR+）。iOptics还提供环回设置，用于隔离光模块内部故障。

SFP/SFP+/SFP28

QSFP+/QSFP28

QSFP112/QSFP-DD/OSFP

AOC线缆

DAC线缆



专为未来的相干光模块设计。

相干技术正迅速成为下一代光传输网络的核心技术。通过在长距离传输中实现高速数据传输并支持多种数据速率，它已成为满足当今日益严苛的基础设施需求的关键解决方案。

从超大规模数据中心到人工智能驱动的平台，再到运营商，各类组织和机构正纷纷采用能够充分利用相干光模块先进功能的网络架构。这些光模块不仅能够增加传输距离、提升容量，还能够直接从模块提供集成的监测功能，如OSNR和CD/PMD等。

通过实现灵活的客户端信号传输（100G至800G及以上）、提高可视性和降低复杂程度，相干光学技术正在重新定义跨城域、地区和长距离网络的传输能力。对于任何构建未来高速基础设施的企业来说，相干技术不仅是一种选择，更是一种竞争优势。

为确保解决方案符合最高的质量、互通性和性能标准，EXFO已与光互联论坛（OIF）等领先的行业组织建立合作伙伴关系。通过积极参与，我们助力制定相干光技术未来发展的标准，确保不同厂商、封装形式及部署场景的一致性。

EXFO已投入巨资来开发一个强大、灵活、高性能的测试平台，旨在以所有主要数据速率和配置验证光模块。

我们的测试解决方案支持多种相干光模块封装形式，包括QSFP-DD和OSFP，确保您能够自信地验证最新技术。无论您是在开发、集成还是部署相干光模块，我们的解决方案都可以提供必要的工具，以确保性能、合规性及长期可扩展性。

在这一快速发展的行业中，您需要专为未来的相干光模块设计的解决方案。

借助双端口测试，将测试速度加倍

业内唯一一款能够同时验证两个相干端口的便携式测试仪。可同时测试两个400ZR/Open ZR+/100ZR端口，意味着技术人员可以在一天内完成更多任务。由于在用的端口数量非常巨大，因此快速、精准的测试就变得至关重要。此外，通过双端口测试，技术人员可以在相同的条件下同时测试主链路和备用链路，从而加快测试流程并减少出现网络故障的可能性。

全套相干光器件

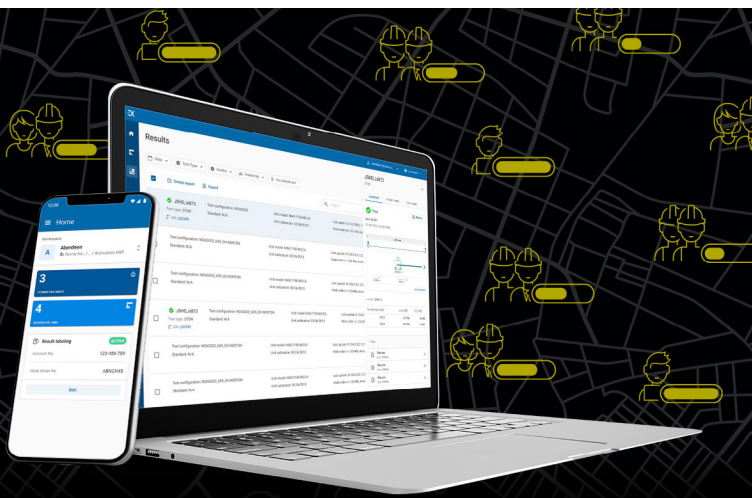




共享测试结果。提高合规性。解锁洞察力。

云托管解决方案，用于共享测试结果并确保合规性。

EXFO Exchange可以与EXFO的先进测试仪表搭配使用，推动整个生态系统的发展，并能够与现有的操作流程无缝集成起来。



主要功能和特点



将测试结果管理流程自动化



提升合规性和效率



提高协作和可视性



获取全面的测试报告



解锁洞察力，了解重要情况

设置简单，只需三步

1

创建免费的EXFO Exchange帐户

创建EXFO Exchange帐户，开始体验。设置帐户的过程既快捷又简单。



2

安装移动APP

下载EXFO Exchange APP，以便将兼容EXFO设备的测试数据安全地上传到云端（免费）。



对于MaxTester和FTB用户，可以安装本机APP。



3

节省时间，提高效率

一旦创建了账户，安装了移动APP并与兼容的EXFO设备配对后，就可以将所有测试结果发送到云端。在Web APP上，您可以看到所有受邀测试设备的现场测试结果。



开始 >



规格

机械和环境参数			
模块		FTBx-88810	FTBx-88811
尺寸 (H × W × D)		51 mm × 159 mm × 182 mm (2 in × 6 1/4 in × 7 3/16 in)	51 mm × 159 mm × 182 mm (2 in × 6 1/4 in × 7 3/16 in)
重量		0.85 kg (1.87 lb)	0.88 kg (1.94 lb)
温度	工作温度 存储温度	0 ° C至40 ° C (32 ° F至104 ° F) 40 ° C至70 ° C (40 ° F至158 ° F)	

参考输出接口	
Tx脉冲幅度	200 mVpp至1300 mVpp，取决于频率
传输频率	155 MHz至3.50 GHz
输出配置	AC耦合
负载阻抗	50 Ω
连接器类型	SMA
外接线缆	线缆最长1米 (RG178线缆，3.5 GHz时的衰减为3.1 dB/m)

激光防护	
 LASER 1	IEC 60825-1:2014-05

主要功能总结

合规性测试	IEEE 802.3ba、IEEE 802.3bs、802.3ck和802.3df标准
支持多接口	QSFP-DD MSA 4.0版本、QSFP MSA 2.0版本、4×200G、2×400G、8×100G和1×800G QSFP-DD MSA 6.3版本、2×200G和4×100G 支持800G、400G AOC和DAC线缆 符合MSA要求的可插拔2×QSFP28光模块 支持AOC QSFP28/QSFP-DD线缆 符合MSA要求的可插拔1×QSFP光模块 符合MSA要求的可插拔2×QSFP+光模块 符合MSA要求的可插拔2×SFP28光模块 符合MSA要求的可插拔2×SFP/SFP+光模块 符合MSA要求的可插拔1×SFP-DD光模块
线路速率	850、425/212.5/106.25（单波长）/103.125/53.125/41.25 Gbit/s、100G SRBD、40G、25G、1G、01F DCO相干QSFP、QSFP-DD、QSFP28和OpenZR+
物理层验证	PCS通道映射和监测功能 各通道时延差生成和测量 各通道PCS错误生成和监测 完整的MDIO/I2C读/写功能
光模块和线缆验证	SFP、SFP+、SFP28、QSFP+、QSFP28、QSFP56、QSFP-DD、QSFP112和QSFP。还有AOC、DAC和分支光缆。
支持分支光缆	验证2×400G、4×200G、8×100GE、4×100GE和2×200GE分支光缆，提供各链路的光Tx/Rx功率、L2/L3流量和BERT统计信息。
各通道功率测量	光通道功率测量，提供彩色指示
频率测量	提供接收信号的各通道频率（Hz）
频率偏移	在选定的接口上对传输信号的时钟进行偏移和监测
光模块无阻塞（Non-Blocking）分析	可逐步监测光模块启动序列
BERT	使用不同的参数和不同的帧长（包括EMIX混合帧长），进行成帧和未成帧的BER测试。以太网BERT应用还可以进行LLDP邻居验证，显示LLDP协议转发的最重要信息。
服务中断时间（SDT）	服务中断时间测量基于无流量（No Traffic）模式，统计数据包括最长中断时间、最短中断时间、上次中断时间、平均中断时间、中断次数、总中断时间和通过/未通过阈值
误码率测试中集成延迟测量	在误码率测试中集成高分辨率的时延测量，提供的统计数据包括当前时延、平均时延、最大时延、最小时延、时延次数、总时延以及通过/未通过阈值
错误插入模式	人工、速率和连续（最大速率）
2/3/4层以太网测试	800G未成帧的BERT - 支持MAC地址和以太网类型编辑，提供Q-in-Q功能，可以向上至VLAN堆叠中的三层 - 支持源和目的IP地址配置、IP TOS/DSP配置以及UDP源和目的端口配置 - BERT测试支持1G、10G、25G、40G、100G、200G和400G - 支持1G、10G、25G、40G、100G、200G和400G的双端口以太网测试功能 - 可发现最多三个级别的VLAN标记流量（C-/S-/E-VLAN），包括其ID和优先级，以及总VLAN标记帧数和关联带宽 - 在所有支持的速率下收集链路层发现协议（LLDP）邻居信息：从1G到800G - Ping和路由跟踪功能；用户可配置最多1000条Ping消息 - 高级过滤功能，用于进行深入的故障排除
智能环回	通过将数据包开销交换到第4层，将流量返回到本地设备
流量生成和监测	生成最多16个以太网和IP流量并进行整形，包括同时监测吞吐量、丢帧、数据包抖动、延迟和失序帧，支持源和目标MAC地址泛洪
RFC 2544	依据RFC 2544，进行吞吐量、背对背、丢帧和高分辨率的延迟测量；帧长：RFC定义或用户配置
EtherSAM	经过简化的Y.1564测试，可进行服务配置和服务性能测试，使用远程环回或双测试设备模式提供双向测试结果
RFC 6349	具有增强算法的RFC 6349：使用从10BASE-T到100G的单个或多个TCP连接执行TCP测试；发现MTU、RTT、实际和理想TCP吞吐量；用户可以应用建议的窗口大小增强因子来优化测试结果，或针对RFC 6349（v2和v3）iPerf服务器操作模式执行多个客户端iPerf测试
Rx帧长分析	< 64、65 - 127、128 - 255、256 - 511、512 - 1023、1024-1518和 > 1518

主要功能总结（续）

Rx速率	线路利用率（%）、以太网带宽（Mbit/s）、帧速率（帧/s）和帧数
以太网告警	链路断开、检测的本地故障、接收的本地故障、远程故障、LOA
以太网错误	FCS、极大、极小、过小和过大
更高层错误分析	UDP校验和
PCS通道告警和错误	LOS、LOC通道、LOAML、时延差过大、无效标记、Pre-FEC SYMB和Pre-FEC-bit
PCS逻辑通道映射	人工和随机
时延差插入	生成和测量每个通道的时延差，范围：0至10550
预加重	提供Pre-/main-/post-cursor选项，以改进电气波形，包括格雷编码
FEC	生成与分析FEC可纠正和不可纠正的错误，并监测本地以及远端的SER劣化（无错和不可纠正）与百分比
FEC统计	每个可纠正代码字的符号错误数、每个FEC纠错前符号错误数和比特统计、代码字数
IPv4和IPv6测试	通过IPv4和IPv6协议，以最高400G速率进行以下测试：RFC 2544、BERT、流量生成和监测、EtherSAM、ping和路由跟踪
支持自动协商	公布本地接口参数，并确定与远程链路合作伙伴协商的能力
自动协商状态	监测并显示自动协商过程的状态，提供其各种状态的信息
支持链路训练	提供启用或禁用链路训练过程的能力，支持符合IEEE 802.3df（第162.8.11节）和800G-ETC-R标准的铜缆组件
链路训练状态	监测并显示链路训练过程的状态，提供其各种状态的信息
链路训练调试	报告本地和远程Tx系数更新和异常计数，并支持导出所有链路训练状态和控制消息的详细日志，以帮助调试
远程访问	可通过EXFO Remote ToolBox、Remote Desktop、VNC和EXFO Multilink远程访问，从而支持多个用户同时使用
自动化	每个应用都可使用多种命令，从而实现测试自动化
报告	可为测试结果生成不同格式的报告：pdf、html和json

OTN规格

OTN测试	OTU4 (112 Gbit/s)、4×OTU4、OTU3 (43 Gbit/s)、OTU3e1 (44.57 Gbit/s)、OTU3e2 (44.58 Gbit/s)、OTU2 (10.71 Gbit/s)、OTU2e (11.10 Gbit/s)、OTU2f (11.32 Gbit/s)、OTU1 (2.67 Gbit/s)、OTU1e (11.05 Gbit/s) 和 OTU1f (11.27 Gbit/s) 成帧和未成帧测试 • FEC测试：错误插入和监测 • 支持OTL 3.4、OTL 4.4、OTL 4.2和4.1 • 告警及错误生成和监测 • OTL通道映射、时延差生成和测量 • OTU、ODU、OPU开销操作和监测 • OTU、ODU（包括ODU TCM）、OPU层告警/错误生成和分析 • OTU、ODU（包括ODU TCM）曲线消息 • 往返时延（RTD）测量 • OTN SDT测量 • OTN穿通和OTN介入穿通模式测试 • ODU13、ODU23、ODU123、ODU03、ODU013、ODU0123、ODU04、ODU014、ODU134、ODU24、ODU234、ODU34、ODU14、ODU01234、ODU0124、ODU12、ODU024、ODU034、ODU1e4、ODUflex24、ODU2e4和ODU124、ODU1234复用/解复用，在OPU净荷里带PRBS码型，将千兆以太网和万兆以太网客户端信号映射到OPU净荷。通过ODUflex，以ODU2、ODU3和ODU4速率根据n x 1.25 Gbit/s支路时隙灵活配置需要的带宽，在ODUflex净荷中带PRBS码型；将40 Gige客户端信号映射到ODU3/ODU4 • 性能监测：G.821、M.2100 • 频率分析和偏移生成，包括频率扫描 • 强大的OTN OH分析功能，可对包括GCC0/1/2在内的多个OTN OH字段进行BERT和同步测试
在OTN上进行以太网映射	• 分别在OTN上进行以太网映射，支持GMP • 40G转码功能，带告警、错误和统计 • GMP告警、错误和统计 • 使用GFP-T将Gige映射到ODU0；使用GFP-F将10 Gige映射到ODU2，并直接将10 Gige映射到ODU1e/2e，采用不同的ODU复用结构；将40 Gige客户端信号映射到ODU3/ODU4 • 灵活地将最高10G的以太网客户端信号映射到ODUflex中

相干光器件	
合规性	O1F 800ZR、400ZR、OpenZR+、100GBASE-ZR
发射功率	光模块发射光功率配置
接口速率	800ZR（2×400GE、4×200GE、8×100GE和800GE）、400ZR DWDM放大、400ZR非放大、400ZR+、300ZR+、200ZR+（2×100G和1×200G客户端）、100ZR+和100GBASE-ZR
波长	光模块波长栅格配置
光性能指标	测试设备可显示以下光性能指标：CD（ps/nm）、CFO（MHz）、DGD（ps）、OSNR（dB）、PDL（dB）、SOPCR（Krad/s）、SOPMD（ps2）
客户端配置	以太网客户端L2/3和L4配置
以太网帧	将客户端以太网帧配置为固定或EMIX混合帧长
以太网客户端BERT	使用PRBS31进行误码分析，支持告警/错误监测和插入
FED	用户可启用在FEC劣化过大时进行告警监测
FDD	用户可启用在检测到FEC劣化时进行告警监测
FEC告警	FED和FDD告警监测
FEC错误监测	FEC-UNCOR-FR和FEC-COR-BITS监测
以太网告警	链路断开、检测的本地故障、接收的本地故障、远程故障、LOA告警
以太网错误	66B Block、FEC-UNCOR-FR、FEC-COR-BITS、FCS、极大、极小和过小错误
错误和告警插入	用户可插入接口、以太网、PCS和BERT错误与告警
DCO Tx告警	Tx LOA、Tx OOA、Tx CMU LOL、Tx RefClk LOL、Tx Deskew LOL、Tx FIFO
DCO Rx告警	Rx LOF、Rx LOM、Rx Demod LOL、Rx CDC LOL、Rx LOA、Rx OOA、Rx Deskew LOL、Rx FIFO
双端口测试	400ZR和OpenZR+的双端口以太网测试功能

光纤通道（FC）规格

光纤通道功能规格	
测试1X、2X、4X、8X、10X、16X、32X和64X	
BERT	成帧的光纤通道
码型（BERT）	PRBS 2E31-1、2E23-1、2E20-1、2E15-1、2E11-1、2E9-1、一个用户定义的码型，能够反转码型
插入错误	误码和FCS
错误测量	误码、66B块、无效标记、FCS、超大错误、过小错误、FEC-COR-CW、FEV-UNCOR-CW和Pre-FEC-SYMB
告警检测	LOS、频率、LOC、无流量、码型丢失、链路断开、LOCWS、LOAML、链路劣化、RD
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	往返延迟
SDT	测量结果：上次中断时间、最短中断时间、最长中断时间、平均中断时间、总中断时间和服务中断次数

EXFO公司总部 电话：+1 418 683-0211 免费电话：+1 800 663-3936（美国和加拿大）
EXFO中国 北京市海淀区中关村南大街12号天作国际中心写字楼1号楼A座第二十五层（邮编：100081） 电话：+86 10 89508858

EXFO为100多个国家的2000多家客户提供服务。如欲了解当地分支机构联系详情，敬请访问www.EXFO.com/zh/contact。

关注EXFO微信公众号
获取更多技术资讯



如欲了解最新的专利标识标注信息，敬请访问www.EXFO.com/patent。EXFO产品已获得ISO 9001认证，可确保产品质量。EXFO始终致力于确保本规格书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。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/zh/corporate/social-responsibility。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书，请访问EXFO网站，网址为www.EXFO.com/specs。

如打印文献与Web版本存在出入，请以Web版本为准。

FTBX88810SERIES.1CHS

2024 EXFO Inc.保留所有权利。

加拿大印刷 25/06

