

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Keysight IXIA Novus QSFP28 — высокоплотные нагрузочные модули Ethernet 100/50/40/25/10GE

Развитие высокоскоростного многоскоростного тестирования Ethernet

Высокоплотный QSFP28 100/50/40/25/10GE с многоскоростным Ethernet

Требования к пропускной способности корпоративных сетей, облачных провайдеров и глобальных центров обработки данных быстро растут и уже превышают возможности интерфейсов 10GE и 40GE. Облачные сервис-провайдеры и гипермасштабные ЦОД развёртывают высокоплотную инфраструктуру 100GE, 50GE и 25GE для удовлетворения этих требований.

Производители сетевого оборудования быстро увеличивают плотность портов и выпускают гибкие многоскоростные порты коммутаторов и маршрутизаторов. Такие продукты рассчитаны на поддержку 100/50/40/25/10GE на одном порту, что существенно повышает сложность разработки и тестирования.

Для проверки таких решений требуются нативные тестовые системы QSFP28 с высокой плотностью портов 100GE и многоскоростным Ethernet. Одновременно необходимо сохранять поддержку 40GE/10GE на период перехода заказчиков к 100GE/50GE/25GE. Аналогичные средства тестирования требуются ЦОД, облачным провайдерам и крупным предприятиям для проверки производительности и функциональности оборудования до развёртывания.

Основные особенности

- Экономичное высокоплотное тестирование пяти скоростей: 100/50/40/25/10GE.
- Валидация 100GE, 40GE, 25GE и 10GE по медным, многомодовым и одномодовым оптическим средам.
- Валидация 50GE по медным DAC и многомодовым AOC.
- Платформа для проверки совместимости, функциональности и производительности 100GBASE-SR4, 100GBASE-CR4, 50GBASE-CR, 25GBASE-CR и 25GBASE-SR с Auto-Negotiation, FEC и Link Training.
- Генерация широкого набора трафика и анализ с полным покрытием протоколов L2/3.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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



Рисунок 1. Нативный 8-портовый нагрузочный модуль Novus QSFP28 100/50/40/25/10GE на один слот

Семейство нагрузочных модулей Novus QSFP28 100G обеспечивает высокоплотное многоскоростное тестирование коммутаторов и маршрутизаторов. Модели Novus, Novus-M и Novus-R обеспечивают соответственно полный, средний и сниженный уровень масштаба и производительности и предназначены для тестирования совместимости и функциональности, а также для высокоплотного тестирования производительности в облачных средах, гипермасштабных ЦОД, сетях операторов связи и предприятий.

Поддерживаются 8 нативных портов QSFP28 100GE; с опциональным fan-out — 16 портов 50GE, 8 портов 40GE либо 32 порта 25GE или 10GE на один нагрузочный модуль. Также доступна более доступная полнофункциональная 4-портовая конфигурация с возможностью последующего обновления до 8 портов.

Для многоскоростных сценариев 100GE, 50GE, 40GE, 25GE и 10GE на одном физическом порту нативные интерфейсы QSFP28 100GE поддерживают различные комбинации fan-out и point-to-point кабелей.

Нагрузочные модули Novus QSFP28 доступны в четырёх моделях:

- **NOVUS100GE8Q28+FAN:** полнофункциональная 8-портовая модель 100GE/50GE/40GE/25GE/10GE для тестирования корпоративных и дата-центровых коммутаторов и маршрутизаторов.
- **NOVUS-M100GE8Q28+FAN:** модель со средним уровнем масштаба и производительности, 8 портов 100GE/50GE/40GE/25GE/10GE, для тестирования коммутаторов и маршрутизаторов малых и средних предприятий.
- **NOVUS-R100GE8Q28+FAN:** модель со сниженным набором функций, 8 портов 100GE/50GE/40GE/25GE/10GE, для высокоплотного тестирования коммутаторов. Novus-R уменьшает масштаб L2/3 и снижает стоимость построения многопортовых тестовых стендов 100GE.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

- **NOVUS100GE4Q28+FAN**: полнофункциональная 4-портовая модель 100GE/50GE/40GE/25GE/10GE для тестирования корпоративных и дата-центровых коммутаторов и маршрутизаторов.

Модели семейства

Модель	Уровень производительности	Применение
NOVUS100GE8Q28+FAN NOVUS100GE4Q28+FAN	Полный набор функций	Тестирование корпоративных и дата-центровых коммутаторов и маршрутизаторов
NOVUS-M100GE8Q28+FAN	Средний уровень функций	Протокольное тестирование коммутаторов и маршрутизаторов малых/средних предприятий
NOVUS-R100GE8Q28+FAN	Сниженный набор функций	Доступное высокоплотное тестирование коммутаторов

Ключевые особенности

- Мультивендорная совместимость при тестировании 100GE, 50GE, 40GE, 25GE и 10GE на подключаемых оптических трансиверах, Active Optical Cable (AOC) и пассивных медных Direct Attach Cable (DAC).
- Эмуляция протоколов L2/3 для проверки производительности и масштабируемости routing/switching и сценариев ЦОД с использованием приложения [IxNetwork](#).
- Аппаратный захват и декодирование пакетов на линейной скорости для обнаружения и диагностики ошибок передачи.
- Тестирование 100Gb/s на полной линейной скорости для оценки ASIC, FPGA и аппаратных коммутационных фабрик с электрическими интерфейсами 2×50 или 4×25 Gb/s и кодированием NRZ.
- Benchmark-тестирование data plane, производительности эмуляции протоколов и масштаба высокоплотного сетевого оборудования 100/50/40/25/10GE с использованием отраслевых RFC-тестов.
- Расширенные функции: RS-FEC и FC-FEC, Auto-Negotiation и Link Training на скоростях 100GE, 50GE и 25GE.
- Поддержка coherent optical transceiver с потреблением до 4,5 W на всех фронтальных портах всех модулей Novus QSFP28.
- Поддержка 100GE: multimode 100GBASE-SR4 и single-mode 100GBASE-LR4.
- Поддержка 50GE (требуется опция скорости 50GE):
 - Независимые конфигурации физических fan-out 50GE, включая 1×50GE и 2×50GE на порт для пассивных медных DAC.
 - До 2×50GE links на порт через один point-to-point 100GE DAC.
 - До 2×50GE links на порт через один point-to-point 100GE AOC по многомодовому волокну.
- Поддержка 25GE (требуется опция скорости 25GE):
 - Независимые физические fan-out конфигурации 1×25GE, 2×25GE, 3×25GE и 4×25GE на порт по многомодовому/одномодовому волокну (MT-MT, MT-4×LC) и медной среде (QSFP28-to-4×25GE SFP28).

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

- До 4×25GE links на порт через один point-to-point 100GE кабель (MT-MT, AOC или DAC).
- Поддержка 40GE и 10GE (требуется опция скорости 40/10GE):
 - Независимая физическая конфигурация 40GE: 1×40GE на порт по пассивному медному DAC.
 - До 1×40GE link на порт через один point-to-point 100GE DAC.
 - До 1×40GE link на порт через один point-to-point 100GE AOC по многомодовому волокну.
 - Поддержка приложений IxExplorer, IxNetwork и связанных Tcl/API средств автоматизации.

Технические характеристики

Описание продукта	NOVUS 100GE8Q28+FAN 100GE4Q28+FAN TAA Compliant NOVUS100GE8Q28+FAN 100/50/40/25/10GE	NOVUS- R100GE8Q28+FA N 100/50/40/25/10G Ei	NOVUS- M100GE8Q28+F AN 100/50/40/25/10G Ei
Партномер	944-1140 944-1165 944-4004-T (TAA)	944-1147	944-1156
Аппаратные характеристики нагрузочного модуля			
Слот / количество портов	Нагрузочный модуль на 1 слот с: • 8×100GE нативных портов QSFP28 • 16×50GE портов через fan-out; требуется опция скорости 50GE • 8×40GE портов через fan-out; требуется опция скорости 40/10GE • 32×25GE портов через fan-out; требуется опция скорости 25GE • 32×10GE портов через fan-out; требуется опция скорости 40/10GE Примечание: NOVUS100GE4Q28+FAN — 8-портовый аппаратный нагрузочный модуль с активированными 4 портами; применяются все остальные спецификации.		
Физические интерфейсы	8 нативных портов QSFP28 Примечание: NOVUS100GE4Q28+FAN — 8-портовый аппаратный нагрузочный модуль с активированными 4 портами.		
Поддерживаемые скорости портов	• 100GE/port: оптические и пассивные медные кабельные среды с поддержкой 100GE • 2×50GE/port: пассивные медные DAC 50GE для point-to-point и fan-out, а также многомодовые point-to-point AOC • 40GE/port: пассивные медные DAC 40GE для point-to-point и fan-out, многомодовые point-to-point AOC и оптический трансивер PLR4 • 4×25GE/port: оптические и пассивные медные point-to-point и fan-out среды с поддержкой 25GE • 4×10GE/port: оптические и пассивные медные point-to-point и fan-out среды с поддержкой 10GE		
Количество пользователей	До 8 пользователей на нагрузочный модуль		

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

CPU и память	Многоядерный процессор; 2 GB CPU memory на порт для 100GE и 40GE, 1 GB RAM для каждого из 2×50GE fan-out; память совместно используется 4×25GE и 4×10GE fan-out.
Протоколы интерфейса IEEE	• IEEE 802.3 100GBASE-R LAN • IEEE P802.3bj • IEEE P802.3bm • IEEE P802.3by • IEEE 802.3ba • IEEE 802.3ae
Спецификация консорциума 25G/50G	Поддержка 25GE и 50GE совместима с версией 1.6 спецификации
Расширенная поддержка Layer 1	100GE: • Auto-Negotiation (AN), Clause 73 для пассивного медного DAC • Link Training для медной кабельной среды 100GE, Clause 73 • Ethernet Forward Error Correction RS-FEC, Clause 91 FEC statistics: • RS-FEC Corrected and Uncorrected Codeword Counts • Возможность независимо включать/отключать AN вместе с Link Training или FEC либо позволить настройкам IEEE по умолчанию автоматически управлять совместимостью 50GE: • Auto-Negotiation (AN), Clause 73 для пассивного медного DAC. Совместимо с 25G/50G Consortium v1.6 (используется 25G CID) • Link Training (LT) для медного DAC 50GE (Clause 93, 110); шаблоны Link Training Clause 72 не поддерживаются Ethernet Forward Error Correction: • FC-FEC, Clause 74 для BASE-R PHYs • RS-FEC, Clause 91 для 50GBASE-R PHYs FEC statistics: • RS-FEC Corrected and Uncorrected Codeword Count • FC-FEC Corrected and Uncorrected Block Count • FC-FEC Corrected Error Bits • Возможность независимо включать/отключать AN вместе с Link Training или FEC либо позволить настройкам IEEE по умолчанию автоматически управлять совместимостью • Независимые fan-out порты с физической fan-out средой — до 2×50GE на порт QSFP28 40GE: • Auto-Negotiation (AN), Clause 73 для пассивного медного DAC • Link Training для медной кабельной среды, Clause 73 25GE: • Auto-Negotiation (AN), Clause 73 для пассивного медного DAC. Совместимо с 25G/50G Consortium v1.6 (используется 25G CID)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• Link Training (LT) для медного DAC 25GE (Clause 93, 110); шаблоны Link Training Clause 72 не поддерживаются Ethernet Forward Error Correction: • FC-FEC, Clause 74 для BASE-R PHYs • RS-FEC, Clause 108 для 25GBASE-R PHYs FEC statistics: • RS-FEC corrected and uncorrected codeword count • FC-FEC corrected and uncorrected block count • FC-FEC corrected error bits • FC-FEC corrected error bits ability to independently turn ON or OFF AN with Link Training, or FEC, or to allow IEEE defaults to automatically manage the interoperability • Независимые fan-out порты с физической fan-out средой — до 4×25GE на порт QSFP28 10GE: • Независимые fan-out порты с физической fan-out средой — до 4×10GE на порт
Поддержка трансиверов	• 100GBASE-SR4 и 4×25GBASE-SR QSFP28 для многомодового волокна oPluggable transceiver –Для 10GE требуется point-to-point или fan-out кабель –Для 25GE требуется point-to-point или fan-out кабель –Для 40GE требуется point-to-point кабель Доступна версия, соответствующая TAA; см. раздел Ordering. • 100GBASE-LR4 QSFP28 для одномодового волокна oPluggable transceiver –Для 40GE требуется point-to-point кабель Доступна версия, соответствующая TAA; см. раздел Ordering. • 100GE PSM4 QSFP28 для одномодового волокна oPluggable transceiver –Для 100GE требуется point-to-point кабель –Для 25GE требуется point-to-point или fan-out кабель –Для fan-out 4×25GE используйте QSFP28-PSM4-CBL • 100GE CWDM4 QSFP28 для одномодового волокна oPluggable transceiver oПоддержка 1×100GE, 2×50GE и 4×25GE на каждый фронтальный порт Novus с использованием одного point-to-point одномодового кабеля с LC-разъёмами. oДля CWDM4 отсутствует возможность физического fan-out кабеля. • 40GBASE-PLR4 QSFP+ для одномодового волокна oPluggable transceiver –Для 10GE требуется fan-out кабель –Для fan-out 4×10GE используйте QSFP-PLR4-CBL

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Кабельные среды	• 100GBASE-SR4 multimode fiber Active Optical Cable (AOC) и MT-MT 12-fiber point-to-point кабели для QSFP28 • 100GBASE-CR4, пассивный медный Direct Attached Cable (DAC) длиной до 5 м; требуется включённый RS-FEC • 50GBASE-CR2 пассивный медный Direct Attached Cable (DAC) QSFP28-to-2×QSFP28 fan-out до 3 м; требуется BASE-R FEC Clause 74 или RS-FEC Clause 91 • 50GBASE-SR2 multimode fiber Active Optical Cable (AOC), 850 nm, длина 3 м • 25GBASE-SR multimode fiber Optical Cable (AOC) и MT-MT 12-fiber point-to-point кабель для QSFP28; доступна длина 3 м • 25GBASE-SR multimode fiber MT-to-4×LC fan-out кабель для QSFP28; доступны длины 3 и 5 м • 25GBASE-LR single mode fiber MT-to-4×LC fan-out кабель для QSFP28; доступна длина 3 м • 25GBASE-CR пассивный медный DAC point-to-point до 5 м; требуется BASE-R FEC Clause 74 или RS-FEC Clause 91 • 25GBASE-CR пассивный медный DAC QSFP28-to-4×SFP28 fan-out до 5 м; требуется BASE-R FEC Clause 74 или RS-FEC Clause 91
Габариты нагрузочного модуля	17.3" (Д) × 1.3" (Ш) × 12.0" (В) 440 × 33 × 305 мм
Масса нагрузочного модуля	Только модуль: 11.8 lb (5,35 кг) При поставке: 18.6 lb (8,44 кг)
Температура (окружающий воздух)	Рабочая: 41°F–95°F (5°C–35°C) Хранение: 41°F–122°F (5°C–50°C)
Влажность (окружающий воздух)	Рабочая: 0–85%, без конденсации Хранение: 0–85%, без конденсации
Ёмкость шасси: максимальное количество карт и портов по модели шасси	
12-слотовое стоечное шасси (XGS12-SD/SDL/HSL)	12 нагрузочных модулей на шасси: • 96 портов 100GE • 192 порта 50GE • 96 портов 40GE • 384 порта 25GE • 384 порта 10GE
2-слотовое стоечное шасси (XGS2-SD/SDL/HSL)	2 нагрузочных модуля на шасси: • 16 портов 100GE • 32 порта 50GE • 16 портов 40GE • 64 порта 25GE • 64 порта 10GE
Характеристики передачи	

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Transmit Engine	Генерация пакетов на линейной скорости с timestamps, sequence numbers, data integrity signature и packet group signatures				
Макс. Streams per Port (Normal Mode)	100GE	50GE	40GE	25GE	10GE
	64	16	64	16	16
Макс. Streams per Port (High Stream Mode)	100GE	50GE	40GE	25GE	10GE
	128	64	128	64	64
Stream Controls	Изменение скорости и размера кадра на лету, последовательный и расширенный планировщик потоков				
Минимальный размер кадра	• 60 байт на полной линейной скорости • 49 байт при скорости ниже полной линейной				
Максимальный размер кадра	14 000 байт				
Максимальный размер кадра в Data Center Ethernet	9 216 байт				
Priority Flow Control	• 8 очередей на линейной скорости, каждая поддерживает длину кадра до 2 500 байт • 1 очередь с поддержкой длины кадра до 9 216 байт Примечание: в High Stream Mode поддерживается только 1 очередь PFC.				
Frame Length Controls	Fixed, increment by user-defined step, weighted pairs, uniform, repeatable random, IMIX и Quad Gaussian				
User Defined Fields (UDF)	Fixed, increment или decrement by user-defined step, sequence, value list и random configurations; доступно до десяти UDF шириной 32 бит.				
Value Lists (Max.) — Normal Mode	1M / UDF × 10		32K / UDF × 10		
Value Lists (Max.) — High Stream Mode	2M / UDF × 5		64K / UDF × 5		
Sequence (Max.)	100GE	50GE	40GE	25GE	10GE
	8K/UDF	4K/UDF	8K/UDF	2K/UDF	2K/UDF
Error Generation	Генерация good CRC или принудительно bad CRC, undersize и oversize стандартных Ethernet frames, а также bad checksum				
Hardware Checksum Generation	Генерация и проверка checksum для IPv4, IP over IP, ICMP/GRE/TCP/UDP, L2TP, GTP				
Link Fault Signaling	Статистика port: no fault, remote fault и local fault; генерация local/remote faults с управлением количеством и порядком faults, а также возможность заставить transmit port игнорировать link faults от удалённого link partner				
Разрешение измерения задержки	2,5 нс				
Компенсация собственной задержки	Устраняет собственную ошибку задержки электроники порта 100GE				

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Регулировка тактовой частоты линии передачи	Регулировка line frequency в диапазоне от -100 ppm до +100 ppm на всех портах нагрузочного модуля					
Характеристики приёма						
Receive Engine	Фильтрация и захват пакетов на линейной скорости, real-time latency и inter-arrival time для каждой packet group, контроль data integrity, sequence и advanced sequence checking					
Trackable Receive Flows per Port		100GE	50GE	40GE	25GE	10GE
	Limited Statistics Mode	32K	15K	32K	8K	8K
	Full Statistics Mode	4K	4K	4K	2K	2K
Минимальный размер кадра	• 60 байт на полной линейной скорости • 64 байта на полной линейной скорости в capture buffer • 49 байт при скорости ниже полной линейной					
Фильтры (User-Defined Statistics, UDS)	2 SA/DA pattern matchers, 2×16-byte настраиваемых пользователем patterns с offset от начала frame, IP или protocol; доступно до 6 счётчиков UDS					
Hardware Capture Buffer (Standard)	На карте имеются два аппаратных capture buffer; пользователь может назначить каждый буфер порту или Resource Group: • 1×100GE, 1×40GE: 02 GB на порт • 2×50GE, 4×25GE, 4×10GE: 01 GB на Resource Group (назначение одного буфера порту в Resource Group)		На карте имеются два аппаратных capture buffer по 1 MB; пользователь может назначить каждый буфер порту или Resource Group: • 1×100GE, 1×40GE: 01 MB на порт • 2×50GE, 4×25GE, 4×10GE: 01 MB на Resource Group (назначение одного буфера порту в Resource Group)			
Hardware Capture Buffer (Extended to all 8-ports)	Extended capture позволяет: • 1×100GE, 1×40GE, 2×50GE: 02 GB на порт Возможен захват по всем 8 портам. • 4×25GE, 4×10GE: 01 GB на Resource Group (назначение одного буфера порту в Resource Group) Возможен захват по всем 8 портам либо по всем 4 портам для 4-портовой конфигурации. *Примечание:		Extended capture позволяет: • 1×100GE, 1×40GE: 01 MB на порт Возможен захват по всем 8 портам. • 2×50GE, 4×25GE, 4×10GE: 01 MB на Resource Group (назначение одного буфера порту в Resource Group) Возможен захват по всем 8 портам. *Примечание: поддерживается только шасси XGS12-SD/SDL/HSL . После включения функции слоты 1, 2, 11 и 12 становятся неактивными.			

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	поддерживается только шасси XGS12-SD/SDL/HSL . После включения функции слоты 1, 2, 11 и 12 становятся неактивными.	
Statistics and Rates	Link state, line speed, frames sent, valid frames received, bytes sent/received, fragments, undersize, oversize, CRC errors, VLAN tagged frames, 6 user-defined stats, capture trigger (UDS 3), capture filter (UDS 4), 8 QoS counters, data integrity frames, data integrity errors, sequence and advanced sequence checking frames, sequence checking errors, ARP и PING requests/replies, FEC statistics: RS-FEC Corrected and Uncorrected Block Counts, FEC Corrected Error Bits, FEC Sync	
Latency / Jitter Measurements	Cut-through, store and forward, forwarding delay, до 16 time bins latency/jitter, MEF jitter и inter-arrival time	
Receive-side PCS Lanes Port Statistics Counters	PCS Sync Errors, Illegal Codes, Remote Faults, Local Faults, Illegal Ordered Set, Illegal Idle, Illegal SOF, Out of Order SOF, Out of Order EOF, Out of Order Data, Out of Order Ordered Set	
100GE Physical Coding Sublayer (PCS) Receive-Side Statistics and Indicators	Возможности тестирования PCS transmit/receive по IEEE 802.3ba: для каждой PCS lane — PCS Sync Header и Lane Marker Lock, Lane Marker mapping, Relative Lane deskew до 104 microseconds для 100GE, счётчики Sync Header и PCS Lane Marker Error, индикаторы Loss of Synch Header и Lane Marker, а также BIP8 errors	
Поддержка протоколов Layer 2–3		
Routing and Switching	BGP4/BGP4+, OSPFv2/v3, ISISv4/v6, EIGRP/EIGRPv6, RIP/RIPng, BFD, Seamless BFD, IGMP/MLD, PIM-SM/SSM, STP/RSTP/MSTP, PVST+/RPVST+, Link Aggregation (LACP), LISP	
Software Defined Network	OpenFlow, Segment Routing MPLS (ISIS, OSPFv2, OSPFv3, BGP), Segment Routing IPv6 (ISIS, L3VPN, EVPN), BGP Link State (BGP-LS), PCEP, VXLAN, EVPN VXLAN, OVSDb, GENEVE, BGP FlowSpec, BGP SR TE Policy, Netconf, BIER, eCPRI, Flex-Algo (ISIS, OSPFv2)	
MPLS	RSVP-TE P2P/P2MP, LDP/LDPv6/mLDP, LDP L2VPN (PWE/VPLS), BGP VPLS/VPWS, L3VPN/6VPE, 6PE, BGP RFC3107, MPLS-TP, MPLS OAM, EVPN/PBB-EVPN, Multicast VPN Rosen Draft, NG Multicast VPN	
Broadband and Authentication	PPPoX/L2TPv2, DHCPv4/DHCPv6, ANCP, IPv6 Autoconfiguration (SLAAC), IGMP/MLD, 802.1x, Bonded GRE HG	
Industrial Ethernet	Link OAM (IEEE 802.3ah), CFM/Y.1731, PBB/PBB-TE, ELMI, Sync-E ESMC, IEEE 1588v2 (PTP), NTP	
Data Center Ethernet	DCBX/LLDP, FCoE/FIP, PFC (IEEE 802.1Qbb), TRILL, Cisco FabricPath, SPBM, VEPA	
L2 Security	Static MACsec (поддерживается только полнофункциональной картой; не поддерживается картами R и M)	

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Поддержка приложений

NOVUS100GE8Q28+FAN, NOVUS-R100GE8Q28+FAN, NOVUS-M100GE8Q28+FAN — 100/50/40/25/10GE

IxExplorer: генерация и анализ трафика Layer 2–3 на линейной скорости с тестированием HSE PCS Lanes на стороне Rx. Примечание: не все нагрузочные модули Keysight поддерживают Layer 1 BERT и/или полный набор Tx PCS Lanes test capabilities.

IxNetwork: генерация трафика на линейной скорости с моделированием сервисов, формирующим реалистичный, динамически управляемый data-plane traffic. IxNetwork обеспечивает функциональное и производительное тестирование с комплексной эмуляцией routing, switching, MPLS, IP multicast, broadband, authentication, Carrier Ethernet и data center Ethernet protocols.

Tcl API: разработка пользовательских скриптов для тестирования Layer 1–3.

Информация для заказа

Раздел включает информацию для заказа TAA-compliant партномеров. Для соответствующих позиций используется суффикс «-Т».

Партномер	Описание
Нагрузочный модуль	
944-1140	NOVUS100GE8Q28+FAN, 8-port, QSFP28 100GE full scale and performance, нагрузочный модуль на 1 слот с 8 нативными портами QSFP28, поддержкой L2–3 с полным покрытием протоколов и full scale/performance protocol emulation для routing, switching и access protocols. Совместим с XGS12-SD 12-slot standard performance (940-0011), XGS2-SD 2-slot 3RU standard performance (940-0010), XGS2-HSL 2-slot 3RU high-speed performance (940-0014) и XGS12-HSL 12-slot high-speed performance (940-0016).
944-1147	NOVUS-R100GE8Q28+FAN, 8-port, QSFP28 100GE reduced scale and performance, нагрузочный модуль на 1 слот с 8 нативными портами QSFP28, поддержкой L2–3 с полным покрытием протоколов и reduced scale/performance protocol emulation для routing, switching и access protocols. Совместим с XGS12-SD (940-0011), XGS2-SD (940-0010), XGS2-HSL (940-0014) и XGS12-HSL (940-0016).
944-1156	NOVUS-M100GE8Q28+FAN, 8-port, QSFP28 100GE mid-range scale and performance, нагрузочный модуль на 1 слот с 8 нативными портами QSFP28, поддержкой L2–3 с полным покрытием протоколов и mid-range scale/performance protocol emulation для routing, switching и access protocols. Совместим с XGS12-SD (940-0011), XGS2-SD (940-0010), XGS2-HSL (940-0014) и XGS12-HSL (940-0016).
944-1165	IXIA NOVUS100GE4Q28+FAN, активация 4 портов на нагрузочном модуле NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), 1-slot, 4-port, L2–3 с полным покрытием протоколов и full scale/performance. Совместим с XGS2-SD

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	(940-0017), XGS12-SD (940-0018), XGS2-SDL (940-0013), XGS2-HSL (940-0014), XGS12-SDL (940-0015) и XGS12-HSL (940-0016).
ТАА-compliant нагрузочный модуль	
944-4004-T	Ixia TAA Compliant NOVUS100GE8Q28+FAN, 8-port, QSFP28 100GE full scale and performance, 1-slot с 8 нативными портами QSFP28, L2–3 с полным покрытием протоколов и full scale/performance protocol emulation для routing, switching и access protocols. Совместим с XGS2-SD (940-0010), XGS12-SD (940-0011), XGS2-SDL (940-0013), XGS12-SDL (940-0015), XGS2-HSL (940-0014) и XGS12-HSL (940-0016).
Комплекты опций скоростей 50GE, 25GE, 40/10GE	
947-4060	Ixia L23 100GE NOVUS bundle: NOVUS100GE8Q28+FAN 8-port QSFP28 100GE full scale/performance L2–3 (944-1140), NOVUS 25GE FAN-OUT FACTORY INSTALLED (905-1007), NOVUS 2×50GE FAN-OUT FACTORY INSTALLED (905-1011) и NOVUS 1×40GE/4×10GE FAN-OUT FACTORY INSTALLED (905-1025). Поддерживаемые NRZ speeds per port: 1×100GE, 2×50GE, 1×40GE, 2×25GE и 4×10GE.
947-4061	Ixia L23 100GE NOVUS bundle: NOVUS-R100GE8Q28+FAN 8-port QSFP28 100GE reduced scale/performance L2–3 (944-1147), NOVUS 25GE FAN-OUT FACTORY INSTALLED (905-1007), NOVUS 2×50GE FAN-OUT FACTORY INSTALLED (905-1011) и NOVUS 1×40GE/4×10GE FAN-OUT FACTORY INSTALLED (905-1025). Поддерживаемые NRZ speeds per port: 1×100GE, 2×50GE, 1×40GE, 2×25GE и 4×10GE.
Опции скоростей — 50GE, 25GE, 40/10GE	
905-1011	NOVUS 2×50GE FAN-OUT OPTION — factory-installed опция 2×50GE для новых NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS100GE4Q28+FAN (944-1165), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156) и NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147). ОБЯЗАТЕЛЬНА для новых приобретений для включения 2×50GE. При покупке upgrade требуется серийный номер модуля.
905-1012	NOVUS 2×50GE FAN-OUT-UPG FIELD UPGRADE — полевая опция 50GE fan-out для NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS100GE4Q28+FAN (944-1165), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156) и NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147). ОБЯЗАТЕЛЬНА для field-upgrade включения 2×50GE. При заказе требуется серийный номер модуля.
905-1007	NOVUS 25GE FAN-OUT OPTION — factory-installed опция 25GE fan-out для новых NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS100GE4Q28+FAN (944-1165), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156) и NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147). ОБЯЗАТЕЛЬНА для новых приобретений для включения 25GE. Для 4×25GE upgrade требуется серийный номер модуля.
905-1008	NOVUS 25GE FAN-OUT-UPG FIELD UPGRADE — полевая опция 25GE fan-out для NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS100GE4Q28+FAN (944-1165), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156) и NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	1147). ОБЯЗАТЕЛЬНА для field-upgrade включения 25GE. Для upgrade требуется серийный номер модуля.
905-1025	NOVUS 1×40GE/4×10GE FAN-OUT OPTION — factory-installed опция 1×40GE/4×10GE для новых NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS100GE4Q28+FAN (944-1165), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156) и NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147). ОБЯЗАТЕЛЬНА для новых приобретений для включения 1×40GE/4×10GE. При заказе upgrade требуется серийный номер модуля.
905-1026	NOVUS 1×40GE/4×10GE FAN-OUT-UPG FIELD UPGRADE — полевая опция 1×40GE/4×10GE для NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS100GE4Q28+FAN (944-1165), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156) и NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147). ОБЯЗАТЕЛЬНА для field-upgrade включения 1×40GE/4×10GE. При заказе требуется серийный номер модуля.
TAA-compliant опции скоростей — 50GE, 25GE, 40/10GE	
905-5001-T	Ixia TAA Compliant NOVUS 2×50GE FAN-OUT OPTION — factory-installed 2×50GE для новых NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156) и NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147). ОБЯЗАТЕЛЬНА для новых приобретений для включения 2×50GE на поддерживаемых модулях.
905-5000-T	Ixia TAA Compliant NOVUS 25GE FAN-OUT OPTION — factory-installed 25GE для новых NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156) и NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147). ОБЯЗАТЕЛЬНА для новых приобретений для включения 25GE.
905-5002-T	Ixia TAA Compliant NOVUS 1×40GE/4×10GE FAN-OUT OPTION — factory-installed 1×40GE/4×10GE для новых NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156) и NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147). ОБЯЗАТЕЛЬНА для новых приобретений для включения 1×40GE/4×10GE.
Обновление количества портов	
905-1096	IXIA NOVUS-UPG — дополнительная FIELD UPGRADE активация 4 портов для NOVUS100GE4Q28+FAN, 4-port full scale/performance (944-1165), с превращением в NOVUS100GE8Q28+FAN 8-port QSFP28 100GE full scale/performance (944-1140).
Обновление производительности	
905-1013	NOVUS-R-UPG FIELD UPGRADE для Novus-R QSFP28 8×100GE reduced load module (944-1147) для расширения data-plane feature set и добавления полной поддержки всех IxNetwork L23 protocol emulations до уровня full-featured Novus QSFP28 8×100GE (944-1140). При заказе требуется серийный номер обновляемого модуля.
Кабели и трансиверы	

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

QSFP28-DR1-XCVR	Ixia QSFP28 100GE 100GBASE-DR1 pluggable optical transceiver, SMF, 1310 nm, 500 m (948-0055). Совместим со всеми Novus load modules: NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156), NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147), NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140). Преобразует PAM4 signaling в NRZ signaling.
QSFP28-SR4-XCVR	Ixia QSFP28 100GBASE-SR4 100GE pluggable optical transceiver, MMF, 850 nm, 100 m. COMPATIBLE VISIBILITY PRODUCTS: Vision X Family — MVX-SWCH (991-2033), MVX-NS12PC (991-2030), MVX-PS8PC (991-2032), Vision 7300/7303 — M7300-12PC (992-0072), BD-7816AC-32PC (991-0147) / BD-7816DC-32PC (991-0148), Vision E100 (991-0151), iBypass 100G modules. COMPATIBLE NETWORK TEST PRODUCTS: все Novus QSFP28 8/4-port 100GE; поддерживаются скорости Novus 100GE, 50GE, 40GE, 25GE, 10GE. Все AresONE-S 400GE QSFP-DD поддерживаются при установленной опции NRZ signaling.
QSFP28-LR4-XCVR	Ixia QSFP28 100GBASE-LR4 100GE pluggable optical transceiver, SMF, 1310 nm, 10 km. COMPATIBLE VISIBILITY PRODUCTS: Vision X Family, Vision 7300/7303, Vision E100 и iBypass 100G modules. COMPATIBLE NETWORK TEST PRODUCTS: все Novus QSFP28 8/4-port; поддерживаются 100GE, 50GE, 25GE. Все AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option; CloudStorm load modules 944-1231...944-1240.
QSFP-PLR4-XCVR	Ixia QSFP+ 40GBASE-PLR4 40GE pluggable optical transceiver, SMF, 1310 nm, 10 km. Совместим со всеми Novus QSFP28 8/4-port; поддерживает опцию 40GE/10GE. Все AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option; CloudStorm load modules 944-1231...944-1240.
QSFP-PLR4-CBL	Ixia MT-to-4xLC fan-out, SMF, 3 м для 4x10GE fan-out (942-0079). ТРЕБУЕТ QSFP-PLR4-XCVR (948-0040). Совместим со всеми Novus QSFP28 8/4-port с включённой 10GE fan-out option, всеми AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option и CloudStorm 944-1231...944-1240. COMPATIBLE VISIBILITY PRODUCTS: QSFP-PLUS-PLR4-XCVR (948-0061) с Vision X , Vision 7300/7303, Vision ONE , E100 и E40.
QSFP28-PSM4-XCVR	Ixia QSFP28 100GBASE-PSM4 100GE pluggable optical transceiver, SMF, 1310 nm, 2 km, MPO (948-0037). COMPATIBLE VISIBILITY PRODUCTS: Vision X Family, Vision 7300 Family и Vision E100 . COMPATIBLE NETWORK TEST PRODUCTS: все Novus QSFP28 8/4-port, скорости 100GE/50GE/25GE; все AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option.
QSFP28-PSM4-CBL	Ixia MT-to-4x25GE LC fan-out, SMF, 3 м для 25GE (942-0127). ТРЕБУЕТ QSFP28-PSM4-XCVR 100GE PSM4 (948-0037). Совместим со всеми Novus QSFP28 8/4-port с включённой 25GE fan-out option и всеми AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option. COMPATIBLE VISIBILITY PRODUCTS: Vision X Family, Vision 7300 Family и Vision E100 .
948-0078	Ixia QSFP28 CWDM4 optical transceiver, SMF, 4 wavelengths, LC, 2 km для всех Novus 100GE QSFP28 load modules. Поддерживает только 1x100GE,

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	2×50GE и 4×25GE на фронтальный порт по одному point-to-point одномодовому кабелю; физический fan-out кабель не поддерживается.
942-0067	Ixia MT-to-4×LC fan-out, MMF, 3 м для 4×10GE и 4×25GE. Совместим с QSFP28-SR4-XCVR 100GBASE-SR4. Комбинация совместима со всеми Novus QSFP28 8/4-port при включённых 10GE/25GE fan-out options и всеми AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option.
942-0068	Ixia MT-to-4×LC fan-out, MMF, 5 м для 4×10GE и 4×25GE. Совместим с QSFP28-SR4-XCVR 100GBASE-SR4. Комбинация совместима со всеми Novus QSFP28 8/4-port при включённых 10GE/25GE fan-out options и всеми AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option.
942-0088	Ixia QSFP28 passive copper Direct Attach Cable (DAC), point-to-point, 3 м. Совместим со всеми NOVUS QSFP28 8/4-port, CloudStorm 2-port QSFP28 100GE (944-1231, 944-1232) и всеми AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option.
942-0092	QSFP28 Active Optical Cable (AOC), MMF, 850 nm, 3 м. Совместим с Xcellon-Multis XM100GE4QSFP28+ENH (944-1117), NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156), NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1147) и CloudStorm 2-port QSFP28 100GE (944-1231, 944-1232).
942-0093	Ixia QSFP28-to-2×50GE QSFP28 DAC, passive copper, fan-out, 3 м. Поддерживает 50GE options для всех Novus QSFP28 8/4-port; требуется установленная 2×50GE fan-out speed option. Поддерживает все AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option.
942-0094	Ixia QSFP28-to-4×25GE SFP28 DAC, passive copper, fan-out, 3 м. Поддерживает все Novus QSFP28 8/4-port; требуется установленная 4×25GE fan-out speed option. Поддерживает все AresONE-S 400GE QSFP-DD при NRZ option.
TAA-compliant кабели и трансиверы	
QSFP28-SR4-XCVR-T	Ixia TAA compliant QSFP28 100GBASE-SR4 100GE pluggable optical transceiver, MMF, 850 nm, 100 m (995-8040). COMPATIBLE VISIBILITY PRODUCTS: Vision X Family, Vision 7300, Vision E100 и iBypass 100G modules. COMPATIBLE NETWORK TEST PRODUCTS: Novus 8-port QSFP28 100GE family — NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156), NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147); скорости 1×100GE, 2×50GE, 1×40GE, 4×25GE, 4×10GE.
QSFP28-LR4-XCVR-T	Ixia TAA compliant QSFP28 100GBASE-LR4 100GE pluggable optical transceiver, SMF, 1310 nm, 10 km (995-8039). COMPATIBLE VISIBILITY PRODUCTS: Vision X Family, Vision 7300, Vision E100 и iBypass 100G modules. COMPATIBLE NETWORK TEST PRODUCTS: Novus 8-port QSFP28 100GE family — NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140), NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156), NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147); скорости 1×100GE, 2×50GE, 4×25GE, 4×10GE.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

942-0067-T	IXIA TAA Compliant MT-to-4×10GE LC fan-out, MMF, 3 м для 10GE и 25GE fan-out. 4×10GE fan-out требует QSFP 40GBASE-SR4 850 nm MMF (948-0031) и совместим с Xcellon-Multis XM10/40GE12QSFP+FAN (944-1105) и XM10/40GE6QSFP+FAN (944-1109). 4×25GE fan-out требует QSFP28 100GBASE-SR4 (QSFP28-SR4-XCVR) и совместим с NOVUS-M100GE8Q28+FAN (944-1156), NOVUS-R100GE8Q28+FAN (944-1147), NOVUS100GE8Q28+FAN (944-1140) и Xcellon-Multis XM100GE4QSFP28+ENH (944-1117).
------------	---

и NOVUS-R100GE8Q28+FAN со сниженным набором функций L2/3 имеет меньший масштаб эмуляции протоколов по сравнению с NOVUS-M100GE8Q28+FAN со средним масштабом и NOVUS100GE8Q28+FAN с полным набором функций и высоким масштабом эмуляции. Модели со сниженным и средним набором функций предназначены для задач, не требующих большого масштаба эмуляции L2/3. Характеристики масштаба эмуляции протоколов предоставляются по запросу.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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