

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

Keysight IXIA IxNetwork Routing and Switching Test Solution — решение для тестирования маршрутизации и коммутации

Валидация маршрутизации и коммутации магистральной инфраструктуры Интернета

Задача: рост требований к пропускной способности и усложнение существующих сетей

Маршрутизация и коммутация являются базовыми компонентами магистральной инфраструктуры Интернета, обеспечивая Ethernet- и IP-underlay для overlay-сетей и сервисов с добавленной стоимостью. Для удовлетворения разнородных требований Интернета набор протоколов обеспечивает связность Layer 2 и Layer 3 между различными сетями, применяет механизмы traffic engineering для оптимизации маршрутизации, соединяет несколько административных доменов с политиками управления, реализует механизмы быстрого обнаружения отказов и восстановления, обрабатывает нештатные условия и т. д. Всё это необходимо для построения масштабируемой и высокодоступной магистральной сети. При быстром росте числа интернет-пользователей, сервисов и сложности сетей критически важно обеспечить масштабируемость и устойчивость инфраструктуры ядра сети для выполнения современных бизнес-требований и SLA.

Решение: комплексное тестирование высокодоступной и устойчивой сетевой инфраструктуры

IxNetwork Routing and Switching Test Solution предоставляет широкий набор средств эмуляции протоколов маршрутизации и коммутации для проверки производительности в масштабе Интернета, convergence и failover, возможностей restart, а также benchmark-наборы для оценки производительности пересылки данных.

Решение позволяет нагружать устройства и сети в реалистичных условиях, измерять ключевые показатели производительности (KPI) в соответствии с требованиями развёртывания, проверять готовность инфраструктуры ядра к IPv6 и обеспечивать плавное обновление существующих и создание новых сетей с поддержкой сервисов с добавленной стоимостью.

Основные возможности

- Тестирование интернет-инфраструктуры в реалистичных условиях с одновременной работой смешанного набора протоколов маршрутизации и коммутации.
- Тестирование масштаба Интернета с помощью эмуляции и импорта реальных таблиц интернет-маршрутизации.
- Проверка высокой доступности ядра сети за счёт оценки устойчивости устройств при аномальном поведении, включая flapping сессий и маршрутов и длительные тесты.
- Проверка способности к быстрому обнаружению отказов и восстановлению за доли секунды.
- Проверка Graceful Restart и convergence маршрутизации для снижения нестабильности сети и времени простоя.
- Оценка готовности сети к одновременной обработке маршрутов и трафика IPv4 и IPv6.
- Benchmark-тестирование производительности пересылки данных для проверки latency/jitter и других KPI.

Тел: +7 (495) 252-00-96

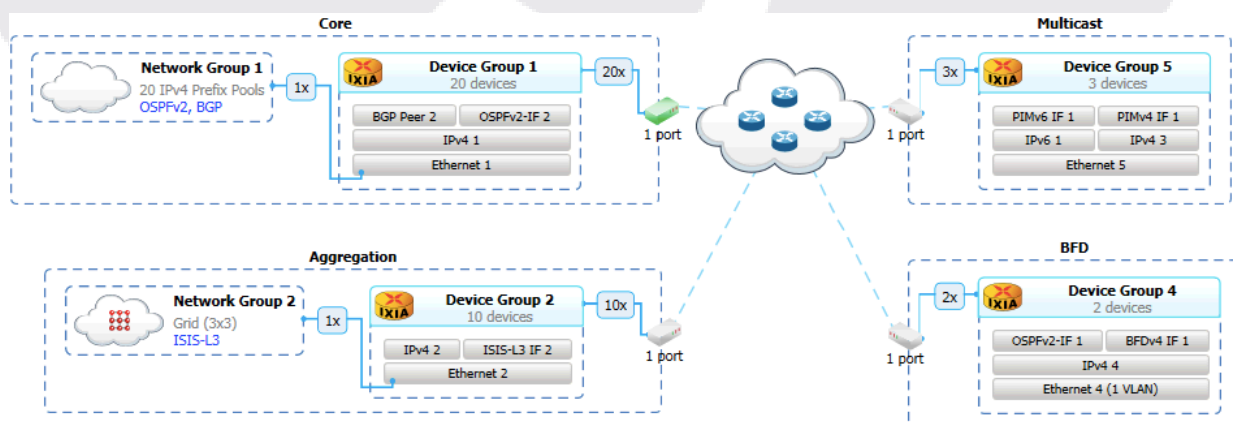
Email: info-site@akmetron.ru

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

- Характеризация производительности multicast-инфраструктуры при эффективной доставке multicast-трафика с репликацией.

Ключевые особенности

- Эмуляция маршрутизаторов IGP с поддержкой ISIS, OSPF, EIGRP и RIP, объявлением большого числа маршрутов и моделированием сложной IGP-топологии для проверки функциональности, масштаба и производительности протоколов.
- Эмуляция IBGP и EBGP с объявлением большого числа маршрутов для стресс-тестирования производительности DUT и policy control, а также импорт реальных интернет-маршрутов для проверки DUT на реальной таблице маршрутизации Интернета.
- Эмуляция BFD heartbeat-сессий совместно с протоколами маршрутизации для проверки быстрого обнаружения отказов и failover-восстановления с минимальным перерывом при отказе сети.
- Эмуляция BGP FlowSpec для проверки DDoS mitigation и policy enforcement в SDN-сетях в масштабе с использованием flow match и actions.
- Гибкий набор действий для моделирования динамических сетевых условий: flapping сессий маршрутизации и маршрутов для проверки стабильности и устойчивости реализации при аномальном поведении интернет-сети.
- Одновременная работа нескольких протоколов на одном или нескольких портах вместе с трафиком на линейной скорости для моделирования реальных сетевых условий.
- Эмуляция Link Aggregation с LACP bundle или static bundle для проверки протоколов маршрутизации и трафика поверх LAG.
- Эмуляция Micro-BFDv4/v6 на отдельных member links LACP LAG для проверки более быстрого обнаружения отказов и failover как control-, так и data-plane трафика поверх LAG.
- Поддержка IPv6-версий перечисленных выше протоколов маршрутизации для тестирования производительности IPv6 control/data plane и смешанной поддержки v4/v6.
- Эмуляция PIM-SM/SSM, IGMP/MLD querier и receiver для проверки multicast-инфраструктуры, пересылки и репликации multicast-трафика.
- Эмуляция NTP client для проверки функций NTP server, масштаба и производительности при обслуживании большого числа NTP-клиентов.
- Пакет QuickTest RFC 2544, RFC 2889 и RFC 3918 для benchmark-тестирования производительности пересылки данных маршрутизаторов, коммутаторов и сквозных сетей.



Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Рисунок 1. Эмуляция масштабируемой топологии маршрутизации [IxNetwork](#)

Технические характеристики

BGP

Параметр	Описание
Стандарты	• RFC 4271 — A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4). • RFC 2545 — Use of BGP-4 Multiprotocol Extensions for IPv6. • Inter-Domain Routing. • RFC 4456 — BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh. • Internal BGP (IBGP). • RFC 1997 — BGP Communities Attribute. • RFC 5065 — Autonomous System Confederations for BGP. • RFC 4724 — Graceful Restart Mechanism for BGP. • RFC 6793 — BGP Support for Four-octet AS Number Space. • RFC 7311 — The Accumulated IGP Metric Attribute for BGP. • RFC 7911 — Advertisement of Multiple Paths in BGP. • draft-uttaro-idr-bgp-persistence-03 — BGP Long-lived BGP. • Graceful Restart. • RFC 8092 — BGP Large Communities Attribute. • draft-ietf-idr-link-bandwidth-07 — Link Bandwidth Extended Community. • RFC 8654 — Extended Message Support for BGP.
Сообщения протокола	• OPEN • UPDATE • KEEPALIVE • NOTIFICATION
Возможности	• IPv4 Unicast • IPv4 Multicast • IPv4 MPLS VPN • IPv6 Unicast • IPv6 Multicast • IPv6 MPLS VPN • IPv4 MDT • VPLS • IPv4 Multicast VPN • IPv6 Multicast VPN • Route Refresh • Route Constraint • Link State Non-VPN • EVPN
Path Attributes	• ORIGIN • AS_PATH • NEXT_HOP

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• MULTI_EXIT_DISC • LOCAL_PREF • ATOMIC_AGGREGATE • AGGREGATOR
Graceful Restart (GR)	• IPv4 Unicast (AFI/SAFI 1/1) • IPv6 Unicast (AFI/SAFI 2/1)

OSPFv2 и OSPFv3

Параметр	Описание
Стандарты	• RFC 2328 — OSPF Version 2. • RFC 3101 — The OSPF Not-So-Stubby Area (NSSA). • RFC 3623 — Graceful OSPF Restart. • RFC 4203 — OSPF Extensions in Support of Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) (SRLG, Link Protection). • RFC 4811 — OSPF Out-of-band Link State Database (LSDB) Resynchronization. • RFC 4812 — OSPF Restart Signaling. • RFC 4813 — OSPF Link-local Signaling. • RFC 5250 — The OSPF Opaque LSA Option. • RFC 5340 — OSPF for IPv6. • RFC 3630 — Traffic Engineering (TE) Extensions to OSPF Version 2. • RFC 7166 — Supporting Authentication Trailer for OSPFv3. • RFC 7308 — Extended Administrative Groups in MPLS Traffic Engineering (MPLS-TE) for OSPFv2.
OSPFv2 LSA	• Router • Network • Summary • Summary type 4 • AS-External • Traffic Engineering • Opaque LSA • NSSA
OSPFv3 LSA	• Router • Network • Inter-Area-Prefix • Inter-Area-Router • AS-External • Link • Intra-Area-Prefix
Типы сообщений протокола	• Hello • Database Description • Link State Request

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• Link State Update • Link State Acknowledgement
Поддерживаемые типы маршрутизаторов	• Intra-Area Routers • Area Border Routers • Autonomous System Border Routers • Boundary Routers
Параметры конфигурации	• Hello interval. • Dead Interval. • Area ID (decimal or IP notation). • Network Type (Point-to-Point, Broadcast). • MD5. • Password. • Enable/Disable Graceful Restart. • Enable/Disable DR/BDR.
Статистика	• OSPF Sessions Configured. • OSPF Neighbors in full state. • Down State Count. • Attempt State Count. • Init State Count. • Two Way State Count. • ExStart State Count. • Exchange State Count. • Loading State Count. • Full State Count. • Hellos TX/RX. • DBD TX/RX. • LS Request TX/RX. • LS Update TX/RX. • LS Ack TX/RX. • LinkState Advertisement TX/RX. • LSA Acknowledge TX/RX. • Router LSA TX/RX. • Network LSA TX/RX. • Summary IP LSA TX/RX. • Summary AS LSA TX/RX. • External LSA TX/RX. • NSSA LSA TX/RX. • Opaque Local LSA TX/RX. • Opaque Area LSA TX/RX. • Opaque Domain LSA TX/RX. • GraceLSA Rx.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• HelperMode Attempted. • HelperMode Failed.
Полученная информация	• Link State ID. • Advertising Router. • Link Type. • Sequence Number. • LSA age.

ISIS v4/v6

Параметр	Описание
Стандарты	• ISO/IEC 10589 — IS-IS intra-domain routing protocol. • RFC 1195 — Use of OSI IS-IS for Routing in TCP/IP and Dual Environments. • draft-ietf-isis-ipv6-02.txt — Routing IPv6 with IS-IS. • draft-ietf-isis-traffic-04.txt — IS-IS extensions for Traffic Engineering. • draft-ietf-isis-restart-os.txt — Restart signaling for IS-IS. • RFC 5307 — ISIS Extensions in Support of Generalized Multi-Protocol Label Switching (GMPLS) (SRLG, Link Protection). • RFC 5305. • RFC 8202 — IS-IS Multi-Instance. • RFC 8570 — IS-IS Traffic Engineering (TE) Metric Extensions. • RFC 7308 — Extended Administrative Groups in MPLS Traffic Engineering (MPLS-TE). • RFC 6119 — IPv6 Traffic Engineering in IS-IS. • draft-ietf-isis-te-app-05 — IS-IS TE Attributes per application.
Параметры конфигурации	Router Types • Level 1 • Level 2 Network Types • Point-to-Point • BroadcastArea AddressAdjacency Parameters • Interface IP addresses • Mask • Metric • ID • Hello Interval • Dead Interval • LSP Refresh Rate • LSP Lifetime • Max LSP SizeRoute Range Parameters • Route IP addresses • Mask • Metric

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• IP Type (IPv4 or IPv6) • Router OriginNetwork Range (Grid) Parameters • Route IP addresses • Mask • Metric • Router IDs • number of Rows • number of Columns • Entry Row • Entry Column • Link Type • IP Type (IPv4 or IPv6)Traffic Engineering • Link Metric • Administrator Group • Maximum Bandwidth • Maximum Reservable Bandwidth • Unreserved Bandwidth (Priority 0-7) • TE PathAuthenticationGraceful RestartFlapping
Статистика	• Session Configured • Session Up • Neighbors • DB Size • Hellos TX/RX • PTP Hellos TX/RX • LSP TX/RX • CSNP TX/RX • PSNP TX/RX
Traffic Engineering Metrics	• Administrative group (color) • Maximum link bandwidth • Maximum reservable link bandwidth • Unreserved bandwidth • TE Default Metric • Ext Admin Group • Extended Admin Group • Unidirectional Link Delay • Min/Max Unidirectional Link Delay • Unidirectional Delay Variation • Unidirectional Link Loss • Unidirectional Residual Bandwidth • Unidirectional Available Bandwidth • Unidirectional Utilized Bandwidth

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Traffic Engineering identifier TLVs	• Traffic Engineering Router ID (TLV 134) • IPv4 interface address • IPv4 neighbor address • IPv6 TE Router ID (TLV 140) • IPv6 Local interface address • IPv6 Neighbor interface address
Application Specific Traffic Engineering	• Supports all Traffic Engineering Metrics listed above • L-Flag • Standard Application Bit Mask (SABM) • R-bit: RSVP-TE • S-bit: Segment Routing Traffic Engineering • F-bit: Loop Free Alternate • X-bit: Flex-Algo • User Defined Application Bit Mask (UDABM)

RIP / RIPng

Параметр	Описание
Стандарты	• RFC 2453 — RIP Version 2. • RFC 2080 — RIPng for IPv6. • RFC 2081 — RIPng Protocol Applicability Statement.
Protocol Options	RIP Transmit Packet Mode • Multicast (default) • Broadcast V1 • Broadcast V2 RIP Transmit Packet Mode • Multicast (default) Response Mode: • Split Horizon • Split Horizon, Poison Reverse • Others • Update Interval • Update Interval Offset • Route Ranges • Router IP address • Route Tag • Network Mask • Next Hop • Metric

EIGRP

Параметр	Описание
Стандарты	• Cisco EIGRP
Configuration Options	EIGRP Router: • Router ID • AS Number • Active Timer, K1, K2, K3, K4, K5, • EIGRP Major Version • EIGRP Minor Version

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• IOS Major Version • IOS Major Version AsynchronousInterfaces: • Hello Interval • Hold Time • Poisoned Reverse (enable/disable) • Bandwidth • Delay • Load • Reliability • Max TLV/UpdateRoute Ranges: • First Route • Mask Width • Number of Routes • Next Hop • Hop Count • Internal/ External Type • Bandwidth • Delay • Load • Reliability • MTU size • Packing (enable/disable) • Destination Count
Статистика	General Statistics: • Routers Configured • Routers Running • Neighbors Learned • Hello TX/RX • Updates TX/RX • Queries TX/RX • Replies TX/RX • ACKs TX/RX • Packets TX/RX • Routes TX/RX • Routes Withdrawn TX/RX • Retransmission Count • Routes Learned
Learned Routes	• Destination • Prefix Length • Type • FD • RD • Neighbor

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• Hop Count • Next Hop
--	---

BFD

Параметр	Описание
Стандарты	• RFC 5880: Bidirectional Forwarding Detection (BFD) • RFC 5881: Bidirectional Forwarding Detection (BFD) for IPv4 and IPv6 (Single Hop) • RFC 5882: Generic Application of Bidirectional Forwarding Detection (BFD) • RFC 5883: Bidirectional Forwarding Detection (BFD) for Multihop Paths • RFC 5884: Bidirectional Forwarding Detection (BFD) for MPLS Label Switched Paths (LSP)
Поддерживаемые протоколы	• BGP and BGP+ • OSPF v2+v3 • ISIS v4+v6 • EIGRP • PIM-SM v4+v6 • SRv6/GSRv6
Configuration Options	Modes: • Asynchronous • On-demand Echo with user configuration interface and timeoutSession: • Session Type (single or multi-hop), • End-point IP types (v4 or v6), • Remote IP address, • My Discriminator, • Enable auto chosen source, • Enable remote discriminator learnt
Статистика	General Statistics: • Routers Configured • Routers Running • Control Tx/Rx • Echo Self Tx/Rx • Echo DUT Loop Back • Echo DUT Received • Session Configured • Session Auto-Created • Configured UP-Sessions • Auto-Created UP-Sessions

BFD over LAG (Micro-BFD)

Параметр	Описание
----------	----------

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Стандарты	• RFC 7130: Bidirectional Forwarding Detection (BFD) on Link Aggregation Group (LAG) Interfaces
Поддерживаемые протоколы	• LACP
Configuration Options	Session: • Destination MAC • Source IP • Destination IP • Min Rx Interval • Tx Interval • Timeout Multiplier • Enable Demand Mode • Poll Interval
Статистика	General Statistics: • Sessions Up • Sessions Down • Sessions Not Started • Sessions Total • Sessions Auto Created • Auto Created Up Sessions • Session Flap Count • Control Tx • Control Rx

BGP Flow Specification

Параметр	Описание
Стандарты	• RFC 8955: Dissemination of Flow Specification Rules • RFC 8956: Dissemination of Flow Specification Rules for IPv6 • draft-ietf-idr-flowspec-redirect-ip-02 • RFC 8092: BGP Large Communities Attribute • draft-jiang-idr-ts-flowspec-srv6-policy-07
Capability	• AFI 1 / SAFI 133 (IPv4 Unicast Flowspec) • AFI 2 / SAFI 133 (IPv6 Unicast Flowspec)
Match Components Type (IPv4)	• Type 1: Destination Prefix • Type 2: Source Prefix • Type 3: IP Protocol • Type 4: Port • Type 5: Destination port • Type 6: Source port • Type 7: ICMP • Type 8: ICMP code • Type 9: TCP flags • Type 10: Packet length

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• Type 11: DSCP (Diffserv Code Point) • Type 12: Fragment
Match Components changes (IPv6)	• Type 1: Destination IPv6 Prefix • Type 2: Source IPv6 Prefix • Type 3: Next Header IP • Type 12: Fragment • Type 13: Flow Label
Extended Community for Actions	• Traffic-Rate-Bytes (0x8006) • Traffic-Rate-Packets (0x800c) • Traffic-Action (0x8007) • Redirects: • RT AS-2byte (0x8008) • RT IPv4 (0x8108) • RT AS-4byte (0x8208) • IPv4 Next-Hop (0x010c) • IPv6-Address-Specific Extended Community • IPv6 Next-Hop (0x000c) • RT Redirect IPv6 (0x000d) • Traffic Marking (0x8009)
IGMP / MLD	
Параметр	Описание
Стандарты	• RFC1112: IGMP v1 • RFC2236: IGMP v2 • RFC3376: IGMP v3 • RFC2710: MLD v1 • RFC3810: MLD v2
Message Type Supported	IGMP • Generate 'membership reports' (v1, v2, v3) and 'leave reports' (v2, v3) • Reply to membership queries MLD • Emulate querier to test IGMP snooping • Generate 'multicast listener reports' and 'multicast listener done' • Reply to 'multicast listener queries' • Emulate 'querier to test MLD snooping'
Configuration Options	Host Operational Settings: • router alert option (IGMPv2/v3 and MLDv1/v2) • response to general query messages (all versions) • response to group-specific query messages (IGMPv2/v3 and MLDv1/v2) • unsolicited response mode (all versions) • report frequency (seconds) • suppress reports (all versions)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• membership reports not transmitted if learned from another host • immediate response (all versions) • packing for record/frame and source/record (IGMPv3 and MLDv2) Querier Operational Settings: • Version selection • Startup query count • Enable/disable router alert • General query interval (s) • General query response interval (ms) • Specific query TX count • Specific query response interval (ms) • Support election • Support older version host/querier • Querier rate control
Статистика	Host Statistics: • Membership reports TX/RX • Leave TX • General queries RX • Group-specific queries RX • Done TX • Total frames TX/RX • Invalid packets RX Querier Statistics: • Querier v1 membership rpts Rx • Querier v2 membership rpts Rx • V1/V2/V3 general query Tx • V2/V3 group-specific query Tx • V3 grp and src specific query Tx • Leave Rx • MLDv1 done Rx • V3 membership rpt Rx • Querier total frames Tx • Querier total frames Rx • Querier invalid packets Rx • General queries Rx • Group-specific queries Rx
Supported Platforms	• All Ixia Ethernet load modules • IxVM

PIM-SM / SSM

Параметр	Описание
Стандарты	• RFC 2362: Protocol Independent Multicast - Sparse Mode (PIM-SM)

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Message Types	• Hello • Register • Join/Prune (*,*,RP), (*,G), (S,G), and (S,G,rpt)MLD • Generate “multicast listener reports” and “multicast listener done” • Reply to “multicast listener queries” • Emulate “querier to test MLD snooping”
Configuration Options	Hello: • Hold time • LAN prune delay • DR priority • bidirectional capable (Bidir_Capable) • Generation ID (GenID)Register • Border bit (B) and null-register bit (N) automatically encoded by state machine if set as designated routerJoin/Prune • Hold time • unicast upstream neighbor • multicast group • join source • prune source addresses • State machine will encode the number of groups, joined sources, and pruned sources based on configurationSource: • Version selection • Startup query count • Enable/disable router alert • General query interval (s) • General query response interval (ms) • Specific query TX count • Specific query response interval (ms) • Support election • Support older version host/querier • Querier rate control
Operational Behavior	Real-Time Configuration: • Emulated routers, interfaces, multicast groups, and sender sources • can be created, deleted, or flapped in real-time while the state machine is running Timed Switching: • Auto switch a range of multicast groups from (*,G) to (S,G) based on a delay time (sec) interval Timed Flapping: • Based on a timed interval. Default: 60 seconds State Refresh: • Three modes available: • Constant mode keeps GenID fixed until a change is made to a configuration entry • Incremental mode increments GenID on every hello message

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• Random mode inserts a random GenID value on every hello message - Packed Groups: • When enabled, all multicast groups are added to one joined/pruned message. Otherwise, a join/pruned message is created for every multicast group - Register Encapsulation Traffic: • For each emulated multicast sender enabled, Ixia will transmit source traffic encapsulated in register message packets until a "RegisterStop" message is received. Native multicast data packets can be configured and generated from the traffic wizard.
Статистика	• Hello TX/RX • Register TX/RX • Rtrs. Configured • Rtrs. Running • Neighbor Learned • Register Stop TX/RX • Register Null TX/RX • Join (S,G) TX/RX • Join (*,G) TX/RX • Join (*,*, RP) TX/RX • Join (S,G,RPT) TX/RX • Prune (*,G) TX/RX • Prune (S,G) TX/RX • Prune (*,*,RP) TX/RX • Prune (S,G,RPT) TX/RX

Link Aggregation Control Protocol (LACP)

Параметр	Описание
Стандарты	• IEEE 802.3ad
Поддерживаемые протоколы	• BGP and BGP+ • OSPF v2+v3 • ISIS v4+v6 • EIGRP • PIM-SM v4+v6
Configuration Options	Modes: • Asynchronous • On-demand • Echo with user configuration interface and timeout Session: • Session Type (single or multi-hop), • End-point IP types (v4 or v6), • Remote IP address, • My Discriminator, • Enable auto chosen source, • Enable remote discriminator learnt

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Статистика	• Link State • LAG ID • Total LAG Member Ports • LAG Member Ports UP • Session Flap Count • LACPDU Tx • LACPDU Rx • LACPDU Malformed Rx • Marker PDU Tx • Marker PDU Rx • Marker Response PDU Tx • Marker Response PDU Rx • Marker Response Timeout Count • LACPDU Tx Rate Violation Count • Marker Tx Rate Violation Count
-------------------	---

Spanning Tree Protocols

Параметр	Описание
Стандарты	• IEEE 802.1D - 2004 • IEEE 802.1S • IEEE 802.1Q - 2003 • Cisco PVST+/RPVST+
Поддерживаемые протоколы	• STP • RSTP • MSTP • PVST • RPVST
Configuration Options	Emulated Bridge • Hello Interval • Max Age • Message Age • Forward Delay • Priority • System ID Mac AddressEmulated Root Bridge • Root Cost • Priority • System ID • Mac Address VLAN Port PriorityInterface • Inter BPDU Gap • BPDU Jitter (enable, %) • Point-to-Point Interface

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	• Shared InterfaceEmulated CIST • Regional Root Priority • Regional Root MAC Address • Regional Root Cost • External Root Priority • External Root MAC Address • External Root Cost, Remaining HopsEmulated MSTIs • Priority • MAC Address • Root Cost • Start VLAN ID • End VLAN ID • Remaining Hops • Port PriorityEmulated PVST +/RPVST+ VLANs • VLAN ID • Root Priority • Root MAC Address • Root Path Cost • VLAN Port Priority
Learned Information	• Root Priority • Root Mac Address • Designated Cost • Designated Priority • Designated MAC Address • Designated Port ID • Interface Role (Disable, Root, Designated, Alternate, Backup) • Interface State (Discarding, Learning, Forwarding)
Статистика	• BPDUs TX/RX • BPDU Config TC TX/RX • BPDU Config TCA TX/RX • BPDU TCN TX/RX

Network Time Protocol (NTP)

Параметр	Описание
Стандарты	• RFC 5905 – Network Time Protocol Version 4: Protocol and Algorithms Specification
Configuration Options	Protocol Option – NTP • Start Rate • Stop RateNTP Clock • Active • Precision (log2 seconds) • Maximum frequency tolerance (ppm) • NTP sever count

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

- Minimum survivor count
- Accept NTP packets with Crypto-NAK
- NTP Server
- Active
- Sever IP Address
- Server IPv6 Address
- Burst Mode
- Initial Burst Mode
- Min Poll Interval (log2 seconds)
- Max Poll Interval (log2 seconds)
- Participate in Clock Select
- Authentication – NULL, MD5, SHA1
- Authention Key
- Key Identifier
- Delay (us)

Варианты платформ

Категория	Платформы
Virtual Platform	IxNetwork Virtual Edition (VE)
Chassis	XGS12-HSL/SDL/SD Chassis XGS2-HSL/SDL/SD Chassis
Fixed Chassis	AresONE-M 800GE QSFP-DD800 AresONE-M 800GE OSFP800 AresONE-M 800GE Dual Interface Model AresONE-S 400G QSFP-DD AresONE 400G QSFP-DD AresONE 400G OSFP AresONE 400G High Performance QSFP-DD NOVUS ONE PLUS 3- and 5-Speed 10GE/5GE/2.5GE/1GE/100M
Appliances	NOVUS ONE 10GE/1GE/100M
Load Modules	K400 QSFP-DD 400/200/100/50GE K400 CFP8 400GE NOVUS QSFP28 100/50/40/25/10GE NOVUS SFP28/QSFP28 100/50/25/10GE NOVUS 3-Speed 10GE/1GE/100M NOVUS 5-Speed 10GE/5GE/2.5GE/1GE/100M Xcellon-Multis QSFP28 100/50/25GE Xcellon-Multis CFP4 100GE Xcellon-Multis CXP 100/40/10GE Xcellon-Multis QSFP 40/10GE Xcellon-Lava CFP 100/40GE Xcellon-Flex QSFP/SFP+ 40/10GE

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Технологические решения [IxNetwork](#)

- [IxNetwork Overview — L2/3 Network Infrastructure Performance Testing](#)
- [IxNetwork Software Defined Network \(SDN\) Test Solution](#)
- IxNetwork Routing and Switching Test Solution
- [IxNetwork MPLS Test Solution](#)
- [IxNetwork Industrial Ethernet Test Solution](#)
- [IxNetwork Data Center Ethernet Test Solution](#)
- [IxNetwork Broadband and Authentication Test Solution](#)
- [IxNetwork MACsec Test Solution](#)

Информация для заказа

Партномер	Описание
Routing	
930-2004	IxNetwork , Optional Software, Multicast Emulation; включает IGMPv1/v2/v3, MLDv1/v2, PIM-SM/SSMv4/v6 и поддержку Multicast VPN; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2005	IxNetwork , Optional Software, BGP4 Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2007	IxNetwork , Optional Software, BGP4 Emulation с дополнительной поддержкой IPv6; ТРЕБУЕТ 930-2005 BGP4 emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2008	IxNetwork , Optional Software, OSPFv2 Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2009	IxNetwork , Optional Software, OSPFv3 Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2010	IxNetwork , Optional Software, IS-IS Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2011	IxNetwork , Optional Software, IS-IS Emulation с дополнительной поддержкой IPv6; ТРЕБУЕТ 930-2010 IS-IS emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2012	IxNetwork , Optional Software, RIPv2 Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2013	IxNetwork , Optional Software, RIPv6 IPv6 Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2020	IxNetwork , Optional Software, EIGRP Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую лицензию 930-1999 IxNetwork Base ИЛИ новую покупку IxNetwork Base PLUS (930-2056) либо IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2023	IxNetwork , Optional Software, BFD Emulation для использования с OSPF, BGP или ISIS; ТРЕБУЕТ 930-2008 OSPFv2 Emulation ИЛИ 930-2009 OSPFv3 Emulation ИЛИ 930-2005 BGP4 Emulation ИЛИ 930-2006 BGP4 Emulation with Layer 3 MPLS/VPN & Multicast VPN Support ИЛИ 930-2007 BGP4 Emulation with IPv6 support ИЛИ 930-2010 IS-IS Emulation ИЛИ 930-2011 IS-IS Emulation with IPv6 support. ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2035	IxNetwork , Optional Software, LACP IEEE 802.3ad Protocol Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2051	IxNetwork , Optional Software, Protocol emulation over IEEE 802.3ad (LACP); ТРЕБУЕТ 930-2035 LACP IEEE 802.3ad Protocol Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2067	IxNetwork , Optional Software, IGMP/MLD Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2068	IxNetwork , Optional Software, PIM-SM/SSM Emulation; включает PIM-SM/SSMv4/v6 и Multicast VPN emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2097	IxNetwork , Optional Software, LISP MS/MR and xTR Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
BGP Flowspec emulation	
930-2121	IxNetwork , Optional Software, BGP FlowSpec Emulation; ТРЕБУЕТ 930-2005 BGP4 Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
Bundles	
930-2001	IxNetwork , Optional Software Bundle, IPv4 Routing Protocols; включает 930-2005 BGP-4 Emulation, 930-2008 OSPFv2 Emulation, 930-2010 IS-IS Emulation, 930-2012 RIPv2 Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2002	IxNetwork , Optional Software Bundle, IPv6 Routing Protocols; включает 930-2007 BGP4 with IPv6 Support, 930-2009 OSPFv3 with IPv6 Emulation, 930-2011 IS-IS IPv6 Support, 930-2013 RIPv6 Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076), а также 930-2001 Optional Software Bundle, IPv4 Routing Protocols; включает Media Kit.
Switching	
930-2017	IxNetwork , Optional Software, STP/RSTP Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2018	IxNetwork , Optional Software, MSTP Emulation; ТРЕБУЕТ 930-2017 STP/RSTP Emulation; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2055	IxNetwork , Optional Software, Spanning Tree protocol emulation per VLAN (PVST); ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076), А ТАКЖЕ 930-2017 STP/RSTP Emulation.
930-2126	IXIA IxNetwork , Optional Software, Network Time Protocol (NTP) Emulation (930-2126); ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
QuickTest	
930-2022	IxNetwork , Optional Software, RFC2544 and Custom Integrated Tests over Advertised Topologies; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2401	IxNetwork , Optional Software, RFC 2889 QuickTest; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2403	IxNetwork , Optional Software, IP Multicast RFC 3918 QuickTest; ТРЕБУЕТ 930-2067 IGMP/MLD Emulation (или 930-2004 IxNetwork Multicast Emulation); ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

	либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).
930-2409	IxNetwork , Optional Software, Asymmetric Data Performance QuickTest; ТРЕБУЕТ ранее приобретённую 930-1999 IxNetwork Base либо новую IxNetwork Base PLUS (930-2056) или IxNetwork Base PREMIUM (930-2076).

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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