Техническое описание (Data sheet) на русском языке

SERT 1600GE — тестер коммутаторов и граничных маршрутизаторов 1600GE (Switch and Edge Router Tester 1600GE)

Инновации в области коммутирующих микросхем стремительно меняют пределы масштаба сетей. С каждым новым поколением ёмкость коммутаторов и плотность портов практически удваиваются: в тех же габаритах размещается всё больше полосы пропускания. В то же время современные центры обработки данных (ЦОД) для ИИ потребляют полосу с беспрецедентной скоростью: огромным кластерам графических процессоров (GPU) требуются всё более быстрые, широкие и эффективные сетевые фабрики. Результат — мощная конвергенция: ресурсоёмкие нагрузки ИИ ускоряют переход отрасли к коммутации сверхвысокой плотности с необычайной скоростью.



Рисунок 1. Тестер SERT 1600GE (Switch and Edge Router Tester 1600GE), вид спереди

Тестовая система с расчётом на экономию за счёт масштаба (A Test System with Economy of Scale in Mind)

SERT 1600GE сочетает нужный набор функций с непревзойдённой плотностью — восемь портов генерации трафика на линейной скорости 1,6T. Это обеспечивает плотность при разумном бюджете без ущерба для охвата испытаний. Возможности платформы включают:

- Успешная проверка ЦОД для ИИ начинается с испытания системы в масштабе. По мере того как в стоечных архитектурах размещается всё больше коммутационной ёмкости и соединений в каждой установке, испытательные стенды должны поспевать за ними — для полной нагрузки современных высокорадиксных устройств высокой плотности часто требуются сотни портов генерации трафика.
- SERT 1600GE специально создан для решения этой задачи. Он обеспечивает восемь портов генерации трафика Ethernet 1,6 Тбит/с (1.6TbE) на линейной скорости в компактной платформе и сочетает исключительную плотность испытаний с производительностью и охватом, необходимыми для ИИ-инфраструктуры следующего поколения. Оптимизированная архитектура позволяет заказчикам эффективно и экономично масштабировать проверку на уровне стойки без ущерба для охвата испытаний.

SERT 1600GE предлагает гибкий набор вариантов платформы для разных задач проверки, включая:

- Шасси с оптикой с интегрированным радиатором (Integrated Heat Sink, IHS) или с накладным радиатором (Riding Heat Sink, RHS). В обоих вариантах восемь портов OSFP1600 на передней

панели в корпусе высотой 2U.

- Поддержку конфигураций 1x1600GE, 2x800GE, 4x400GE и 8x200GE.
- Испытания надёжности и производительности устройств Ethernet, использующих интерфейсы с электрическими линиями 212 Гбит/с, включая GPU, сетевые карты (NIC) для ИИ, ускорители ИИ, коммутаторы верхнего уровня стойки (ToR) и высокоскоростные маршрутизаторы.
- Режим высокой плотности на 8 портов: все восемь портов с возможностью генерации трафика на линейной скорости и возможностями испытаний коммутаторов ЦОД в масштабе.
- Традиционное испытание коэффициента битовых ошибок (Bit Error Rate Testing, BERT) уровня 1 от Keysight.
- Дополнительные возможности испытаний на нижних уровнях: проверки подуровня физического кодирования (Physical Coding Sublayer, PCS), прямой коррекции ошибок (Forward Error Correction, FEC) и коэффициента потери кадров (Frame Loss Ratio, FLR), подтверждающие готовность устройств к промышленному развёртыванию в сетях.
- Лабораторные стенды для эталонных испытаний уровней 2 и 3 по RFC, эмуляции сетей и протоколов для проверки масштаба и производительности.
- Проверку возможностей маршрутизаторов следующего поколения относительно требований к магистральному трафику 1,6T.

Основные особенности (Highlights)

- Высокоплотный восьмипортовый генератор трафика на линейной скорости.
- Испытания IP-сетей уровней 1–3 от 200GE до 1.6TE с PAM4 и электрической сигнализацией по линиям 212 Гбит/с в одной тестовой системе.
- Полный набор эталонных испытаний уровней 2 и 3 по RFC, эмуляция сетей и протоколов, испытания масштаба и производительности с помощью ПО IxNetwork с поддержкой автоматизации испытаний через Rest API и RestPy.
- Поддержка до 40 Вт на порт для когерентных оптических трансиверов с высоким энергопотреблением.
- Совместимость со спецификациями IEEE P802.3dj 200 Гбит/с, 400 Гбит/с, 800 Гбит/с и 1,6 Тбит/с.

Технические характеристики (Specifications)

Номер изделия (Part Number)	**941-1400**	**941-1401**
Исполнение (Mode)	**Тестер коммутаторов и граничных маршрутизаторов 1600GE, 8-портовое стоечное шасси со штатными портами OSFP1600 на передней панели, RHS, поддержка уровней 1–3**	**Тестер коммутаторов и граничных маршрутизаторов 1600GE, 8-портовое стоечное шасси со штатными портами OSFP1600 на передней панели, IHS, поддержка уровней 1–3**

Технические характеристики стационарного шасси (Hardware Fixed Chassis System Specifications)		
Число портов	8-портовое шасси OSFP1600	
Физические интерфейсы	Штатные физические съёмные порты передней панели OSFP1600 RHS	Штатные физические съёмные порты передней панели OSFP1600 IHS
Поддерживаемые скорости на порт	Скорости по умолчанию, входящие в комплект шасси: • 1x1600GE, 2x800GE, 4x400GE и 8x200GE на порт, PAM4 по электрическим линиям 212 Гбит/с • Поддержка оптических трансиверов и волоконно-оптических кабелей для всех скоростей • Поддержка активных и пассивных медных кабелей для всех скоростей • (Планируется) 1x800GE, 2x400GE, 4x200GE и 8x100GE на порт, PAM4 по электрическим линиям 106 Гбит/с	
Число пользователей	8 пользователей на шасси (1 пользователь на физический порт передней панели)	
Спецификации интерфейсных протоколов для поддержки 1600GE/ электрических линий 212 Гбит/с	IEEE P802.3dj: параметры управления доступом к среде для 1,6 Тбит/с и физические уровни, а также параметры управления для работы на 200 Гбит/с, 400 Гбит/с, 800 Гбит/с и 1,6 Тбит/с	
Поддержка уровня 1 для скоростей 1600GE PAM4 при электрических линиях 212 Гбит/с	• PAM4, скорости 1600/800/400/200GE • Прямая коррекция ошибок (FEC) KP4 (RS-544, 514) Ethernet, IEEE 802.3, пункт 119 • Обучение линии между подуровнями (Inter-Sublayer Link Training, ILT) — автоматическая оптимизация настроек Tx/Rx между партнёрами по линии перед передачей данных • Статистика исправимых и неисправимых ошибок FEC по портам • Внесение символьных ошибок FEC для всех скоростей • Статистика распределения исправления символьных ошибок кодовых слов FEC • Измерения коэффициента битовых ошибок до FEC (pre-FEC BER) и коэффициента потери кадров (Frame Loss Ratio, FLR) • Деградация FEC (FEC degrade) • Статистика приёма PCS по линиям и портам • BERT уровня 1 с последовательностями PRBS-7Q, PRBS-9Q, PRBS-11Q, PRBS-13Q, PRBS-15Q, PRBS-23Q, PRBS-31Q и статистикой и анализом на приёмной стороне. Включены дополнительные испытания, управление последовательностями и обнаружение последовательностей.	

Тел.: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.

Поддержка оптических трансиверов OSFP1600	Поддерживаются оптические трансиверы, соответствующие спецификации OSFP1600, мощностью до 40 Вт для IHS и до 30 Вт для RHS на порт на штатных портах OSFP1600 передней панели • Поддерживаемые типы трансиверов: полностью ретаймированная оптика (Fully Retimed Optic, FRO), маломощная оптика (Low Power Optic, LPO), линейная ретаймированная оптика (Linear Retimed Optic, LRO, также RTRL). • Сведения о поддержке других трансиверов разных производителей уточняйте на заводе-изготовителе. • Приобретаемые для этого изделия оптические трансиверы см. в разделе «Информация для заказа» (Optical Transceivers) настоящего даташита. • Примечание: поддержка модулей зависит от мощности модуля, тепловой конструкции, воздушного потока, температуры окружающей среды, квалификации Keysight и пределов температуры корпуса, установленных производителем.
Поддержка активных и пассивных электрических кабелей OSFP1600	Активный электрический кабель (Active Electrical Cable, AEC) Активный медный кабель (Active Copper Cable, ACC) Пассивный медный кабель прямого подключения (Direct Attached Cable, DAC) Сведения о конкретной поддержке уточняйте на заводе-изготовителе
Общая спецификация интерфейса управления (Common Management Interface Specification, CMIS)	• Поддержка спецификаций CMIS 4.0, 5.0, 5.3 и 5.4, включая чтение и запись всех страниц и регистров CMIS • Поддержка C-CMIS 1.5 (когерентный CMIS) • Поддержка функции выбора приложения (Application Selection Code, AppSel) CMIS с автоопределением и поддержкой настройки трансивера • CMIS работает с оптическими и медными средами соединения в той мере, в какой они поддерживаются производителем соединения
Цифровой оптический мониторинг (Digital Optical Monitoring, DOM)	Автоматически предоставляет информацию от соединительного устройства, подключённого к тестовому порту, а также состояние устройства, электрическую мощность, температуры, класс мощности, мощность лазера и информацию о пороговых значениях и аварийных сигналах потери захвата (Loss of Lock, LOL) и потери сигнала (Loss of Signal, LOS). DOM также сообщает при превышении аварийных порогов. Функция реализована в приложениях IxExplorer и IxNetwork.
Поддержка когерентных оптических трансиверов 1600ZR	• CMIS 5.0, 5.3 и 5.4 и C-CMIS 1.5 (когерентный CMIS) обеспечивают чтение и запись всех страниц управления и регистров диагностики и мониторинга (Versatile Diagnostics Monitoring, VDM) через графический интерфейс IxExplorer и программный интерфейс автоматизации испытаний Tcl • Поддержка функции выбора приложения (AppSel) CMIS с автоопределением и поддержкой настройки

	• Приложение IxExplorer поддерживает функцию цифрового оптического мониторинга (DOM), которая автоматически контролирует и сообщает температуру корпуса модуля, пределы предупреждения о температуре и максимальные пороговые значения температуры. Настоятельно рекомендуется держать функцию DOM включённой для контроля температурного поведения установленных оптических трансиверов с высоким энергопотреблением перед проведением длительных испытаний.
Габаритные размеры стационарного шасси	• 30,0 дюйма (Д) × 17,37 дюйма (Ш) × 3,5 дюйма (В) • 762,0 мм (Д) × 441,3 мм (Ш) × 88,9 мм (В)
Масса стационарного шасси	• Только аппаратная часть: 61,1 фунта (27,7 кг)
Электропитание стационарного шасси	• 200–240 В, 50/60 Гц, 10 А
Температура (окружающий воздух)	941-0136 (RHS): • Рабочая: от 41 °F до 86 °F (от 5 °C до 30 °C) Хранение: от -4 °F до 122 °F (от -20 °C до 50 °C) 941-0137 (IHS): • Рабочая: от 41 °F до 104 °F (от 5 °C до 40 °C) • Хранение: от -4 °F до 122 °F (от -20 °C до 50 °C)
Влажность (окружающий воздух)	• Рабочая: от 5 % до 85 % отн. влажности, без конденсации • Хранение: от 5 % до 85 % отн. влажности, без конденсации
Безопасность	• IEC 62368-1 • EN IEC 62368-1+A11 • UL 62368-1 / CSA C22.2 No. 62368-1
Излучения и помехоустойчивость	• FCC Part 15B, класс A • ICES-003(A)/NMB-003(A) • EN 55032 класс A, EN 55035, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3 • AS/NZS CISPR 32, класс A • KS C 9832 класс A, KS C 9835 • VCCI – CISPR 32, класс A
Сертификация (регуляторные одобрения)	• UL (США, Канада) • CE (Европа) • UKCA (Великобритания) • RCM (Австралия, Новая Зеландия) • KCC (Корея) • VCCI (Япония)
Экологические требования	• Директива RoHS 2011/65/EU, Директива (EU) 2015/863 • Директива WEEE 2012/19/EU • China RoHS

Расширяемость синхронизации шасси (Chassis Synchronization Extendibility)	
Максимальное число шасси в одной топологии испытаний	Система синхронизации Metronome Timing System (942-0090) используется для синхронизации в общей сложности восьми и более шасси одновременно. Синхронизация времени с точностью до долей наносекунды через выделенный порт PTP позволяет объединить большое число портов в одной временной области.
Технические характеристики передачи (Transmit Feature Specifications)	
Механизм передачи (Transmit engine)	Генерация пакетов на скорости линии с отметками времени, порядковыми номерами, контролем целостности данных и сигнатурами групп пакетов
Максимальное число потоков на порт для скоростей 1600GE PAM4	• 1x1600GE: 64 (на FPP) • 2x800GE: 64 (на разветвление) • 4x400GE: 64 (на разветвление) • 8x200GE: 64 (на разветвление)
Управление потоками	• Изменение скорости и размера кадра «на лету» • Расширенный планировщик потоков • Последовательный планировщик потоков
Минимальный размер кадра	• Скорости 1600GE, 800GE, 400GE и 200GE PAM4: • 64 байта на полной линейной скорости • 61 байт при скорости ниже полной линейной (примерно 90 % загрузки)
Максимальный размер кадра для скоростей 1600GE PAM4	14 000 байт
Максимальный размер кадра в Ethernet ЦОД	9216 байт для всех скоростей
Управление потоком по приоритетам (4:1) для скоростей 1600GE PAM4	• 4 очереди с возможностью работы на линейной скорости, каждая поддерживает кадры длиной до 9216 байт • 1 неблокируемая очередь с возможностью работы на линейной скорости, поддерживает кадры длиной до 9216 байт
Управление длиной кадра	Фиксированная, с приращением на заданный пользователем шаг, взвешенные пары (до 16K для 1600GE/800GE и до 8K для более низких скоростей), равномерная, повторяемая случайная, IMIX и Quad Gaussian (распределение с четырьмя гауссовыми пиками)
Пользовательские поля (User-Defined Fields, UDF)	• Фиксированная, счётчик (увеличение или уменьшение на заданный пользователем шаг), список значений и случайная конфигурации. • До 6 UDF с поддержкой фиксированной, вложенной счётчиковой, случайной конфигураций (шириной 32 бита или 2x16 бит) или конфигураций со списком значений (шириной 64 бита, 2x32 бита, 4x16

	бит или 4x8 бит). • До 4 дополнительных UDF с поддержкой фиксированной, счётчиковой, случайной конфигураций (шириной 32 бита или 2x16 бит). • Разделённые UDF (например, конфигурация 2x16) поддерживают разное смещение в байтах для каждого сегмента UDF.
Списки значений (макс.) на порт для скоростей 1600GE PAM4	• 1x1600GE: 64K / порт / UDF • 2x800GE: 64K / порт / UDF • 4x400GE: 64K / 2 порта / UDF • 8x200GE: 64K / 4 порта / UDF
Последовательности (макс.) для скоростей 1600GE PAM4	• 1x1600GE: 16K / порт / UDF • 2x800GE: 16K / порт / UDF • 4x400GE: 16K / порт / UDF • 8x200GE: 16K / 2 порта / UDF
Генерация ошибок (FEC и стандартный Ethernet L2/3 Keysight только в режиме 1600GE PAM4)	• Внесение символьных ошибок FEC позволяет пользователю вносить символьные ошибки FEC различными взвешенными методами для получения заданного коэффициента битовых ошибок (BER) • Генерация правильной контрольной суммы CRC или принудительно неверной CRC, кадров Ethernet меньше и больше допустимой длины, неверной контрольной суммы
Аппаратное формирование контрольных сумм	Формирование контрольных сумм для IPv4, IP over IP, ICMP/GRE/TCP/UDP, L2TP, GTP и многоуровневых контрольных сумм; поддержка проверки протоколов для трафика плоскости управления
Сигнализация о неисправностях линии для всех скоростей	• Сообщает статистику портов: нет неисправности, удалённая неисправность и локальная неисправность • Формирует локальные и удалённые неисправности с управлением числом неисправностей и их порядком • Возможность настроить передающий порт так, чтобы он игнорировал неисправности линии от удалённого партнёра по линии и всё равно передавал трафик
Разрешающая способность измерения задержки для скоростей 1600GE PAM4	• 1600GE: 0,312 нс • 800GE и 400GE: 0,625 нс • 200GE: 1,25 нс
Внутренняя компенсация задержки	Устраняет собственную ошибку задержки от электроники порта для всех скоростей
Частота в миллионных долях (ppm)	Возможность регулировки линейной частоты в ppm: +/- 105 ppm на всех портах стационарного шасси для всех скоростей

Технические характеристики приёма (Receive Feature Specifications)	
Механизм приёма (Receive engine)	Фильтрация, захват пакетов, измерение задержки в реальном времени и интервала между приходами пакетов для каждой группы пакетов на скорости линии, с возможностью проверки целостности данных и порядка следования
Отслеживаемые принимаемые потоки на порт без проверки порядка следования и при синхронизации Tx/Rx для скоростей Ethernet 1600GE PAM4	1600GE, 800GE, 400G, 200GE: 4K с полной статистикой
Отслеживаемые принимаемые потоки на порт с проверкой порядка следования и без неё и без синхронизации Tx/Rx для скоростей Ethernet 1600GE PAM4	• 1600GE: 16K с полной статистикой • 800GE, 400G, 200GE: 32K с полной статистикой
Фильтры (пользовательская статистика, UDS)	2 сопоставителя шаблонов SA/DA, 2 пользовательских шаблона по 16 байт. Доступны 6 счётчиков UDS со смещениями относительно начала кадра
Аппаратный буфер захвата	1 МБ на каждый порт OSFP1600 передней панели и на режимы разветвления этого порта
Стандартная статистика и скорости	Состояние линии, скорость линии, переданные кадры, принятые корректные кадры, переданные/принятые байты, фрагменты, кадры меньше и больше допустимой длины, ошибки CRC, 6 пользовательских статистик, триггер захвата (UDS 3), фильтр захвата (UDS 4), кадры целостности данных, ошибки целостности данных, кадры проверки порядка следования, ошибки порядка следования, запросы и ответы ARP и PING
Статистика FEC для скоростей Ethernet 1600GE PAM4	Скорости 1600GE PAM4: • Статистика FEC по портам: общее число битовых ошибок, макс. число символьных ошибок, исправленные кодовые слова, всего кодовых слов, неисправимые кодовые слова, коэффициент потери кадров, коэффициент битовых ошибок до FEC и анализ распределения ошибок кодовых слов. • Статистика приёма FEC по линиям: число символьных ошибок FEC, число исправленных бит, коэффициент символьных ошибок, коэффициент исправленных бит

Измерения задержки / джиттера	Cut-through, store and forward, задержка пересылки, задержка/джиттер, джиттер MEF и интервал между приходами пакетов
Статистические счётчики портов PCS-линий на приёмной стороне для всех скоростей	PCS: ошибки синхронизации, недопустимые коды, удалённые неисправности, локальные неисправности, недопустимый упорядоченный набор, недопустимый Idle и недопустимый SOF
Статистика и индикаторы приёма PCS для скоростей Ethernet 1600GE PAM4	• Возможности приёма PCS по линиям включают: • Приём — статистика приёма PCS по линиям, назначение физических линий, захват маркера линии, карта маркеров линий, относительный перекос линий, число ошибок маркера линии • Приём — статистика приёма FEC по линиям; число символьных ошибок FEC, число исправленных бит FEC, коэффициент символьных ошибок FEC, коэффициент исправленных бит FEC
Расширенный анализ гистограмм глазковой диаграммы приёмника (Advanced Rx Eye Histogram Analysis)	(Планируется) Расширенный анализ гистограмм глазковой диаграммы приёмника обеспечивает углублённый, выбираемый пользователем по линиям анализ гистограммы формы сигнала PAM4, статистику коэффициента символьных ошибок (SER), сравнение качества сигнала между линиями и набор измерений закрытия глаза.

Поддержка приложений (Application Support)

Стоечное 8-портовое шасси SERT 1600GE (SERT 1600GE 8-Port Rackmount Chassis)

IxExplorer: генерация, захват и анализ трафика уровней 1–3 на скорости линии с BERT уровня 1, анализом прямой коррекции ошибок и внесением ошибок со статистикой, статистика Tx/Rx линий PCS и возможностью формирования отчётов. Программный интерфейс IxTcl API для разработки пользовательских сценариев испытаний уровней 1–3 с использованием функций IxExplorer
IxNetwork: генерация трафика на скорости линии с моделированием услуг, создающая реалистичный динамически управляемый трафик плоскости данных. IxNetwork предлагает решение для функциональных испытаний и испытаний производительности с использованием всесторонней эмуляции протоколов маршрутизации, коммутации, MPLS, IP-мультикаста, широкополосного доступа, аутентификации, Carrier Ethernet и Ethernet ЦОД. В состав IxNetwork входят средства автоматизации испытаний на основе TCL, Python и Rest/RestPy.

Информация для заказа (Ordering Information)

Номер изделия (Part Number)	**Описание (Description)**
8-портовое стоечное шасси AresONE 1600GE (AresONE 1600GE 8-Port Rackmount Chassis)	
941-1400	Тестер коммутаторов и граничных маршрутизаторов 1600GE, 8-портовое стоечное шасси со штатными портами OSFP1600 на передней панели,

	RHS, поддержка уровней 1–3
941-1401	Тестер коммутаторов и граничных маршрутизаторов 1600GE, 8-портовое стоечное шасси со штатными портами OSFP1600 на передней панели, IHS, поддержка уровней 1–3
Оптика OSFP1600GE (OSFP1600GE Optics)	
OSFP1600-DR-IHS-XCVR	OSFP1600-DR-IHS-XCVR, OSFP1600-2xDR4, подключаемый оптический трансивер 2x800GE со встроенным радиатором (Integrated Heat Sink, IHS), одномодовое волокно (SMF), 8 электрических линий по 212 Гбит/с, двойной разъём MPO-12 APC, дальность 500 м. Этот оптический трансивер совместим с AresONE 1600GE OSFP1600 со встроенным радиатором (IHS) (941-0130), тестером Interconnect and Network Performance Tester 1600GE 2-port настольным (941-0095) и тестером Interconnect and Network Performance Tester 1600GE 2-port в половинном стоечном шасси (941-0096). Поддерживает выходной сигнал 2x800GE PAM4 (948-0130)
OSFP1600-DR-RHS-XCVR	OSFP1600-DR-RHS-XCVR, OSFP1600-2xDR4, подключаемый оптический трансивер 2x800GE с накладным радиатором (Riding Heat Sink, RHS), одномодовое волокно (SMF), 8 электрических линий по 212 Гбит/с, двойной разъём MPO-12 APC, дальность 500 м. Этот оптический трансивер совместим ТОЛЬКО с шасси AresONE 1600GE OSFP1600 с накладным радиатором (RHS) (941-0131). Поддерживает выходной сигнал 2x800GE PAM4 (948-0131)
OSFP1600-DR4-CBL	OSFP1600-DR-CBL, одномодовый оптический кабель MPO12 розетка–розетка, тип B, длина 2 м (942-3130). Совместим с двухразъёмными оптическими трансиверами OSFP1600-DR-IHS-XCVR (948-0130) и OSFP1600-DR-RHS-XCVR (948-0131) (942-3130)
OSFP1600-IHS-1M-CBL	OSFP1600-IHS-1M-CBL, пассивный медный кабель прямого подключения (Direct Attach Cable) 1600GE, OSFP IHS–IHS, 26 AWG, длина 1 м (942-0181)
OSFP1600-RHS-1M-CBL	OSFP1600-RHS-1M-CBL, пассивный медный кабель прямого подключения (Direct Attach Cable) 1600GE, OSFP RHS–RHS, 26 AWG, длина 1 м (942-0182)
Опции программного обеспечения IxNetwork (IxNetwork Software Options)	
930-2270	Пакет IxNetwork Premium Package для тестера Interconnect and Network Performance Tester, бессрочная лицензия, привязанная к устройству; ВКЛЮЧАЕТ: IxNetwork Base, QuickTest RFC2544/2889/3918 и эмуляцию протоколов маршрутизации, коммутации, MPLS и VPN, Carrier Ethernet и синхронизации, Ethernet ЦОД, широкополосного доступа и аутентификации, SDN, транспорта 5G
930-2271	Пакет IxNetwork Basic Package для тестера коммутаторов и граничных маршрутизаторов 1600GE, бессрочная лицензия, привязанная к

	устройству; ВКЛЮЧАЕТ: IxNetwork Base, QuickTest RFC2544/2889/3918 и ITU-T Y.1564, эмуляцию IGMP/MLD
930-2272	Пакет IxNetwork Standard Package для тестера коммутаторов и граничных маршрутизаторов 1600GE, бессрочная лицензия, привязанная к устройству; ВКЛЮЧАЕТ: эмуляцию протоколов маршрутизации, коммутации, MPLS и VPN; ТРЕБУЕТСЯ: 930-2271 Keysight IxNetwork Basic Package для тестера коммутаторов и граничных маршрутизаторов 1600GE

Тел.: +7 (495) 252-00-96
Email: info-site@akmetron.ru
Адрес: Москва, ул. Рабочая, д.93 стр.2, под. 2.