

思博伦FlexE-100

QSFP28测试模块

特性和优势

- 业界密度最高的专用FlexE测试解决方案
- 业界第一种为ITU-T G.mtn做好准备和路径和段层测试解决方案
- 业界特性最丰富的基于SPN和ITU-T G.mtn的网络切片测试解决方案
- 每个模块提供10个100GBASE-R PHY测试端口
- 每个FlexE组支持最多30个仿真FlexE客户端
- 全面且可扩展的FlexE客户端协议仿真，包含第2至7层流量生成能力
- 支持每个端口组绑定最多500G
- 客户端MAC速率范围为5GbE、10GbE、n x 25GbE、40GbE、100GbE，以5GbE递增
- FlexE绑定、子速率和信道化测试
- FlexE垫 (Shim) 层日历 (Calendar) 功能测试
- FlexE客户端带宽大小调整、SPN和ITU-T G.mtn QoS和流量隔离测试
- FlexE、SPN和ITU-T G.mtn开销可视性和错误状态/条件告警
- SPN和ITU-T G.mtn性能、扩展能力和压力测试
- SPN和ITU-T G.mtn信道层OAM测试
- 全面的FlexE客户端级和流量流级统计数据
- 支持光纤和直连电缆互连方式

灵活以太网 (FlexE) 的是一种可支持多种以太网MAC速率的原生机制，这些速率可能，也可能不与任何现有的以太网PHY速率相对应。通过在IEEE定义的MAC和PCS层之间引入一个全新的垫层 (Shim)，FlexE成功解除了客户端上以太网速率与实际物理接口之间的关联。这其中包含的MAC速率会高于 (通过绑定) 和低于 (通过子速率和信道化) 用于承载FlexE的以太网PHY速率。它可以利用基于日历的信道化提供硬管道网络切片解决方案。

TU-T G.mtn (城域传输网络接口) 是一种新兴的国际标准，其中定义了两个全新的层 (路径层和段层)，适用于在标准以太网和FlexE.G.mtn上执行5G无线接入网络 (RAN) 流量的城域网络传输，包括集成式 (C-RAN) 和分布式 (D-RAN) 两种方式。它所提供的端到端传输网络架构可以满足5G网络在网络切片、超低时延和高可用性方面最苛刻的要求。

思博伦FlexE-100模块架构的开发目标就是为5G传输、SPN (切片分组网) 和ITU-T G.mtn标准测试提供专用解决方案。

FlexE-100可以提供业界端口密度最高的FlexE 100GBASE-R PHY解决方案模块。在这10个QSFP28接口中，每一个都能够支持5GbE、10GbE、n x 25GbE、40GbE、100GbE的客户端MAC速率。

数据中心和服务商 — FlexE是满足服务商和数据中心高密度要求的一种关键技术，而通过这些要求不仅可以实现更快的网络速度，还能够为新兴的以太网解决方案做好准备。

5G传输和SPN — 网络切片可用于满足多种多样的带宽、时延、安全性和时间同步要求，以及增强现实、物联网、工业自动化和自动驾驶车辆等5G应用。FlexE提供硬管式网络切片解决方案，可以在物理5G传输网络上针对不同的服务和应用创建多个切片。

分离传输依存关系 — 实现PHY与带宽之间的最大灵活性，将控制和数据平面与物理PHY相互分离。

数据中心环境中的以太网控制 — 提供DCI场景中的以太网流量。评估FlexE用例拓扑结构和网络效率。



高性价比，功能丰富，高密度的FlexE、SPN和ITU-T G.mtn测试

与同级别其它测试模块相比，思博伦FlexE-100模块提供最高的端口密度和最低的总体拥有成本更低，并且具备如下特性：

- 真实的网络切片测试，包含工作状态的FlexE客户端的创建和删除、带宽大小调整、带宽超负荷、含多个FlexE客户端的拥塞隔离，以及包含第2至7层流量生成能力的全面且可扩展的FlexE客户端协议仿真。
- 完整的端对端SPN STL (切片传送层)、SCL (切片通道层) 和SPL (切片分组层) 测试。

QSFP28测试模块

技术规格				
思博伦FlexE-100				
模块	客户端的MAC速率	每个插槽最大端口数	每台SPT-N11/12U机箱最大端口数	每台SPT-N4U机箱最大端口数
FlexE-100	100/50/40/25/10/5G	10	120	20
MSA接口	QSFP28			
FlexE客户端MAC速率	可配置为100G、40G、nX25G、10G、5G，以5G速率递增			
用户保留	按QSFP28端口			
测试端口速率配置	2个组（每组5个QSFP28插槽 = 500G），每个组具备绑定500G的能力			
FlexE日历	<ul style="list-style-type: none"> • 发送/接收日历状态 • PHY选择、组编号（Group ID）、启用/禁用 • 编辑PHY/组编号 • 日历A/B切换 • 发送/接收客户端ID状态及修改 			
FlexE开销告警/状态	<ul style="list-style-type: none"> • PHY状态指标 • 开销错误注入 • 组ID状态 • 本地PCS缺陷 • 丢失OH锁定 • 丢失多帧锁定 • 远程PHY故障 • 组编号匹配错误 • PHY编号匹配错误 • PHY编号无效 • PHY映射匹配错误 • 日历配置匹配错误 • 激活日历匹配错误 • 激活日历已修改 • 日历切换匹配错误 • FlexE组级别的OAM 			
FlexE PHY	<ul style="list-style-type: none"> • 2个可用端口组，每个端口组支持最多5个QSFP28 PHY • 每个FlexE组最多支持30个客户端 • Tx C、Tx CR、Rx CA • PHY状态：OH探测、CH锁定、MF锁定、远程PHY故障 • Rx C、Rx CR、Tx CA • 每个PHY的客户端速率为5G、10G、nX25G、40G、100GbE以太网速，以5GbE递增，可实现混合客户端类型的最大灵活性。 			
每个FlexE组的发送/接收流	每个FlexE组8K个发送流和16K个接收流，由所有仿真FlexE客户端共享。			
每个FlexE组的流块	每个FlexE组64个流块，由所有仿真FlexE客户端共享。			
路由插入表（RIT）条目	每个FlexE组8K个路由插入表（RIT）条目，由所有仿真FlexE客户端共享。			
VFD和可变域	每条流4个VFD。			
调度程序模式支持	基于FlexE客户端（速率按FlexE客户端确定）、基于流（速率按流确定）、突发、定时。			
帧长度范围和控制	64-16383字节的帧为100%线速率，由固定、递增、递减、随机和IMIX模式控制。			
发送时钟调整	2.5纳秒发送时戳分辨率，包含机箱内和机箱间同步。			
捕获缓存大小	<ul style="list-style-type: none"> • 每个FlexE组1MB捕获缓存大小，由所有仿真FlexE客户端共享。 			

QSFP28测试模块

技术规格

思博伦FlexE-100 (接上页)

FlexE客户端级别的统计数据	<ul style="list-style-type: none"> • 发送/接收帧 • 发送/接收字节 • 第1层发送/接收速率 (bps) • 丢帧计数 • 发送/接收信号帧 • 发送/接收FCS帧 • 接收OOS帧
流级别的统计数据	<ul style="list-style-type: none"> • 发送/接收帧 • 发送/接收字节 • 第1层发送/接收速率 (bps) • 接收OOS帧 • 最小/最大/平均时延 • 最小/最大/平均抖动
直方图	FlexE客户端级别直方图模式, 适用于时延、抖动、到达间时间、帧长度、序列运行长度和序列差异检查。
模块重量	2.5千克 (5.45磅)
运行温度范围	支持41°至95°F (5°至 35°C) 环境温度。20%至80%的相对湿度。
每个模块最大功耗	每个插槽最大420W

第1层功能

QSFP28互连方式	光纤, 铜线
第1层FlexE调试工具和特性	<ul style="list-style-type: none"> • PCS通道至虚拟通道映射 • 块锁定、同步、MF错误、MF长度错误、MF请求错误状态 • 帧错误和BIP错误计数 • 每个PHY的PCS状态 • PCS状态校准/校准错误、校准不当

SPN and ITU-T G.mtn信道层OAM仿真

性能和扩展能力	利用大量仿真出来的FlexE客户端, 验证被测设备的信道层OAM性能及扩展能力。
OAM服务控制	启动和禁用单个FlexE客户端上的信道层OAM。
OAM服务运行	利用空闲块实现FlexE客户端信道层OAM的插入和提取。
具备固定时间间隔的OAM	按用户可配置的固定块或时间间隔, 发送和接收信道层OAM消息。
事件触发的OAM	事件触发或按需生成的信道层OAM消息。
多编码块OAM	多编码块信道层OAM消息中的序列编号。
CRC验证	信道层OAM消息的CRC生成与验证。
OAM优先级调度	含不同优先级的信道层OAM包调度。
OAM功能控制	启用和禁用每个FlexE客户端上的单个信道层OAM功能。
基础代码块功能	信道层OAM BAS (基础代码块) 功能, 例如REI、RDI、CS_LF、CS_RF和BIP等。
APS	信道层OAM APS (自动化保护交换) 功能。
连接验证	信道层OAM CV (连接验证) 功能
客户端信号	信道层OAM CS (客户端信号) 功能
延迟测量	信道层OAM单向和双向DM (延迟测量) 功能

FlexE客户端协议仿真

路由和交换	BGP4/BGP4+、OSPFv2/v3、ISISv4/v6、RIP/RIPng、BFD、IGMPv1/v2/v3、MLDv1/v2、PIM-SM/SSM、MSDP、LISP、STP/RSTP/PVST/RPVST/MSTP
-------	--

QSFP28测试模块

技术规格

FlexE客户端协议仿真（接上页）

MPLS	RSVP-TE、Fast Reroute、LDP、L2VPN（PWE3、基于LDP Signaled的VPLS、基于BGP Signaled的VPLS、VPWS）、L3VPN、6VPE、6PE、EVPN/PBB-EVPN、组播VPN Rosen草案、NG组播VPN、mLDP、P2MP-TE、LSP Ping、MPLS-TP、MPLS-TP Y1731 OAM
数据中心	VXLAN、EVPN、LLDP/DCBX、FC/FCoE、TRILL、最短路径桥接SPB、OTV、Cisco OpFlex、VEPA
软件定义联网	分段路由、SR-TE、SRv6、BGP-LS、PCEP、VXLAN、EVPN、Openflow、Openflow交换仿真、OVSDB、BGP FlowSpec
运营商以太网	EOAM、Link OAM、802.1ag CFM、Y.1731、PBB、PBB-TE、IEEE 1588v2/PTP、同步以太网、TWAMP
宽带接入	ANCP、PPPoXv4/v6、DHCPv4/v6服务器/客户端/中继代理、L2TPv2、L2TPv3、PPPoL2TPv2、PPPoL2TPv3、IPv6自动配置、IGMPv1/v2/v3、MLDv1/v2、802.1X
5G前传	eCPRI、NGFI/RoE、xRAN、CPRI over RoE

订购信息

测试模块

思博伦应用

产品编号	硬件描述	Spirent TestCenter	Avalanche Commander
FlexE-100	思博伦FLEXE解决方案，QSFP28 10端口。	X	

思博伦机箱

SPT-N11U-110	思博伦N11U机箱及控制器，含110VAC电源
SPT-N11U-220	思博伦N11U机箱及控制器，含220VAC电源
SPT-N12U-110	思博伦N12U机箱及控制器，含110VAC电源
SPT-N12U-220	思博伦N12U机箱及控制器，含220VAC电源
SPT-N4U-110	思博伦N4U机箱及控制器，含110VAC电源
SPT-N4U-220	思博伦N4U机箱及控制器，含220VAC电源

联系我们

欲了解更多信息，请致电思博伦销售代表或访问我们的网站www.spirent.cn/ContactSpirent。

北京代表处

地址：北京市东长安街1号东方广场东方经贸城W1座8层804-805A室
 邮编：100738
 电话：(86 10)8518 2539
 传真：(86 10)8518 2540

思博伦通信（亚洲）有限公司

地址：香港北角英皇道243-255号国都广场19楼1905-07室
 电话：(852)2511-3822
 传真：(852)2511-3880

上海代表处

地址：上海市淮海中路283号香港广场3402室
 邮编：200021
 电话：(86 21)6390 7233 / 6070
 传真：(86 21)6390 7096

技术支持热线：400-810-9529

中文网站：www.spirent.cn
 全球网站：www.spirent.com

广州代表处

地址：广州市环市东路403号广州国际电子大厦2002室
 邮编：510095
 电话：(86 20)8732 4026 / 4308
 传真：(86 20)8732 4120

技术支持网站：support.spirent.com

全球服务网站：www.spirent.com/GS
 思博伦网络测试学院：www.spirentcampus.cn

思博伦通信科技（北京）有限公司

地址：北京市海淀区学院路35号世宁大厦13层
 邮编：100191
 电话：(86 10)8233 0055
 传真：(86 10)8233 0022

