

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

IxNetwork Virtual Edition (VE)

Тестирование производительности виртуализированных сетей

Проблема: множество неизвестных при виртуализации сетей, сервисов и функций

Облачные вычисления и виртуализация сетевых функций (NFV) формируют новую парадигму пользовательского опыта. Пользователи ожидают немедленного доступа к широкому спектру мультимедийных приложений и сервисов — мгновенно и из любого места. Интеграция виртуализации между серверами в центре обработки данных является ключом к созданию адаптивной облачной сети. Поставщики услуг стремятся ускорить развертывание этих новых сервисов, одновременно снижая капитальные и эксплуатационные затраты и интегрируя NFV в свою сеть. Эти новые сервисы требуют тщательного тестирования, чтобы обеспечить функциональность, производительность, безопасность и надежность приложений и устройств, а также новой инфраструктуры и убедиться, что она способна предоставить заявленные преимущества.

Решение: надежное тестирование миграции сети от физической к виртуальной

IxNetwork VE предназначен для тестирования физических и виртуальных сетевых инфраструктур и устройств с возможностью проверки соответствия, функциональности, производительности, масштабируемости и сходимости с помощью масштабируемой эмуляции протоколов и мощной генерации трафика. IxNetwork VE может эмулировать протоколы маршрутизации и коммутации, Ethernet центров обработки данных, программно-определяемых сетей (SDN), широкополосного доступа и промышленного Ethernet. Он предоставляет гибкое решение для генерации и анализа трафика для проверки физических и виртуальных устройств и сетей в масштабе с шагами производительности 1 Гбит/с, 10 Гбит/с и 100 Гбит/с. Для сред центров обработки данных / облачных вычислений IxNetwork VE может выполнять бенчмаркинг производительности виртуализированных серверов, моделируя трафик ЦОД между виртуальными машинами. Он позволяет развертывать виртуальные тестовые порты внутри виртуализированных сетевых устройств для сквозного тестирования реализаций NFV.

Модель подписки IxNetwork VE соответствует требованиям финансирования корпоративных ИТ-проектов по модели OpEx. Быстро получайте необходимые инструменты, увеличивайте или уменьшайте масштаб по мере изменения потребностей проекта и развертывайте их где угодно со скоростью и простотой виртуализации.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

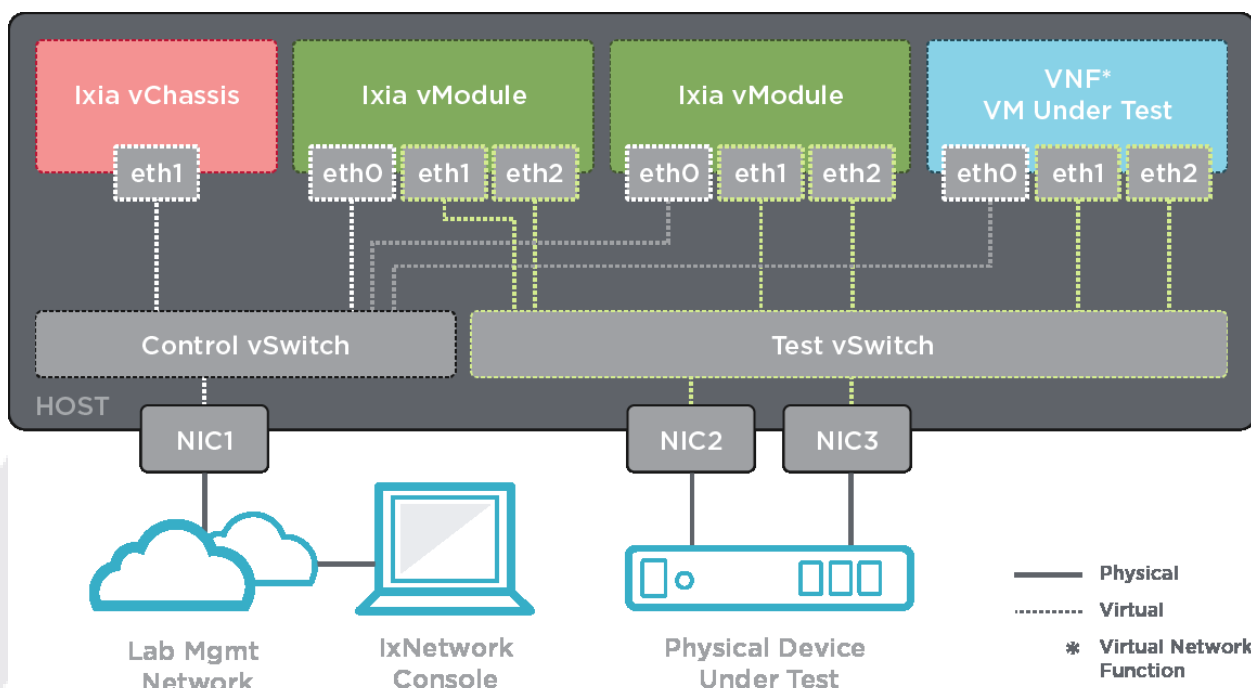


Рисунок 1. Развертывание IxNetwork VE для тестирования как виртуальных, так и физических устройств

Основные особенности

- Тестирование наиболее критичных компонентов виртуальных и физических сетевых устройств, включая соответствие, функциональность, производительность и масштабируемость.
- Сокращение времени выхода на рынок за счет проведения тестов на более ранних этапах жизненного цикла разработки. Автоматизация тестов для повторного использования в виртуальной или аппаратной версии [IxNetwork](#).
- Выявление и локализация проблем конфигурации и производительности центра обработки данных за счет гибкого развертывания тестового инструмента, который можно легко перемещать, изменять, масштабировать вверх или вниз.
- Оценка влияния мобильности виртуальных машин на надежность и масштабируемость приложений. Выполнение тестов во время live migration для обеспечения минимального времени простоя сети.
- Валидация сетей 5G / NFV следующего поколения путем тестирования внутри частных облаков / Telco Cloud, работающих под управлением оркестрации OpenStack или VMware vCenter.
- Понимание того, как на сетевые приложения влияет развертывание в различных публичных облаках, таких как Amazon AWS, Google Cloud, Microsoft Azure или Oracle Cloud.
- Использование лицензирования по подписке, обеспечивающего гибкость модели OpEx «pay-as-you-grow», с различными уровнями функциональности, доступными для нескольких уровней производительности (например, 1G / 10G / 100G).

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

IxNetwork^{VE}



Ключевые особенности

- Обеспечивает комплексное покрытие протоколов для широкого набора сетевых технологий.
- Включает маршрутизацию, коммутацию, MPLS, широкополосный доступ, сети центров обработки данных и SDN.
- Мощные возможности генерации трафика с DPDK Performance Acceleration для трафика L2/3.
- Сотни потоков прикладного трафика для Stateful L4/7 Traffic, обеспечиваемые движком AppLibrary.
- Мощный механизм статистики с высокоуровневыми агрегированными представлениями, а также подробными представлениями с детализацией.
- Единый пользовательский интерфейс и единый опыт работы с [IxNetwork](#) для аппаратных / виртуальных продуктов.
- Простой переход между аппаратными / виртуальными платформами благодаря общим конфигурациям и скриптам.
- Обеспечивает сквозное тестирование из единого интерфейса в виртуальных и физических средах.
- Комплексная поддержка гипервизоров для автономных платформ, таких как VMware ESXi / KVM / Hyper-V.
- Комплексная поддержка оркестрации в частных облаках на базе VMware vCenter / OpenStack.
- Комплексная поддержка публичных облаков Amazon AWS / Google Cloud / Microsoft Azure.
- Включает виртуальные машины с ролями Virtual Chassis / Virtual Load Module / Virtual Test Appliance.
- Предоставляет программное обеспечение, оптимизированное для эмуляции протоколов и генерации трафика в виртуальных средах.
- Гибкая модель лицензирования по подписке «все включено» снижает начальные затраты и упрощает дальнейшее масштабирование.
- Общий сервер лицензий используется совместно [IxLoad VE](#), IxNetwork VE, [BreakingPoint VE](#) и другими продуктами.
- Полные возможности автоматизации с поддержкой API REST, TCL, Perl, Python и Ruby.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

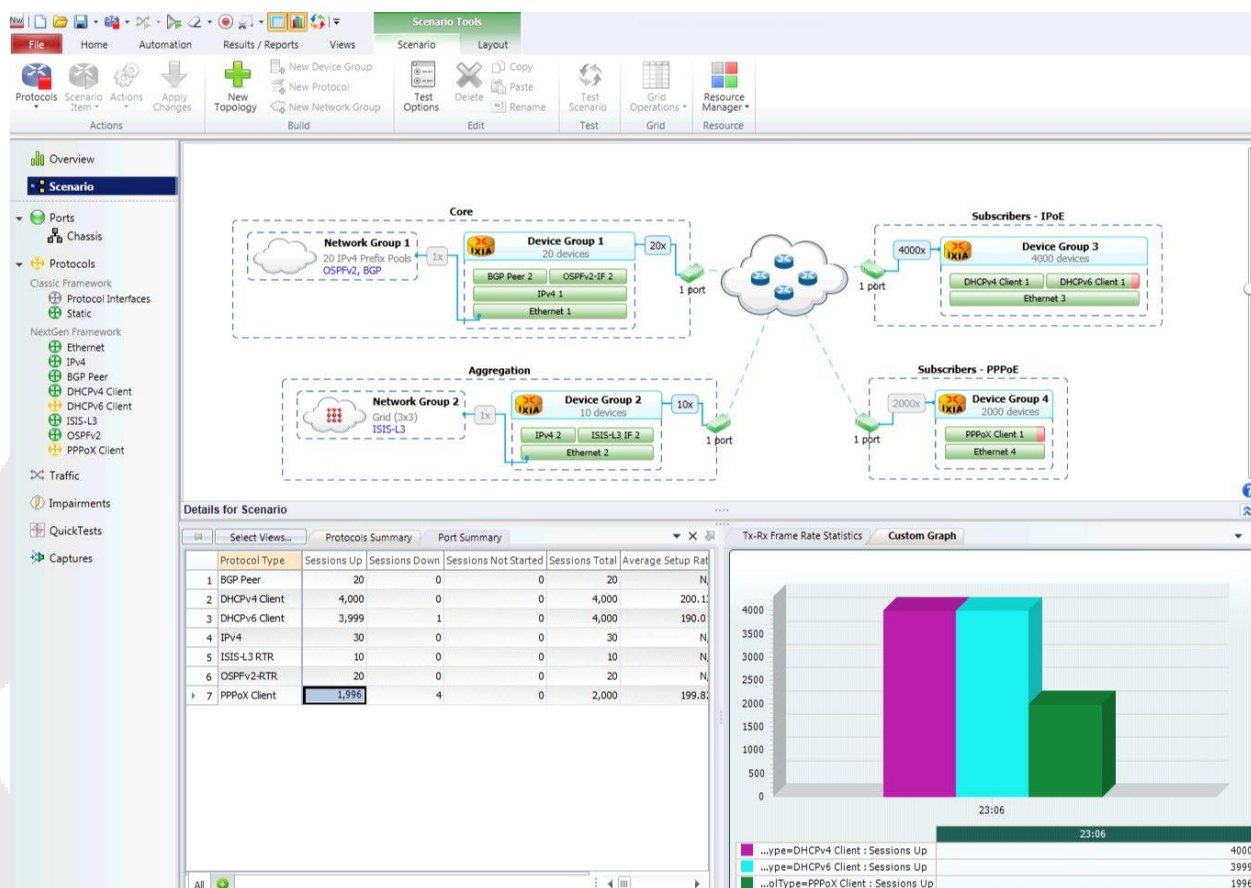


Рисунок 2. Средство просмотра реальной сетевой топологии IxNetwork с детализацией протоколов по сеансам

Технические характеристики

Функции, возможности и емкость IxNetwork VE для Virtual Chassis, Virtual Load Module и Virtual Test Appliance:

Характеристика	Virtual Chassis	Virtual Load Module	Virtual Test Appliance
Максимальное количество виртуальных портов	128	32 *	8
Максимальное количество Virtual Load Module	32	Н/Д	1
Максимальное количество одновременных пользователей	32	1	1

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Гостевая ОС	На базе Debian 12.5 (Bookworm) / x86 64-bit		
Ядро гостевой ОС	Linux 6.1.0 Stock	Linux 3.10 Custom	Linux 3.10 Custom
vCPU	2 vCPU — минимум 2 vCPU — по умолчанию 512 vCPU — максимум	2 vCPU — минимум 4 vCPU — по умолчанию * 16 vCPU — максимум	2 vCPU — минимум 4 vCPU — по умолчанию * 16 vCPU — максимум
Память	4 ГБ RAM	4 ГБ RAM *	4 ГБ RAM *
Диск	8 ГБ	4 ГБ	8 ГБ
Управление IPv4	Да	Да	Да
Управление IPv6	Н/Д	Н/Д	Да
Вход через Web UI	admin / admin	Н/Д	admin / admin
Вход через SSH	admin / admin	admin / admin	admin / admin
IxNetwork Web UI	Да (опционально) **	Н/Д	Н/Д

* Примечание о распределении ресурсов при включенном DPDK Performance Acceleration. В этом режиме на один Virtual Load Module / Virtual Test Appliance можно использовать максимум 8 виртуальных портов. Для оптимальной производительности рекомендуется выделять 2 vCPU / 2 ГБ RAM для функций управления и дополнительно 2 vCPU / 0,5 ГБ RAM для каждого виртуального порта. Минимальный объем ресурсов составляет 4 vCPU / 4 ГБ RAM. Рекомендуемые значения для различного количества виртуальных портов приведены ниже:

- 1x vPort: 2 vCPU / 2 ГБ RAM (управление) + 1 × 2 vCPU / 0,5 ГБ RAM (тест) => 4 vCPU / 4 ГБ RAM
- 2x vPort: 2 vCPU / 2 ГБ RAM (управление) + 2 × 2 vCPU / 0,5 ГБ RAM (тест) => 6 vCPU / 4 ГБ RAM
- 4x vPort: 2 vCPU / 2 ГБ RAM (управление) + 4 × 2 vCPU / 0,5 ГБ RAM (тест) => 10 vCPU / 4 ГБ RAM
- 8x vPort: 2 vCPU / 2 ГБ RAM (управление) + 8 × 2 vCPU / 0,5 ГБ RAM (тест) => 18 vCPU / 6 ГБ RAM

** Примечание о распределении ресурсов при установке IxNetwork Web UI на Virtual Chassis. В этом режиме Virtual Chassis должен быть выделен как минимум с 4 vCPU / 8 ГБ RAM / 16 ГБ HDD до начала установки IxNetwork Web UI. Компонент IxNetwork Web UI автоматически получает половину ресурсов vCPU / RAM, выделенных во время установки (не менее 2 vCPU / 4 ГБ RAM). Распределение ресурсов для IxNetwork Web UI нельзя изменить позднее, даже если общее распределение ресурсов для всего экземпляра Virtual Chassis будет изменено.

Формат распространения и упаковки IxNetwork VE для платформ частного облака при сценарии ручного развертывания (с использованием средств конкретной платформы для развертывания продуктов Virtual Edition):

Платформа	Virtual Chassis	Virtual Load Module	Virtual Test Appliance	Virtual Windows Client
VMware ESXi	OVA	OVA	OVA	Н/Д
VMware vCenter	OVA	OVA	OVA	Н/Д

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

KVM / stand-alone	QCOW2	QCOW2	QCOW2	Н/д
KVM / OpenStack	QCOW2	QCOW2	QCOW2	Н/д
Microsoft Hyper-V	VHDX	VHDX	VHDX	Н/д
Docker Containers	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д

Формат распространения и упаковки IxNetwork VE для платформ частного облака при сценарии автоматического развертывания (с использованием Deployment Wizard для простого создания крупномасштабных развертываний):

Платформа	Virtual Chassis	Virtual Load Module	Virtual Test Appliance	Virtual Windows Client
VMware ESXi	SH	SH	Н/д	Н/д
VMware vCenter	OVA	OVA	Н/д	Н/д
KVM / stand-alone	SH	SH	Н/д	Н/д
KVM / OpenStack	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д
Microsoft Hyper-V	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д
Docker Containers	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д

Формат распространения и упаковки IxNetwork VE для платформ публичного облака при сценарии облачного развертывания (с использованием средств конкретной платформы для развертывания продуктов Virtual Edition):

Платформа	Virtual Chassis	Virtual Load Module	Virtual Test Appliance	Virtual Windows Client
Alibaba Cloud	Н/д	Н/д	Н/д	Н/д
Amazon AWS	Н/д	Н/д	AMI	AMI
Google Cloud	Н/д	Н/д	QCOW2	QCOW2
Microsoft Azure	Н/д	Н/д	VHDX	VHDX
Oracle Cloud	Н/д	Н/д	QCOW2	QCOW2

Квалифицированные и совместимые среды

IxNetwork VE предназначен для наилучшей работы при использовании в квалифицированной среде. Мы рекомендуем всегда использовать одну из квалифицированных версий платформ виртуализации.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

IxNetwork VE также совместим с различными другими средами. Если в таких средах возникают проблемы, Keysight приложит разумные усилия для их устранения, но не может гарантировать конкретный результат. В таких редких случаях предлагаемое решение — использовать квалифицированную среду.

Категория	Квалифицировано	Совместимо
Гипервизор и ОС хоста	VMware vSphere ESXi 7.X VMware vSphere ESXi 8.X KVM over CentOS 7.X KVM over CentOS 8.X KVM over CentOS Stream KVM over Rocky Linux KVM over Ubuntu 18.04 LTS KVM over Ubuntu 20.04 LTS KVM over Ubuntu 22.04 LTS	VMware vSphere ESXi 6.X KVM over RHEL 7.X KVM over RHEL 8.X Microsoft Hyper-V over Windows Server 2016* Microsoft Hyper-V over Windows Server 2019* Microsoft Hyper-V over Windows Server 2022* KVM over Ubuntu 14.04 LTS KVM over Ubuntu 16.04 LTS
Управление и оркестрация	VMware vCenter 7.X VMware vCenter 8.X OpenStack Zed (vanilla distribution)	VMware vCenter 6.X Другие платформы на базе OpenStack (vanilla distributions) Другие платформы на базе OpenStack (vendor-specific distributions)
Публичное облако	Amazon Web Services Marketplace Google Cloud Platform Microsoft Azure Marketplace * Oracle Cloud Infrastructure	Н/Д
Сетевое подключение и драйвер vNIC — Virtual Switch	VMware vSwitch 1G → 400G KVM Linux Bridges 1G → 400G KVM Open Virtual Switch 1G → 400G	vmxnet3 HV vSwitch virtio 1G / 10G virtio hv_netvsc
Сетевое подключение и драйвер vNIC — PCI-PT	Intel 350 1G igb ** Intel 5xx 10G ixgbe Intel 7xx 10G / 25G / 40G i40e Intel 8xx 10G / 25G / 50G / 100G ice Mellanox ConnectX-4 10G / 25G / 50G / 100G mlx5	Cisco VIC 1G / 10G enic **

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	Mellanox ConnectX-5 10G / 25G / 50G / 100G mlx5 Mellanox ConnectX-6 10G / 25G / 50G / 100G / 200G mlx5 Mellanox ConnectX-7 10G / 25G / 50G / 100G / 200G / 400G mlx5 Mellanox BlueField-2 10G / 25G / 50G / 100G / 200G mlx5 Mellanox BlueField-3 10G / 25G / 50G / 100G / 200G / 400G mlx5	
Сетевое подключение и драйвер vNIC — SR-IOV	Intel 350 1G igbvf ** Intel 5xx 10G ixgbev Intel 7xx 10G / 25G / 40G iavf Intel 8xx 10G / 25G / 50G / 100G iavf Mellanox ConnectX-4 10G / 25G / 50G / 100G mlx5 Mellanox ConnectX-5 10G / 25G / 50G / 100G mlx5 Mellanox ConnectX-6 10G / 25G / 50G / 100G / 200G mlx5 Mellanox ConnectX-7 10G / 25G / 50G / 100G / 200G / 400G mlx5 Mellanox BlueField-2 10G / 25G / 50G / 100G / 200G mlx5 Mellanox BlueField-3 10G / 25G / 50G / 100G / 200G / 400G mlx5	Cisco VIC 1G / 10G enic **
Модель виртуального коммутатора	Virtual Standard Switch (on VMware) Virtual Distributed Switch (on VMware) Linux Bridges (on KVM) Open Virtual Switch (on KVM) Open Virtual Switch (on OpenStack)	Hyper-V Virtual Switch (on Microsoft Hyper-V) Linux Bridges (on OpenStack)

* DPDK Performance Acceleration не поддерживается при работе в Microsoft Hyper-V / публичном облаке Microsoft Azure.

** DPDK Performance Acceleration не поддерживается сетевыми адаптерами Intel I350 1G / Cisco 10G, подключенными в режиме PCI-PT / SR-IOV.

Сетевые протоколы

IxNetwork VE эмулирует широкий спектр сетевых протоколов. При использовании тестового приложения [IxNetwork](#) каждый Virtual Test Port способен эмулировать тысячи маршрутизаторов или мостов с миллионами доступных сетей и хостов. Пользователи могут легко масштабировать размер эмулируемых топологий, добавляя дополнительные Virtual Test Ports. В сочетании с возможностями генерации и измерения трафика Virtual Load Modules / Virtual Test Appliances проверяют объявленные топологии и сети на достижимость и производительность.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Технология	Протоколы
Интерфейсы	MAC VLAN IPv4 (ARP / PING) IPv6 (NDP / SLAAC / PING)
Маршрутизация / коммутация	BGPv4 / BGPv6 EIGRP / EIGRPv6 ISISv4 / ISISv6 OSPFv2 / OSPFv3 PIM-SM / PIM-SSM RIP / RIPng BFD STP / RSTP / MSTP PVST+ / RPVST+ LACP / Link Aggregation LACP / Protocols (PoLACP)
Программно-определяемые сети	Segment Routing BGP Prefix SID Segment Routing ISIS Segment Routing OSPF Segment Routing v6 / G-SRv6 Segment Routing v6 / G-SRv6 OAM BGP FlowSpec BGP Link State (BGP-LS) BGP SR TE Policy BIER NETCONF OpenFlow OVSDB PCEP S-BFD GENEVE VXLAN VXLAN EVPN ISIS / OSPFv2 Flex-Algo gRIBI
Другие	eCPRI ESMC NTP
MPLS	RSVP-TE P2P / RSVP-TE P2MP LDP / LDPv6 / mLDP L3 MPLS VPN / 6VPE / 6PE

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	L2 LDP VPN / PWE / VPLS BGP VPLS / VPWS BGP RFC3107 EVPN / PBB-EVPN Multicast VPN Rosen Draft Multicast VPN NG MPLS OAM MPLS TP MPLS over GRE MPLS over UDP
Широкополосный доступ / доступ / аутентификация	PPPoE / L2TPv2 DHCPv4 / DHCPv6 DHCPv4 / DHCPv6 over EoGRE IPv6 Autoconfiguration (SLAAC) Bonded GRE IGMP / MLD 802.1x ANCP
Промышленный Ethernet	CFM IEEE 802.1ag Link OAM IEEE 802.3ah Service OAM ITU-T Y.1731 PBT / PBB-TE E-LMI TWAMP
Ethernet центров обработки данных	DCBX / LLDP FCoE / FIP FCoE Forwarder FabricPath SPBM TRILL
Миксы приложений	Сотни потоков AppLibrary в Application Library — постоянно расширяемой и обновляемой библиотеке предварительно определенных потоков приложений и миксов приложений наиболее актуальных интернет-приложений.

Возможности трафика

IxNetwork VE поддерживает генерацию и измерение трафика, обеспечивающие точность и производительность. Развитый генератор трафика также тесно интегрирован с протоколами Control Plane.

Генератор трафика	Спецификация
-------------------	--------------

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Конфигурация	Advanced Traffic Wizard — пошаговый мастер настройки трафика Quick Flow Group — детальное управление последовательностью пакетов и вариациями
Масштаб	На приложение — до 16 000 Flow Groups На приложение — до 4 000 000 отслеживаемых потоков / 22 бита отслеживания На виртуальный порт — до 4 096 Flow Groups На виртуальный порт — до 65 536 отслеживаемых потоков / 16 бит отслеживания
Типы трафика	IPv4, IPv6, MPLS с несколькими метками, Ethernet, VLAN, Provider Bridges (Q-in-Q), Provider Backbone Bridges (MAC-in-MAC), L2 MPLS VPN, L3 MPLS VPN, VPLS, 6PE, 6VPE, Multicast, Multicast VPN
Сопоставление источник / назначение	Один-к-одному, многие-ко-многим, полносвязная схема
Сопоставление маршрутов	Один-к-одному, полносвязная схема
Динамическое управление трафиком	Изменение скорости передачи кадров и размера кадра на лету
Размер кадра трафика	Fixed Increment Random IMIX IMIX Custom Auto
Шаблон полезной нагрузки трафика	Increment Byte Increment Word Decrement Byte Decrement Word Random Custom
QoS трафика	IPv4 TOS IPv4 DSCP IPv6 Traffic Classes IEEE 802.1p VLAN CoS MPLS EXP
Скорость трафика	Процент линейной скорости Пакетов в секунду Битовая скорость уровня 2 (bps, Kbps, Mbps, Bps, KBps, MBps)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Отслеживание трафика по потокам	Одно- или многополевое отслеживание любого поля, включая: • Source MAC Address • Destination MAC Address • Source IP Address • Destination IP Address • Source TCP Port • Destination TCP Port • Source UDP Port • Destination UDP Port • VLAN ID • VLAN Priority • MPLS Label • MPLS Flow Descriptor • QoS (TOS / DSCP) • Source / Destination MAC Pair • Source / Destination IP Pair • Source / Destination Port Pair • Flow Group • Frame Size • Custom Packet Tracking
Фильтрация потоков в реальном времени / Flow Detective	Фильтрация потоков в реальном времени на основе настроек отслеживания с пользовательскими критериями. Выделение лучших / худших потоков по количеству Rx, минимальной / максимальной / средней задержке, временной метке, потерям пакетов в реальном времени с использованием последовательности, выявление неактивных потоков.
Управление потоком трафика	Н/Д
Редактор пакетов трафика	• Edit Headers: Single Value, Increment, Decrement, List, Random • Set Meshing: Default, Link / Unlink with other headers, Fully Mesh • Add Tracking: Track user defined traffic flows based on any header
Потери трафика	Tx Frames Rx Expected Frames Rx Frames Rx Bytes Frame Delta Loss %
Скорость трафика	Tx Frame Rate

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	Rx Frame Rate Tx Rate (Bps, bps, Kbps, Mbps) Rx Rate (Bps, bps, Kbps, Mbps) Tx L1 Rate (bps) Rx L1 Rate (bps)
Задержка трафика (на основе NTP)	Min Latency Avg Latency Max Latency
Базовая проверка последовательности	Small Error Big Error Reverse Error Duplicate Frames Sequence Gaps Last Sequence Number
Расширенная проверка последовательности	Lost Frames In Order Frames Reordered Frames Duplicate Frames Late Frames Last Sequence Number
Временные метки	First Timestamp Last Timestamp
Целостность данных	Data Integrity Frames Data Integrity Errors
Длительность потери пакетов	Оценочное время отсутствия принятых пакетов, рассчитываемое на основе Frames Delta и ожидаемой скорости Rx

Производительность трафика

IxNetwork VE реализует DPDK Performance Acceleration для L2/3 Stateless Traffic Engine, что повышает производительность плоскости данных, необходимую для валидации виртуальных сетевых функций последнего поколения. Благодаря DPDK Performance Acceleration пропускная способность трафика увеличивается до 8 раз.

Пропускную способность можно дополнительно увеличить путем агрегации нескольких потоков трафика между различными виртуальными функциями, использующими один и тот же физический сетевой адаптер с поддержкой SR-IOV.

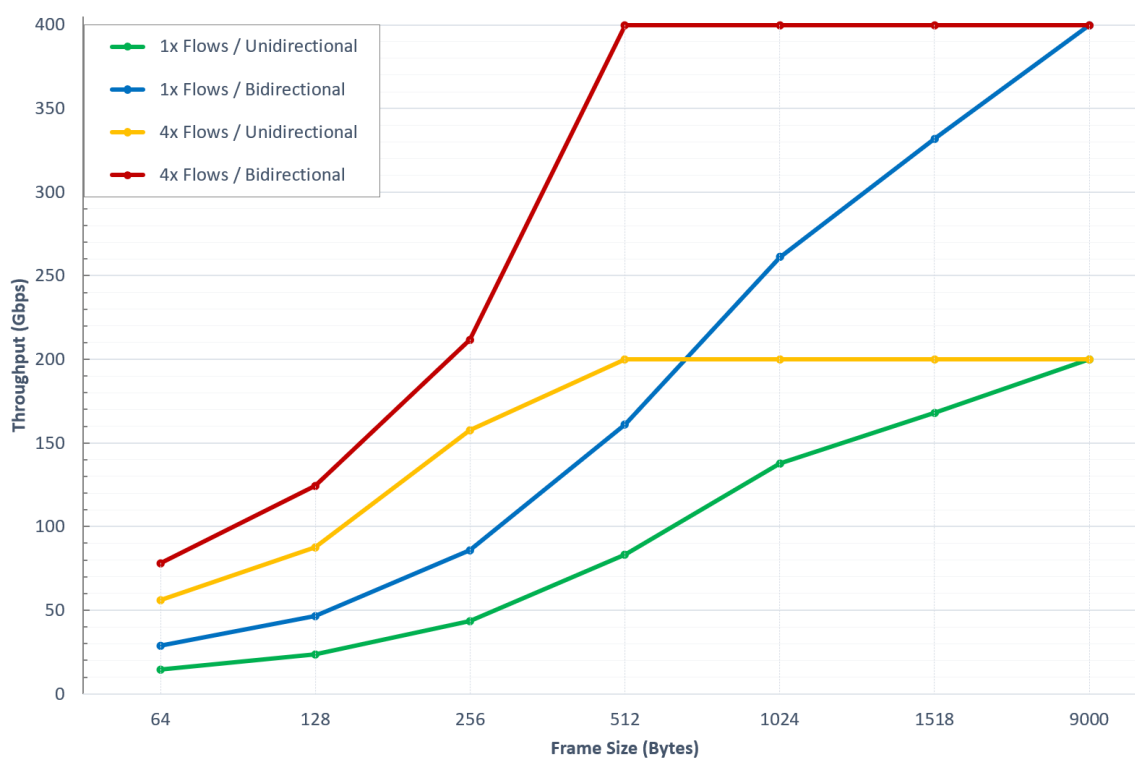
Размер кадра	Сценарий №1	Сценарий №2	Сценарий №3	Сценарий №4
--------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

1x поток / однаправленный		1x поток / двунаправленный		4x потока / однаправленные		4x потока / двунаправленные		
Bytes	Mpps	Gbps	Mpps	Gbps	Mpps	Gbps	Mpps	Gbps
64	21.54	14.5	42.57	28.6	83.58	56.2	116.33	78.2
128	19.85	23.5	39.22	46.4	73.93	87.5	104.92	124.2
256	19.63	43.3	38.96	86.0	71.39	157.6	95.92	211.8
512	19.59	83.4	37.84	161.0	46.99	200.0	93.98	400.0
1,024	16.49	137.7	31.28	261.2	23.95	200.0	47.89	400.0
1,518	13.67	168.2	26.97	331.9	16.25	200.0	32.51	400.0
9,000	2.77	200.0	5.54	400.0	2.77	200.0	5.54	400.0



Топология состоит из 1x Virtual Chassis (2 vCPU / 4 ГБ RAM) и до 8x Virtual Load Modules (по 4 vCPU / 4 ГБ RAM каждый) в зависимости от сценария бенчмаркинга. Профиль трафика состоит из потоков IPv4, проходящих между конечными точками TX / RX, настроенными и выделенными в соответствии с таблицей ниже.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Сценарий	DPDK	Направление	Количество виртуальных машин			Количество виртуальных CPU Traffic Engine		
TX	RX	ВСЕГО	TX	RX	ВСЕГО			
#1	ON	1	1	1	2	1	1	2
#2	ON	2	2	2	2	2	2	4
#3	ON	1	4	4	8	4	4	8
#4	ON	2	8	8	8	8	8	16

Показатели производительности были получены на платформе, состоящей из 1x Supermicro Super Server с 1x процессором Intel Xeon Platinum 8370C (32 ядра / 64 потока / 2,80 ГГц) и 2x сетевыми адаптерами NVIDIA ConnectX-6 200G (PCI Express 4.0 / SR-IOV enabled / MCX653105A-HDAT), работающей под управлением гипервизора VMware ESXi 8.0.0 (20513097). Более подробная информация о методике тестирования приведена в соответствующей публикации.

Результаты тестирования — Statistics Viewer

Средство просмотра статистики IxNetwork — мощный инструмент для просмотра и анализа результатов в реальном времени и формирования отчетов о тестировании.

- Агрегированная статистика отображается иерархически с возможностью детализации до уровня группы / потока.
- Различные режимы просмотра статистики трафика (Instantaneous / Cumulative / Both).
- Файлы CSV могут использоваться для сохранения отдельного представления результатов или для сохранения всех глобальных результатов в реальном времени.
- В приложение интегрировано средство просмотра CSV для просмотра больших файлов результатов.

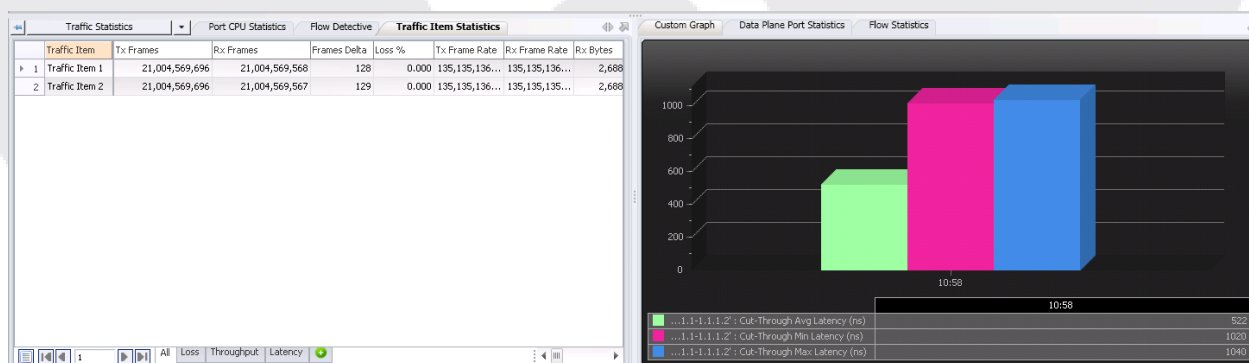


Рисунок 3. Средство просмотра статистики

Функция	Статистика
Global Protocol	Счетчики протоколов на уровне портов

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Port	Режим порта, скорость, частота кадров и скорость данных, статистика OAM
Tx-Rx Frame Rate	График частоты кадров Tx-Rx
Port CPU	Использование CPU порта и статистика
Data Plane Port	Количество кадров и скорость на основе порта без учета трафика control-plane
Traffic Item	Статистика предоставляет агрегированные данные по всем потокам в Traffic Item
User Defined	Пользовательское представление используется для детализации по пользовательским параметрам отслеживания
Flow Statistics	Измерения на уровне потока
Flow Detective	Фильтрация и сортировка результатов

Resource Manager

Зачастую знания о различных протоколах распределены между разными участниками команды тестирования. Распространенной проблемой для наших заказчиков было отсутствие инструмента совместной работы, который помогал бы поэтапно создавать конфигурации. С помощью Resource Manager пользователи теперь могут собирать свои конфигурации по частям. Resource Manager позволяет сохранять различные части конфигураций, например протоколы и элементы трафика, а затем создавать конфигурацию, повторно используя сохраненные элементы в текущей конфигурации.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

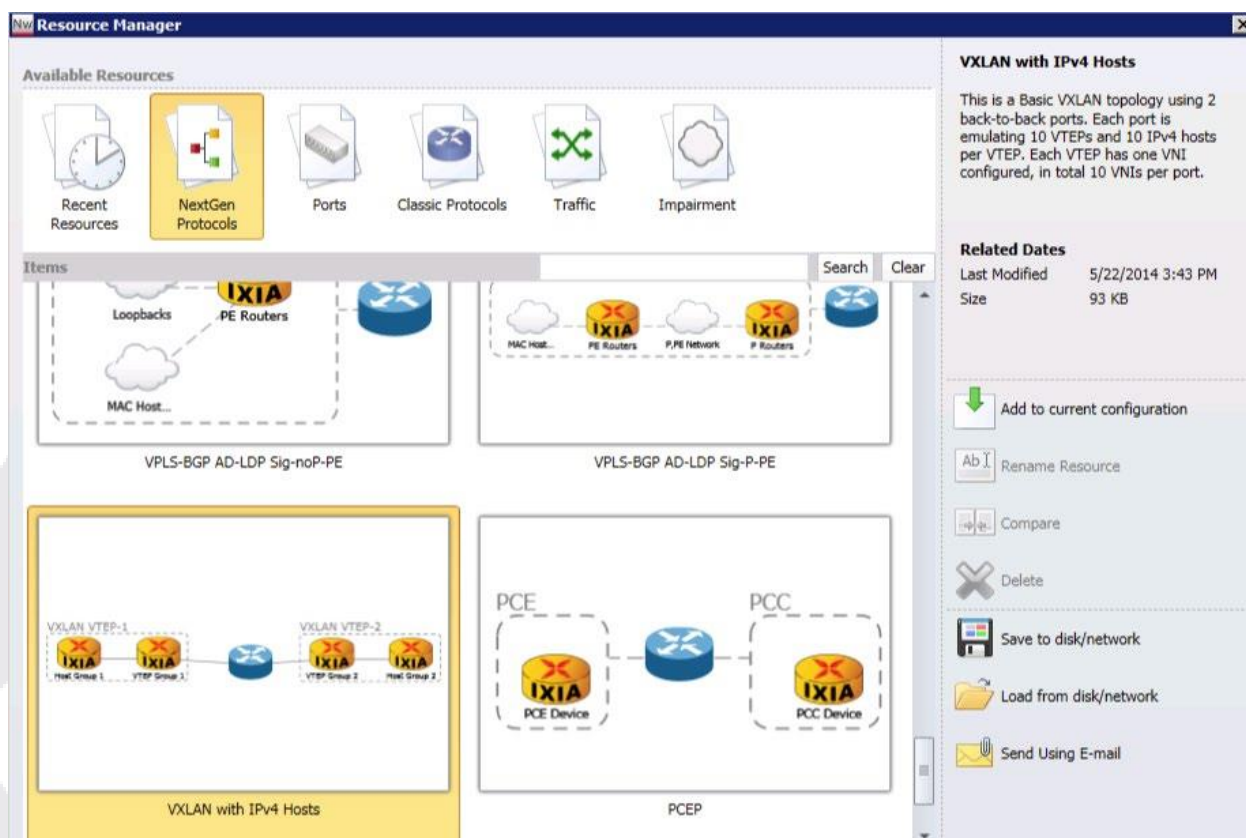


Рисунок 4. Resource Manager

Он также позволяет пользователям наглядно видеть изменения, внесенные в ресурсы / конфигурации, с помощью функции «diff» внутри приложения. Использование Resource Manager является эффективным способом совместной работы и быстрого накопления экспертизы в команде.

Отчеты

Для построения отчета о результатах тестирования требуются тестовые данные. IxReporter вводит новую базу данных, называемую в приложении «объектной моделью». Объектная модель заполняется тестовым приложением (например, [IxNetwork](#)) параметрами конфигурации теста и результатами тестирования. Все эти «объекты» могут быть включены в отчет, обычно в виде таблицы или диаграммы. Благодаря этой мощной концепции можно создавать таблицы и диаграммы, которые объединяют статистику и информацию о конфигурации, а также данные по нескольким протоколам.

Встроенный захват и анализ данных

Интернет-протоколы сложны, а многопротокольные эмуляции — тем более. [IxNetwork](#) включает встроенный инструмент, который захватывает трафик control-plane вместе с трафиком data-plane, объединяя их в один файл захвата. IxNetwork позволяет запускать и фильтровать захват пакетов control-plane и data-plane на основе заданных пользователем полей пакетов.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Автоматизация

IxNetwork предоставляет мощные средства автоматизации на основе GUI с Test Composer и QuickTests. Он также имеет развитый набор возможностей для автоматизации GUI-to-script и на базе API. Автоматизация IxNetwork отличается максимальной простотой. Сценарии тестирования настраиваются с помощью пошагового GUI IxNetwork, после чего одним нажатием кнопки создается тестовый TCL-скрипт. Скрипты можно изменять и комбинировать любым способом. При выполнении скрипта GUI IxNetwork отслеживает выполнение и предоставляет статистику и информацию о состоянии в реальном времени.

Типы	Требование к тесту	Подробности
QuickTest	Масштабируемость	• Методики тестирования на основе стандартов IETF RFC • Пользовательский режим для определяемых пользователем тестов производительности • Простые в использовании, настраиваемые, предварительно подготовленные тесты • Формирование подробных отчетов о результатах
Macro Recorder	Функциональность	• «Click-thru automation» означает отсутствие необходимости в написании скриптов • Быстрый захват ручных тест-кейсов • Захват шагов, вызывающих отказ, для воспроизводимости
Test Composer and Tweakables	Регрессионное тестирование	• Решение на основе GUI для автоматизации действий теста • Детальное управление выполнением теста без экспертизы TCL • Полный доступ к TCL API через удобный UI • Редактирование шагов Macro Recorder для настройки событий, захваченных GUI
ScriptGen	Регрессионное тестирование	• Простое создание скрипта из GUI одним щелчком
Low-level and High-level APIs	Функциональность и регрессионное тестирование	• Для экспертов по TCL-скриптам • Преобразование GUI в TCL-скрипт одним щелчком (ScriptGen) • Полный доступ к конфигурации теста и управление ею • Поддержка API REST, TCL, Perl, Python и Ruby

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

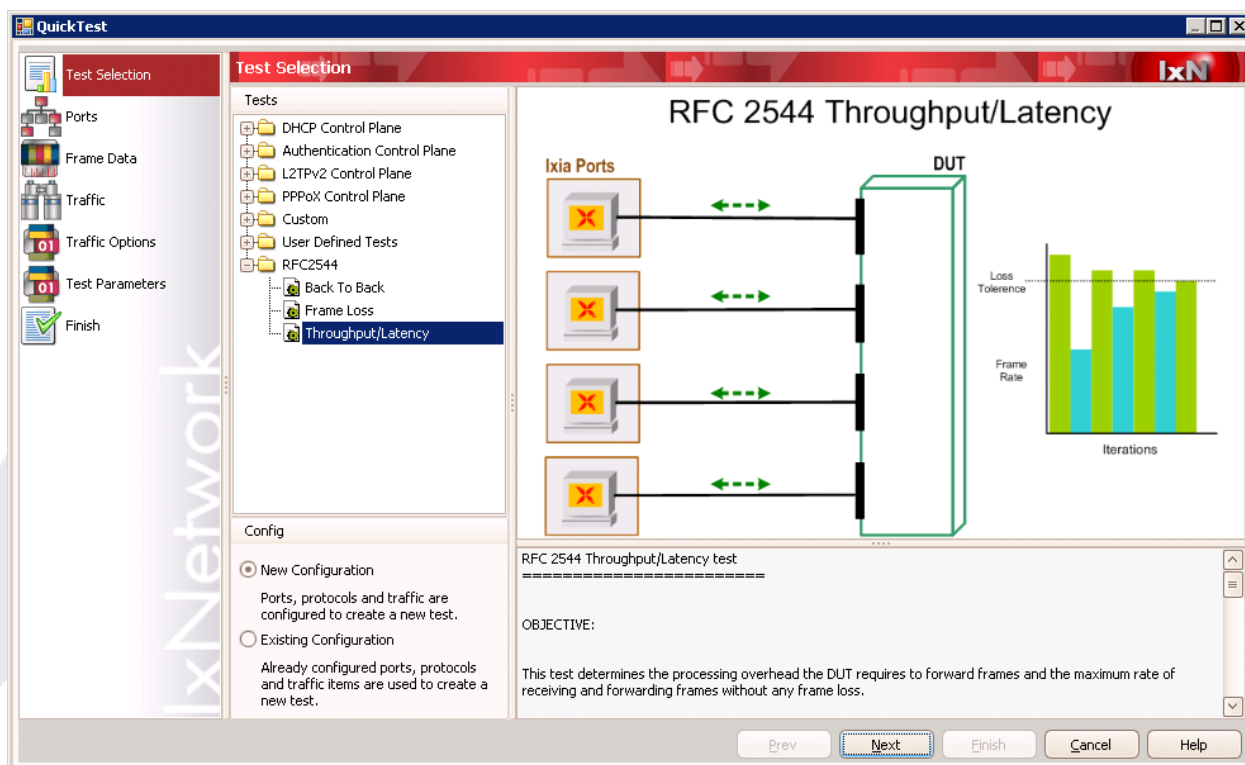


Рисунок 5. Мастера QuickTest для сквозного тестирования

QuickTest	Тесты
Тесты RFC 2544	Пропускная способность и задержка, потери кадров, Back-to-Back
Тесты RFC 2889	Broadcast Rate, Fully Meshed, Many to One, One to Many, Partially Meshed
Тесты RFC 3918	Aggregated Multicast Throughput, Burdened Group Join Delay, Burdened Multicast Latency, Forwarding Latency, Group Join / Leave Delay, Mixed Class Throughput, Multicast Group Capacity, Multicast Group Pattern Verification, Scaled Group Forwarding
Активация сервиса ITU-T Y.1564	Service Configuration, Service Performance
Asymmetric Data Performance	Throughput / Latency, Frame Loss
Тесты Control Plane	Session Setup Rate, Session Capacity
Converged Data Center	Cloud Performance
OpenFlow	Failover Performance, L2 Address Learning, L3 Address Learning, Switch Flow Table Capacity

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Пользовательские тесты	Continuous, Fixed Duration Run, Incremental, Throughput (binary search)
User-Defined tests	Тесты, определенные в Test Composer

Технологические решения

- [IxNetwork Overview — тестирование производительности сетевой инфраструктуры L2/3](#)
- IxNetwork Virtual Edition (VE) — тестирование производительности виртуализированных сетей
- [IxNetwork Industrial Ethernet Test Solution](#)
- [IxNetwork Routing and Switching Test Solution](#)
- [IxNetwork Broadband Test Solution](#)
- [IxNetwork Data Center Ethernet Test Solution](#)
- [IxNetwork MPLS Test Solution](#)
- [IXload Virtual Edition \(VE\) — тестирование виртуализированных мультисервисных сервисов](#)
- [BreakingPoint Virtual Edition \(VE\) — тестирование виртуализированных приложений и безопасности](#)
- [Cloud Peak — бенчмаркинг виртуализированной инфраструктуры](#)

Информация для заказа

Партномер	Описание
939-9510	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-0 1G (12-месячная плавающая лицензия Worldwide, подписка на поддержку программного обеспечения Keysight). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE на приобретенный срок: Control Plane (интерфейсы IPv4 / IPv6), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (очень низкий масштаб) и производительности Data Plane (до 1 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Требуется указать срок лицензии (должна приобретаться кратно годам, цена по прайс-листу указана за единицу в год). Соответствует требованиям ТАА.
939-9501	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-1 1G (12-месячная плавающая лицензия Worldwide, подписка на поддержку программного обеспечения Keysight). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE на приобретенный срок: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (низкий масштаб) и производительности Data Plane (до 1 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Требуется указать срок лицензии (должна приобретаться кратно годам, цена по прайс-листу указана за единицу в год). Соответствует требованиям ТАА.
939-9502	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-2 1G (12-месячная плавающая лицензия Worldwide, подписка на поддержку программного обеспечения Keysight).

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE на приобретенный срок: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer, IxNetwork-QuickTests). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (средний масштаб) и производительности Data Plane (до 1 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Требуется указать срок лицензии (должна приобретаться кратно годам, цена по прайс-листу указана за единицу в год). Соответствует требованиям ТАА.
939-9503	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-3 1G (12-месячная плавающая лицензия Worldwide, подписка на поддержку программного обеспечения Keysight). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE на приобретенный срок: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer, IxNetwork-QuickTests, IxNetwork-AppLibrary, IxNetwork-FT). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (высокий масштаб) и производительности Data Plane (до 1 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Требуется указать срок лицензии (должна приобретаться кратно годам, цена по прайс-листу указана за единицу в год). Соответствует требованиям ТАА.
939-9509	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-3 1G (плавающая бессрочная лицензия Worldwide). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer, IxNetwork-QuickTests, IxNetwork-AppLibrary, IxNetwork-FT). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (высокий масштаб) и производительности Data Plane (до 1 Гбит/с пропускной способности) на единицу. В стоимость включена подписка на IxNetwork-AppLibrary сроком 1 год. Соответствует требованиям ТАА.
939-9523	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-3 10G (12-месячная плавающая лицензия Worldwide, подписка на поддержку программного обеспечения Keysight). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE на приобретенный срок: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer, IxNetwork-QuickTests, IxNetwork-AppLibrary, IxNetwork-FT). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (высокий масштаб) и производительности Data Plane (до 10 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Требуется указать срок лицензии (должна приобретаться кратно годам, цена по прайс-листу указана за единицу в год). Соответствует требованиям ТАА.
939-9529	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-3 10G (плавающая бессрочная лицензия Worldwide). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer, IxNetwork-QuickTests, IxNetwork-

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	AppLibrary , IxNetwork-FT). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (высокий масштаб) и производительности Data Plane (до 10 Гбит/с пропускной способности) на единицу. В стоимость включена подписка на IxNetwork-AppLibrary сроком 1 год. Соответствует требованиям ТАА.
939-9620	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-0 100G (12-месячная плавающая лицензия Worldwide, подписка на поддержку программного обеспечения Keysight). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE на приобретенный срок: Control Plane (интерфейсы IPv4 / IPv6), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (очень низкий масштаб) и производительности Data Plane (до 100 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Требуется указать срок лицензии (должна приобретаться кратно годам, цена по прайс-листу указана за единицу в год). Соответствует требованиям ТАА.
939-9621	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-1 100G (12-месячная плавающая лицензия Worldwide, подписка на поддержку программного обеспечения Keysight). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE на приобретенный срок: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (низкий масштаб) и производительности Data Plane (до 100 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Требуется указать срок лицензии (должна приобретаться кратно годам, цена по прайс-листу указана за единицу в год). Соответствует требованиям ТАА.
939-9622	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-2 100G (12-месячная плавающая лицензия Worldwide, подписка на поддержку программного обеспечения Keysight). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE на приобретенный срок: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer, IxNetwork-QuickTests). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (средний масштаб) и производительности Data Plane (до 100 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Требуется указать срок лицензии (должна приобретаться кратно годам, цена по прайс-листу указана за единицу в год). Соответствует требованиям ТАА.
939-9623	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-3 100G (12-месячная плавающая лицензия Worldwide, подписка на поддержку программного обеспечения Keysight). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE на приобретенный срок: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer, IxNetwork-QuickTests, IxNetwork-AppLibrary , IxNetwork-FT). Обеспечивает поддержку

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

	производительности Control Plane (высокий масштаб) и производительности Data Plane (до 100 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Требуется указать срок лицензии (должна приобретаться кратно годам, цена по прайс-листу указана за единицу в год). Соответствует требованиям ТАА.
939-9626	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-0 100G (плавающая бессрочная лицензия Worldwide). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE: Control Plane (интерфейсы IPv4 / IPv6), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (очень низкий масштаб) и производительности Data Plane (до 100 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Соответствует требованиям ТАА.
939-9627	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-1 100G (плавающая бессрочная лицензия Worldwide). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (низкий масштаб) и производительности Data Plane (до 100 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Соответствует требованиям ТАА.
939-9628	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-2 100G (плавающая бессрочная лицензия Worldwide). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer, IxNetwork-QuickTests). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (средний масштаб) и производительности Data Plane (до 100 Гбит/с пропускной способности) на единицу. Соответствует требованиям ТАА.
939-9629	IXIA IxNetwork VE (Virtual Edition) Tier-3 100G (плавающая бессрочная лицензия Worldwide). Включает следующие возможности IxNetwork, поддерживаемые в IxNetwork VE: Control Plane (все протоколы), Data Plane (весь трафик), дополнительные функции (IxExplorer, IxNetwork-QuickTests, IxNetwork-AppLibrary , IxNetwork-FT). Обеспечивает поддержку производительности Control Plane (высокий масштаб) и производительности Data Plane (до 100 Гбит/с пропускной способности) на единицу. В стоимость включена подписка на IxNetwork-AppLibrary сроком 1 год. Соответствует требованиям ТАА.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.