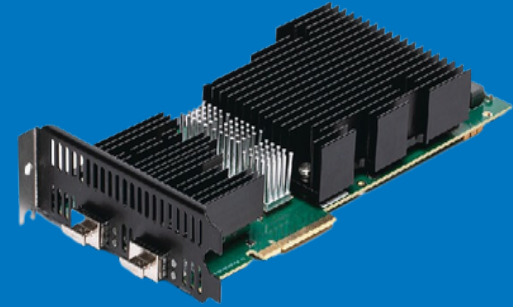


# Z400q Thor

适用于 QSFP-DD/QSFP56/QSFP28/QSFP+  
的400G 7速以太网测试模块



## 主要特征

灵活的7种测试速率：400GE、  
200GE、100GE、50GE、40GE、  
25GE 和 10GE

多介质支持：  
QSFPDD/QSFP56/QSFP28/QSFP+

支持 NRZ 和 PAM4 速度

支持自动协商和链路训练 (AN/LT) 互  
操作性测试

高性价比

易于使用

Z400q Thor 模块提供七种以太网速率配置 - 400Gbps、200Gbps、100Gbps、  
50Gbps、40Gbps、25Gbps 和 10Gbps

这种独特的灵活性是通过两个物理收发器笼提供的 - 一个支持 QSFP-DD/56/28/+ 收发  
器，另一个支持 QSFP56/28/+ 收发器。

QSFP-DD 笼可支持以下速度和端口：1x400G、1x200G、1x100G、2x100G、  
4x100G、2x50G、4x50G、1x40G、4x25G 和 4x10G 以太网测试端口。QSFP56 笼可  
以支持相同的速度，但 1x400G 和 4x100G 除外。两个笼可以同时处于活动状态，除非  
设置为 QSFP-DD 模式。

Z400q Thor 所具有的独特测试能力可以用来测试 NRZ 和 PAM4，并通过全面的互操  
作性测试执行自动协商和链路训练 (AN/LT)。

Z400q Thor 是一个高度通用的解决方案，用于支持 10GE 到 400GE 的网络基础设施和  
以太网设备的性能和功能测试，包括交换机、路由器、NIC、TAP、数据包代理和回程  
平台。

[在这里了解更多信息：](#)



| 端口能力           |   |
|----------------|---|
| 接口类别           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• QSFP-DD: 400G、200G、100G、50G 以太网</li> <li>• QSFP56: 200G、100G、50G 以太网</li> <li>• QSFP28: 100G、50G、40G*、25GE 和 10G* 以太网</li> <li>• QSFP+: 40G、10G 以太网</li> </ul> <p>* 取决于收发器功能</p>   |
| 测试端口总数 (软件可配置) | 1x400G、2x200G、4x100G、8x50G、2x40G、8x25G 和 8x10G 以太网  |
| 接口选项           | <p>QSFP-DD 模式 (仅 QSFP-DD 笼子生效)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x 400GBASE-DR4/LR4/FR4/SR8/FR8/LR8/RC8</li> <li>• 2 x 200GBASE-CWDM4/DR4/SR4/FR4/LR4/CR4</li> <li>• 4 x 100GBASE-CR2/DR/SR4/LR4/CR4/CWDM4</li> <li>• 8 x 50GBASE-SR/CR</li> </ul> <p>QSFP56 模式 (QSFP-DD 和 QSFP56 笼子工作在同样速率模式)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 个 200GBASE-DR4/SR4/FR4/LR4/CR4</li> <li>• 4 个 100GBASE-SR4/LR4/CR4/CWDM4</li> <li>• 8 个 50GBASE-SR/CR</li> </ul> <p>QSFP28 模式 (QSFP-DD 和 QSFP56 笼子工作在同样速率模式)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 个 100GBASE-SR4/LR4/CR4/CWDM4</li> <li>• 4 个 50GBASE-SR2/LR2/CR2, 或</li> <li>• 2 个 40GBASE-SR4/LR4/CR4, 或</li> <li>• 8 个 25GBASE-SR/LR/CR, 或</li> <li>• 8 个 10GBASE-SR/LR/CR</li> </ul> <p>每个 QSFP-DD/QSFP56 笼的功率容量: 15 瓦。</p> <p>** 由以太网技术联盟定义</p> |
| 自动协商和链路训练      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• IEEE 802.3 第 73 条, 自动协商</li> <li>• IEEE 802.3 第 72 条, 链路训练</li> </ul>  |
| 前向纠错 (FEC)     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RS-FEC (Reed Solomon) (544,514,t=15)、IEEE 802.3 第 119 条 (200/400GE)</li> <li>• RS-FEC (Reed Solomon) (528,514,t=7)、IEEE 802.3 第 91 条 (100GE)</li> <li>• RS-FEC (Reed Solomon) (544,514,t=15)、IEEE 802.3 第 134 条 (100GE/50GE 802.3cd)</li> <li>• RS-FEC (Reed Solomon) (528,514,t=7), IEEE 802.3 第 108 条 (25GE)</li> <li>• RS-FEC (Reed Solomon) (528,514,t=7)、25/50G 以太网联盟 (25/50GE)</li> <li>• BASE-R FEC (Firecode) 2112,2080 IEEE 802.3 第 74 条 (25GE、10GE)</li> </ul>   |
| 收发模块笼数量        | 1xQSFP-DD/QSFP56/QSFP28/QSFP+ 和 1xQSFP56/QSFP28/QSFP+   |
| 端口统计           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 链路状态、FCS 错误、暂停帧、ARP/PING、错误注入、训练数据包</li> <li>• 所有流量: RX 和 TX Mbit/s、数据包/s、数据包、字节</li> <li>• 不带测试负载的流量: RX 和 TX Mbit/s、数据包、数据包、字节</li> </ul>  |

|                |  |
|----------------|--|
| 可调帧间隙 (IFG)    | 可配置为 16 至 56 字节，默认为 20B (12B IFG + 8B 前导码)   |
| 传输线速率调整        | 能够通过强制相当于 -1000 ppm 的空闲间隙 (增量为 10 ppm) 来调整有效线路速率   |
| 传输线时钟调整        | 从 -100 到 100 ppm, 步长为 0.001 ppm (所有端口共享)   |
| ARP/ping       | 支持 (每个端口可配置 IP 和 MAC 地址)   |
| 可现场升级          | 系统完全可现场升级到最新版本 (FPGA 映像和软件)  |
| Tx 使能          | 启用/禁用光学激光或铜链路  |
| IGMPv2 组播加入/离开 | IGMPv2 连续多播加入, 重复间隔可配置   |
| 直方图统计          | 每个端口两个实时直方图。每个直方图可以测量所有流量、特定流或过滤器的 RX/TX 数据包长度、IFG 或延迟分布之一   |
| 环回模式           | <ul style="list-style-type: none"> <li>· L1RX2TX – RX 到 TX, 传输传入数据包的每个字节</li> <li>· L2RX2TX – RX 到 TX, 交换源和目标 MAC 地址 (*仅适用于 10G)</li> <li>· L3RX2TX – RX 到 TX, 交换源和目标 MAC 地址和 IP 地址 (*仅适用于 10GE)</li> <li>· TXON2RX – TX-to-RX, 数据包也从端口传输出去</li> <li>· TXOFF2RX – TX 到 RX, 数据包不从端口传输出去</li> <li>· 端口到端口 – 内联环路模式, 其中所有流量在 L1 上 100% 透明地环路 (除 40 GE 之外的所有速率)</li> </ul> |
| 振荡器特性          | <ul style="list-style-type: none"> <li>· 初始精度为 3 ppm</li> <li>· 第一年的频率漂移: +/- 3 ppm (超过 15 年: +/- 15 ppm)</li> <li>· 温度稳定性: +/- 20 ppm (总稳定性为 +/- 35 ppm)</li> </ul>   |

| PRBS 和 PCS/PMA 层测试 |   |
|--------------------|---|
| 有效负载测试模式           | PRBS-7、PRBS-9、PRBS-10、PRBS-11、PRBS-13、PRBS-15、PRBS-20、PRBS-23、PRBS-31、PRBS-49、PRBS-58   |
| 错误注入               | 手动单次误码  |
| 告警                 | 图案丢失  |
| 错误分析               | 误码：个数、百分比   |
| PCS虚拟通道配置          | 每个 Tx 虚拟通道的用户定义倾斜插入，以及用户定义的虚拟通道到 SerDes 映射，用于测试 Rx PCS 虚拟通道重新排序功能   |
| PCS虚拟通道统计          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 相对虚拟通道偏差测量（高达 2048 位）</li> <li>• PAM4：纠正位错误，FEC 前 BER</li> <li>• NRZ、无 FEC：同步标头和 PCS 通道标记错误计数器、同步标头和通道标记丢失指示器</li> </ul> |
| FEC 误码统计           | 已校正的 FEC 符号总数、未校正的 FEC 符号总数、估计的 FEC 前 BER、估计的 FEC 后 BER、FEC 前错误分布图  |
| 链路闪断               | 具有毫秒精度的单个短或可重复链路断开事件  |
| 错误注入（PMA 层）        | PMA 层的可重复错误注入周期，精度为 ms  |

| 发送能力                |  |
|---------------------|--|
| 每个端口的传输流数量          | 256（线速）。通过使用字段修饰符，每个流可以生成数百万个流量  |
| 每条流的有效负载插入          | 线速数据包生成，时间戳、序列号和数据完整性标签可选地插入到每个数据包中。   |
| 流统计1)               | TX Mbit/s、数据包/秒、数据包、字节、FCS 错误  |
| 带宽配置文件              | 可以指定突发大小和密度。均匀和突发带宽配置文件流可以交织   |
| 字段修饰符               | 具有 inc、dec 或 random 模式的 16 位或 32 位标头字段修饰符。每个修改器都有可配置的位掩码、重复、最小、最大和步骤参数。每个流 8 个（100G/50G PAM4: 2）16 位修饰符或每个流 4 个（100G/50G PAM4: 1）32 位修饰符   |
| 数据包长度控制             | 固定、随机、蝶状和递增数据包长度分布（从 56 字节到 12288 字节）  |
| 数据包有效负载（基本）         | 重复用户指定的 1 到 18B 模式，8 位递增模式   |
| 扩展有效负载              | 可以为每个流生成固定的完整自定义有效负载，有效负载大小高达 12288 字节   |
| 错误产生                | 过小长度（最小 56 字节）和过大长度（最大 12288 字节）数据包长度、序列注入、乱序、有效负载完整性和 FCS 错误  |
| TX 数据包标头支持和 RX 自动解码 | 以太网、以太网 II、VLAN、ARP、IPv4、IPv6、UDP、TCP、LLC、SNAP、GTP、ICMP、RTP、RTCP、STP、MPLS、PBB 或由用户完全指定   |
| 流控帧                 | NRZ 速率：响应传入的暂停和 PFC（基于优先级的流量控制）帧   |
| 报文调度方式              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 正常（流交织模式）：标准调度模式，速率精确，数据包帧间间隙变化较小。</li> <li>• 严格统一：新的调度模式，具有 100% 统一的数据包帧间间隙，与配置的速率偏差较小。</li> <li>• 顺序包调度（顺序流调度）：流按顺序连续调度，每个流的数据包数量可配置。</li> <li>• 突发：流中的数据包包以突发形式组织。来自活动流的突发形成突发组。用户指定从一个突发组开始到下一个突发组开始的时间。</li> </ul> |

| 接收能力            |   |
|-----------------|---|
| 每个端口可追踪 Rx 流的数量 | 2016 (线速)   |
| 自动检测接收数据包的测试负载  | 实时报告统计数据 and 延迟、丢失、有效负载完整性、序列错误和错序错误检查  |
| 抖动测量            | 抖动 (数据包延迟变化) 测量符合 MEF10 标准, 精度为 8 ns。最多可测量 32 个数据流的抖动   |
| 流统计             | <ul style="list-style-type: none"> <li>· RX Mbit/s、数据包/s、数据包、字节。</li> <li>· 丢失、有效负载完整性错误、序列错误、顺序错误</li> <li>· 最小延迟、最大延迟、平均延迟</li> <li>· 最小抖动、最大抖动、平均抖动</li> </ul>   |
| 延迟测量精度          | ±32纳秒   |
| 延迟测量分辨率         | 8 ns (延迟测量可以校准并消除收发器模块的延迟)  |
| 过滤器数量:          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 6 (100G/50G PAM4: 4) x 64 位用户可定义匹配项模式, 带掩码和偏移量</li> <li>• 6 (100G/50G PAM4: 4) x 帧长度比较器项 (更长、更短)</li> <li>• 6 (100G/50G PAM4: 4) x 用户定义的过滤器, 通过匹配项和长度项的 AND/OR 运算来表示。</li> </ul> |
| 过滤统计数据          | 每个过滤器: RX Mbit/s、数据包/秒、数据包、字节。  |

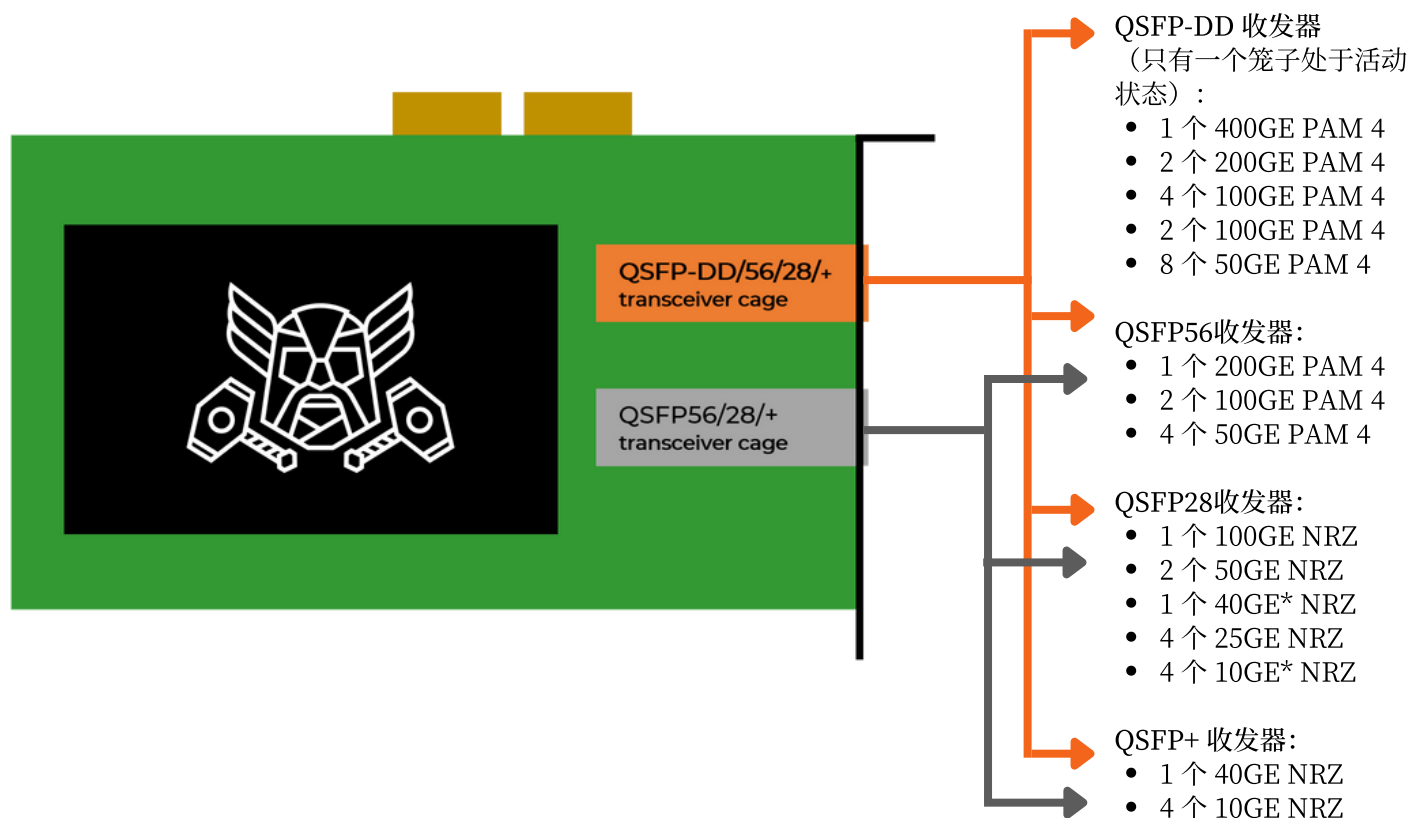
| 捕获          |   |
|-------------|---|
| 捕获标准        | 所有流量、流、FCS 错误、过滤器匹配或没有测试负载的流量   |
| 捕获开始/停止触发器  | 捕获开始和停止触发: 无、FCS 错误、过滤器匹配   |
| 每个数据包的捕获限制  | 16 - 12288 字节   |
| 每个端口线速捕获缓冲区 | 400GE 为 384 kB, 200GE 为 192 kB, 100GE 为 96 kB, 50GE 为 48 kB, 40GE 为 48 kB, 25GE 为 32 kB, 10GE 为 16 kB |

| 高级物理层特性 |   |
|---------|---|
| 均衡控制    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tx 传输均衡控制</li> <li>• 预加重</li> <li>• 发射衰减</li> <li>• Tx 后加重信号完整性分析</li> <li>• 可选的 Rx 均衡器/CTLE 自动调谐</li> </ul> |
| 信号完整性分析 | FEC纠错图  |

## 单个模块 - 多种速率支持

Z400 Thor 有 2 个收发器笼，所使用的收发器类型决定了可以使用的速率和端口数量，其中两个笼的速率配置必须相同。

用户通过使用 XenaManager 对速率进行配置，XenaManager 是 Teledyne LeCroy Xena 所提供的流量生成和分析软件。



\* 取决于收发器功能

| 硬件规格 |  |
|------|--|
| 最大功耗 | 174W   |
| 重量   | 2.31 磅 (1.05 千克)   |
| 工作温度 | <ul style="list-style-type: none"><li>工作温度: 10 至 35°C</li><li>储存温度: -40 至 70°C</li><li>湿度: 8% 至 90%, 非冷凝</li></ul> |
| 监管   | FCC (美国)、CE (欧洲)   |
| 注意事项 | <ul style="list-style-type: none"><li>该模块仅受 B2400 机箱支持</li><li>该模块需要 B2400 机箱中的两个插槽</li></ul>                      |

## 订购信息

### 产品描述

- Z400qc Thor XenaCompact 1U 机箱, 带 400GE 7 速、1 端口 QSFP-DD/QSFP56/QSFP28/QSFP+
- Z400q Thor 400GE 7速、1端口测试模块 QSFP-DD/QSFP56/QSFP28/QSFP+

### 产品代码

C-Thor-400G-7S-1P

Thor-400G-7S-1P



本地销售办事处遍布世界各地。请访问我们的网站找到最方便的位置。

1-800-5-力科 · [teledynelecroy.com](http://teledynelecroy.com)



**TELEDYNE LECROY**  
Everywhereyoulook™