

SPIRENT TESTCENTER

快速使用手册



目录

一. 介绍 Spirent TestCenter 机框.....	1
二. 如何连接机框，检查版本以及仪表状态.....	5
三. 绑定 DEVICE 流量的配置（Bound Stream）.....	13
四. 手工配置测试流量（Raw Steam）.....	22
五. 抓包.....	26
六. 测试 RFC2544.....	29
六. 如何寻求帮助.....	43

一. 介绍 SPIRENT TESTCENTER 机框

1. Spirent TestCenter 机框介绍

Spirent TestCenter 自诞生以来一直是业界领先的高性能高密度网络测试平台。Spirent TestCenter 目前在售的机框型号有 SPT-N11U, SPT-N4U, C1, C50。

SPT-N11U 高度为 11U, 可插 12 块测试板卡



SPT-N11U 在扩展出业界最高的端口数和测试流量速率的同时, 以极具创新的方式节省出大量的时间和金钱, 例如内建的触摸屏管理、智能功率和风扇控制, 以及快速启动和系统 固件升级等。 凭借其极为高效的架构, SPT-N11U 能够支持从多用户功能 测试直至多机箱交换机结构和核心路由器压力测试的多种环境。单台机箱可扩展至 4TB 的数据流量, 能够支持足够的协议规模, 对任意一种现代路由器架构进行超限压力测试。

支持测试板卡速率: 400G\200G\100G\50G\40G\25G\10G\5G\2.5G\1G\100M\10M

SPT-N4U 高度为 4U，可插 2 块测试板卡



SPT-N4U 机箱支持思博伦最新的高密集测试模块。机箱内置省时、节省支出的创新功能，如内置管理触摸屏、智能电源与 风扇控制、快速引导和快速系统固件升级。SPT-N4U 通过其高效率的架构支持需要设备不断变化位置的各种测试环境。它还支持多用户功能性测试，并在需要更高密度但缺少大型机箱的环境下支持机架链接。SPT-N4U 可与 SPTN11U 完全互操作，无需改动就可安装同样的测试模块。

支持测试板卡速率：400G\200G\100G\50G\40G\25G\10G\5G\2.5G\1G\100M\10M

Spirent C1 4 口千兆+2 口万兆



Spirent C1 能够在非常便携的小巧尺寸中，提供思博伦屡获大奖的第 2 至 7 层路由器、交换机、应用和安全性测试解决方案。C1 可支持线速率 10GE、5GE、2.5GE、1GE 和 100M 测试端口和完整的思博伦测试解决方案集，能够实现世界顶级网络设备制造商、服务商和“财富 100”企业所享有的专业测试工具，而其价格均很容易承受，只达到了入门级产品的价格水平。一套完整的第 2-7 层测试工具现可用于替代多个开放源码工具和 ad-hoc 测试方法，Spirent C1 使测试更智能。

Spirent C50



Spirent C50 1G-100G 以太网双速设备将思博伦在业界领先的第 2 至 3 层流量生成和分析能力，与强大的网络仿真和应用层协议融合在了一起，可仿真多种设备类型、用户和协议。C50 可提供紧凑型 3U 设备中最高单价体第 2 至 7 层测试性能。C50 能够用于台顶实验室环境，因为在这种环境中，过高的设备噪音可能对操作人员产生影响，当然它也可以用于传统的测试实验室环境中。面对数据中心和服务商网络基础设施，以及新兴的 SDN 和 NFV 技术的功能、性能和基准测试，C50 的灵活性使之成为整个测试生命周期中最理想的解决方案。

Spirent PX3 400G Appliance



Spirent PX3 400G Appliance 是目前业界密度最高的 400G 测试仪表，具备 8 个 400G 端口并支持多个 Appliance 互联用以扩展更大规模的测试。同时支持 400G、200G、100G、50G PAM4 速率，同时 PX3 400G Appliance 仅有 1U 的高度。

Spirent WLAN 解决方案

Spirent TestCenter (STC) 支持性能最高且最真实的 IEEE 802.11AX、AC Wave2 无线局域网 (WLAN) 多客户端\接入点 (AP) 仿真，可对接入点(AP)及 WIFI 终端设备执行直接的功能和性能测试，也可包含 WLAN 接入控制器和网关在内的 WLAN 生态体系执行测试。通过在 STC C1/ C50 或 N4U/N11U 机箱中添加一个或多个 WLAN 客户端仿真卡，用户可以仿真出 2.4GHz 或 5GHz 频率上大量真实客户端，也可仿真 AP，支持几乎所有 802.11 标准并通过有线传导 或空中(OTA)链路与 AP\终端连接。支持 WLAN 网络上基本的 WLAN 控制层和数据层特性，以及先进的 IETF RFC 式网络流量及吞吐性能测试案例。



C1 机箱 4 端口 10M/100M/1G/10G bps 网卡 1xWIFI 网卡



C50 机箱 2xWIFI 网卡 4 个端口 1/10G 网卡

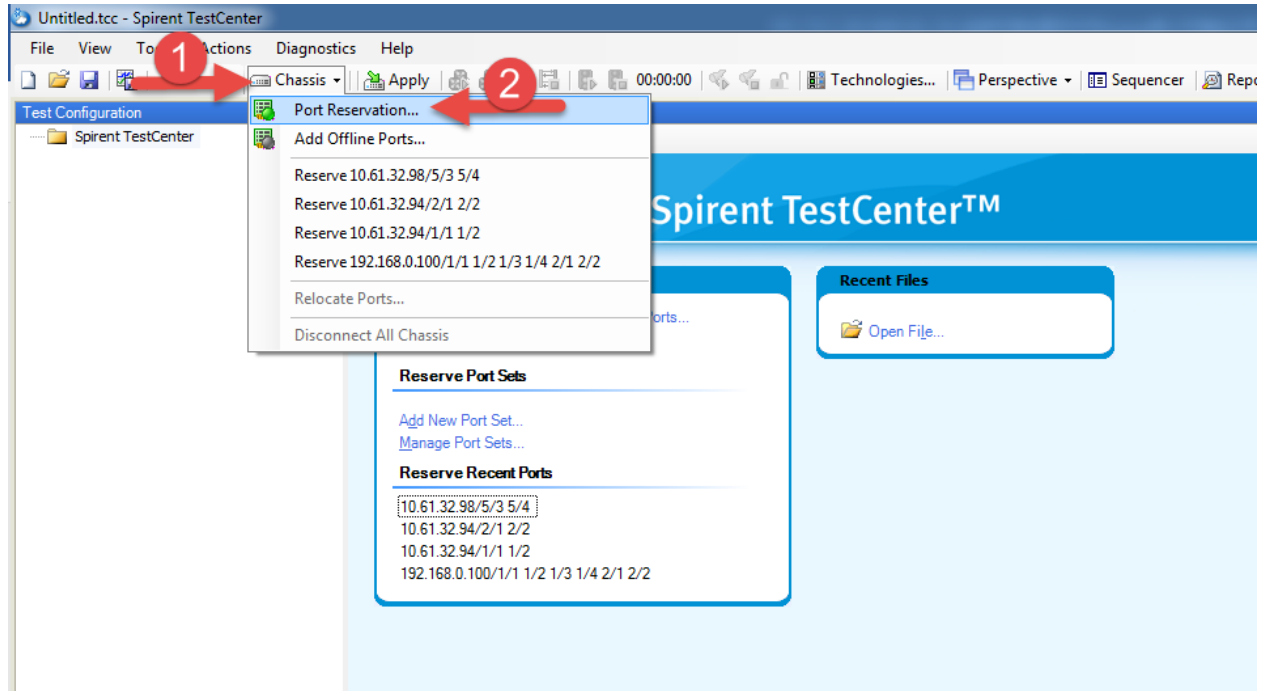


WIFI 测试卡，适用于 SPT-N4U 和 SPT-N11U 机箱

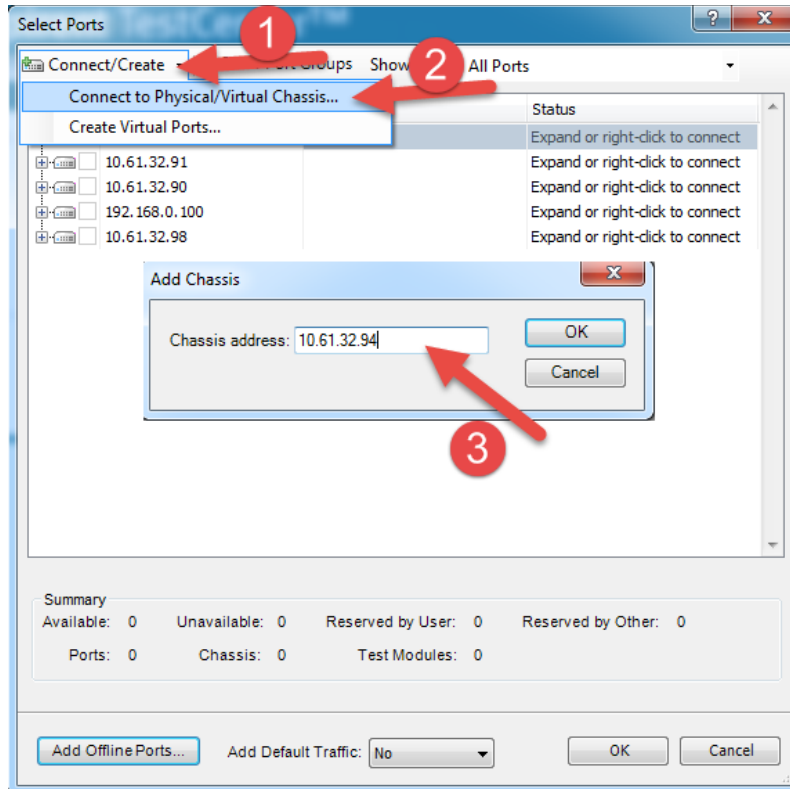
如果需要咨询购买事宜，请联系我们当地的销售办公室，
北京代表处 (86 10)8518 2539
上海代表处 (86 21)6390 7233 / 6070
广州代表处 (86 20)8732 4026 / 4308

二. 如何连接机框，检查版本以及仪表状态

1. 运行 STC Application 软件，并进行端口占用。



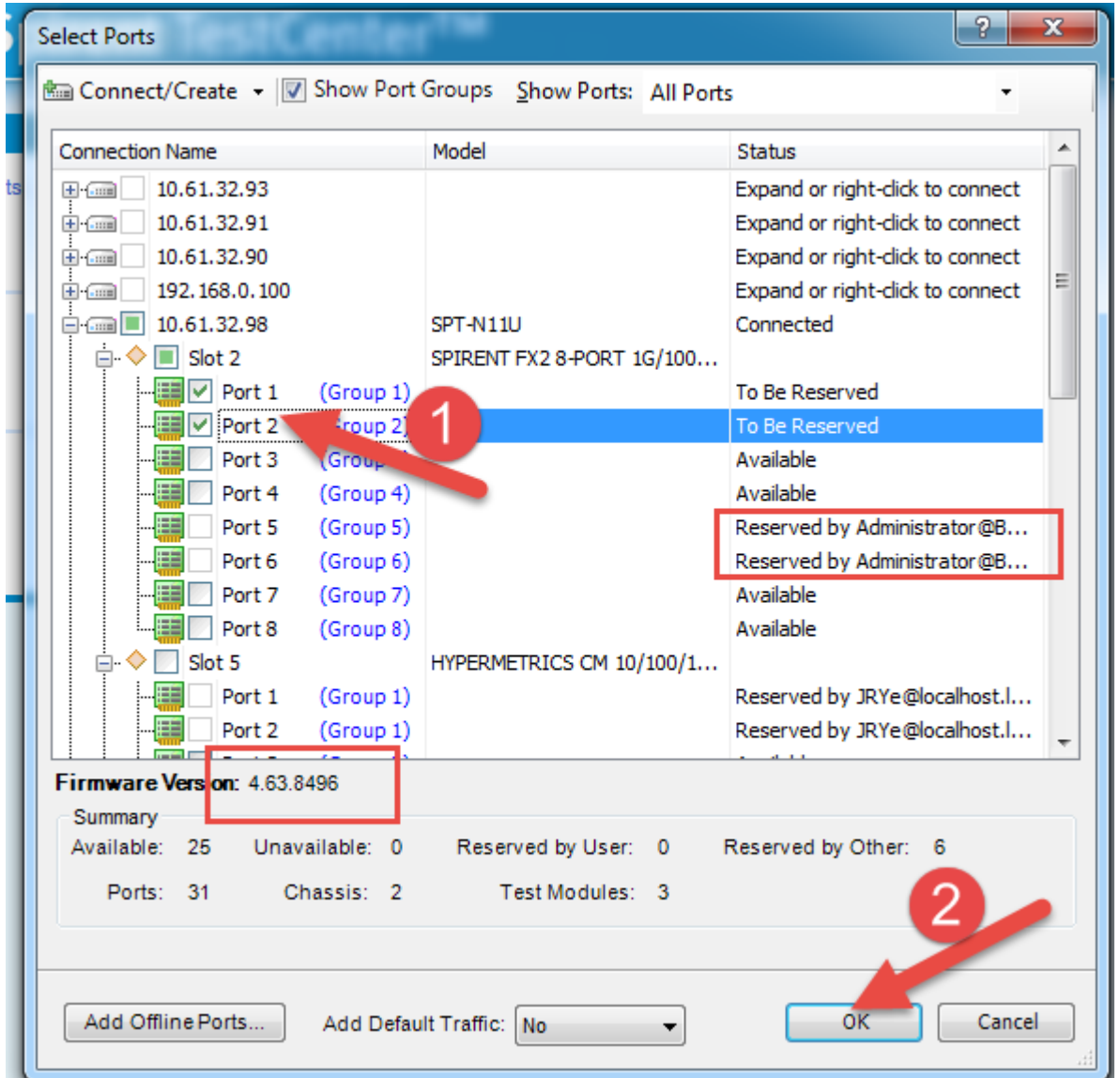
2. 添加要连接的机框的地址:



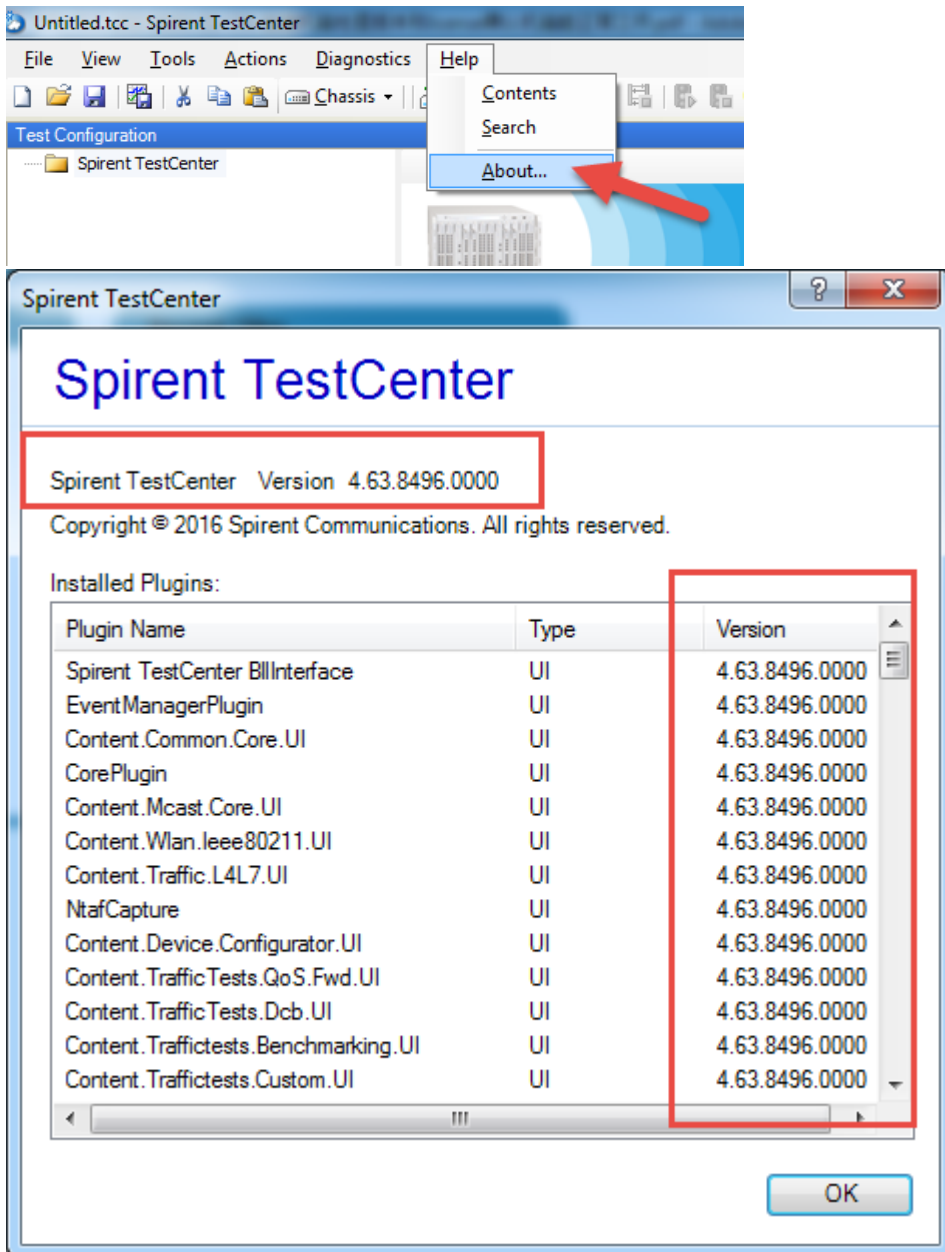
3. 进行端口占用。

连接上机框以后可以看到在左下角会显示当前机框的固件（Firmware）版本，**注意：Spirent TestCenter 的软件界面版本必须与机框的固件版本一致。**

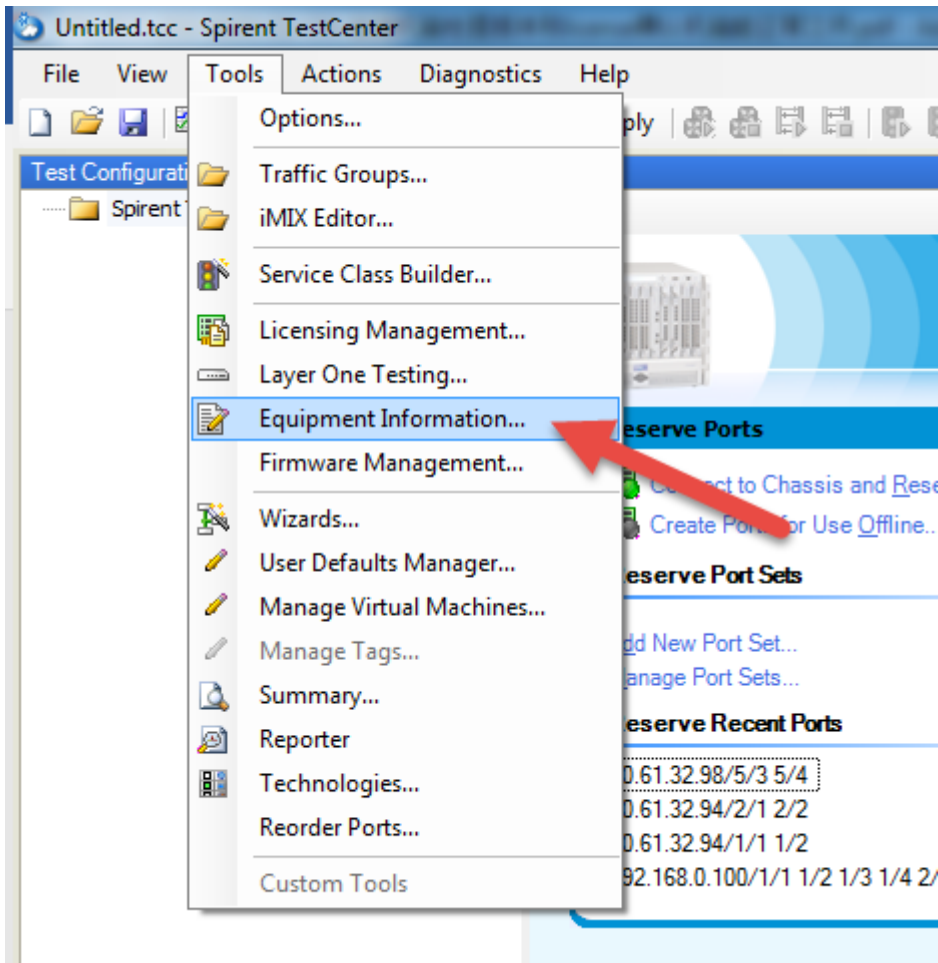
如果端口前面的方框是灰色的，如下图 slot2 的 5、6 口，我们可以看到端口后面的状态（Status）显示这两个端口被其他用户占用了。



4. 核对软件版本信息。



5. 核对机框的 Firmware 版本信息，以及察看机框、板卡状态。



通过 equipment information 可以察看到机框的状态，如下两图。注意如果这些状态有不正常的情况请及时联系思博伦技术支持中心：**4008109529**，需要您提供联系方式以及序列号。

The screenshot shows the 'Equipment View' table with the following data:

Chassis IP or Hostname	Model type	Chassis Status	Status Change	Sync Status	Temperature Status	Temperature Sensor
10.61.32.98	SPT-N11U	Up		Synchronized	Normal	All
10.61.32.94	SPT-N4U	Up		Synchronized	Normal	All

Red callout boxes in the image point to the following columns: '机框地址' (Chassis IP or Hostname), '机框型号' (Model type), '机框状态' (Chassis Status), '机框温度状态' (Temperature Status), and '机框温度传感器状态' (Temperature Sensor).

Power Supply Status	Power Supply Sensor	Firmware Version	Controller HW Version	Controller HW Revision	Backplane Version	Serial Number	Chassis Event
Normal	All (15)	4.63.8496	3	C8	2	E14480349	
Normal	All (3)	4.61.7996	3	A	2	E13390468	

点击 Test Module 标签可以查看在机框上所有板卡的信息，如下两图：

Equipment View

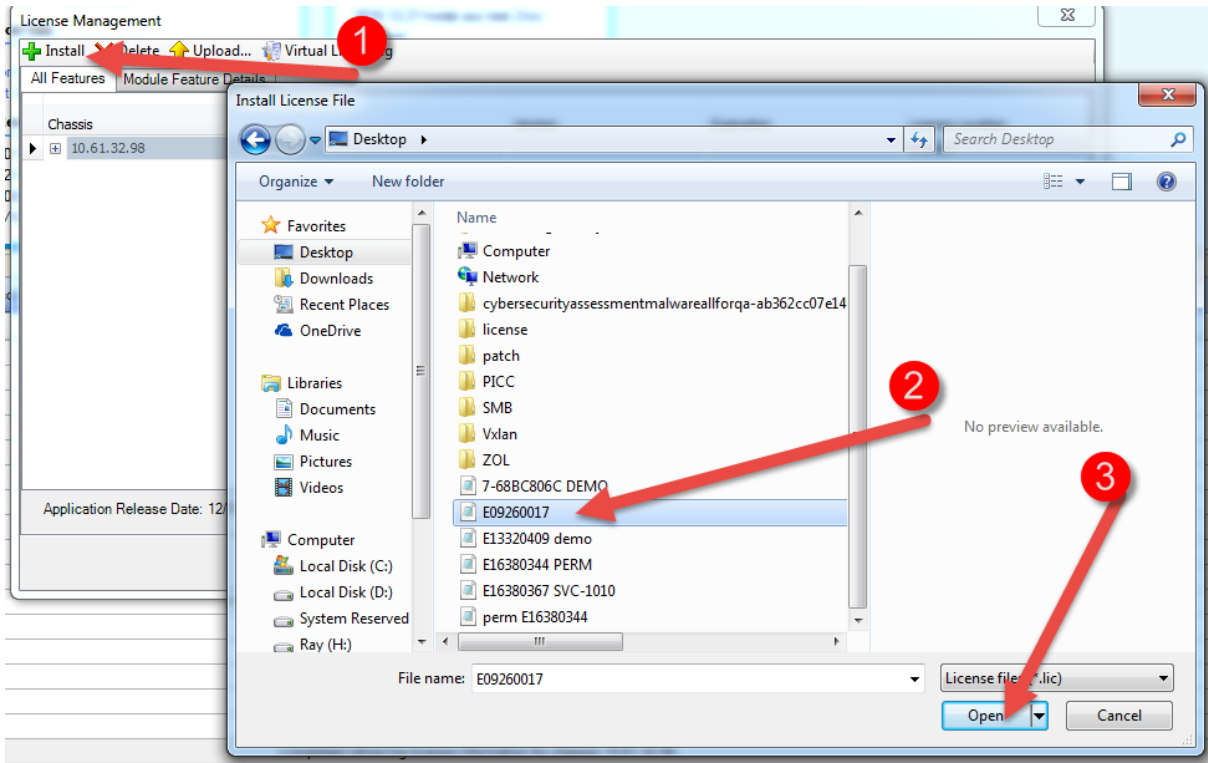
Reboot Performance Counters

Chassis Test Module Port Group Time Sync Diagnostics

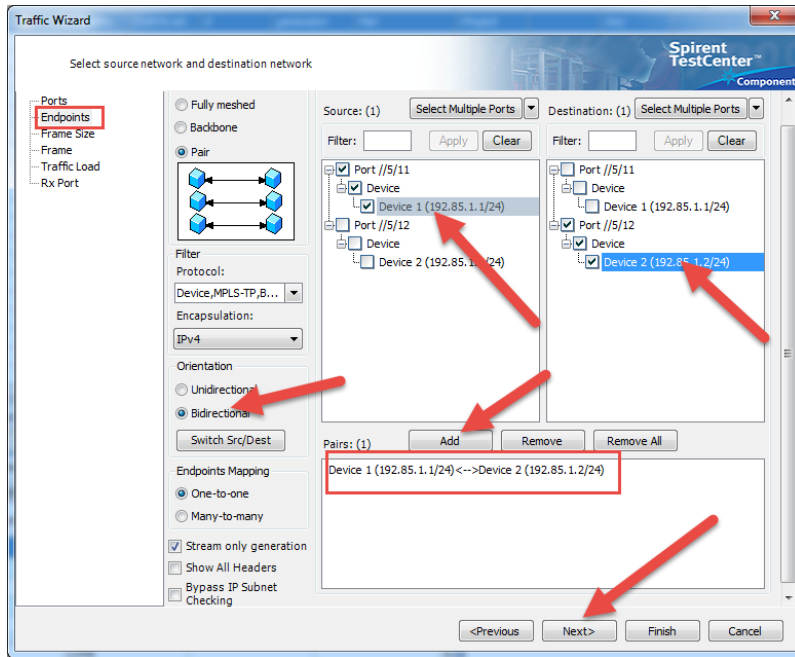
Chassis IP or Hostname	Test Module	Module Status	Status Change	Sync Status	Model Type	Module
10.61.32.98	2	Up		In Sync	FX2-1G-S8	SPIRENT
10.61.32.98	5	Up		In Sync	CM-1G-D12	HYPERION
10.61.32.98	9	Up		In Sync	DX2-40G-Q8	SPIRENT

Description	Firmware Version	Active Profile	Profile Description	Hardware Version	Serial Number
FX2 8-PORT...	4.63.8496	Default	STC Functional Profile	A5	E15351056
ETRICS CM...	4.63.8496	Default	Default Profile	A37	E13250569
DX2 8-POR...	4.63.8496	Default	STC Functional Profile	A30	E14191252

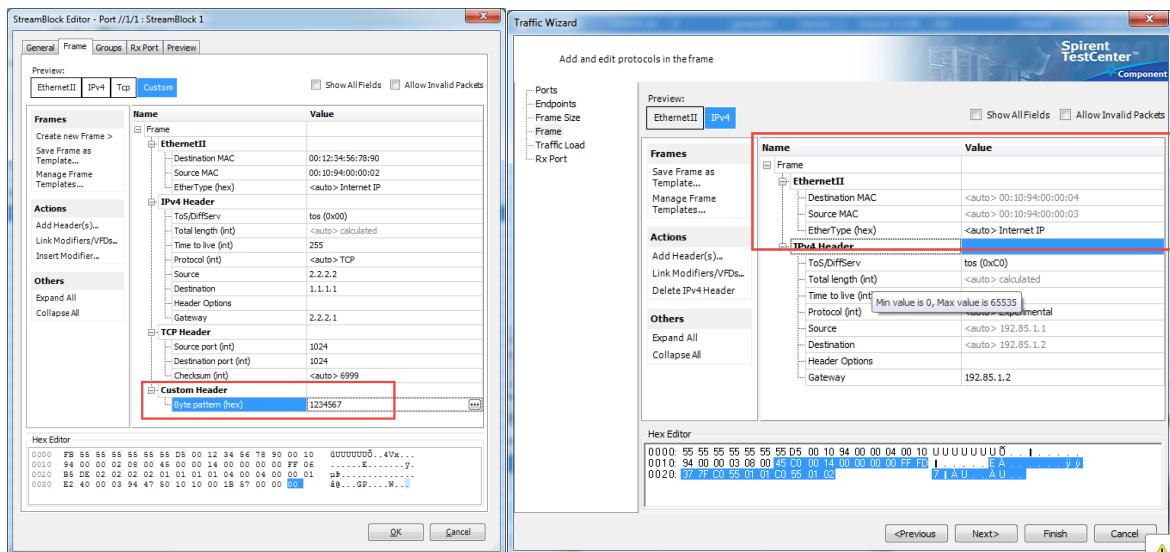
6. 如果需要安装 license，可以点击上面的 Install，然后找到相应的 license 文件。



下一章我们将开始介绍如何建立测试流量。Spirent TestCenter 的流量构造有两种基本方式：基于 Device 的绑定流量（Bound StreamBlock）、基于端口的手工配置流量（Raw StreamBlock）。我们先来简单介绍一下二者的区别，绑定流量需要先在仪表端口下建好模拟的 Device，通过绑定这些 Device 的地址来构造流量。如下图所示，我们以 Device1 为源，以 Device2 为目的建立一条流量，那么我们既不需要再配置流量的源目地址了，因为仪表会自动绑定 Device1 的地址为源地址，Device2 的地址为目的地址。



而手工配置流量的特点是我们需要在源端口下手工配置出一条流量并设定其源和目的地址。如下图，我们可以看出左边的手工配置是可以设置源目 IP 和 MAC 的，右边绑定流量的源目 IP 和 MAC 都已经自动配置好。



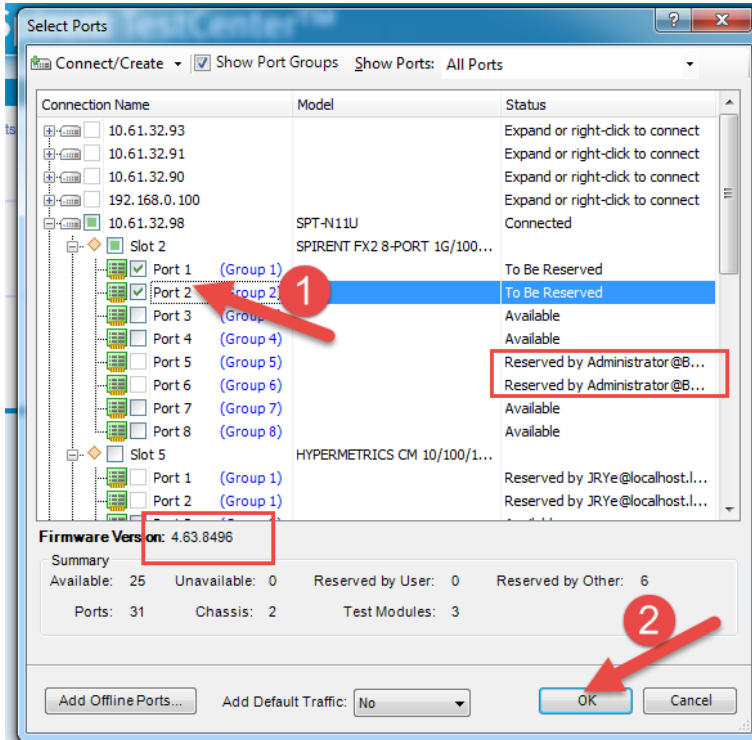
后面两章我们将分别介绍绑定流量以及手工流量的配置方式，然后介绍 **RFC2544** 的配置以及一些参数设置。

三. 绑定 DEVICE 流量的配置 (BOUND STREAM)

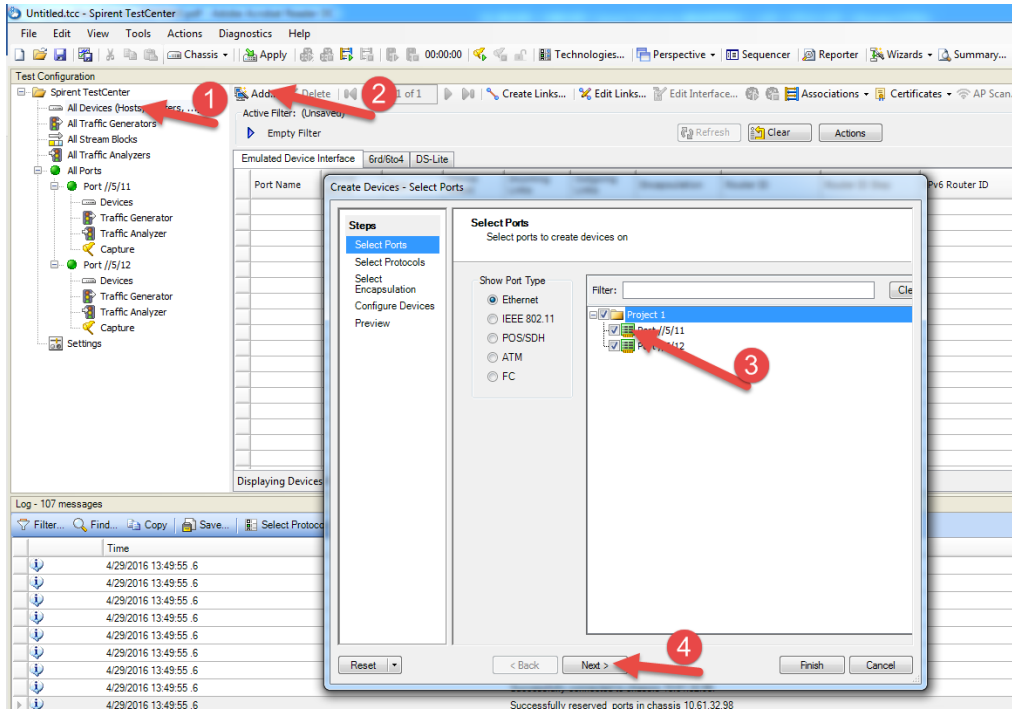
本实验环境是 STC 的两个端口自环，如果是连接了被测设备需要相应的修改测试仪的配置。

绑定 Device 的流量

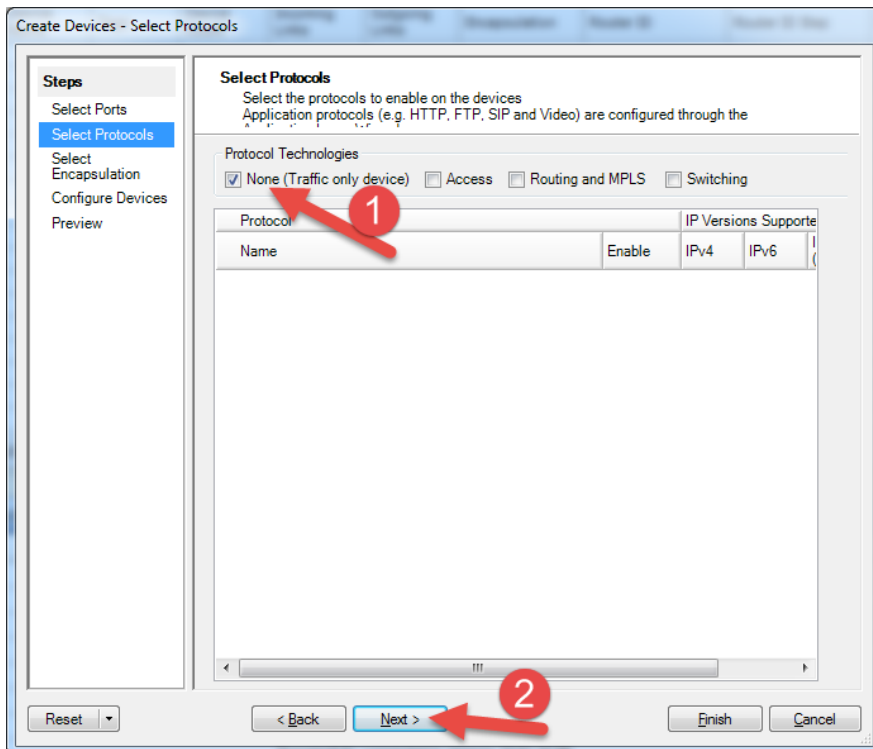
1. 占用两个 Spirent TestCenter 测试端口。



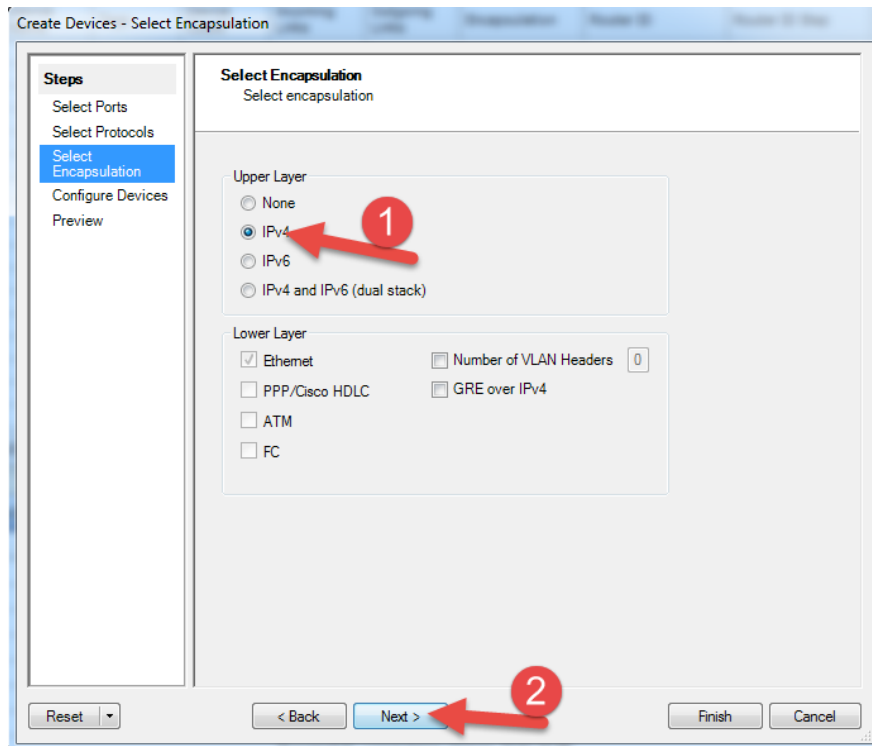
2. 在左侧选中 All Devices 然后点击 Add，会弹出添加 Devices 的向导，通过向导构建所需要的 Devices。



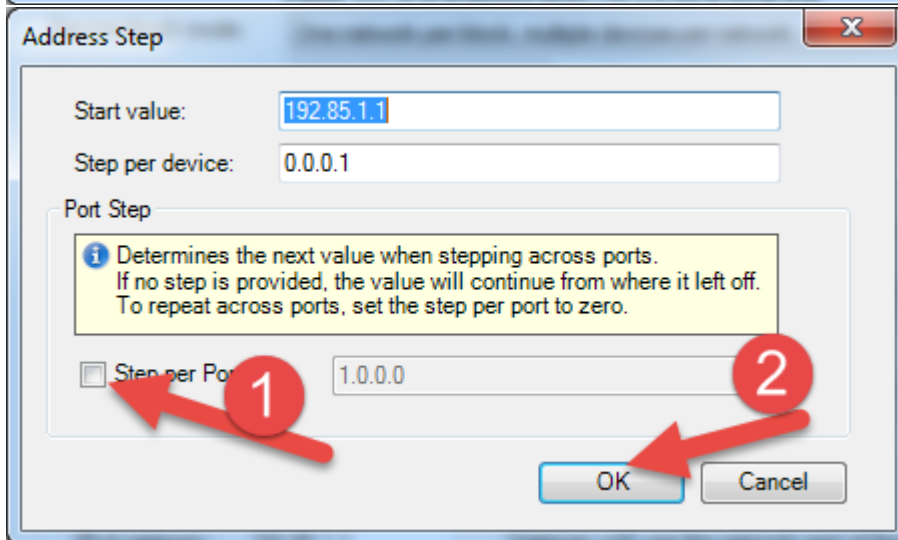
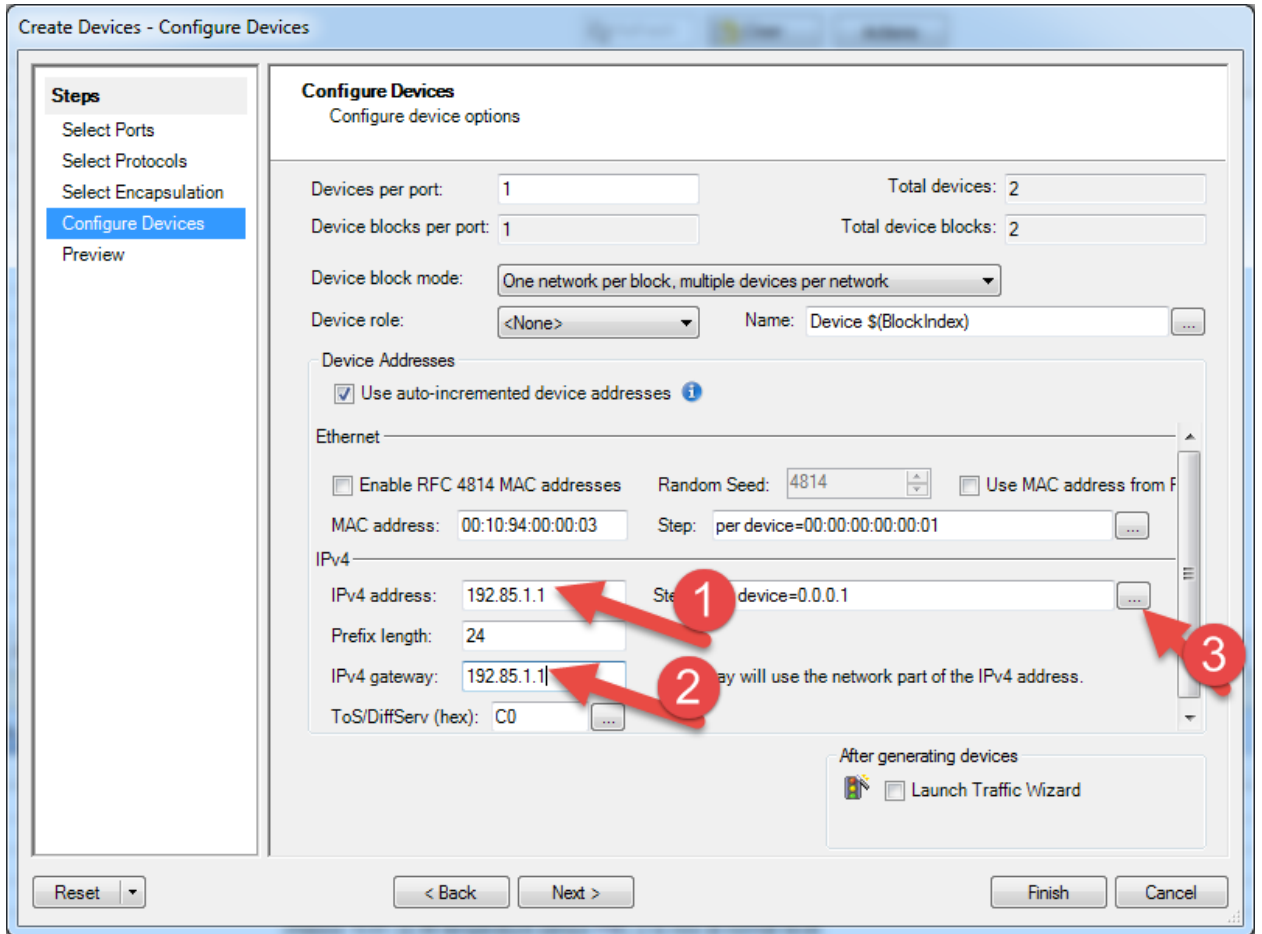
3. 这个测试不涉及协议仿真因此协议部分选择 None。



4. 封装部分我们 3 层选择 IPv4 以及 2 层默认的 Ethernet。



5. 配置 Device 的 IP 地址以及网关地址，并修改递变规律。



6. 预览配置好的两个 Device，点击 Finish 可以看到已经有两个配置好的 Devices。

Port Name	Device Name	Tags	Device Count	Step	Source MAC Address	Source Mac Modifier	ToS Value (Hex)	ToS Type	IPv4 Address	IPv4 Modifier	IPv4 Prefix Length	IPv4 Default Gateway	IPv4 Gateway Modifier
Port //5/11	Device 1	Click to ad...	1		00:10:94:00:00:03	Step = 00:00...	C0	ToS	192.85.1.1	Step = 0.0.0.1	24	192.85.1.1	Step = 0.0.0.0
Port //5/12	Device 2	Click to ad...	1		00:10:94:00:00:04	Step = 00:00...	C0	ToS	192.85.1.2	Step = 0.0.0.1	24	192.85.1.1	Step = 0.0.0.0

7. 在主界面修改第一个 device 的默认网关地址为 192.85.1.2。

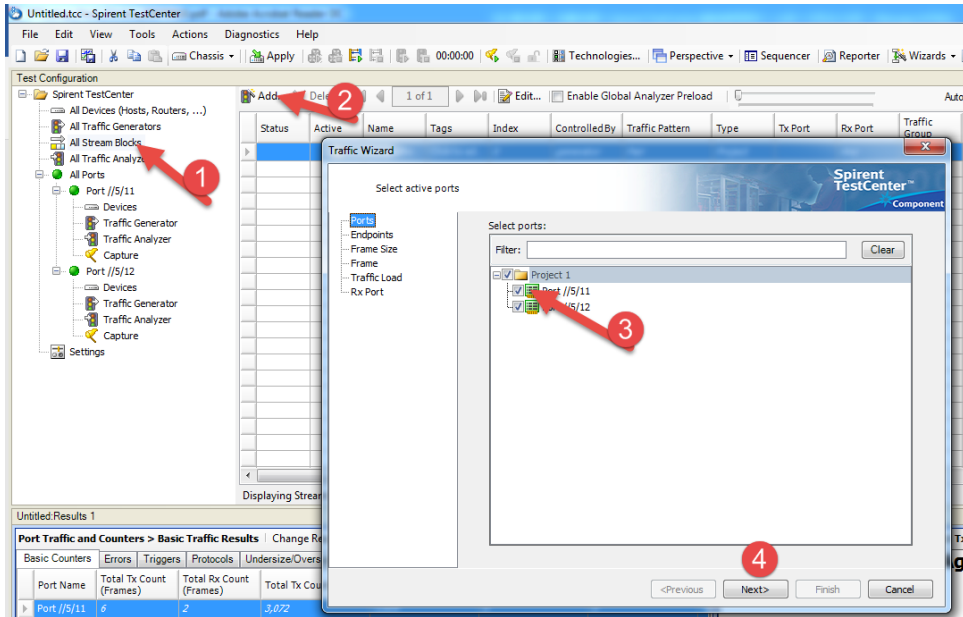
Port Name	Device Name	Tags	Device Count	Step	Source MAC Address	Source Mac Modifier	ToS Value (Hex)
Port //5/11	Device 1	Click to ad...	1		00:10:94:00:00:03	Step = 00:00...	C0
Port //5/12	Device 2	Click to ad...	1		00:10:94:00:00:04	Step = 00:00...	C0

ToS Type	IPv4 Address	IPv4 Modifier	IPv4 Prefix Length	IPv4 Default Gateway	IPv4 Gateway Modifier	Resolve Mac Ad
ToS	192.85.1.1	Step = 0.0.0.1	24	192.85.1.2	Step = 0.0.0.0	
ToS	192.85.1.2	Step = 0.0.0.1	24	192.85.1.1	Step = 0.0.0.0	

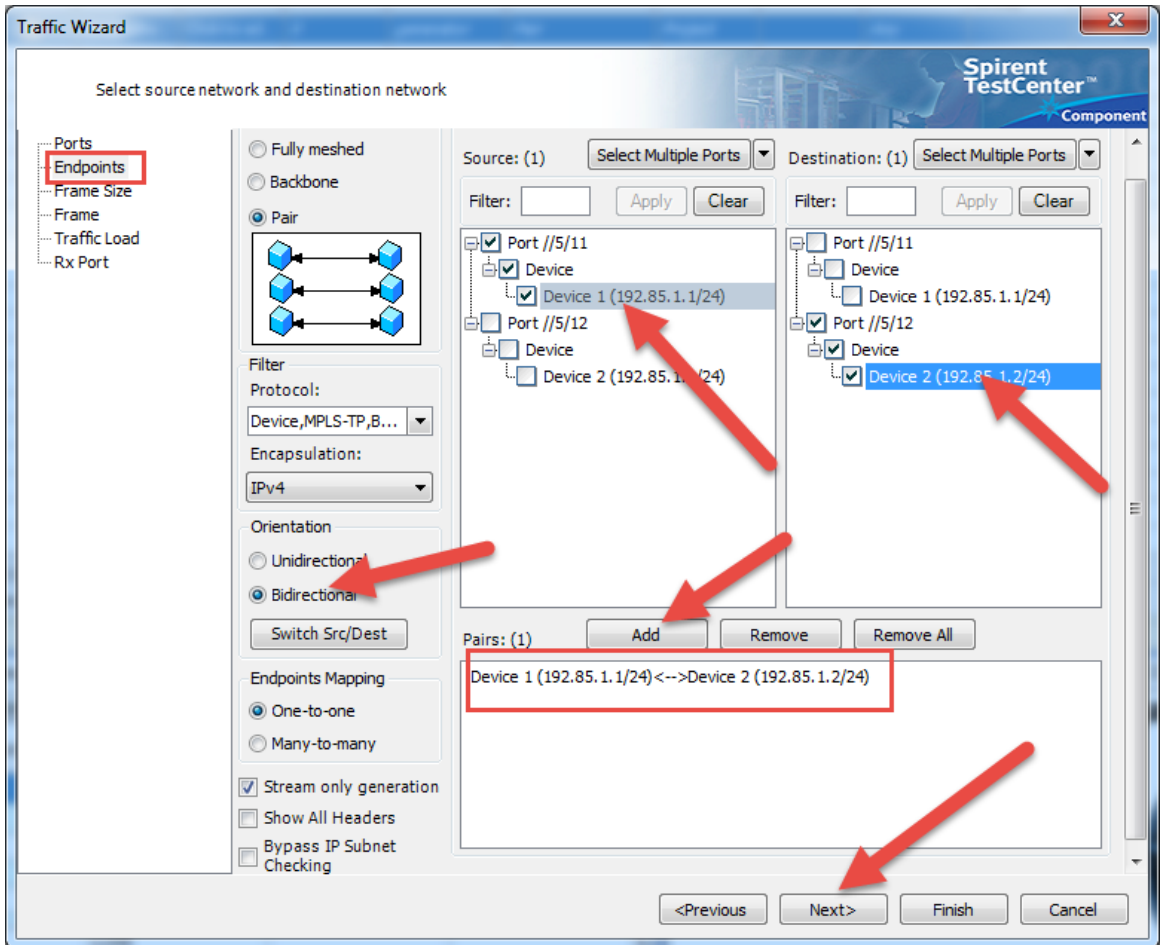
8. 点击 Apply 然后点击 Start ARP 按钮，观察每个 Device IPv4 Gateway Mac 是否能学到网关的 MAC 地址。

Port Name	Device Name	Tags	Device Count	IPv4 Address	IPv4 Modifier	IPv4 Prefix Length	IPv4 Default Gateway	IPv4 Gateway Modifier	Resolve IPv4 Gateway Mac Address	IPv4 Gateway Mac	IPv4 Gateway Mac Resolve State	Respond to Ping
Port //5/11	Device 1	Click to ad...	1	192.85.1.1	Step = 0.0.0.1	24	192.85.1.2	Step = 0.0.0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	00:10:94:00:00:04	Resolved	<input type="checkbox"/>
Port //5/12	Device 2	Click to ad...	1	192.85.1.2	Step = 0.0.0.1	24	192.85.1.1	Step = 0.0.0.0	<input checked="" type="checkbox"/>	00:10:94:00:00:03	Resolved	<input type="checkbox"/>

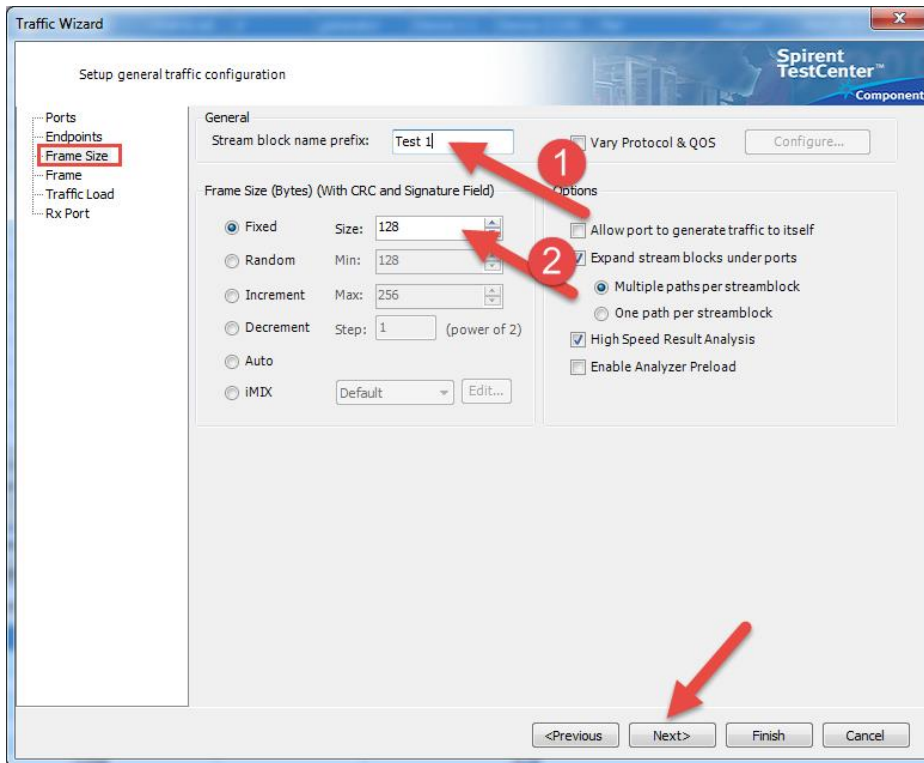
9. 在左侧选中 All Stream Blocks, 点击 Add, 然后勾选需要建流量的测试端口, 点击 Next。



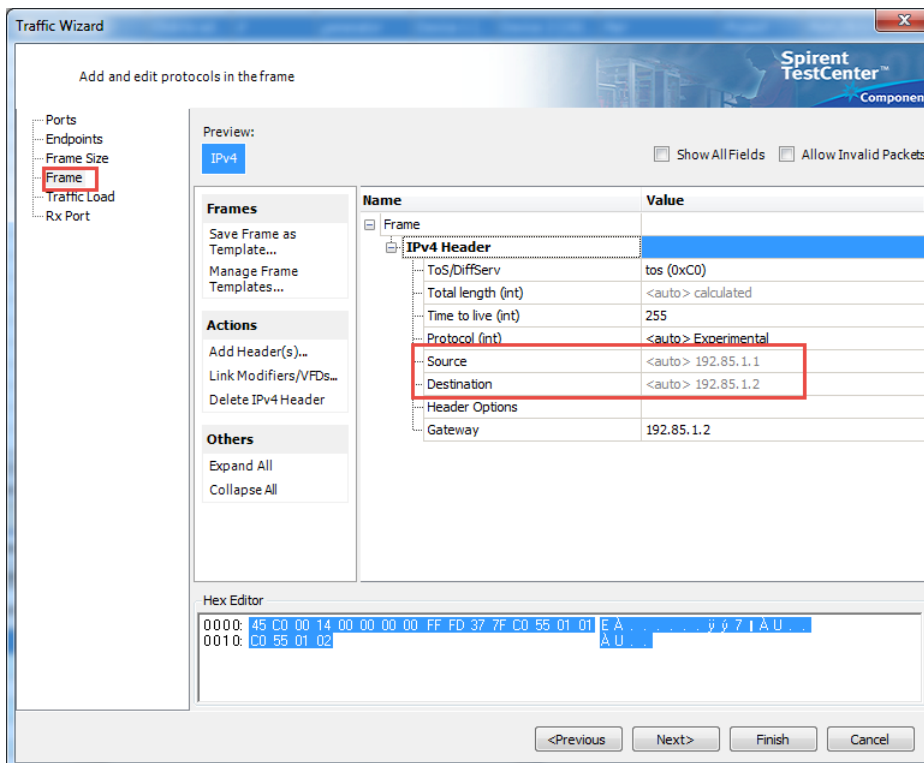
10. Endpoint 下分别选择一个 Device, 点击 Add, 选择 Bidirectional 构建双向流。

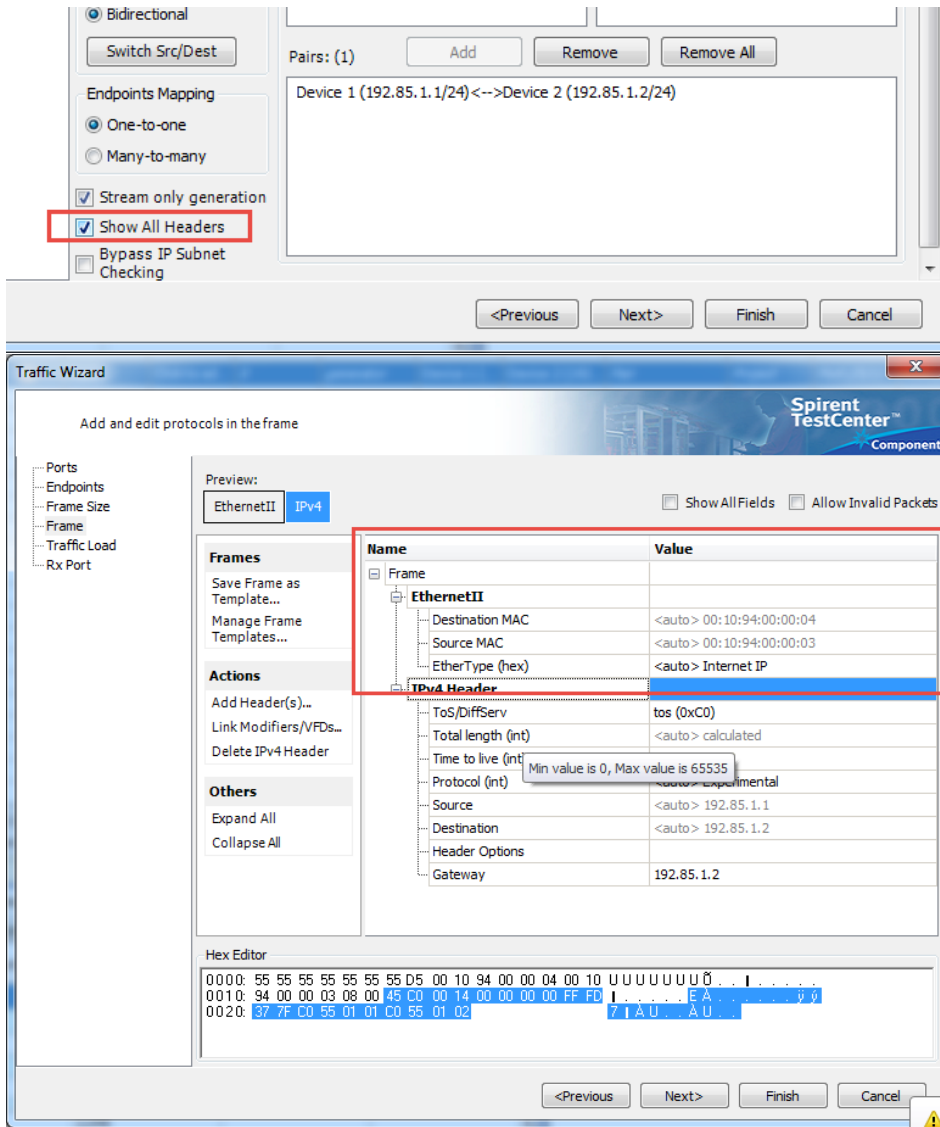


11. 在 Frame Size 下可以修改测试流量的名字以及设置帧长。

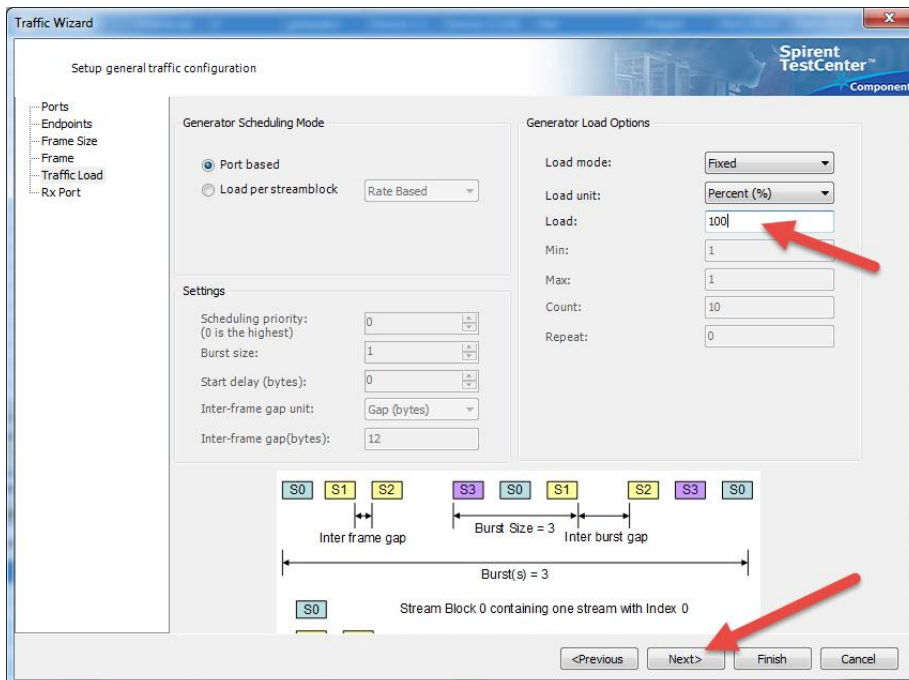


12. 在 Frame 下可以看到帧的封装结构，默认只能看三层以上，如果需要看二层的可以在 EndPoints 勾选 show all header。

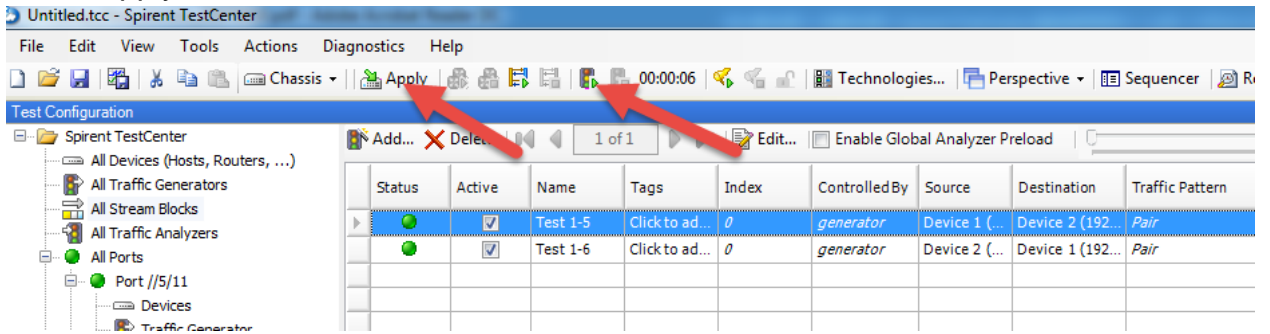




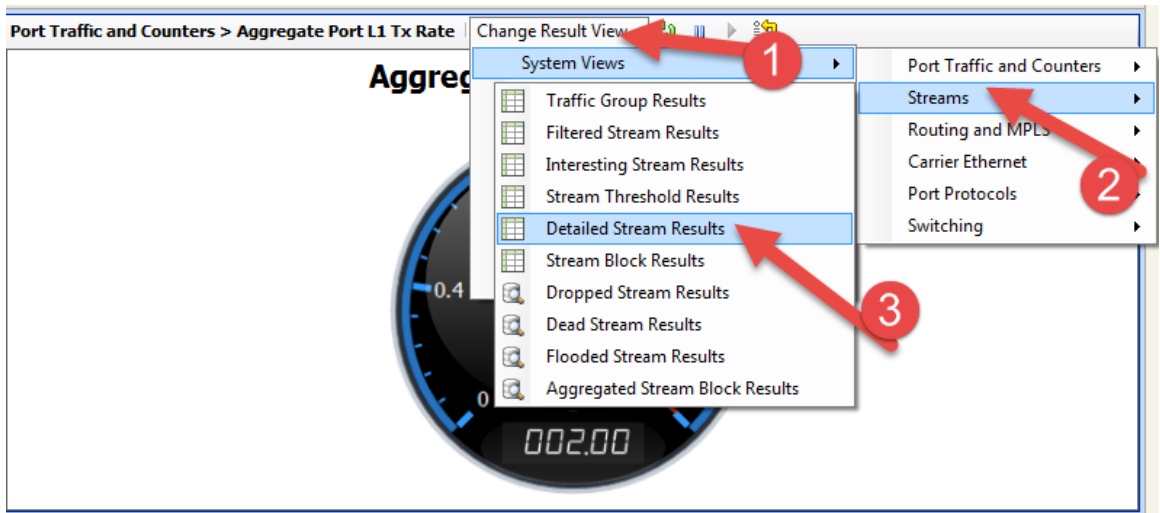
13. 在 Traffic Load 下可以配置流量大小。



14. 点击 Apply，然后点击 Start Traffic on All Ports。



15. 修改右下的结果窗口所察看的结果，可以察看每条流的结果。



右侧每条流的结果:

Streams > Detailed Stream Results									
Change Result View 1 of 1 Select Tx Ports:									
All Ports Select Rx Ports: All Ports Change Counter Mode: Basic Mode Resample									
Basic Counters Errors Basic Sequencing Advanced Sequencing Histograms									
	Name/ID	Tx Port Name	Rx Port Names	Aggregated Rx Port Count	Tx Count (Frames)	Rx Count (Frames)	Tx Rate (bps)	Rx Rate (bps)	Tx Count
▶	Test 1-5/65...	Port //5/11	Port //5/12	1	99,440,926	99,027,609	864,864,864	864,864,872	101,827,3...
	Test 1-6/13...	Port //5/12	Port //5/11	1	99,246,183	98,923,792	864,865,016	864,864,864	101,628,0...

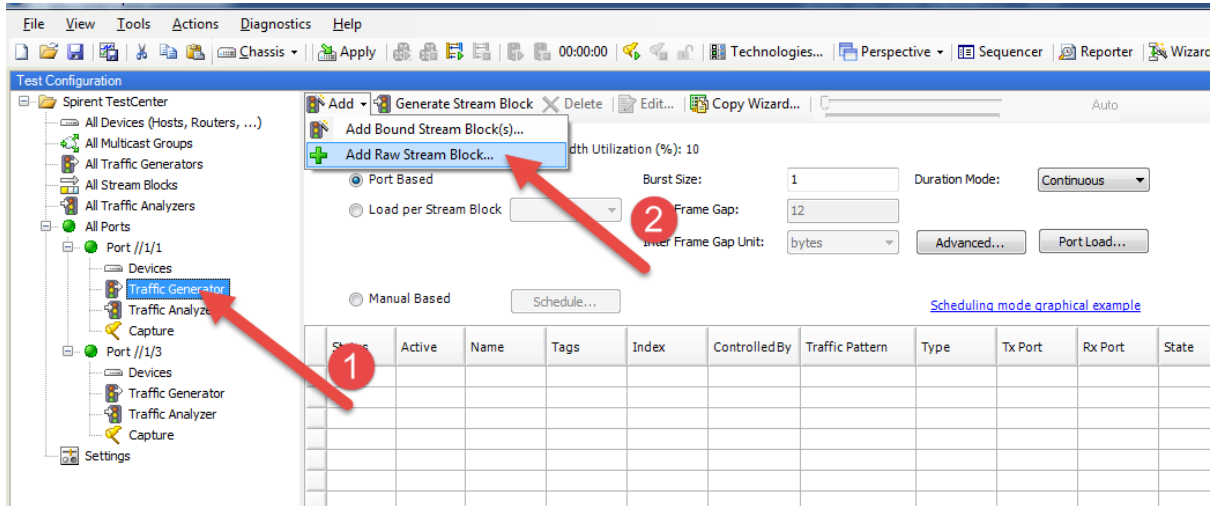
左侧基于端口的结果:

Port Traffic and Counters > Basic Traffic Results							
Change Result View 1 of 1							
Basic Counters Errors Triggers Protocols Undersize/Oversize/Jumbo PFC Counters User Defined Advanced Sequencing							
	Port Name	Total Tx Count (Frames)	Total Rx Count (Frames)	Total Tx Count (bits)	Total Rx Count (bits)	Total Tx Rate (bps)	Total Rx Rate (bps)
▶	Port //5/11	92,875,349	92,369,954	95,104,357,376	94,586,832,896	864,864,952	864,864,640
	Port //5/12	92,718,267	92,434,981	94,943,505,408	94,653,420,544	864,864,696	864,864,704

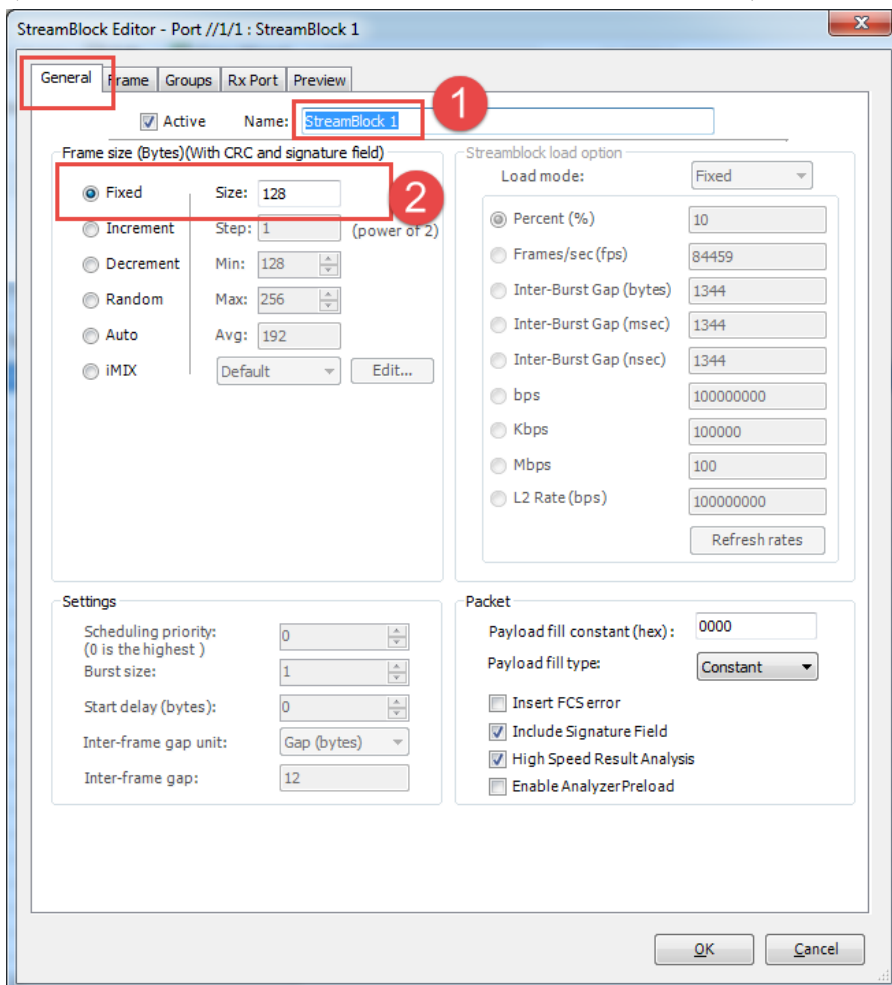
四. 手工配置测试流量（RAW STEAM）

通过前面一章的内容我们了解了如何通过 Device 的方式构建流量进行测试，我们这一章将介绍如何通过手动的方式建立流量以及这两种方式的区别。

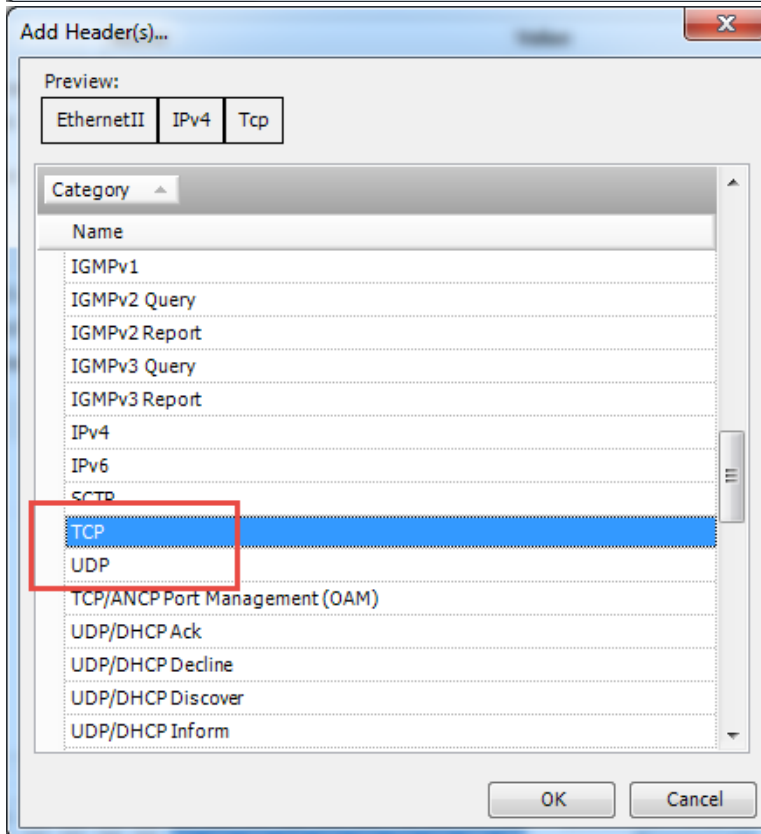
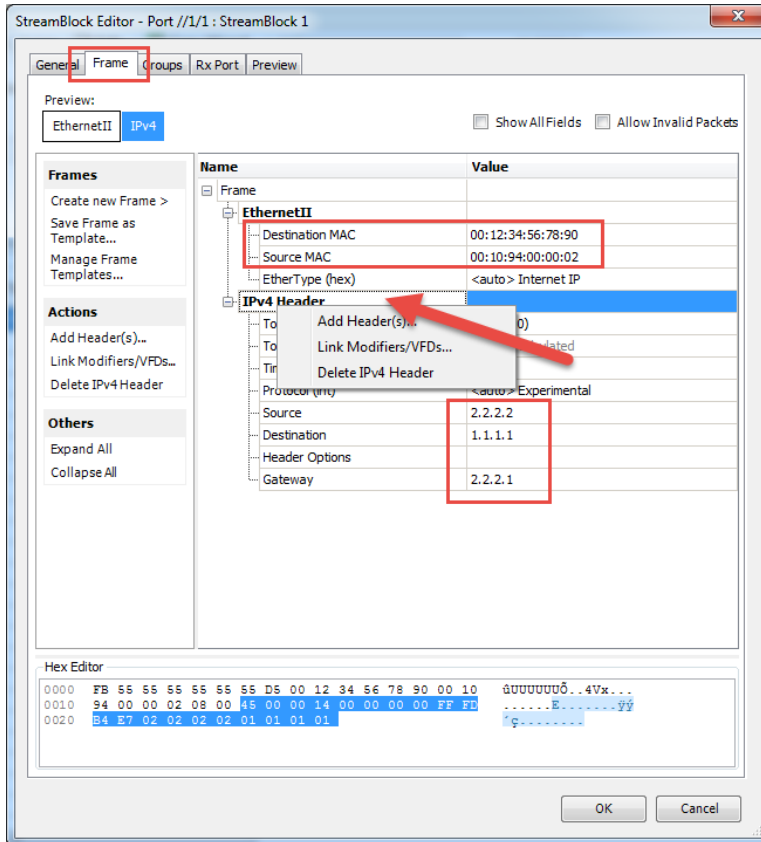
1. 手工配置流量的方式可以非常灵活的配置流量中帧的封装，如下图，我们建立 Raw Stream 时需要在某个端口的 Traffic Generator 下选择 Add Raw StreamBlock;



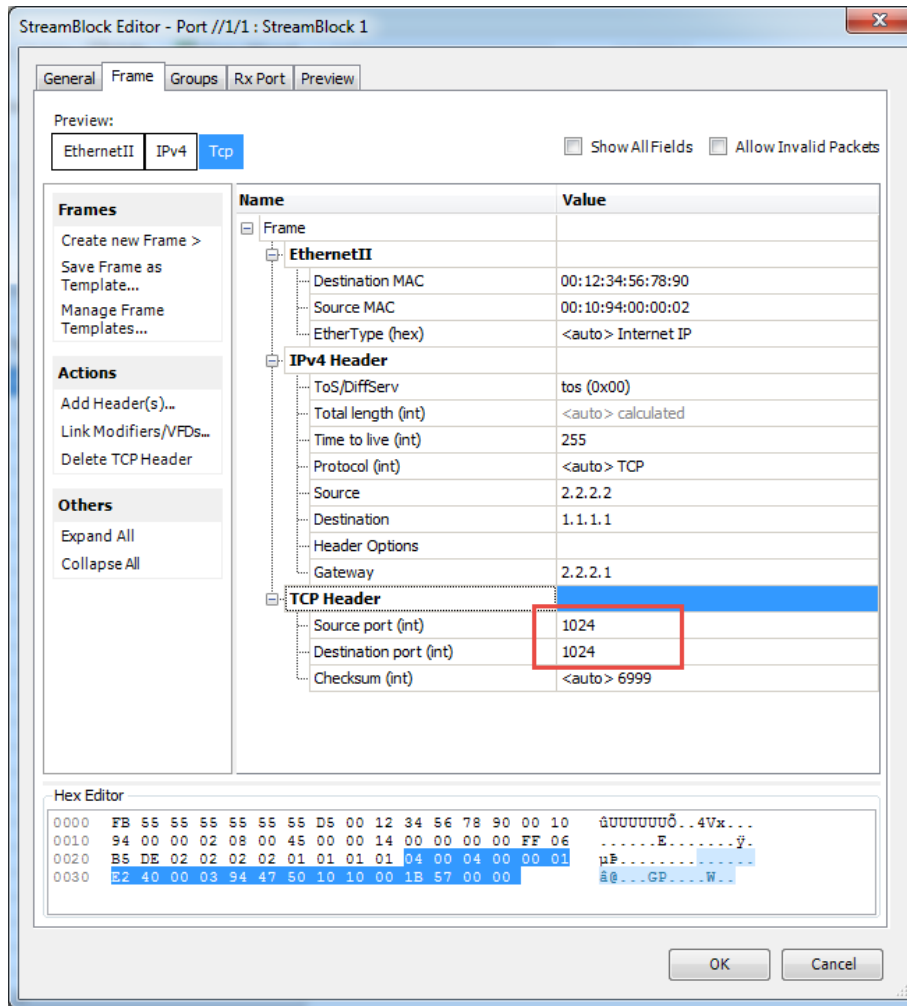
2. 在弹出的窗口界面，我们可以在 General 标签下配置这条流量的名称以及帧长;



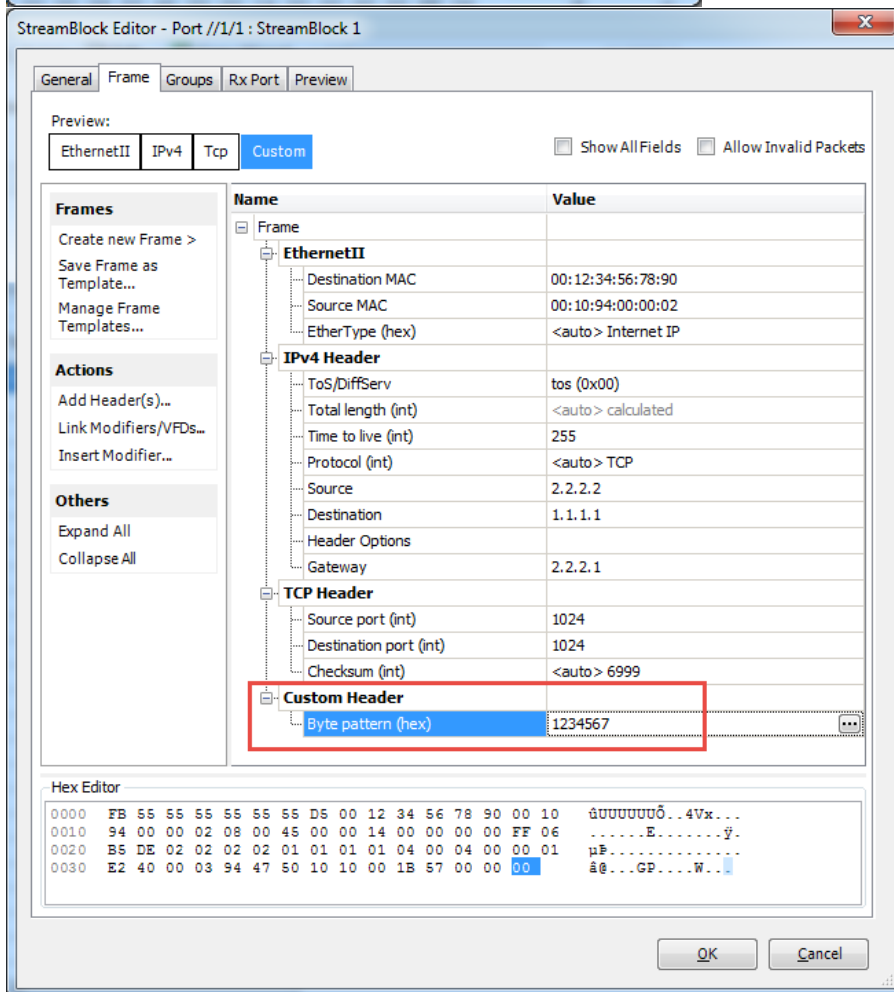
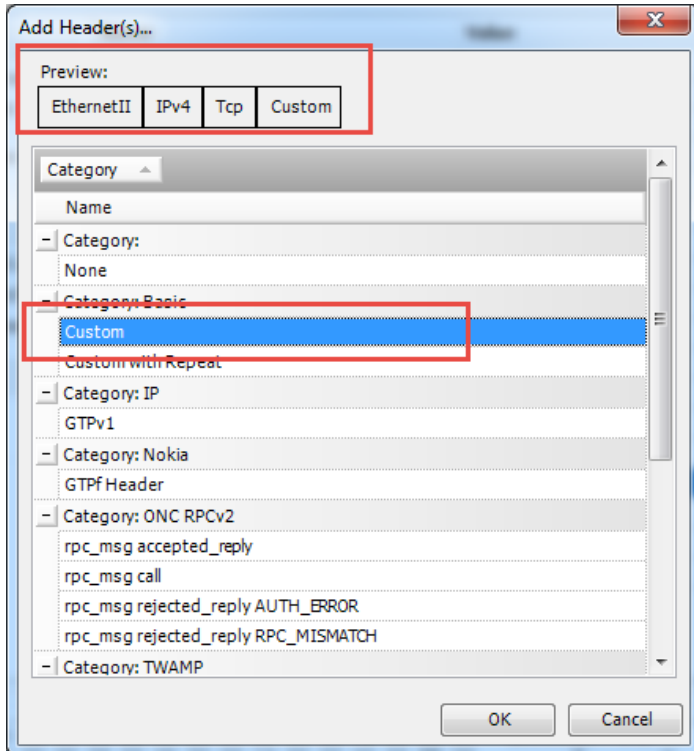
3. 在 **Frame** 标签下我们可以灵活的配置这条流的帧头结构，例如下图我们配置了源目 MAC 地址和 IP 地址，也可以点击右键来选择添加、删除相应的帧头。例如我们可以在 IP 头部之上选择添加 TCP/UDP。



4. 同样我们在添加 TCP 头部后可以修改其源目端口号；



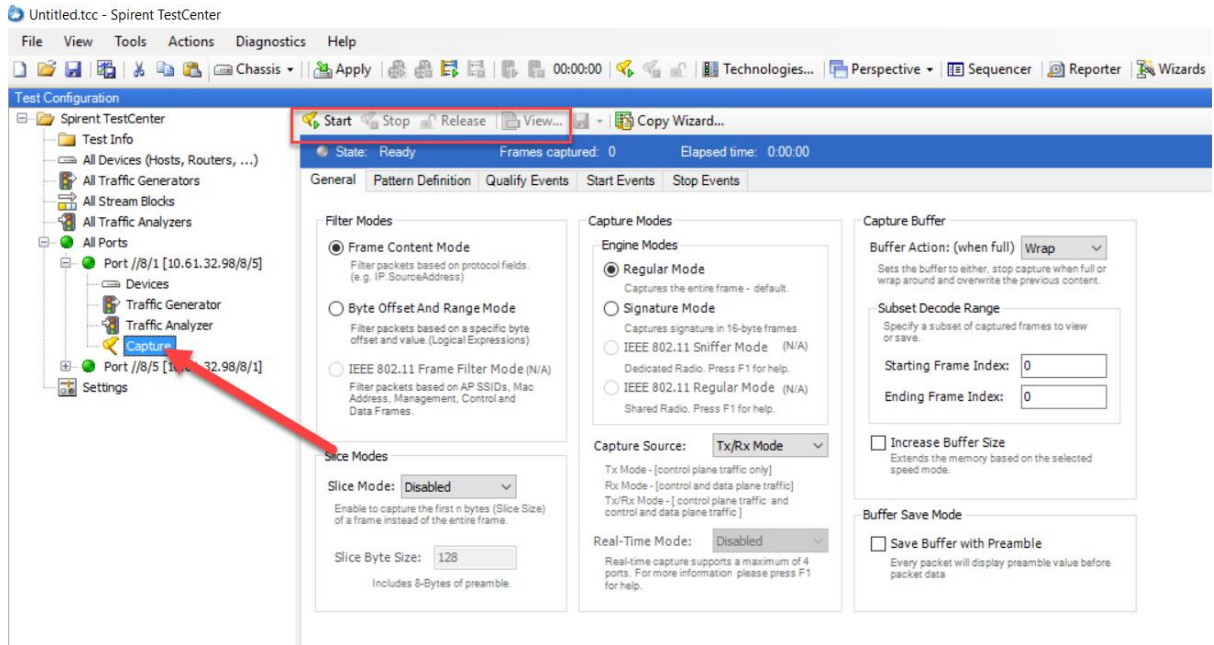
5. 我们甚至可以配置自定义的（非标准的）帧头部，如下图选择 Custom 帧头，然后可以随意编辑 Custom 帧头内容，注意这里是 16 进制的；



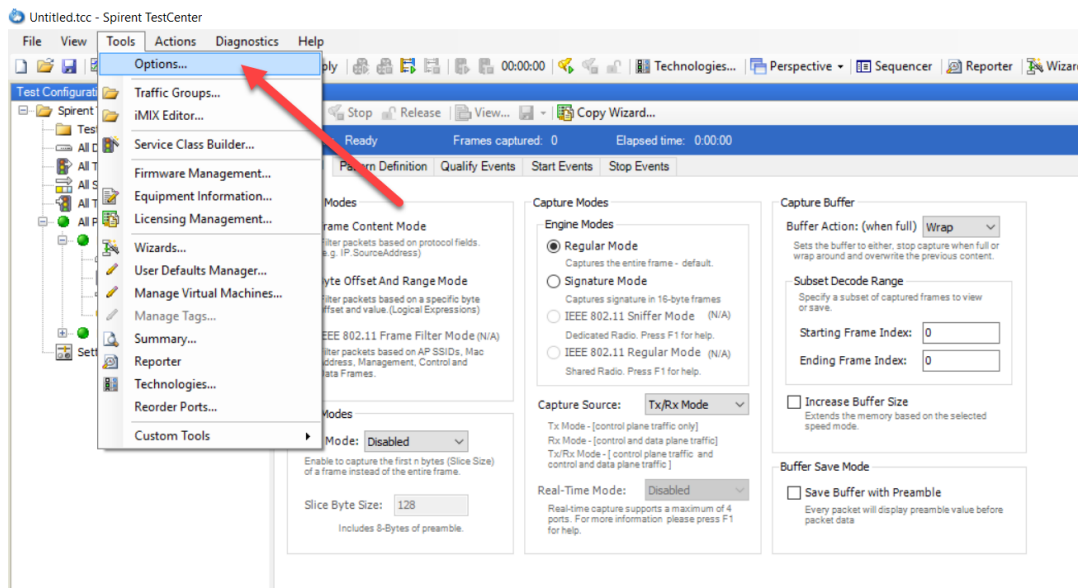
五. 抓包

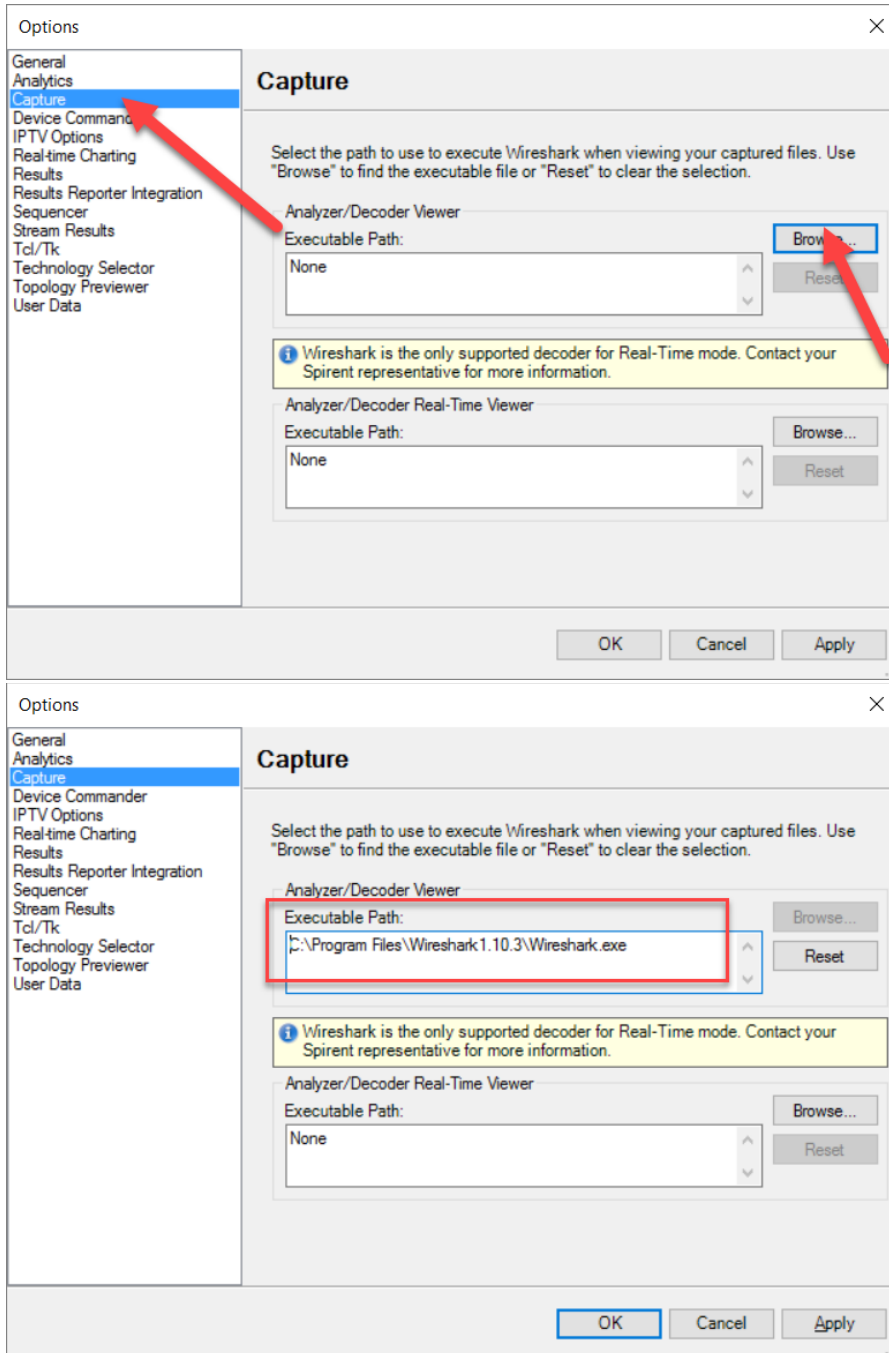
Spirent TestCenter 的端口都支持抓包功能，并且抓包操作非常便利。

1. 我们可以看到每个端口下面都有一个 Capture，点击这个 Capture，我们可以看到端口抓包选项，可以通过点击 Start 开启抓包功能，Stop 停止，点击 View 可以直接调用 Wireshark 解析抓到的包。



2. 第一次使用抓包功能需要把 Wireshark 和我们的 Gui 界面关联一下。点击 Tools 下的 Options，找到 Capture，然后点击右边的 Browser，定位到 Wireshark 程序的 Wireshark.exe 文件位置。





3. 这样当我们抓到报文后，点击 **View** 就可以直接看到抓取的报文内容。（Spirent TestCenter 的功能是抓包而不是解析报文，解析报文需要借助 Wireshark，如果 Wireshark 无法解析某些报文需要升级 Wireshark 版本或者更新其库文件）

The screenshot displays the Spirent TestCenter interface. At the top, the 'View...' button is highlighted with a red arrow, and the status bar shows 'Frames captured: 30' and 'Elapsed time: 0:00:04'. The 'Filter Modes' section includes 'Frame Content Mode' (selected), 'Byte Offset And Range Mode', and 'IEEE 802.11 Frame Filter Mode (N/A)'. The 'Capture Modes' section includes 'Regular Mode' (selected), 'Signature Mode', and 'IEEE 802.11 Sniffer Mode (N/A)'. The 'Capture Source' is set to 'Tx/Rx Mode'. Below this, the 'Traffic Aggregate View: Results 1' window shows a table of port traffic and counters.

Port Name	Total Tx Count (Frames)	Total Rx Count (Frames)	Total Tx Count (bits)	Total Rx Count (bits)	Total Tx Rate (bps)	Total Rx Rate (bps)
Port //8/1...	1,206	30	617,472	30,720	0	0
Port //8/5...	1,236	0	648,192	0	0	0

Below the table, a packet capture list is shown for 'capture_07192018_093614.pcap'. The list includes columns for No., Time, Source, Destination, Protocol, Length, and Info. The first packet is highlighted:

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
1	0.000000000	192.85.1.2	192.0.0.1	IPv4	128	unknown (253)

The packet details for the selected frame are shown below:

- Frame 1: 128 bytes on wire (1024 bits), 128 bytes captured (1024 bits)
- Ethernet II, Src: Performa_00:00:02 (00:10:94:00:00:02), Dst: Xerox_00:00:01 (00:00:01:00:00:01)
- Internet Protocol version 4, Src: 192.85.1.2 (192.85.1.2), Dst: 192.0.0.1 (192.0.0.1)
- Data (70 bytes)
- Spirent Signature Field

六. 测试 RFC2544

RFC2544协议简介:

RFC2544协议是RFC组织提出的用于评测网络互联设备（防火墙、IDS、Switch等）的国际标准。主要是对RFC1242中定义的性能评测参数的具体测试方法、结果的提交形式作了较详细的规定。RFC2544中规定了许多测试不同网络设备的参数，以下主要对其中4个最为重要的参数进行概要的介绍。

- 吞吐量（Throughput）** 测试网络设备包转发的能力。通常指网络设备在不丢包条件下每秒转发包的极限。一般可以采用二分法查找该极限点。

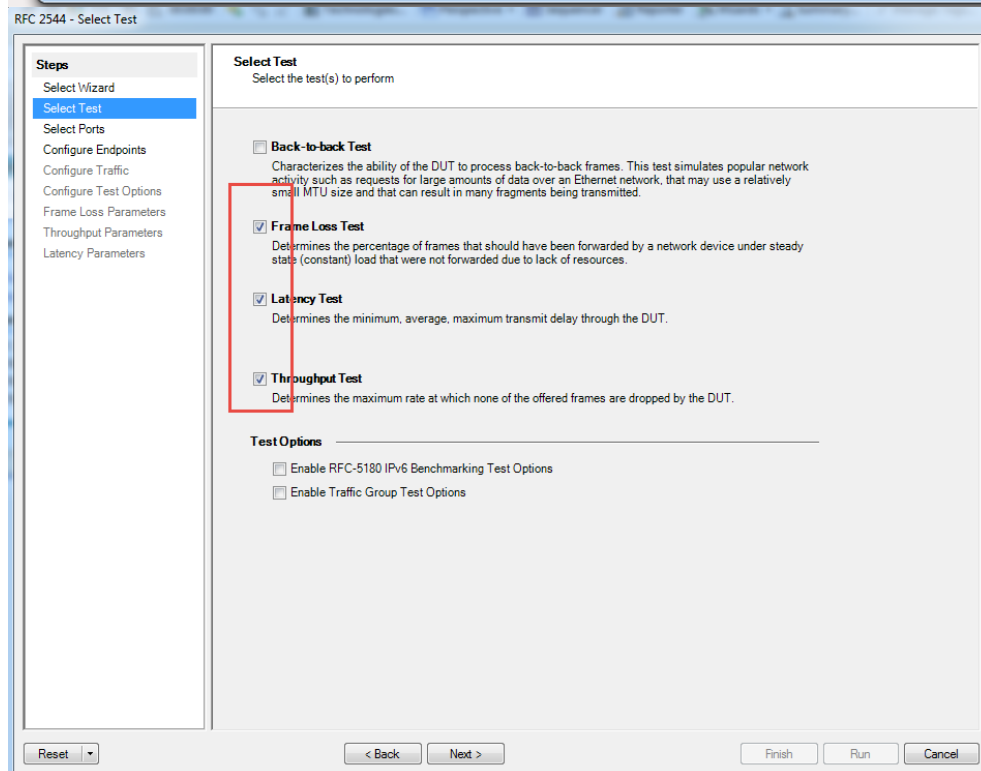
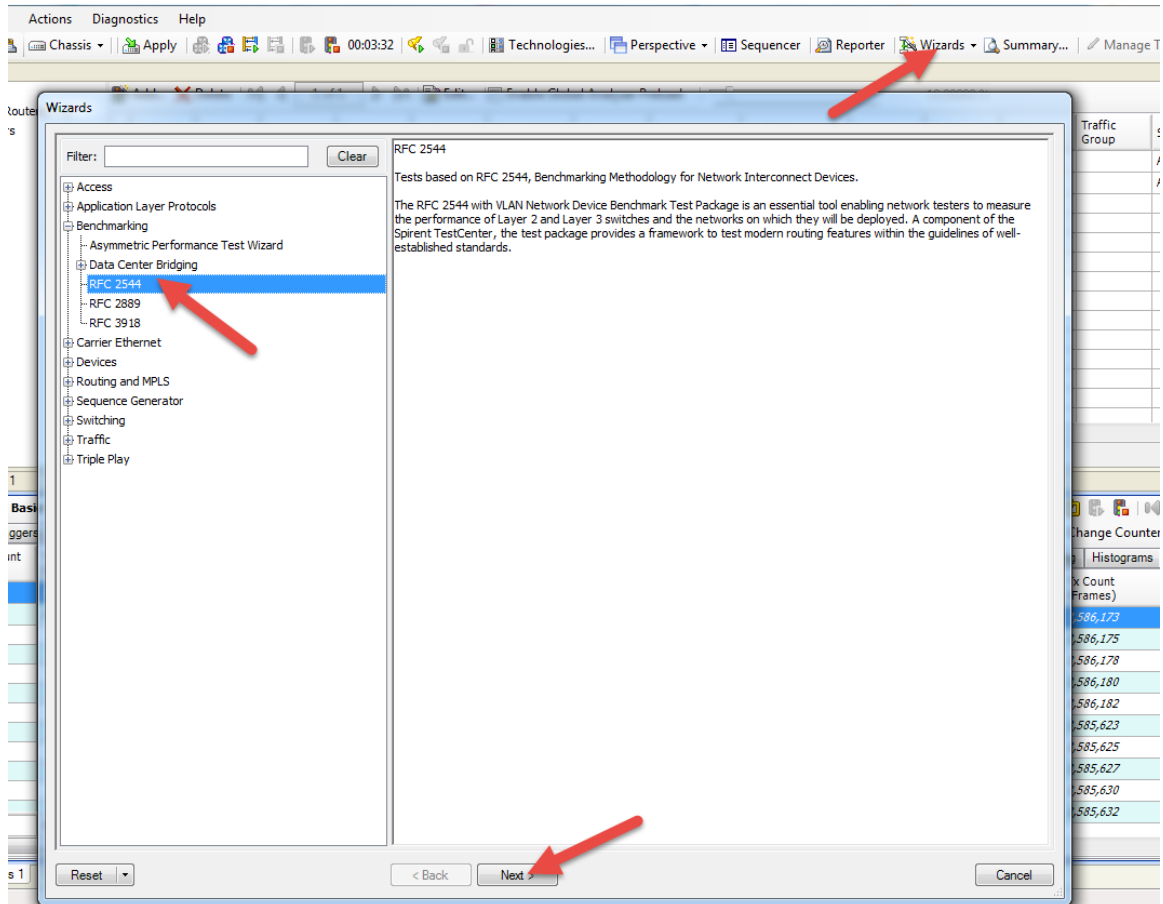
- 时延（Latency）** 测试网络设备在吞吐量范围内从收到包到转发出该包的时间间隔。时延测试应当重复20次然后去其平均值。

- 丢包率（Frame loss rate）** 测试网络设备在不同负荷下丢弃包占收到包的比例。不同负荷通常指从吞吐量测试到线速（线路上传输包的最高速率），步长一般使用线速的10%。

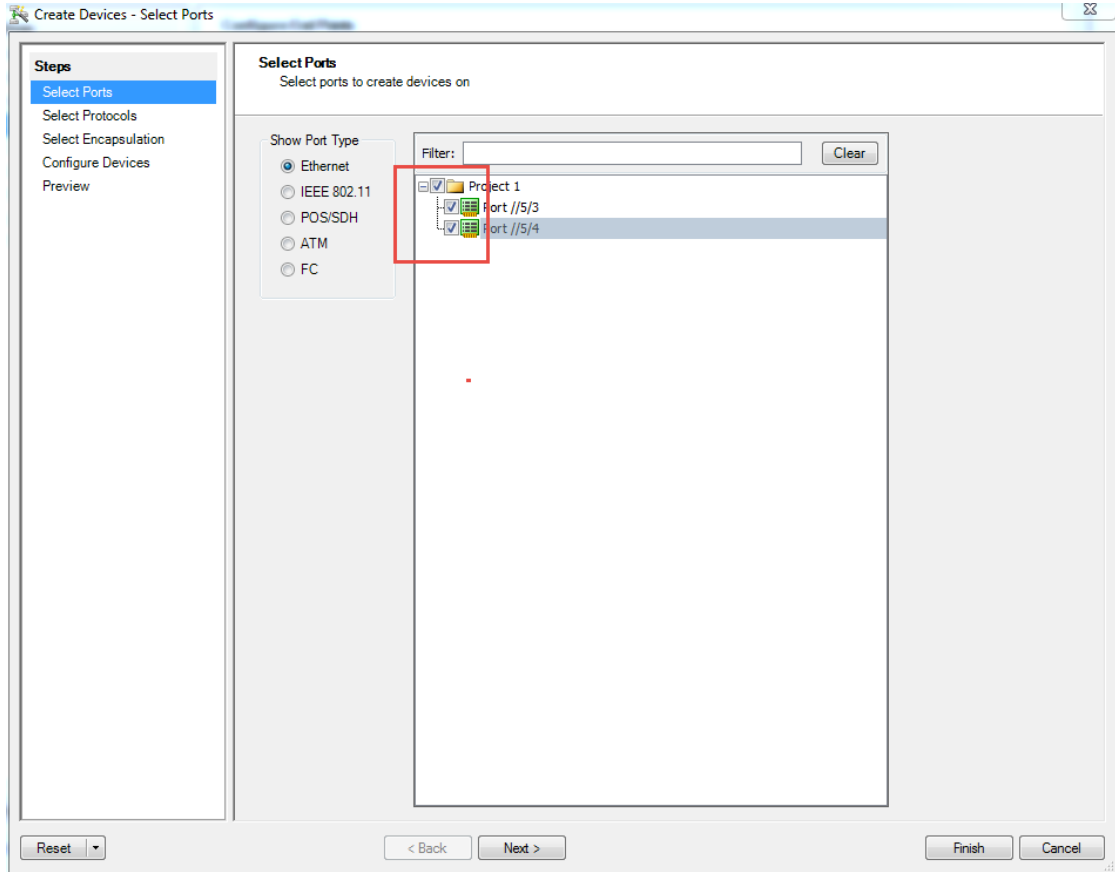
- 背靠背帧数（Back-to-back frame）** 测试网络设备在接收到以最小包间隔传输时不丢包条件下所能处理的最大包数。该测试实际考验网络设备缓存能力。如果网络设备具备线速能力（吞吐量=接口线速），则该测试没有意义。

下面进行测试举例。

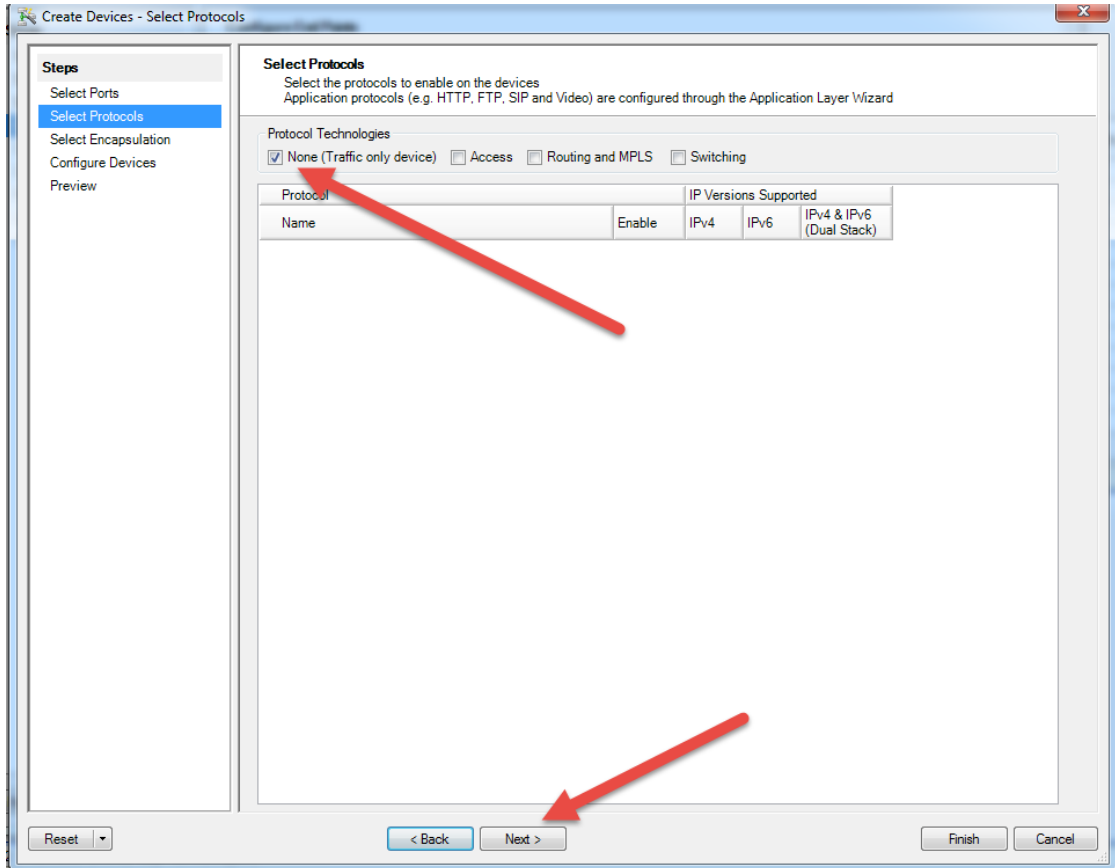
1. 占用好端口后，点击Wizard，找到Benchmarking下面的RFC2544。由于是自环测试，背对背测试看不出效果，这里我们做吞吐量，时延以及丢包的测试。



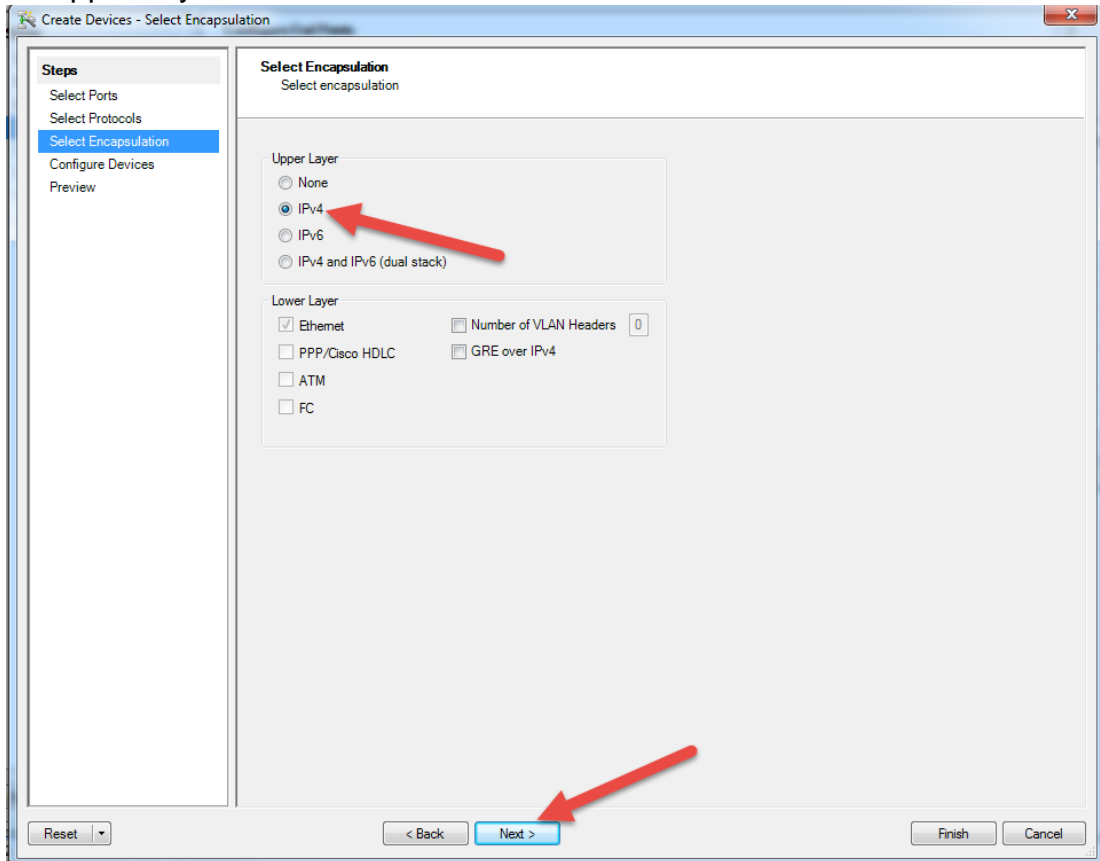
4. 选择需要建Device的端口



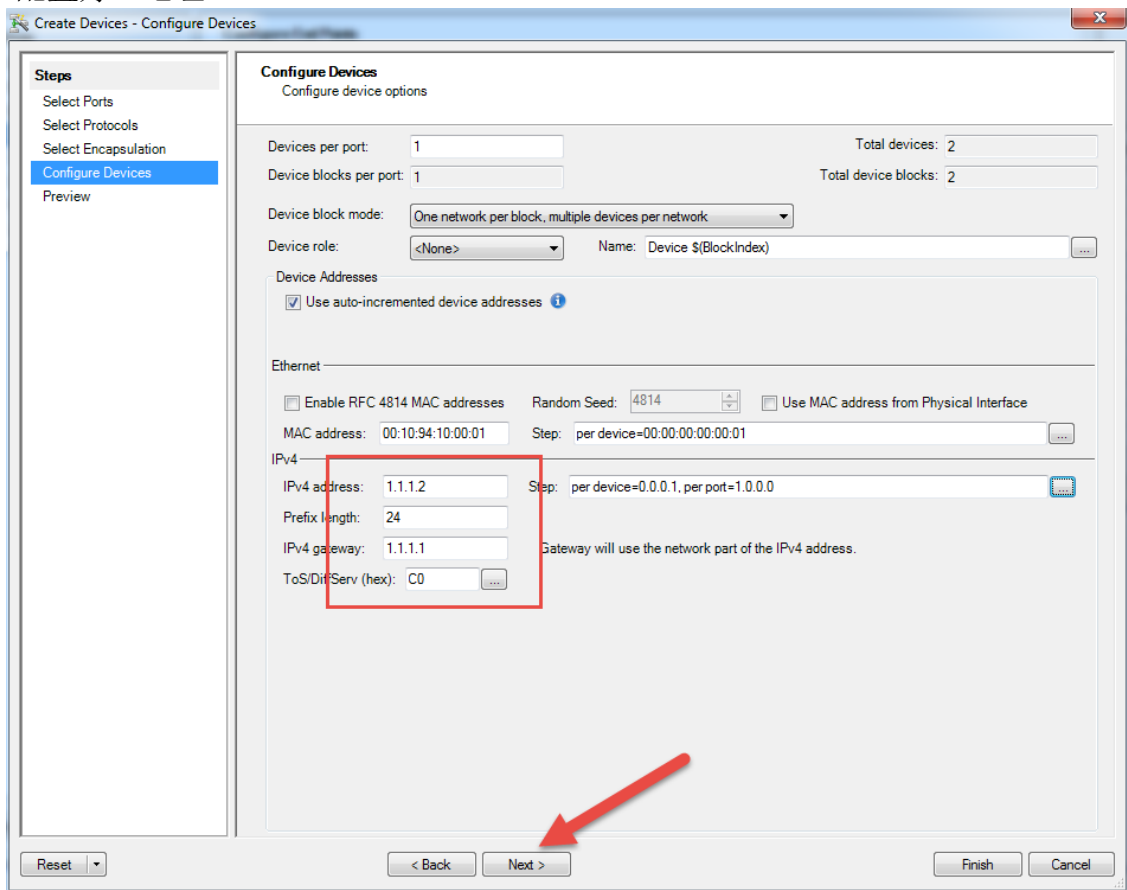
5. 协议选择None



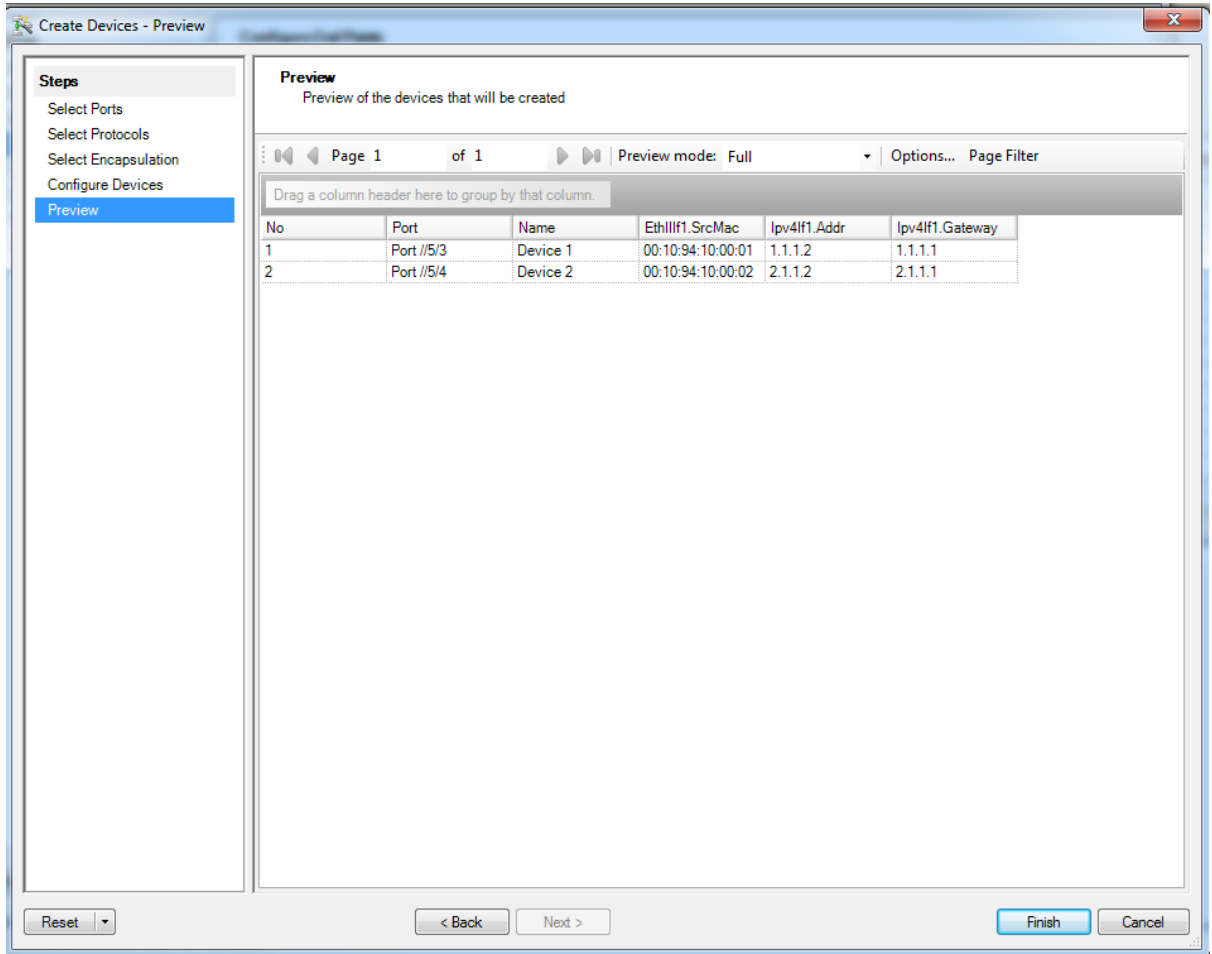
6. 在Upper Layer选择IPv4



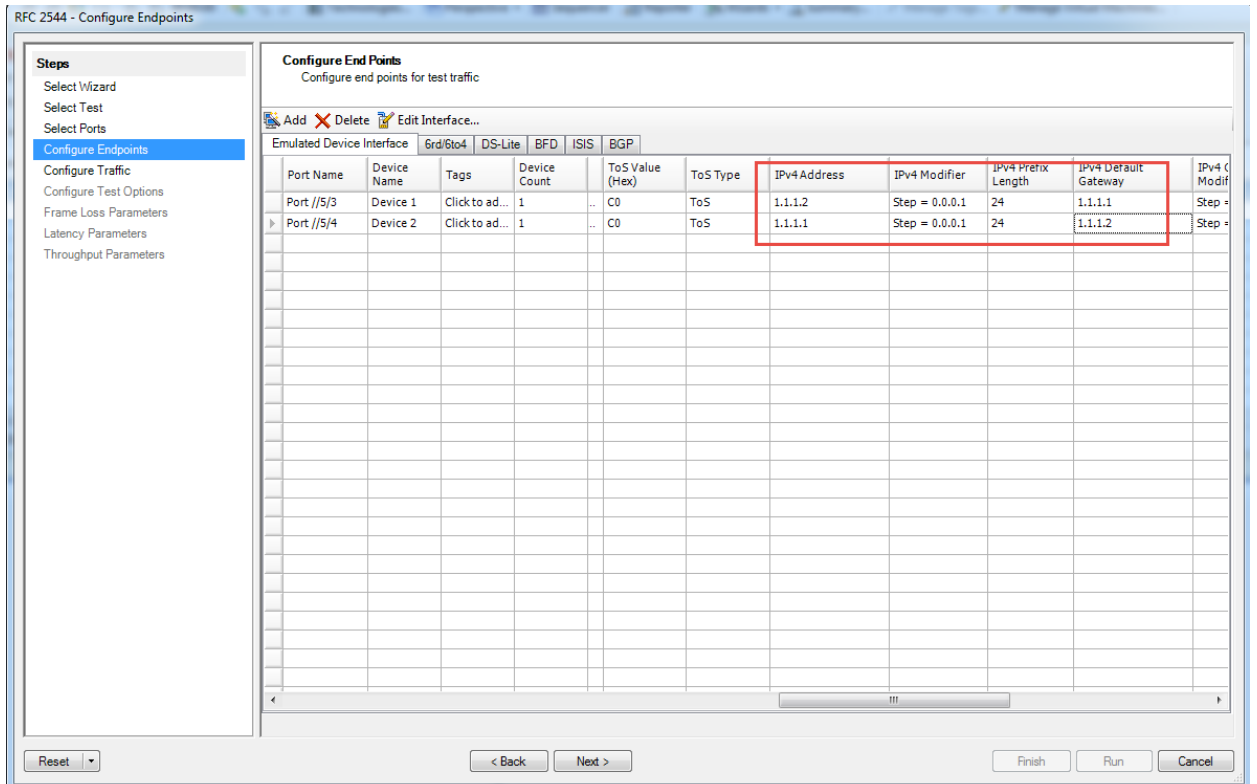
7. 配置好IP地址



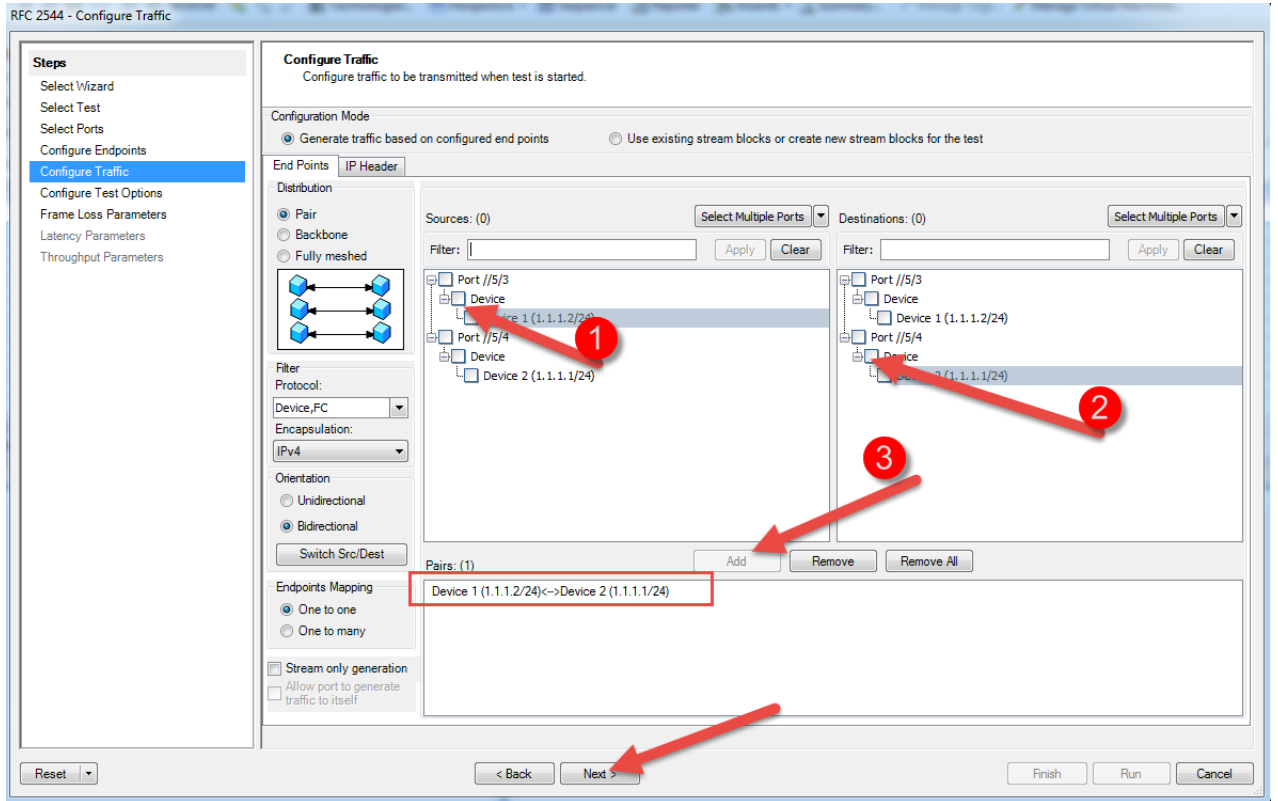
8. 察看创建的Device的地址，点击Finish



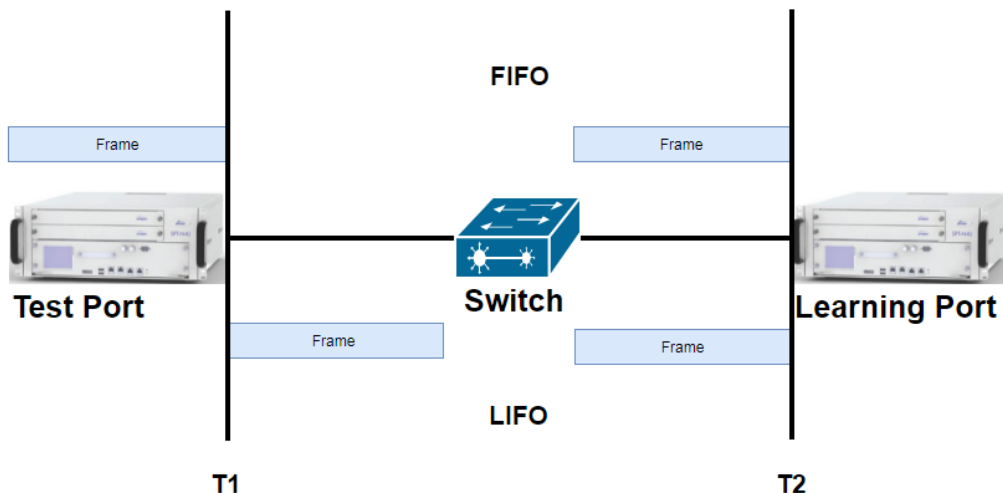
9. 由于环境是自环，需要两个Device的网关互相关联，因此对地址修改如下



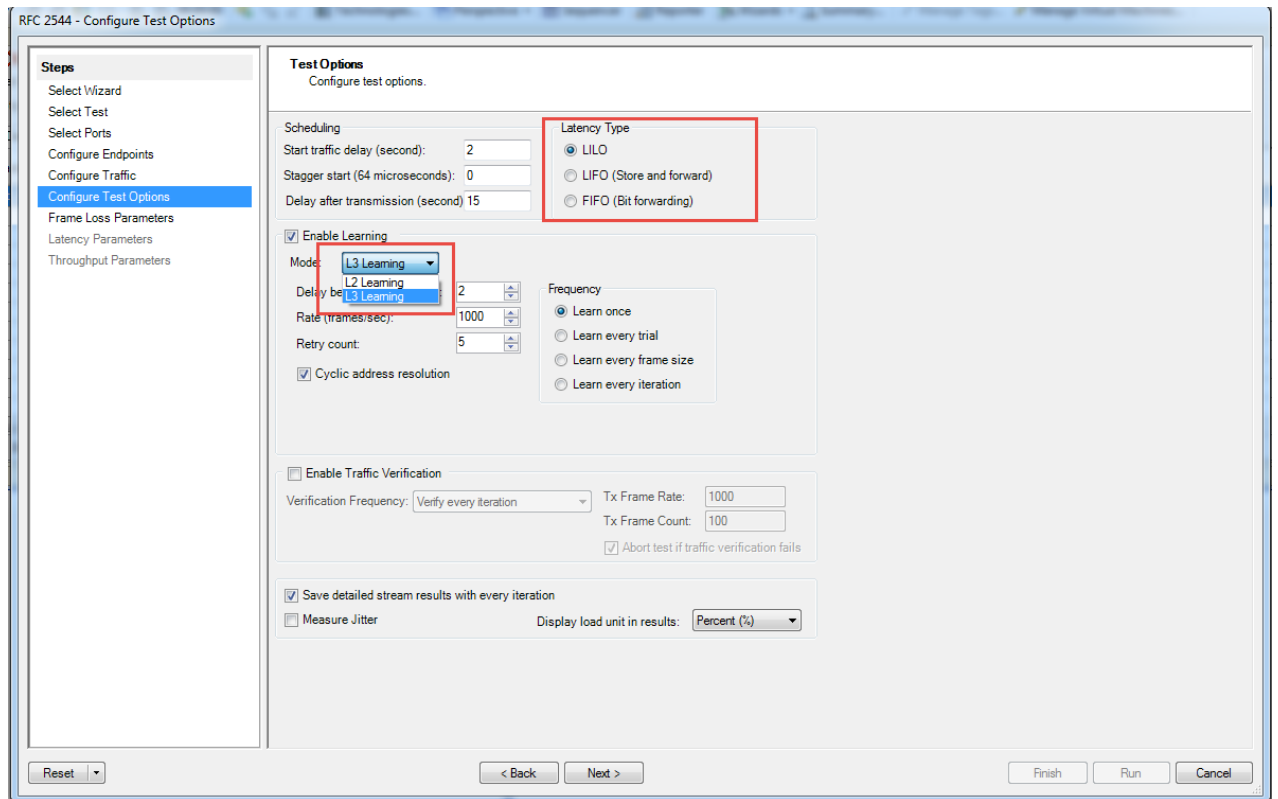
10. 建立流量和之前的建流过程一样



11. 配置测试选项，这里主要是时延测试类型以及学习方式，如果是存储转发设备可以选择LIFO，如果是快速（比特）转发设备可以用FIFO。如下图所示，上半部分是快速转发设备的情况，设备在收到帧头部分后立即开始转发，下半部分是存储转发设备的情况，设备需要收到完整的帧再进行转发，因此两种转发方式的时延测试方法不一样。快速转发的时延测试时间标记记录帧头入仪表的时间，和帧头出仪表的时间差，而存储转发的时间标记记录帧头入仪表的时间和帧尾出仪表的时间差。



12. 被测设备如果是三层设备可以开启三层学习，如果是二层设备可以使用二层学习，可以把Enable Learning取消，这样不会发送学习帧，具体需要根据测试环境情况而定，如果ARP不成功会导致报错，测试无法进行。这里做三层学习的目的是让Stream去学习网关的MAC地址。



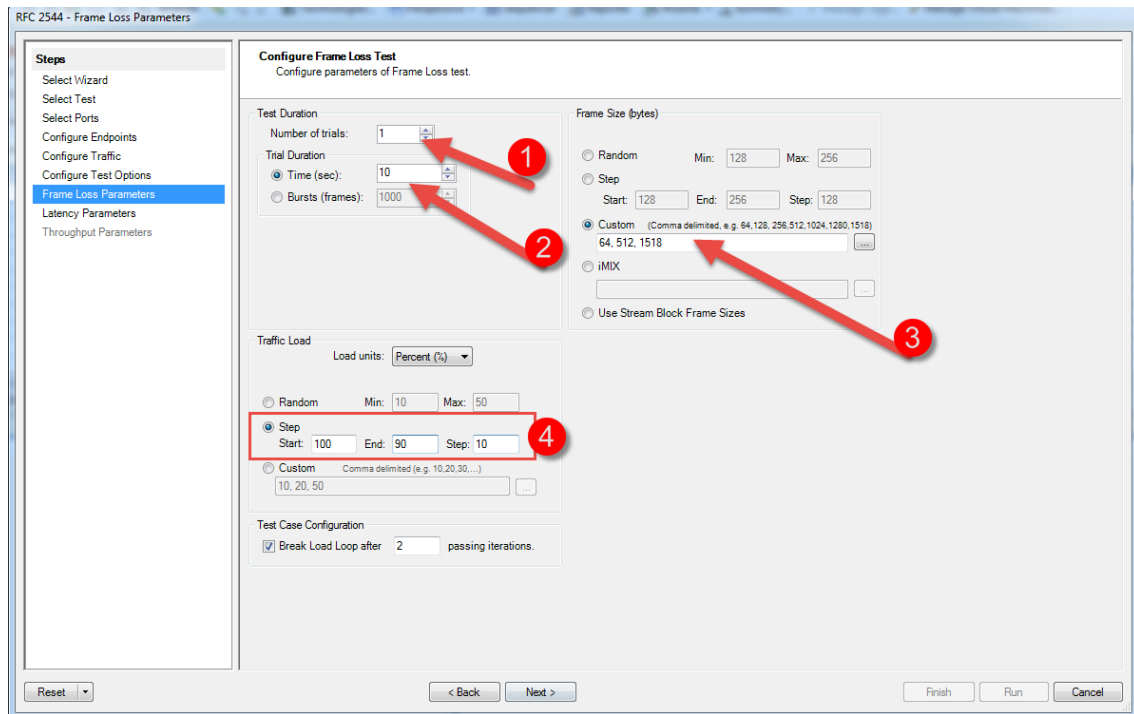
13. 丢包测试，这里配置四个地方。

第一个是测试循环次数，例如64字节100%的流量需要测试多少轮。

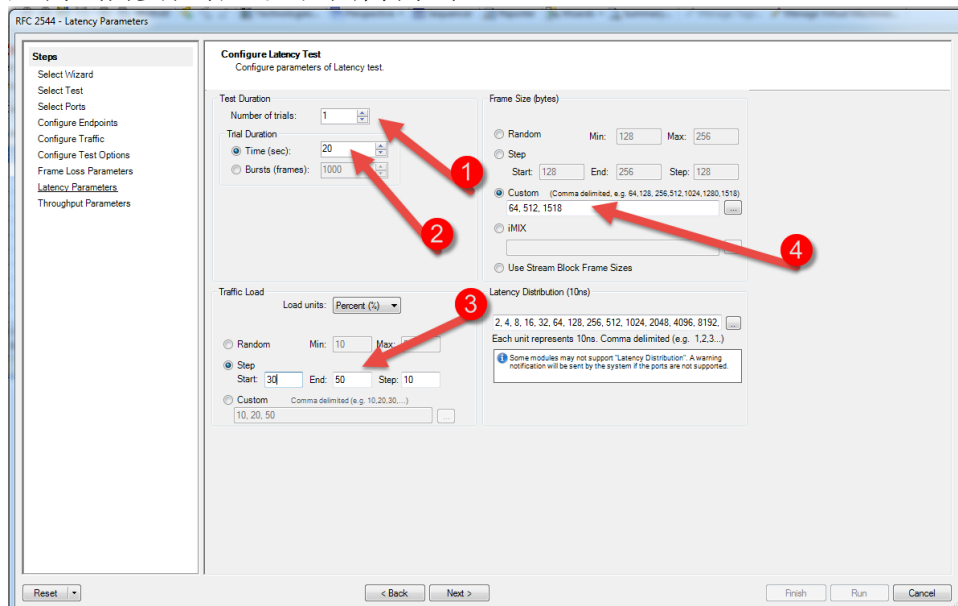
第二个是测试时间，也就是每次循环的测试时长。

第三个是帧长，也就是您需要测试仪发出的流量的帧长，这里我们只选择了3种帧长来测试。

第四个是流量大小，默认是以百分比的方式来设置，例如千兆100%就是每秒1000Mbps。丢包测试有三种流量调节方式，第一是Step方式，就是步进方式，我们的配置是起始值100%，终止值90%，步进10%，测试中每个字节长度会跑两轮，分别发送100%和90%的流量。Random就是在最大值和最小值之间取随即值，这样的话流量将会是一个变化的值。Custom就是可以自定义每轮测试流量的大小，通常是每轮测试使用离散值时使用，例如10%，30%，60%，100%。

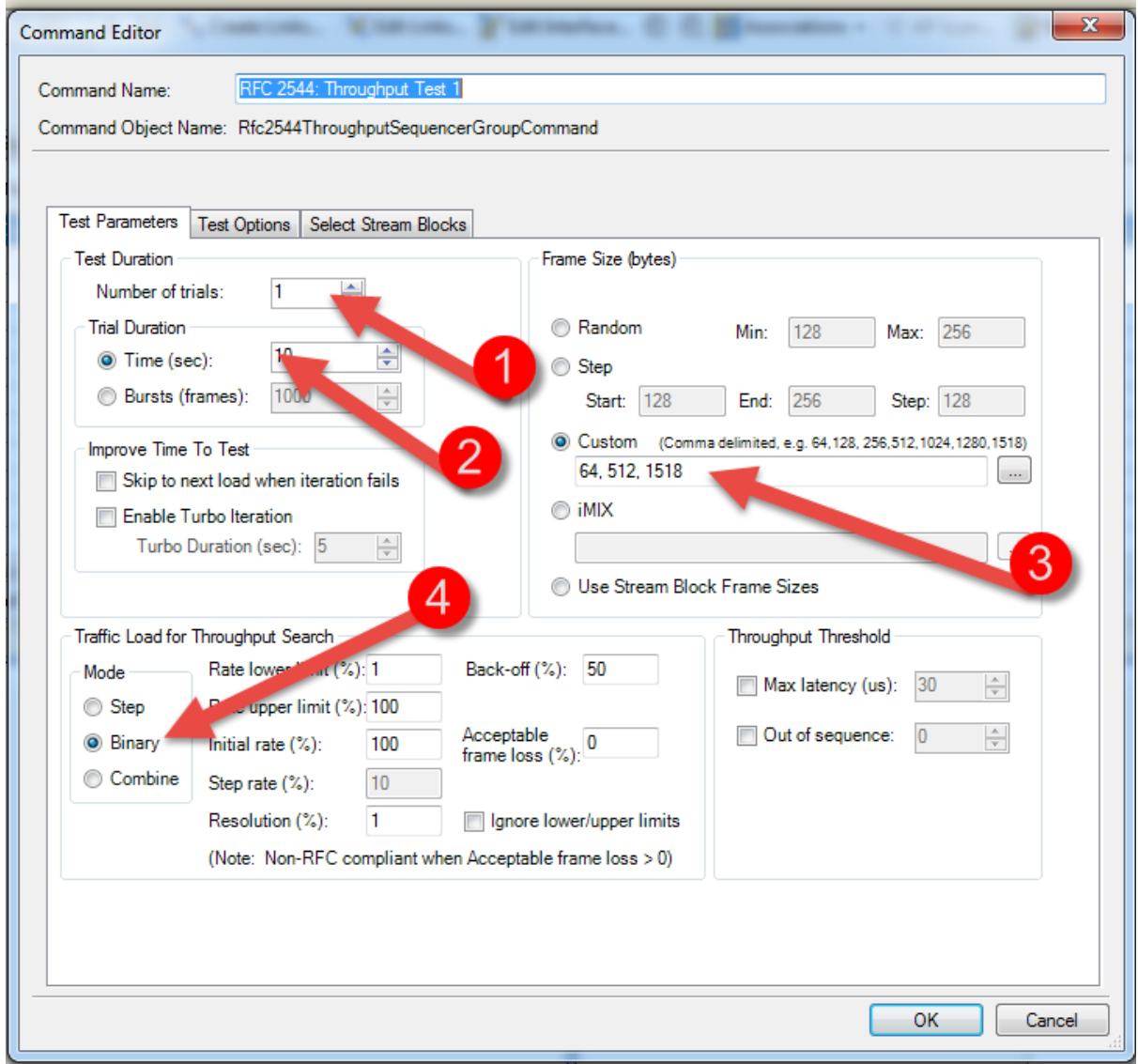


14. 时延测试，同样有四个地方需要配置，和丢包测试类似。根据RFC2544规定，时延测试需要在吞吐量范围内测试。

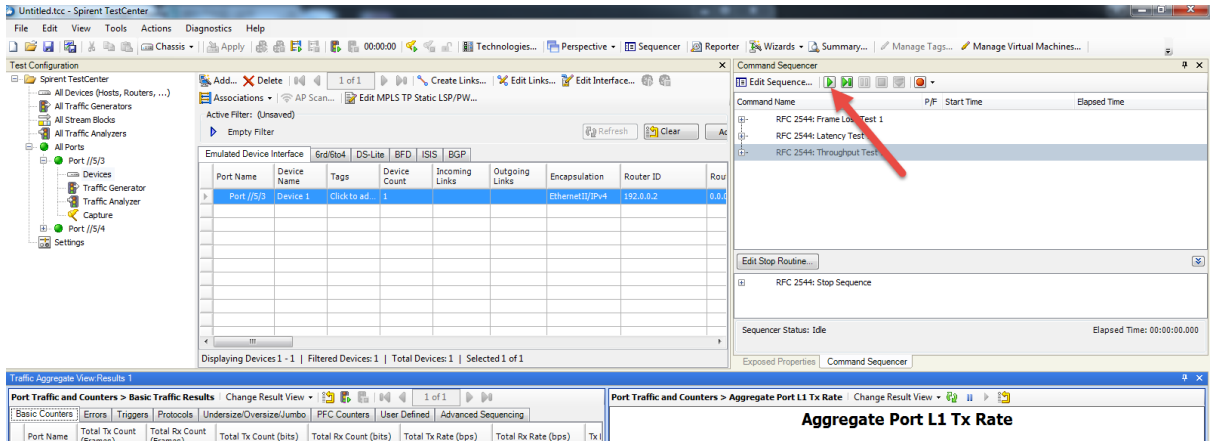


15. 吞吐量配置，需要注意的是吞吐量查找方法。

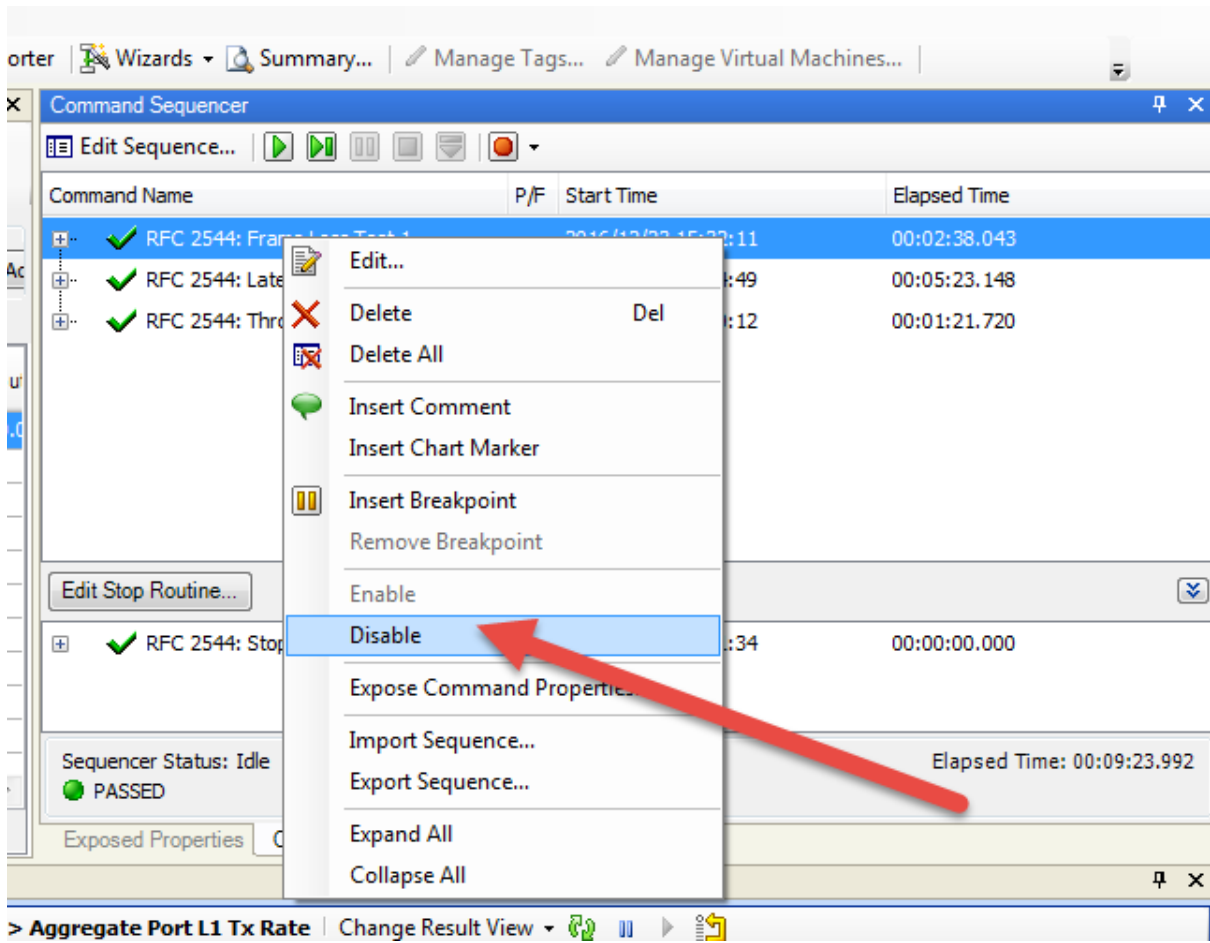
默认使用二分法，例如初始值为50%，最大值100%，最小值1%，假设第一轮50%通过了，下一轮会找50%和100%的中间值，也就是下一轮流量为75%，以此类推直到两次测试间隔小于设置的精度。如果第一轮失败了，下一轮流量为1%和50%的中间值25.5%。**Back-off**就是二分法的步进大小，默认为50%，**Acceptable Frame Loss**是丢包容忍度，默认是0也就是说只要有1个包丢了测试就失败，**Resolution**是测试精度，默认值为1%，意思是如果两次测试的间隔小于1%则不会继续寻找中间值测试更接近的吞吐量的值，而使用之前测出来的最大的通过值为该字节长度的吞吐量。

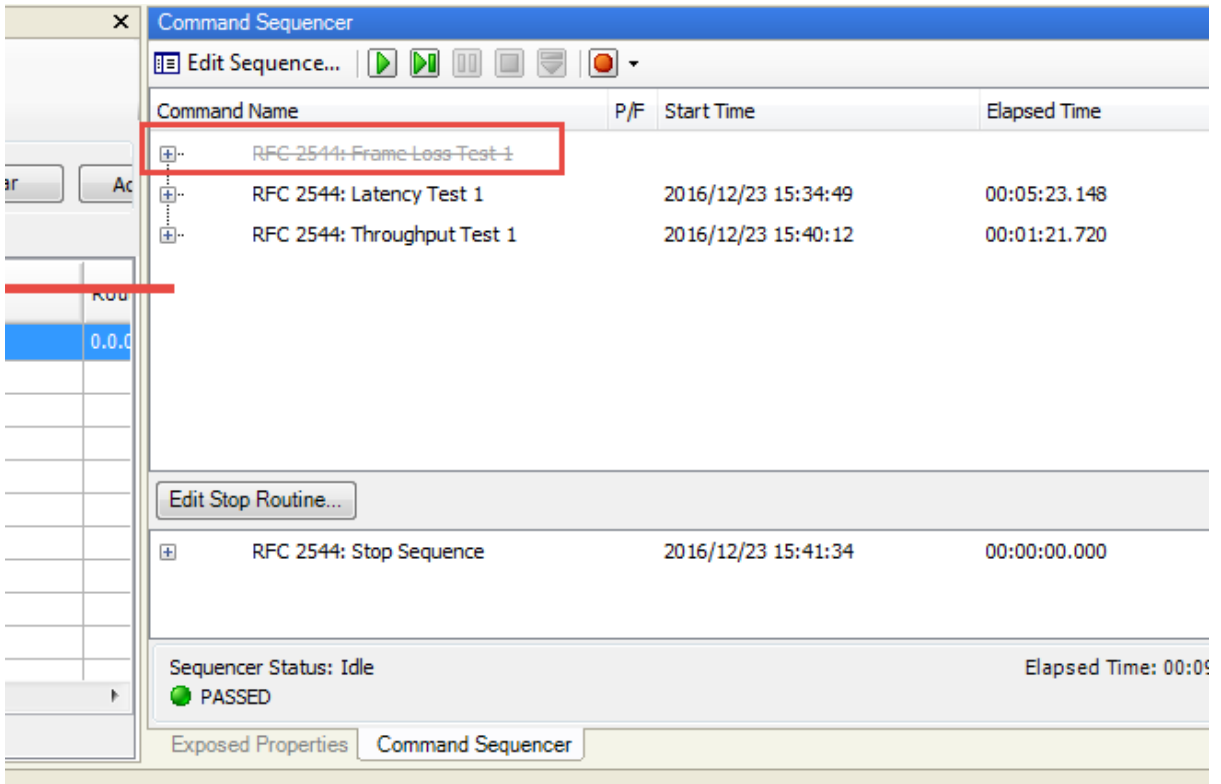


16. 配置好后，可以看到丢包、时延、吞吐的测试，点击下面的按钮开始运行测试。

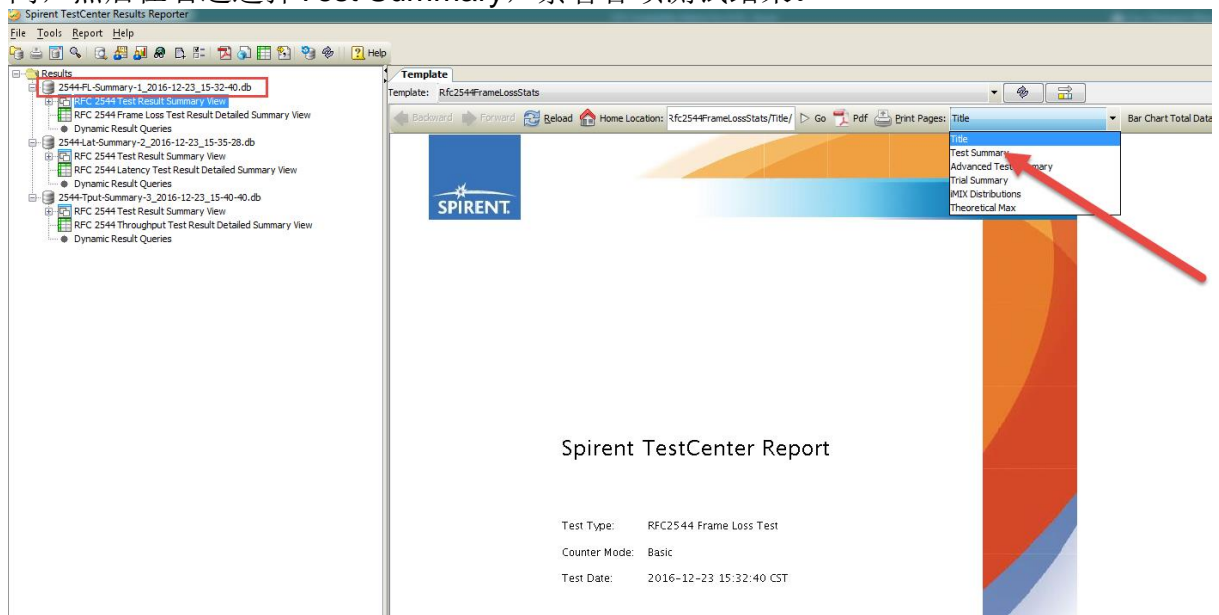


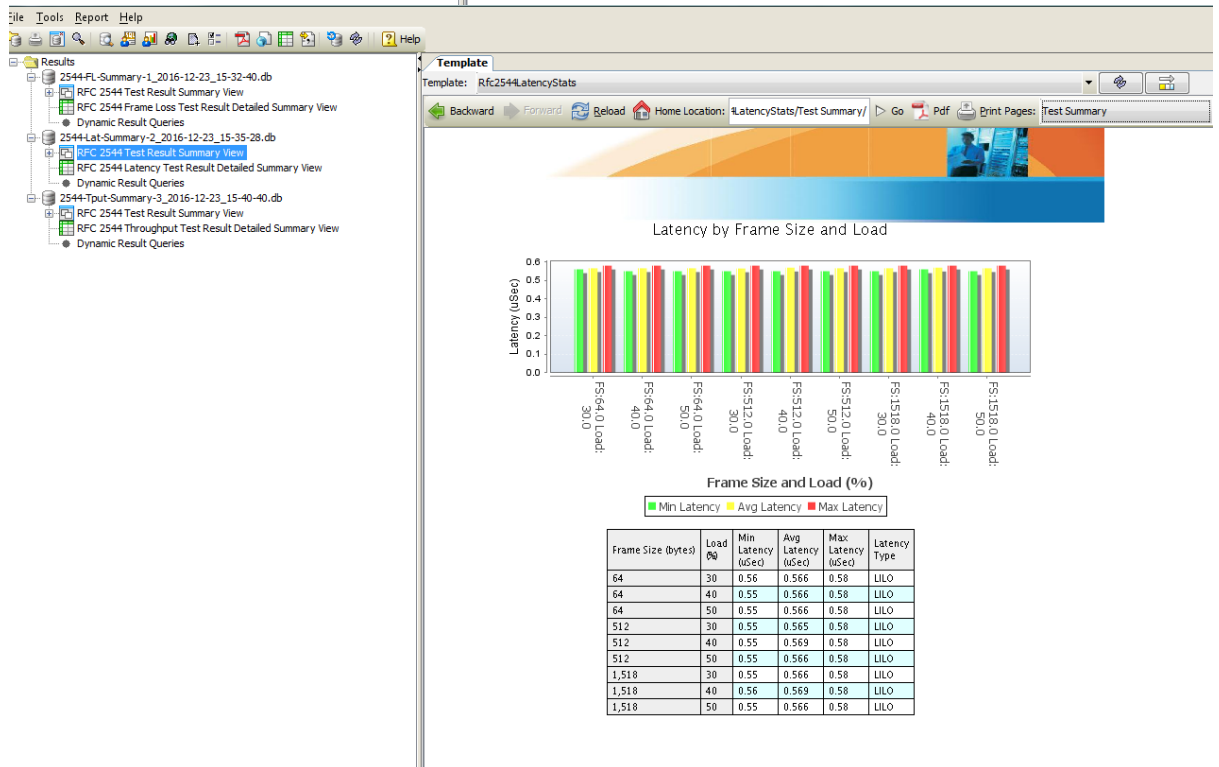
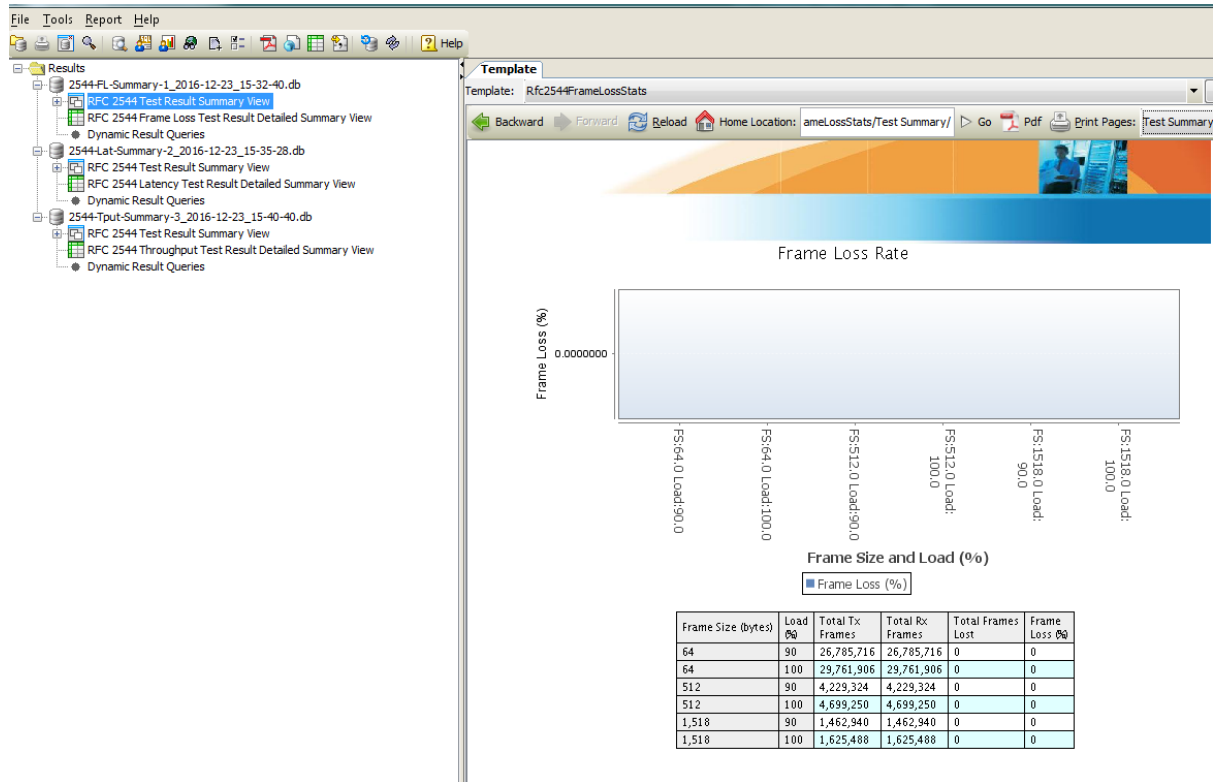
17. 您也可以把不需要跑的测试暂时**disable**，这样可以跳过这个测试，例如**disable**丢包测试，同样可以把已经**Disable**的测试**Enable**这样可以重新激活这个测试。

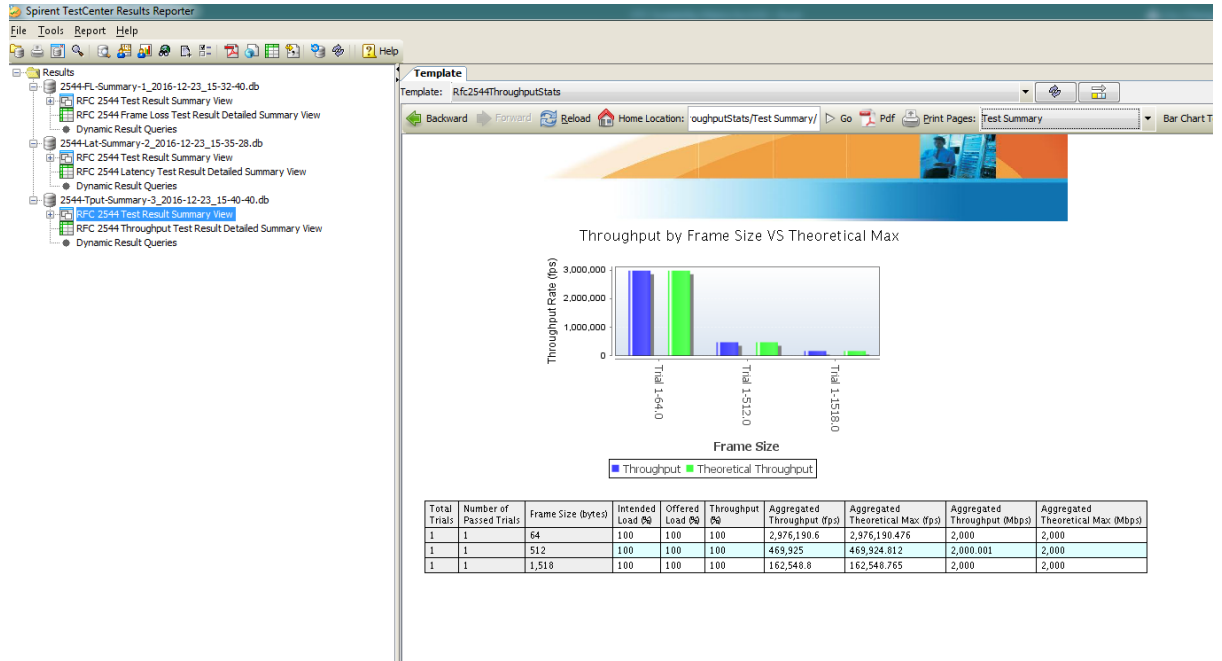




18. 测试结束后结果会自动弹出，例如丢包测试，每个测试都会记录测试的日期和时间，然后在右边选择Test Summary，察看各项测试结果。

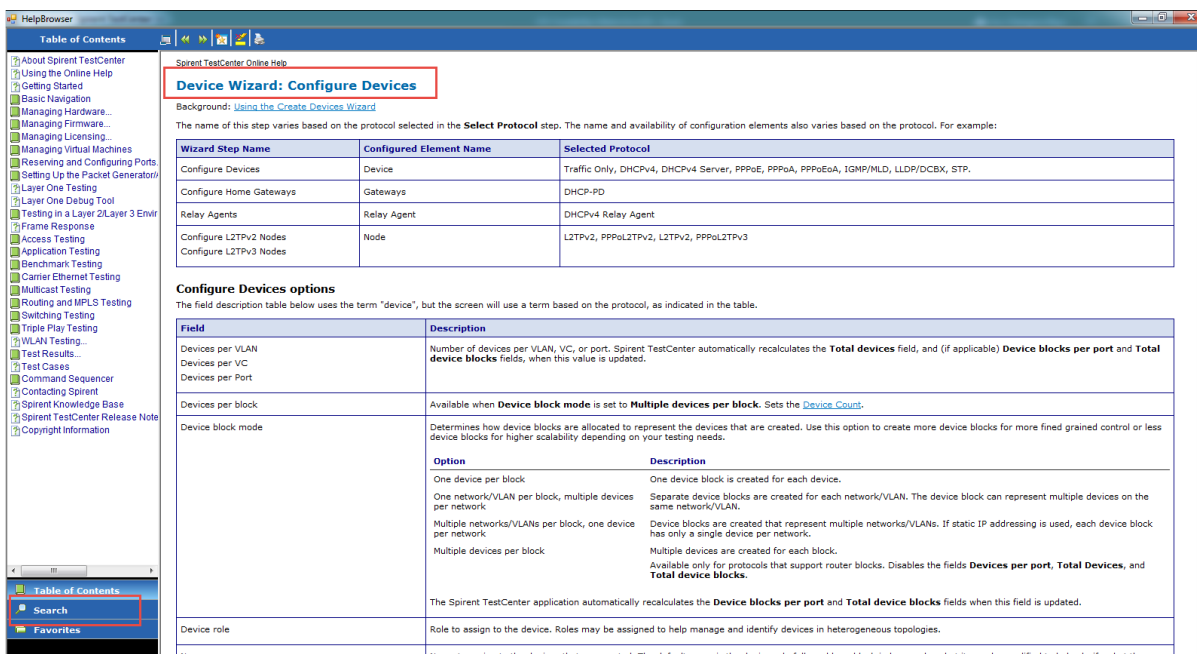
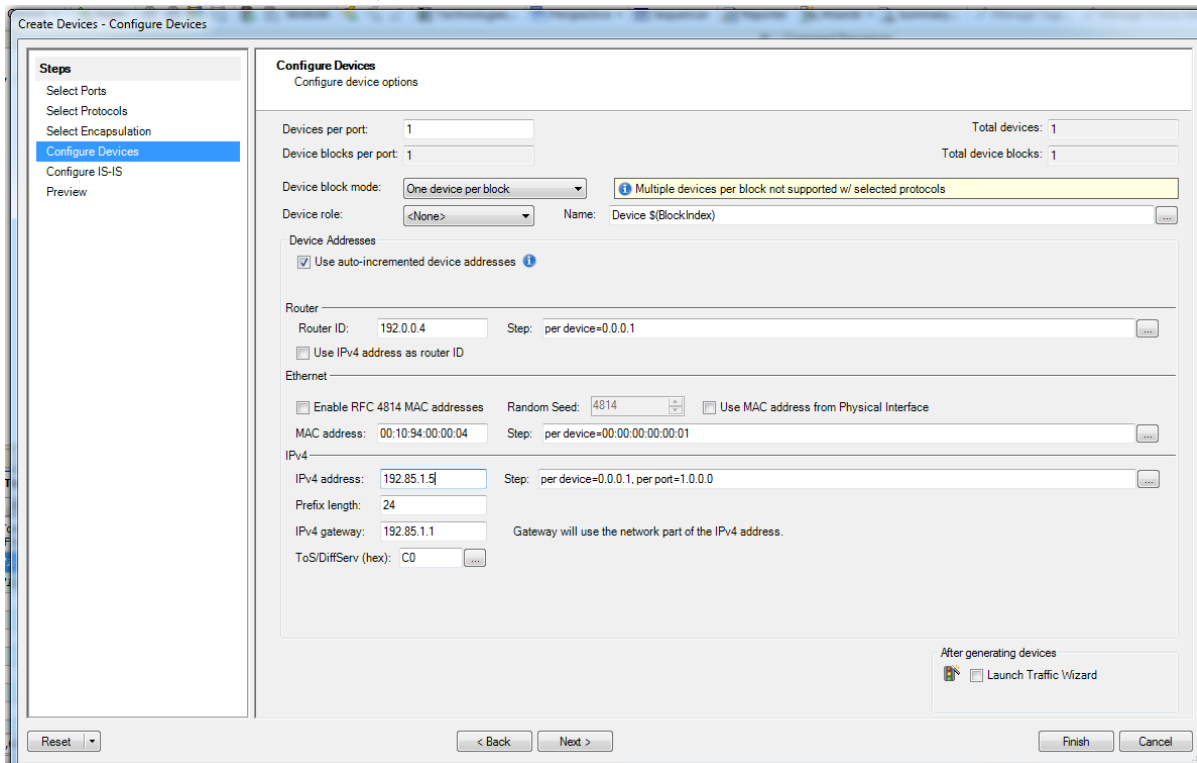






六. 如何寻求帮助

1. 在Spirent TestCenter的界面上任何一个配置下都可以在键盘上按F1按钮调出当前配置的帮助页面。例如在配置Device地址的界面，如下图，在键盘上按F1按钮，会弹出相应的帮助文档，说明每个按钮的功能以及配置范围，另外也可以通过search功能搜索需要的内容。



2. 关注我们的微信公众号，在微信搜索公众号：思博伦技术中心，点击关注，然后注册，注册之后可以在下面的技术支持点击问题咨询，也可以扫描下面的二维码，找到我们的公众号。我们的公众号还会定期推送思博伦仪表的技术文档和小技巧，欢迎您定期察看。



3. 发送邮件到 support@spirent.com
4. 拨打我们的技术支持电话：4008109529

备注：本指导是基于Spirent TestCenter4.63-4.71版本撰写的，与其他版本界面可能略有不同，敬请谅解。