

# MAX-840

400G以太网测试仪，带100G测试选件



- 采用极其灵活的设计，支持400G测试。可直接进行400G测试，或者首先从100G测试开始，以后再升级到400G测试。

兼容  
**Exchange** iOptics

## 主要功能和优点

基于IEEE标准，提供1G至400G以太网测试功能

可直接进行400G测试，或者首先从100G测试开始，以后在需要时升级到400G测试。

提供完整的1G至400G以太网测试套件，包括EtherBERT、RFC2544、EtherSAM Y.1564、智能环回、流量生成与监测、RFC 6349（最高 100G）以及光纤通道

提供OTN BER测试功能(ODU0、OTU1到OTU4、4xOTU4、包括超频速率)、多级映射和高级GCC BER测试工具

使用EXFO的iOptics智能测试应用，自动检测即插即用的光模块

使用iOptics智能测试应用，迅速验证可插拔光器件，包括AOC和DAC线缆

支持最常用的可插拔光模块（QSFP-DD和OSFP）以及最新的QSFP112光模块

采用模块化开放式光模块系统（OTS），支持SFP28或QSFP28光模块

配备非常直观和易用的图形用户界面（GUI），可快速启动和快速解读结果

内置云托管解决方案EXFO Exchange，用于测试结果上传和活动协同

## 相关产品

**Exchange**



1G至100G网络测试仪  
FTBx-88260



紧凑的双端口400G测试仪  
FTBx-88480

云托管解决方案，用于测试结果上传和活动协同  
EXFO Exchange

## 使用MAX-840开始400G测试之旅

MAX-840以太网测试仪是一款便携、紧凑且可升级的解决方案，提供基于最新IEEE标准的1G至400G以太网测试等功能。它采用极其灵活的设计，可直接进行400G测试，或者首先从100G测试开始，以后在需要时升级到400G测试。MAX-840涵盖基本的功能，可满足EtherBERT、TGEN、Y.1564、RFC2544、光纤通道（1X - 32X）和其它核心的测试要求。它支持多种可插拔光模块，包括SFP28、QSFP28、QSFP-DD、QSFP112和OSFP。MAX-840配备智能的可插拔光模块测试应用，可根据需要快速验证从1G到400G的任何可插拔光模块。MAX-840的应用包括骨干网/核心网、城域网/汇聚网、数据中心和5G回传网络的开通、排障与维护，以及在运营商实验室内进行的服务开通测试。

## 产品配置

### MAX-840-100

- 高达100G（支持400G）
- 双端口测试（最高可达100G）

### MAX-840-400

- 所有速率，最高可达400G
- 双端口测试（最高可达100G）

## 为灵活测试而设计

MAX-840采用创新的开放式光模块系统（OTS）设计，使用户能够根据自己的需要定制模块上的接口类型，而无需使用适配器，同时还确保了面向未来的能力，只要更换光模块系统，而无需购买新的测试设备，即可测试新的光模块。

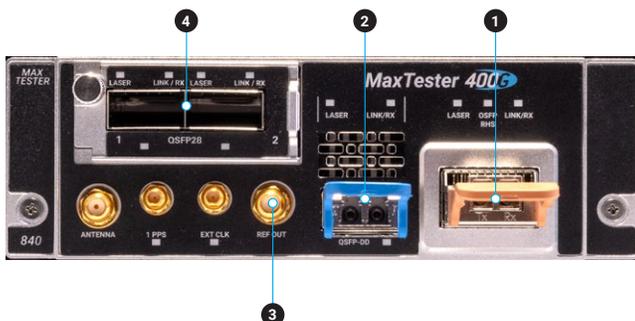
OTS	支持的接口	功能	测试端口数	
	SFP28	SFP、SFP+、可调谐SFP+、SFP28和双向SFP	1G至25G数据速率 双端口测试功能	2
	QSFP28	QSFP+、QSFP28	40G/100G数据速率 双端口测试功能 AOC线缆	2

MAX-840还包括集成的光模块测试端口，详见下表。

支持的光模块	支持的接口	功能	测试端口数
	QSFP-DD	100G、200G和400G数据速率	1
	OSFP	400G数据速率	1

## 光模块飞速发展

其设计采用OTS，可提供更高的灵活性，从而更好地保护最终用户的CAPEX——1个测试模块可支持各种类型的光模块。这是一款灵活的解决方案，能够适应光模块的快速发展，并支持多速率测试。



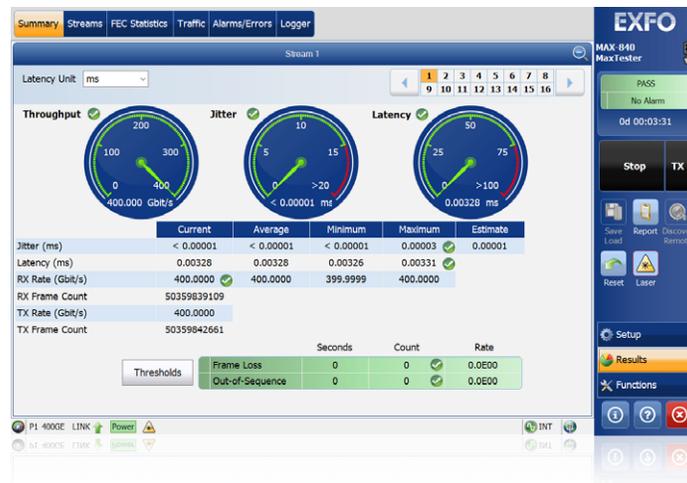
- 1 OSFP端口，支持400G以太网速率
- 2 QSFP-DD端口，支持400G/200G/100G以太网速率（QSFP112使用相同的端口）
- 3 REF CLOCK OUT SMA接口
- 4 OTS模块接口，支持SFP、SFP+、SFP28、QSFP+和QSFP28光模块

## 高速以太网测试

400G是100G以太网的升级版，随着业内开始逐渐提高能力来满足超大规模数据中心、5G应用、运营商和企业用户的庞大需求，400G开始在该领域占据一席之地。MAX-840提供主要的以太网测试功能，包括前向纠错监测和验证。

### 1G至400G测试功能

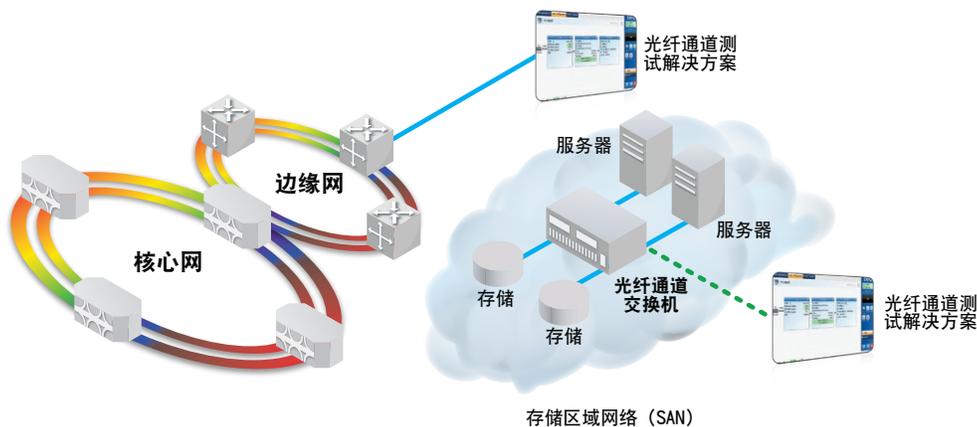
- 1G至400G成帧/非成帧BERT
- 各通道PRBS测试，提供通过/未通过判定结果
- 支持CMIS，带环回测试功能
- 服务中断测试和延迟测量
- 吞吐量、丢帧
- ITU-T Y1564方法测试
- 环回工具
- RFC6349 TCP测试：包括 lperfV3服务器模式和增强型TCP模式
- 排障工具：ping和路由跟踪、I2C/MDIO读/写等



## 光纤通道测试

处理并存储大量交易数据的数据中心和其它带宽密集型环境正在将其光纤通道存储区域网络（SAN）从1G升级到64G。鉴于光纤通道对延迟、误码率和其它测量指标都有着严格的性能要求，因此必须对新部署的网络进行全面测试。

EXFO的光纤通道测试解决方案可帮助确保新的交换机和光模块能够可靠地启动和运行。技术人员可以使用此解决方案来满足从服务开通到排障的各个阶段的光纤通道测试需求。可将其安装在MAX-840上使用。



## 软件测试工具



**EXchange**

**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。**

这款云托管的解决方案值得信赖，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。

**开始 >**



### 远程控制

得益于基于Windows的设计，可通过TeamViewer、远程桌面（Remote Desktop, RDP）、虚拟网络计算（Virtual Network Computing, VNC）、Microsoft Teams和免费的远程软件——EXFO Remote Toolbox进行远程操作：

- 远程执行测试与评估
- 只需连接到固网/无线以太网或热点，便可轻松地远程访问——不需要连接到客户的网络

## 规格

主要功能总结	
详细的合规性测试	IEEE 802.3ba和IEEE 802.3bs标准以及IEEE 802.3ck标准
支持多接口	符合MSA要求的可插拔2×QSFP28光模块 支持AOC QSFP28/QSFP-DD/OSFP线缆 QSFP-DD MSA 6.3版, 4×100G 支持400G DAC线缆 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×OSFP光模块
线路速率	425/212.5/106.25 (单波长) /103.125/53.125/41.25 Gbit/s、100G SRBD、40G、25G、10G和1G
可靠的物理层验证	400GAUI通道错误生成和监测 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道错误生成和监测 完整的MDIO/I2C读/写访问功能
光模块和线缆验证	SFP、SFP+、SFP28、QSFP+、QSFP28、QSFP56、QSFP-DD、QSFP112和OSFP。还有AOC和DAC线缆。
iOptics	光设备I/O接口快速检测 光传输功率测试 光接收信号状态和功率测试 压力测试 过大时延差测试 温度和能耗监测 Host和Media环回
功率测量	各个光通道功率测量, 提供彩色指示
频率测量	使用户能够在所用的并行光模块内测量各波长的接收频率 (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、时延计数、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层 (L2)	MAC地址和以太网类型编辑 Q-in-Q功能, 可以向上至堆叠VLAN中的三层
3/4层 (L3/L4)	源和目标IP地址配置 IP TOS/DSP配置 UDP源和目标端口配置
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
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 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
穿通模式	用于尽可能透明地监测两个端点之间的以太网流量。这可实现在线监测, 而无需使用外接分路模块、交换机镜像端口或其它流量重定向方案。
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

## 主要功能总结 (续)

Rx帧长分析	< 64、65 - 127、128 - 255、256 - 511、512 - 1023、1024-1518和> 1518
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
时延差插入	生成和测量每个通道的时延差，范围：0至10550
PCS逻辑通道映射	人工和随机
预加重	提供Pre-/main-/post-cursor选项，以改进电气波形，包括格雷编码和预编码
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
FEC统计	每个可纠正代码字的符号错误数、每个FEC纠错前符号错误和比特统计、代码字数（无错和不可纠正）以及百分比
IP工具	执行ping和路由跟踪功能
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
高级过滤	配置最多10个过滤条件，为每个过滤条件配置四个字段，字段之间可进行AND/OR/NOT操作；还为每个字段值提供一个掩膜，支持IPv4或IPv6功能
远程访问	可通过EXFO Remote ToolBox、Remote Desktop、VNC远程访问
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	测试结果包含在可生成不同格式的报告：PDF、HTML和Json

## OTN规格

OTN测试	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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) 成帧与未成帧测试</li> <li>• FEC测试：错误插入和监测</li> <li>• 支持OTL 3.4、OTL 4.4、OTL 4.2和4.1</li> <li>• 告警及错误生成和监测</li> <li>• OTL通道映射、时延差生成和测量</li> <li>• OTU、ODU、OPU开销操作和监测</li> <li>• OTU、ODU (包括ODU TCM)、OPU层告警/错误生成和分析</li> <li>• OTU、ODU (包括ODU TCM) 曲线消息</li> <li>• 往返时延 (RTD) 测量</li> <li>• OTN SDT测量</li> <li>• OTN穿通和OTN介入穿通模式测试</li> <li>• 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</li> <li>• 性能监测：G.821、M.2100</li> <li>• 频率分析和偏移生成，包括频率扫描</li> <li>• 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</li> </ul>
以太网信号映射到OTN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 分别在OTN上进行以太网映射，支持GMP</li> <li>• 40G转码功能，带告警、错误和统计</li> <li>• GMP告警、错误和统计</li> <li>• 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</li> <li>• 灵活地将最高10G的以太网客户端信号映射到ODUflex中</li> </ul>

## 光纤通道规格

### 光纤通道功能规格

BERT	成帧光纤通道
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、链路中断、LOCWS、LOAML
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
服务中断时间 (SDT)	测量结果：上次中断、最短中断、最长中断、平均中断、总中断和服务中断次数

## 技术规格

### 机械和环境参数

尺寸 (H × W × D)	210 mm x 254 mm x 122 mm (8 ¼ in x 10 in x 4 ¾ in)
重量	4.2 kg (9.3 lb)
温度	工作温度 0 °C至40 °C (32 °F至104 °F) 存储温度 -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



**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** 北京市朝阳区北四环中路27号院5号楼钰理大厦30层06-09室 (邮编 100101) 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](http://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](http://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](http://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](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。