

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

## IxLoad — Voice Test Solution

Проверка того, что голосовой сервис обеспечивает высокое качество пользовательского опыта

**Проблема: поддержание качества голоса в условиях экспоненциального роста трафика**

Доставка голосовых сервисов по конвергентным сетям имеет собственные сложности, поскольку качество восприятия (QoE) сильно зависит от задержки и джиттера. Измерение характеристик реальных сценариев вызовов для количественной оценки того, как постоянно меняющиеся шаблоны трафика влияют на голос, критически важно для успешного развёртывания решений голосовой связи. Независимо от того, используется ли голос поверх LTE (VoLTE), унифицированные коммуникации (UC), контакт-центр, телеприсутствие или обычный голос поверх IP (VoIP), поставщики услуг и предприятия должны соответствовать ожиданиям потребителей по QoE.

**Решение: комплексное тестирование платформ доставки голоса**

IxLoad от Ixia — масштабируемое и гибкое решение для реалистичного нагрузочного тестирования VoIP-платформ с целью проверки сквозных архитектур доставки голоса. Оно эмулирует тысячи пользовательских сессий с динамическими сценариями вызовов и измеряет качество голоса в реальном времени.

**Основные преимущества**

- Обеспечение работы систем доставки голоса при пиковых нагрузках и соответствия стандартам совместимости.
- Снижение количества проблем после развёртывания и оттока клиентов благодаря проверке QoE с помощью углублённого анализа SIP и медиа, включая субъективное качество голоса (POLQA / PESQ).
- Быстрое обнаружение и точная локализация проблем производительности посредством эмуляции сложных реалистичных мультисервисных многопользовательских сред.
- Сокращение времени освоения благодаря библиотеке готовых тестовых сценариев и интуитивному интерфейсу drag-and-drop.
- Повышение производительности благодаря встроенному интеллектуальному конечному автомату, автоматически обрабатывающему детали теста, чтобы инженеры могли сосредоточиться на тестируемых функциях.

**Ключевые особенности**

- Эмуляция реалистичного трафика с использованием масштабируемой тестовой платформы Ixia или виртуальных портов.
- Моделирование подробных конечных автоматов управления вызовами, сообщений и содержимого и создание любых тестовых сценариев, включая негативное тестирование.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

- Интеграция с библиотекой тестирования Real-Time Transport Protocol (RTP) для генерации голоса, разговорного видео и тонов, а также использование множества голосовых и видеокодеков для измерения качества голоса или видео.
- Полная автоматизация функционального и регрессионного тестирования с использованием API IxLoad TCL, REST, Python или Perl.

### Возможности продукта

#### Оценка качества голоса и разговорного видео

IxLoad Voice — инструмент для функционального тестирования, тестирования производительности и стабильности сетевых компонентов VoIP на базе SIP. Поскольку IxLoad поддерживает протоколы SIP, SDP, MGCP, H.248, SKINNY и RTP с голосовыми кодеками, видеотелефонией и факсом, а также протоколы видео и данных, его можно использовать для тестирования различных сетевых компонентов в топологиях VoIP, IMS, VoLTE и UC.

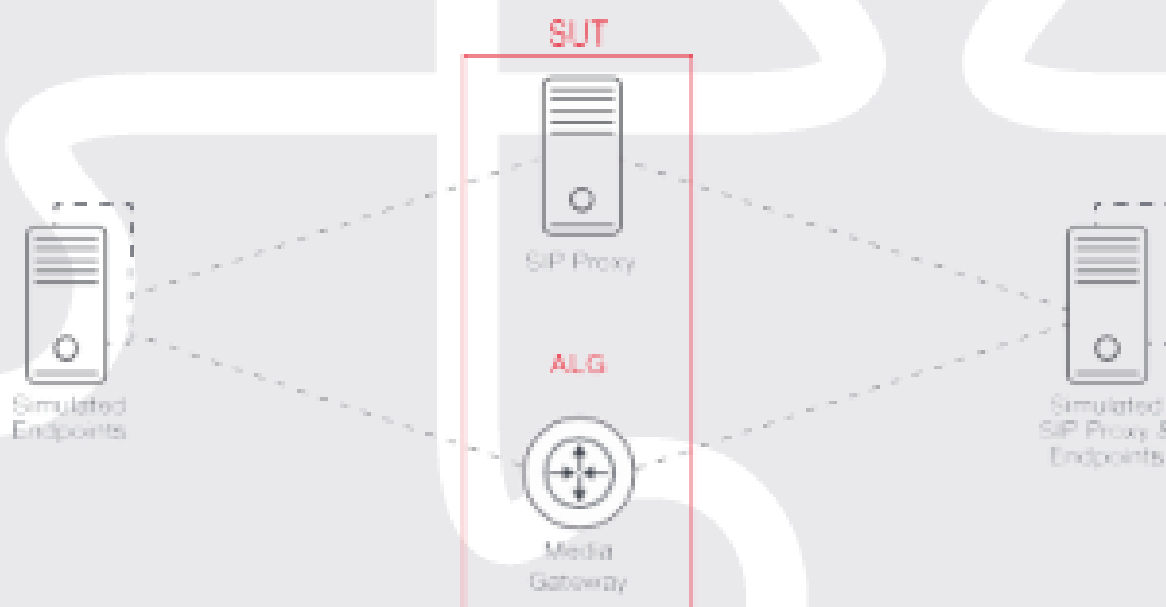


Рисунок 1. IxLoad в типовой конфигурации, эмулирующей SIP-конечные точки и SIP-proxy для тестирования распределённого шлюза прикладного уровня (ALG)

IxLoad предоставляет разработчикам и поставщикам систем и подсистем IMS комплексное решение для проверки всех аспектов IMS-систем и их компонентов. IxLoad является ценным инструментом для поставщиков услуг и производителей сетевого оборудования (NEM) при функциональном, протокольном, конформном, регрессионном и нагрузочном тестировании сквозных IMS-сетей и отдельных компонентов. Один тест может использоваться как для функционального, так и для нагрузочного тестирования на одной аппаратной платформе.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

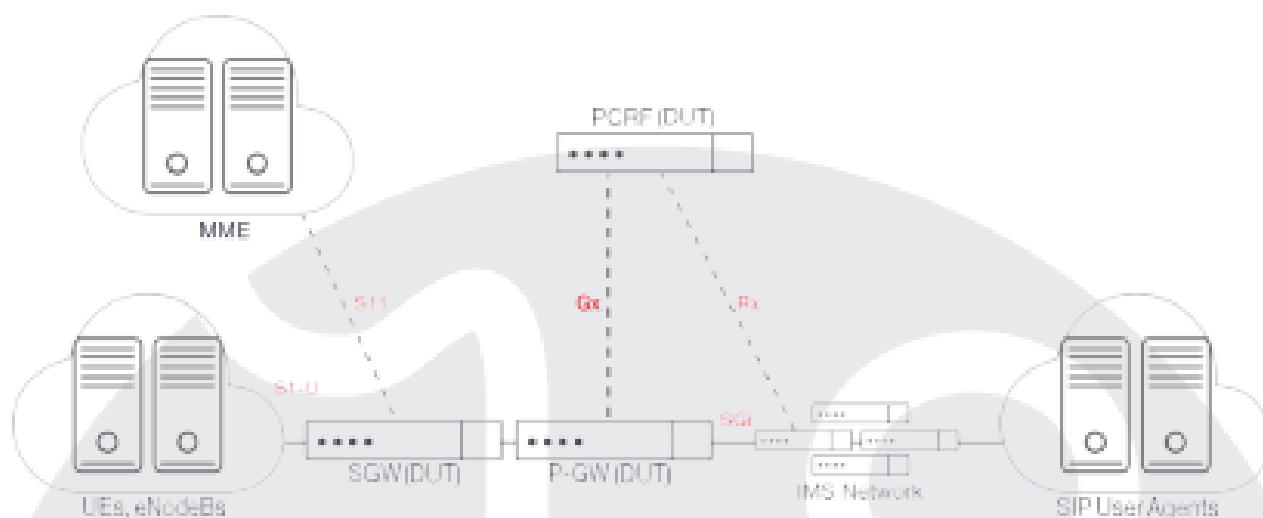


Рисунок 2. IxLoad в типовой конфигурации, эмулирующей SIP-пользовательскую конечную точку, MME и eNodeB для сквозного тестирования LTE / IMS

### Редактор сценариев

Разнообразие реализаций и трактовок протоколов в решениях VoIP, UC, IMS и VoLTE создаёт проблемы совместимости не только для сетей, но и для тестирования. Тестовые инструменты должны учитывать эти вариации и обеспечивать высокую гибкость последовательности сообщений в сценарии вызова. Scenario Editor IxLoad предоставляет мощный и при этом интуитивный инструмент для редактирования сценария вызова и содержимого управляющих сообщений. Он позволяет инженерам по тестированию решать любые проблемы совместимости и эмулировать любые дополнительные сервисы для функционального и негативного тестирования. Инновационные функции позволяют легко создавать и изменять тестовые сценарии в полноценной визуальной среде, где технологически специфичные тестовые функции и предопределённые тестовые процедуры представлены визуальными блоками. Без предварительных знаний программирования или языков сценариев пользователи могут легко определять тесты простыми операциями drag-and-drop.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

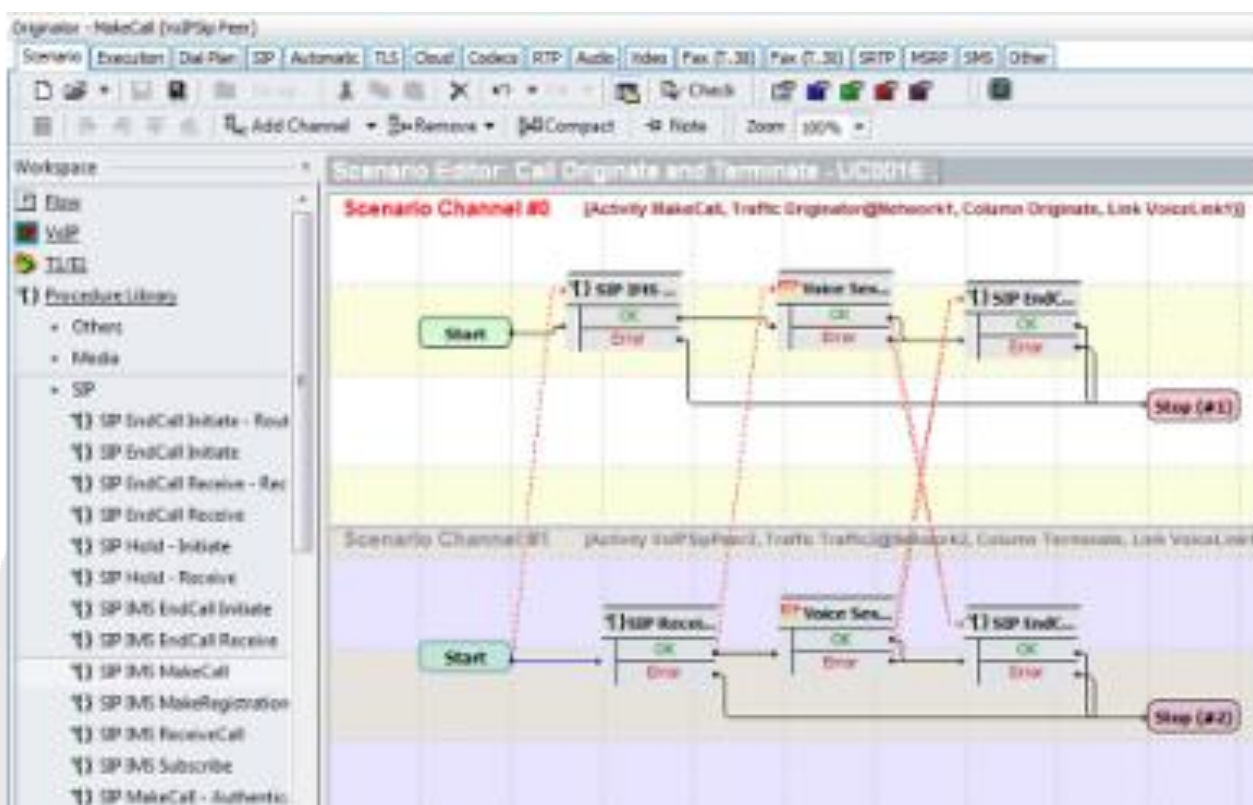


Рисунок 3. DAQ измеряет физические параметры для захвата и анализа данных

Один и тот же тестовый сценарий можно использовать без изменений в небольшом масштабе или для эмуляции тысяч либо миллионов конечных точек или абонентов. Это достигается возможностями параметризации — использованием переменных, выражений и управляющих функций — предоставляемыми Scenario Editor.

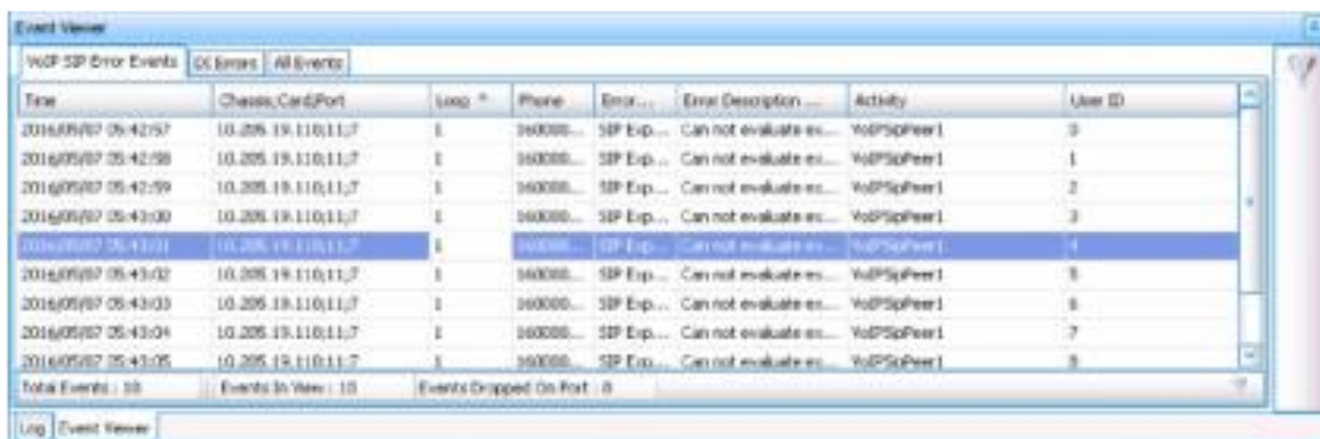
### Просмотр событий

IxLoad предоставляет большой набор статистики по интересующим метрикам управления вызовами и медиа. Однако стохастического анализа QoE голоса не всегда достаточно. Чтобы выявлять и отлаживать проблемы, недостаточно знать процент вызовов или абонентов с проблемами — важно знать, какой именно вызов или абонент завершился ошибкой. Event Viewer IxLoad предоставляет эффективную возможность точно локализовать исключения и ошибки.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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



| Time                | Class         | CardPort | Loop | Phone  | Error      | Error Description      | Activity   | User ID |
|---------------------|---------------|----------|------|--------|------------|------------------------|------------|---------|
| 2016/05/07 05:42:57 | 10.205.19.110 | 11,7     | 1    | 160000 | SIP Exp... | Can not evaluate ex... | VoIPSPeer1 | 0       |
| 2016/05/07 05:42:58 | 10.205.19.110 | 11,7     | 1    | 160000 | SIP Exp... | Can not evaluate ex... | VoIPSPeer1 | 1       |
| 2016/05/07 05:42:59 | 10.205.19.110 | 11,7     | 1    | 160000 | SIP Exp... | Can not evaluate ex... | VoIPSPeer1 | 2       |
| 2016/05/07 05:43:00 | 10.205.19.110 | 11,7     | 1    | 160000 | SIP Exp... | Can not evaluate ex... | VoIPSPeer1 | 3       |
| 2016/05/07 05:43:01 | 10.205.19.110 | 11,7     | 1    | 160000 | SIP Exp... | Can not evaluate ex... | VoIPSPeer1 | 4       |
| 2016/05/07 05:43:02 | 10.205.19.110 | 11,7     | 1    | 160000 | SIP Exp... | Can not evaluate ex... | VoIPSPeer1 | 5       |
| 2016/05/07 05:43:03 | 10.205.19.110 | 11,7     | 1    | 160000 | SIP Exp... | Can not evaluate ex... | VoIPSPeer1 | 6       |
| 2016/05/07 05:43:04 | 10.205.19.110 | 11,7     | 1    | 160000 | SIP Exp... | Can not evaluate ex... | VoIPSPeer1 | 7       |
| 2016/05/07 05:43:05 | 10.205.19.110 | 11,7     | 1    | 160000 | SIP Exp... | Can not evaluate ex... | VoIPSPeer1 | 8       |

Рисунок 4. Event Viewer показывает ошибки для каждой эмулируемой пользовательской конечной точки

Во время теста Event Viewer отображает и журналирует события ошибок для каждой эмулируемой конечной точки, облегчая диагностику и устранение проблем. Получая эту информацию сразу, инженеры по тестированию могут сосредоточиться на устранении проблемы, а не тратить время на анализ огромных захватов трафика.

#### Технические характеристики

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>SIP</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Поддержка IP</b> | IPv4 и IPv6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Эмуляция</b>     | SIP-конечные точки и пользовательские агенты, SIP-конечные точки за SIP-проxy, SIP-серверы (proxy, registrar), IMS-сущности, транки, шлюзы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Функции</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полный контроль конечных автоматов SIP, сообщений и содержимого; создание любых функциональных и нагрузочных тестовых сценариев, включая негативное тестирование.</li> <li>• GUI drag-and-drop позволяет легко собирать функциональные блоки в тестовые сценарии и call flow с автоматическим соблюдением правил протокола.</li> <li>• Таймеры сессий и механизмы повторной передачи сообщений присутствуют с возможностью отключения пользователем.</li> <li>• В режиме SIP Proxy модуль маршрутизирует SIP-сообщения на основе их содержимого в соответствии с правилами, заданными пользователем.</li> <li>• В режиме SIP Proxy библиотека может взаимодействовать с HSS, эмулируя интерфейс Cx.</li> <li>• Поддержка WebRTC WebSockets.</li> <li>• Возможность тестирования IMS-устройств и сетей; изолированное тестирование и эмуляция x-CSCF.</li> </ul> |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Включены профили вызовов IMS.</li> <li>• Плавная остановка при снижении нагрузки для завершения всех активных вызовов в конце теста.</li> <li>• Тестовые сценарии, созданные для функционального и feature-тестирования, могут повторно использоваться для стресс-тестирования.</li> <li>• Эмуляция реалистичного трафика с использованием масштабируемой тестовой платформы Ixia.</li> <li>• Одновременная поддержка протоколов данных, голоса и видео для эмуляции мультисервисных абонентских сред.</li> <li>• Тестирование способности устройства поддерживать заданные уровни нагрузки либо скорость попыток вызова / установления соединений.</li> <li>• Поддержка пользовательских профилей нагрузки с индивидуальными настройками для каждого элемента call mix.</li> <li>• Тестирование совместимости функций вызовов.</li> <li>• Ladder diagrams и декодирование медиа со встроенным захватом пакетов и анализатором для углублённого анализа потоков SIP и RTP.</li> <li>• Поставка с библиотекой готовых тестовых сценариев и call flow для более быстрого начала работы.</li> </ul> |
| <b>Сетевые возможности</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Протоколы канального уровня, включая PPPoE, IPsec и DHCP.</li> <li>• Транспортные уровни: UDP, TCP, TLS (до версии 1.3), WebSocket, Secure WebSocket.</li> <li>• Diffserv type of service (TOS/DSCP).</li> <li>• Реалистичные сетевые конфигурации: несколько подсетей, уникальные MAC-адреса, 802.1q, 802.1p и поддержка эмулируемых маршрутизаторов.</li> <li>• VLAN tag с поддержкой Q-in-Q.</li> <li>• Настраиваемые MAC-адреса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Команды</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Атомарный гибкий набор команд для построения любого call flow:</li> <li>• Send Request, Send Response, Wait Request, Wait Response, Wait Message, Retransmit Last message, Extract Variables.</li> <li>• Большой набор предопределённых процедур call flow.</li> <li>• Интеграция с HTTP для сценариев IP Multimedia Evolution (IPME).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Методы</b>              | REGISTER, INVITE, ACK, BYE, CANCEL, OPTIONS, NOTIFY, SUBSCRIBE, REFER, PRACK, INFO, UPDATE, MESSAGE, пользовательские методы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Статистика</b>          | Подробная статистика пользовательских Endpoint, Proxy, Calls и SIP:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество и скорость Calls, Active endpoints, Fail calls и endpoints.</li> <li>• SIP Call Times, SIP Delays, SIP Registrations.</li> <li>• SIP Registration Rates, SIP Messages, SIP Errors.</li> <li>• VoIP/SIP Errors, SIP Busy Hour Call, SIP Cloud, SIP Other.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Медиа-возможности</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеграция с библиотекой RTP для генерации голоса, DTMF, тонов и видео; поддержка множества голосовых кодеков и возможности тестирования качества голоса.</li> <li>• Поддержка Video Conference и Telepresence.</li> <li>• Эмуляция SIP-конечных точек, отправляющих / принимающих SMS.</li> <li>• Согласование сессий Fax over IP (T.38).</li> <li>• Message Session Relay Protocol (MSRP).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>VOLTE</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Протоколы — Control plane</b> | <p>Поддержка stateful-эмуляции SIP и других протоколов Layer 7 поверх eGTP для комплексного тестирования VoLTE:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3GPP TS 29.274 Evolved General Packet Radio Service (GPRS) Tunneling Protocol for Control plane (GTPv2-C).</li> <li>• 3GPP TS 29.281 GPRS Tunneling Protocol User Plane (GTPv1-U).</li> <li>• Транспорт IPv4.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Протоколы — User plane</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTP, SRTP.</li> <li>• SMS, MSRP.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Функции LTE Access</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• User equipment (UE) Category 1–4.</li> <li>• UE Category 5 при 2×2 MIMO.</li> <li>• FDD и TDD.</li> <li>• Все спецификации 3GPP R8 2009.</li> <li>• Спецификации 3GPP R9 июня и декабря 2010.</li> <li>• Все частотные диапазоны LTE FDD и TDD.</li> <li>• Все конфигурации TDD и конфигурации SSF.</li> <li>• Режимы передачи: SISO, Tx Diversity, 2×2 MIMO и Beamforming.</li> <li>• Поддержка ширины канала 5, 10, 15, 20 МГц.</li> <li>• Схемы модуляции QPSK, 16QAM и 64QAM.</li> <li>• Сжатие и шифрование NAS.</li> <li>• Полная поддержка DL/UL HARQ.</li> <li>• Semi-persistent scheduling.</li> <li>• Управление мощностью UE, group hopping.</li> <li>• Режимы frequency hopping 0, 2, 4.</li> <li>• Автоматическая настройка параметров MIB/SIB.</li> </ul> |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка default и dedicated bearers, максимум 11 на UE.</li> <li>• Создание, изменение и удаление dedicated bearer по инициативе UE.</li> <li>• Создание и изменение dedicated bearer по инициативе сети.</li> <li>• Динамическое выделение IP-адреса при установлении сессии.</li> <li>• Поддержка всех типов LTE handover.</li> <li>• Настройка QoS и TFT для каждой активности Layer 7.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Функции GTP-с</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка default и dedicated bearers, максимум 11 на UE.</li> <li>• Создание, изменение и удаление dedicated bearer по инициативе UE/MME.</li> <li>• Создание и изменение dedicated bearer по инициативе сети.</li> <li>• Echo request и response.</li> <li>• Динамическое выделение IP-адреса при установлении сессии.</li> <li>• Возможность настраивать количество эмулируемых MME и eNodeB.</li> <li>• Поддержка eNodeB (X2) handover с настраиваемыми интервалами событий и путями мобильности между eNodeB.</li> <li>• Поддержка S1-based handover с туннелями не прямой пересылки данных.</li> <li>• Настройка IMSI, MSISDN, IMEISV, RAC/LAC/TAC, MCC/MNC.</li> <li>• Настройка QoS и TFT для каждой активности Layer 7.</li> <li>• Предоставляются готовые TFT с возможностью ручного переопределения пользовательским TFT.</li> </ul> |
| <b>WebRTC</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Версии</b>        | Long Polling<br>WebSockets.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Поддержка IP</b>  | IPv4, IPv6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Эмуляция</b>      | WebRTC initiator или responder.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Функции</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Эмуляция тысяч браузеров, взаимодействующих с WebRTC-сервером в беспрецедентном масштабе.</li> <li>• Использование производительности масштабируемых тестовых платформ Ixia <a href="#">CloudStorm</a> и PerfectStorm.</li> <li>• Возможность создавать пользовательские медиа-возможности для тестирования широкого диапазона эмулируемых конечных точек.</li> <li>• Расширенная статистика в реальном времени, включая подробную информацию о сигнализации и медиа.</li> <li>• Упрощение определения call flow благодаря автоматическим обработчикам инициированных и ответных запросов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                           |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Гибкая настройка эмулируемой идентичности конечных точек с поддержкой пользовательского Phone Book.</li> <li>• Расширенная проверка сетевых возможностей с отдельным управлением сервисами, запрашиваемыми конечной точкой при первоначальной регистрации.</li> <li>• Оценка пользовательского опыта сервиса с помощью комплексных измерений и анализа QoE для передаваемых голосовых и видеомедиа.</li> <li>• Немедленная обратная связь об аномальных реакциях сети через уведомления о тестовых событиях.</li> <li>• Эмуляция взаимодействия между тысячами браузеров через RESTful API и WebRTC-сервером в массовом масштабе, позволяющая квалифицировать целевую платформу для развёртывания WebRTC.</li> <li>• Тестирование поведения всей экосистемы для проверки сквозной доставки сервиса с использованием <a href="#">CloudStorm</a> и PerfectStorm для эмуляции реалистичного трафика массового масштаба.</li> <li>• Пользовательское объявление возможностей и более широкий набор сценариев совместимости посредством управления параметрами согласования SDP.</li> <li>• Поддержка ICE.</li> </ul> |
| <b>Сетевые возможности</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Транспорт сигнализации: TCP, UDP и TLS.</li> <li>• Прикладной уровень сигнализации: HTTP и HTTPS.</li> <li>• Реалистичная сетевая конфигурация: несколько IP-сетей, уникальные MAC-адреса и поддержка VLAN tag.</li> <li>• Поддержка DTLS 1.1 и DTLS 1.2.</li> <li>• Поддержка STUN.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Команды</b>             | Make Call, Accept Call, End Call, Reject Call, Initiate Modify, Receive Modify и Media Session.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Статистика</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Active Calls, Registration, Event Channel, Call Statistics.</li> <li>• Latencies, Session Modifications, Errors, HTTP Requests.</li> <li>• DTLS Handshakes, DTLS Latency, TCP, TCP Failures.</li> <li>• RTP QoS, RTP Advanced QoS, RTP Jitter and Delay.</li> <li>• RTP Jitter Distributions, RTP MOS.</li> <li>• RTP MOS per Call Distribution.</li> <li>• RTP MOS Instant, SRTP.</li> <li>• RTP Consecutive Lost Datagram Distribution.</li> <li>• Video RTP QoS, Video SRTP.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Медиа-возможности</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеграция с библиотекой RTP для генерации голоса, DTMF, тонов и видео. Поддерживает множество голосовых кодеков и возможность тестирования качества голоса.</li> <li>• Поддержка Video Telephony и Cisco Telepresence.</li> <li>• Поддержка DTLS для согласования ключей SRTP.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>H.248 (MEGACO)</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Версия</b>              | H.248 v1, v2 или v3 — выбирается пользователем.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Транспорт</b>           | UDP.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Эмуляция</b>            | Media Gateways и Media Gateway Controllers.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Функции</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Полный контроль конечных автоматов H.248, сообщений и содержимого. Возможность создания любого тестового сценария, включая негативное тестирование.</li> <li>• GUI drag-and-drop позволяет легко собирать функциональные блоки в тестовые сценарии и call flow с автоматическим соблюдением правил протокола.</li> <li>• Тестирование способности устройства поддерживать заданные уровни нагрузки.</li> <li>• Поддержка пользовательских профилей нагрузки с индивидуальными настройками для каждого элемента call mix.</li> <li>• Поддержка тестирования функций вызовов под нагрузкой.</li> <li>• Тестирование совместимости функций вызовов.</li> <li>• Ladder diagrams и декодирование медиа со встроенным захватом пакетов и анализатором для углублённого анализа потоков H.248 и RTP.</li> <li>• Поставка с библиотекой готовых тестовых сценариев и call flow для более быстрого начала работы.</li> </ul> |
| <b>Сетевые возможности</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Протоколы канального уровня, включая PPPoE, IPsec и DHCP.</li> <li>• Diffserv type of service (TOS/DSCP).</li> <li>• Реалистичные сетевые конфигурации: несколько подсетей, уникальные MAC-адреса, 802.1q, 802.1p и поддержка эмулируемых маршрутизаторов.</li> <li>• VLAN tag с поддержкой Q-in-Q.</li> <li>• Настраиваемые MAC-адреса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Профили H.248</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "ETSI_ARGW" — ETSI H.248 Profile for controlling Access and Residential Gateways (NGN Release 1) / Reference doc: ETSI ES 283 002 V1.1.3 (2007-07).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• "ETSI_GateControl" — ETSI H.248 Profile for controlling gates between IP transport domains / Reference doc: ETSI TS 102 333 V1.2.0 (2008-01).</li> <li>• "ETSI_BGF" — ETSI H.248 Profile for controlling Border Gateway Functions (BGF) in the Resource and Admission Control Subsystem (RACS) v1 / Reference doc: MSF-IA-MEGACO.009-FINAL.</li> <li>• "ETSI_BGF" — ETSI H.248 Profile for controlling Border Gateway Functions (BGF) in the Resource and Admission Control Subsystem (RACS) v2 / Reference doc: ETSI ES 283 018 V2.3.0 (2008-05).</li> <li>• "ETSI_TGW" — ETSI H.248 Profile for controlling Trunking Media Gateways / Reference doc: ETSI ES 283 024 V1.1.4 (2007-07).</li> <li>• "MSF_TGW" — MSF H.248 Profile for controlling an IP Trunking Gateway (Implementation Agreement Between a Call Agent and an IP Trunking Gateway) / Reference doc: MSF-IA-MEGACO.003.01-FINAL.</li> <li>• "MSFR3TGW" — MSF H.248 Profile for controlling Trunking Media Gateways (Implementation Agreement for a MSFR3 MGC-2 Interface) / Reference doc: MSF-IA-MEGACO.011-FINAL.</li> <li>• "MSF_BGF" — MSF H.248 Profile for Distributed Session Border Gateways (S-SBG/P-CSC to D-SBG Interface Implementation Agreement) / Reference doc: ETSI ES 283 018 V1.1.4 (2007-10).</li> <li>• "MSFUKAG" — MSF H.248 Profile for multi-service Access Gateway / Reference doc: MSF-IA-MEGACO.005-FINAL.</li> </ul> |
| <b>Пакеты H.248</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic.</li> <li>• ETSI_ARGW/1.</li> <li>• ETSI_GateControl/1.</li> <li>• ETSI_TGW/1.</li> <li>• MSF_TGW/1.</li> <li>• MSFR3TGW/1.</li> <li>• ETSI_BGF/1.</li> <li>• ETSI_BGF /2.</li> <li>• MSF_BGF/1.</li> <li>• MSFUKAG/1.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Команды — эмулируемый MGC</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Add, Modify, Subtract, Move, AuditCap, AuditVal.</li> <li>• SrvChange(MGC), Wait SrvChange(MGC), Wait Notify.</li> <li>• WaitRequests(MGC).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Команды — эмулируемый MGW</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wait Add, Wait Modify, Wait Subtract, Wait Move.</li> <li>• Wait AuditCap, Wait AuditVal, SrvChange(MGW).</li> <li>• Wait SrvChange(MGW), Notify, WaitRequests(MGW).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Статистика</b>                | <p>Подробная статистика Media Gateway и Media Gateway Controller:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Количество и скорость команд H.248, транзакций, повторных передач, ошибок протокола, принятых запросов и ответов.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Медиа-возможности</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Интеграция с библиотекой RTP для генерации голоса, DTMF, тонов и видео. Поддерживает множество голосовых кодеков и возможность тестирования качества голоса и видео.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>MGCP</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Версия</b>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>MGCP 0.1, MGCP 1.0.</li> <li>NCS 1.0, NCS 1.5, TGCP 1.0.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Эмуляция</b>                  | Media Gateways и Call Agents.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Функции</b>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Полный контроль конечных автоматов MGCP, сообщений и содержимого. Возможность создания любого тестового сценария, включая негативное тестирование.</li> <li>Простая сборка функциональных блоков в тестовые сценарии и call flow с автоматическим соблюдением правил протокола через GUI drag-and-drop.</li> <li>Тестирование способности устройства поддерживать заданные уровни нагрузки.</li> <li>Поддержка пользовательских профилей нагрузки с индивидуальными настройками для каждого элемента call mix.</li> <li>Поддержка тестирования функций вызовов под нагрузкой.</li> <li>Тестирование совместимости функций вызовов.</li> <li>Поставка с библиотекой готовых тестовых сценариев и call flow для более быстрого начала работы.</li> </ul> |
| <b>Сетевые возможности</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>Протоколы канального уровня, включая PPPoE, IPsec и DHCP.</li> <li>Diffserv type of service (TOS/DSCP).</li> <li>Реалистичные сетевые конфигурации: несколько подсетей, уникальные MAC-адреса, 802.1q, 802.1p и поддержка эмулируемых маршрутизаторов.</li> <li>VLAN tag с поддержкой Q-in-Q.</li> <li>Настраиваемые MAC-адреса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Команды — эмулируемый CA</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Send CRCX, Send DLCX (CA), Send MDCX, Send RQNT.</li> <li>Send AUEP, Send AUCX, Send EPCF, Wait NTFY.</li> <li>Wait DLCX (CA), Wait Command (CA), Wait RSIP.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Команды — эмулируемый MGW</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Send NTFY, Send DLCX (CA), Send RSIP, Wait CRCX.</li> <li>Wait DLCX (GW), Wait MDCX, Wait RQNT, Wait AUEP.</li> <li>Wait AUCX, Wait EPCF, Wait Command (GW).</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Статистика</b>                | Подробная статистика Media Gateway и Call Agent:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество и скорость транзакций MGCP, вызовов, команд, ответов, сообщений, ошибок.</li> <li>• Время вызова для CA и GW.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Медиа-возможности</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеграция с библиотекой RTP для генерации голоса, DTMF, тонов и видео. Поддерживает множество голосовых кодеков и возможность тестирования качества голоса и видео.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>SCCP (SKINNY)</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Версия</b>              | Cisco SCCP version 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Эмуляция</b>            | SCCP Phones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Функции</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Сборка полнофункциональных SCCP-клиентов посредством эмуляции телефонов Cisco Skinny.</li> <li>• Поддержка сигнализации вызова: originate, answer, terminate calls и расширенных функций.</li> <li>• Полный контроль конечных автоматов SCCP, сообщений и содержимого. Возможность создания любого тестового сценария, включая негативное тестирование.</li> <li>• Тестирование способности call manager поддерживать заданные уровни нагрузки.</li> <li>• Поддержка пользовательских профилей нагрузки с индивидуальными настройками для каждого элемента call mix.</li> <li>• Поддержка тестирования функций вызовов под нагрузкой.</li> <li>• Тестирование совместимости функций вызовов.</li> <li>• Эмуляция станций устройств: 7902, 7910, 7935, 7940, 7960, 30 SP+, 12SP +, 12 SP, 12 S, 30 VIP, VGC.</li> <li>• Поставка с библиотекой готовых тестовых сценариев и call flow для более быстрого начала работы.</li> </ul> |
| <b>Сетевые возможности</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Протоколы канального уровня, включая PPPoE, IPsec и DHCP.</li> <li>• Diffserv type of service (TOS/DSCP).</li> <li>• Реалистичные сетевые конфигурации: несколько подсетей, уникальные MAC-адреса, 802.1q, 802.1p и поддержка эмулируемых маршрутизаторов.</li> <li>• VLAN tag с поддержкой Q-in-Q.</li> <li>• Настраиваемые MAC-адреса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Команды</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• High Level Functions:</li> <li>• Register Client, UnRegister Client, Make Call, New Call.</li> <li>• Wait Call, Answer Call, End Call, Hold Call, On Hook.</li> <li>• Off Hook, Retrieve Call, Setup Transfer, Complete Transfer.</li> <li>• Remove Last Conference Party, Meet Me, Dial Digits.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wait Digits, Transfer, Forward All Calls, Get Call Info.</li> <li>• Low Level Functions:</li> <li>• Send Stimulus, Send Softkey, IsSoftKeyAvailable, Wait for Event.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Статистика</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Registration Rates, Registration Counters.</li> <li>• Registration Times, Busy Hour Call.</li> <li>• Call Rates, Call Counters, Call Time, Delays.</li> <li>• Errors, Channels, Loops.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Медиа-возможности</b>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интеграция с библиотекой RTP для генерации голоса, DTMF и тонов. Поддерживает множество голосовых кодеков и возможность тестирования качества голоса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Оценка качества голоса</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Поддержка IP</b>           | IPv4 и IPv6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Функции</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTP/SRTP engine и функции голоса и тонов интегрированы со всеми модулями VoIP-сигнализации.</li> <li>• Медиа-возможности согласуются во время установления вызова с использованием автоматически сформированного или заданного пользователем SDP.</li> <li>• Поддерживается состояние SDP, а медиа генерируются в соответствии с согласованными параметрами SDP.</li> <li>• Измерение качества обслуживания в реальном времени с использованием различных метрик:</li> <li>• MOS R-Factor для аудио.</li> <li>• PESQ Perceptual Evaluation of Speech Quality.</li> <li>• POLQA Perceptual Objective Listening Quality Assessment.</li> <li>• Воспроизведение реальных медиафрагментов и любой заданной пользователем последовательности тонов.</li> <li>• Обнаружение и проверка последовательностей тонов.</li> <li>• Поддержка нескольких типов медиа в одном вызове и одном тесте.</li> <li>• Запись входящих аудиопотоков и сохранение декодированных медиа в WAV-файлы.</li> </ul> |
| <b>Сетевые возможности</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Протоколы канального уровня, включая PPPoE, IPsec, DHCP, GTP.</li> <li>• Diffserv type of service (TOS/DSCP) для каждого типа трафика.</li> <li>• Реалистичные сетевые конфигурации: несколько подсетей.</li> <li>• Уникальные MAC-адреса.</li> <li>• 802.1q.</li> <li>• 802.1p.</li> <li>• Поддержка эмулируемых маршрутизаторов.</li> <li>• VLAN tag с поддержкой Q-in-Q.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настраиваемые MAC-адреса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Команды</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voice Session, Talk, Listen, Multimedia Session.</li> <li>• Path Confirmation.</li> <li>• Generate DTMF, Detect DTMF.</li> <li>• Generate MF (Multi Frequency Tone), Detect MF.</li> <li>• Generate Tone, Wait for Tone.</li> <li>• RTP Control.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>Аудиокодеки</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• G.711 uLaw &amp; ALaw.</li> <li>• AMR-NB &amp; AMR-WB.</li> <li>• Codec mode:</li> <li>• AMR-NB: 0 (4.75 Kbps)–7 (12.20 Kbps).</li> <li>• AMR-WB: 0 (6.660 Kbps)–8 (23.85 Kbps).</li> <li>• Payload format: Octet aligned или Bandwidth efficient.</li> <li>• Mode Change capabilities.</li> <li>• G.723.</li> <li>• Скорость передачи: 5.3 Kbps или 6.3 Kbps.</li> <li>• G.726.</li> <li>• Скорость передачи: 16 Kbps, 24 Kbps, 32 Kbps или 40 Kbps.</li> <li>• G.729.</li> <li>• Codec mode: A, B или A/B.</li> <li>• EVRC.</li> <li>• EVS.</li> <li>• ILBC.</li> <li>• AAC-LD.</li> <li>• OPUS.</li> <li>• Custom codec.</li> <li>• Импорт и воспроизведение любого RTP-потока из файла захвата трафика. Поток RTP воспроизводится с той же скоростью,ptime и типом payload, что и в файле захвата; любой из этих параметров также может быть задан пользователем.</li> </ul> |
| <b>PESQ</b>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptual Evaluation of Speech Quality в реальном времени.</li> <li>• Метрики PESQ (P.862.1) и Active level (P.56).</li> <li>• Предопределённый сбалансированный набор голосовых фрагментов, охватывающий фонемы английского языка.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>POLQA</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceptual Objective Listening Quality Assessment.</li> <li>• ITU-T Rec. P.863.</li> <li>• Предопределённый сбалансированный набор голосовых фрагментов, охватывающий фонемы английского языка.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тоны</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Генерация и обнаружение DTMF (Dual Tone Multiple Frequency), MF (Multi-Frequency tones) или последовательностей одиночных тонов в реальном времени.</li> <li>Последовательности, настраиваемые пользователем.</li> <li>Настраиваемые пользователем MF и одиночные тоны.</li> <li>Передача тонов in-band и out-of-band.</li> <li>2833 Events и 2833 Tones.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                           |
| <b>RTCP</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Пакеты RTCP отправляются автоматически.</li> <li>Отправка пакетов RTCP может быть отключена пользователем.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>SRTP</b>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>Соответствие RFC3711.</li> <li>Аудиотрафик поверх SRTP.</li> <li>Crypto-suites:</li> <li>NULL_128_NULL_32.</li> <li>AES_CM_128_SHA1_32.</li> <li>AES_CM_128_SHA1_80.</li> <li>AES_CM_128_HMAC_SHA1_32.</li> <li>AES_CM_128_HMAC_SHA1_80.</li> <li>NULL_256_NULL_32.</li> <li>AES_CM_256_SHA1_32.</li> <li>AES_CM_256_SHA1_80.</li> <li>AES_CM_256_HMAC_SHA1_32.</li> <li>AES_CM_256_HMAC_SHA1_80.</li> <li>Поддержка DTLS.</li> </ul>                                                                                                                                          |
| <b>Статистика</b>                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>RTP Audio QoS, Delays, RTP Audio Advanced QoS.</li> <li>RTP Packet Errors, RTP DTMF, MF and Tone.</li> <li>RTP Audio MOS, Jitter Distribution.</li> <li>R-Factor and MOS degradation.</li> <li>RTP Consecutive Lost Datagram Distribution.</li> <li>RTP Playbacks and Records.</li> <li>Path Confirmation Errors, Path Confirmation Overall.</li> <li>Negotiated Codec Distribution.</li> <li>Negotiated Out Of Band Codec Distribution.</li> <li>Negotiated Packet Times Distribution.</li> <li>PESQ, PESQ distribution, P.56 measurements.</li> <li>POLQA scores.</li> </ul> |
| <b>Оценка качества разговорного видео</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Поддержка IP</b>                       | IPv4 и IPv6.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Функции</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• RTP/SRTP engine и функции разговорного видео интегрированы с библиотеками SIP — включая VoLTE и WebRTC — H.248, MGCP и Skinny.</li> <li>• Медиа-возможности согласуются во время установления вызова с использованием автоматически сформированного или заданного пользователем SDP.</li> <li>• Поддерживается состояние SDP, а медиа генерируются в соответствии с согласованными параметрами SDP.</li> <li>• Измерение качества видео в реальном времени (VQMon).</li> <li>• Воспроизведение реальных медиафрагментов из открытого пула видеоклипов.</li> <li>• Поддержка эмуляции конечных точек Cisco Telepresence™.</li> <li>• Поддержка нескольких потоков на конечную точку.</li> <li>• Схема ротации говорящих для тестирования видеоконференций: All speak, Sequential, Random.</li> <li>• Поддержка нескольких типов медиа в одном вызове и одном тесте.</li> </ul> |
| <b>Сетевые возможности</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Протоколы канального уровня, включая PPPoE, IPsec, DHCP, GTP.</li> <li>• Diffserv type of service (TOS/DSCP) для каждого типа трафика.</li> <li>• Реалистичные сетевые конфигурации: несколько подсетей.</li> <li>• Уникальные MAC-адреса.</li> <li>• 802.1q.</li> <li>• 802.1p.</li> <li>• Поддержка эмулируемых маршрутизаторов.</li> <li>• VLAN tag с поддержкой Q-in-Q.</li> <li>• Настраиваемые MAC-адреса.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Команды</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Multimedia Session.</li> <li>• RTP Control.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Видеокодеки</b>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>• H.263.</li> <li>• H.264 — AVC и SVC.</li> <li>• VP8.</li> </ul> <p><b>Форматы видеокодеков:</b><br/>           SQCIF, QCIF, QVGA, 525 SIF, CIF, 525 HHR, 625 HHR, VGA, 525 4SIF, 525 SD, 4CIF, 625 SD, SVGA, XGA, 720p HD, 4VGA, SXGA, 525 16SIF, 16CIF, 4SVGA, 1080 HD, 2Kx1K, 2Kx1080, 4XGA, 16VGA, 3616x1536 (2.35:1), 3672x1536 (2.39:1), 4Kx2K, 4096x2304 (16:9).</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Профили видеокодеков</b> | Baseline (66), Main (77), Extended, High Profile (HiP), High 10 (H10P), High 4:2:2 (H422P), High 4:4:4 (H444P), Scalable Baseline Profile.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   | <b>Режимы пакетирования NAL Units:</b><br>Single NALU, STAP – A, Fragmented Unit – A.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>RTCP</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Пакеты RTCP отправляются автоматически.</li> <li>• Отправка пакетов RTCP может быть отключена пользователем.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>SRTP</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соответствие RFC3711.</li> <li>• Аудиотрафик поверх SRTP.</li> <li>• Crypto-suites:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• NULL_128_NULL_32.</li> <li>• AES_CM_128_SHA1_32.</li> <li>• AES_CM_128_SHA1_80.</li> <li>• AES_CM_128_HMAC_SHA1_32.</li> <li>• AES_CM_128_HMAC_SHA1_80.</li> </ul> </li> <li>• Поддержка DTLS.</li> </ul> |
| <b>Статистика</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Video VQmon, Video QoS.</li> <li>• Video Consecutive Lost Datagram Distribution.</li> <li>• Video Playbacks.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                              |

#### Варианты платформ

|                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Виртуальная платформа</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">IxLoad Virtual Edition (VE)</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Шасси</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">XGS-12 HSL/SD/SDL Chassis</a></li> <li>• <a href="#">XGS-2 HSL/SD/SDL Chassis</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <b>Нагрузочные модули</b>    | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">CloudStorm Fusion</a> 10GE, 40GE, 25GE и 100GE</li> <li>• <a href="#">CloudStorm</a> 10GE, 40GE, 25GE и 100GE</li> <li>• <a href="#">CloudStorm-XP Fusion</a> 10GE, 40GE, 25GE и 100GE</li> <li>• <a href="#">CloudStorm-XP</a> 10GE, 40GE, 25GE и 100GE</li> <li>• <a href="#">PerfectStorm Fusion 10/1GE</a>, 40GE и 100GE</li> <li>• <a href="#">PerfectStorm 10/1GE</a>, 40GE и 100GE</li> <li>• <a href="#">Novus-NP 10G/1G/100M</a></li> <li>• <a href="#">Novus 10G/1G/100M</a></li> <li>• <a href="#">Novus 10G/5G/2.5G/1G/100M</a></li> </ul> |
| <b>Устройства</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">PerfectStorm ONE Fusion</a> 10/1GE, 40GE и 100GE</li> <li>• <a href="#">PerfectStorm ONE</a> 10/1GE, 40GE и 100GE</li> <li>• Novus ONE Appliance</li> <li>• <a href="#">Novus ONE Plus Appliance</a></li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

Примечание: некоторые функции IxLoad Voice доступны только на определённых нагрузочных модулях.

#### Технологические решения

- [IxLoad Overview](#) — валидация конвергентных мультисервисных услуг.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

- [IxLoad Virtual Edition \(VE\)](#) — тестирование производительности приложений L4–7.
- [IxLoad Data Test Solution](#).
- [IxLoad Video Test Solution](#).
- IxLoad Voice Test Solution.
- [IxLoad IPsec and Network Access Test Solution](#).
- IxLoad on AWS — тестирование производительности облачных приложений.
- IxLoad on Azure — тестирование производительности облачных приложений.

### Информация для заказа

| Партномер                 | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Лицензии для шасси</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 925-3371                  | <p>IxLoad Multiplay-Security-2016, программный комплект, приложение тестирования производительности Layer 4–7, пакет Data-Video-Voice-Security. Включает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Data:</b> поддержка HTTP, HTTPS, TCP Session, FTP, DNS, Mail (SMTP, POP3 и IMAP), Database, SSH, RADIUS, TFTP, Application-Replay, DHCP, LDAP, Telnet, Stateless-Peer и StreamBlaster emulations.</li> <li>• <b>Video:</b> поддержка basic RTSP, IPTV (Multicast), Video-ADVANCED (VoD), Adobe Flash Client, Apple HLS Client, Microsoft Silverlight Client, Adobe HDS Client и DASH Client emulations. Включает Video Quality VQMON engine до 10 Гбит/с и TCP VQ Video quality для TCP-видеотрафика до 10 Гбит/с.</li> <li>• <b>Voice:</b> Advanced VoIP SIP &amp; RTP, Audio Codecs, VoLTE extensions и Bulk SIP &amp; MGCP. Включает Voice Quality engine до 10 Гбит/с и Video Quality engine до 10 Гбит/с для conversational video traffic.</li> <li>• <b>ADVNET:</b> поддержка Advanced Access networking protocols, таких как DHCP для получения IP-адреса, DHCP Server, PPP, L2TP и IPsec.</li> <li>• <b>Storage:</b> iSCSI, CIFSv1, CIFSv2 (SMB2), SMB3, NFSv3 Client, NFSv4 Client, NFS4.1 Client, Cloud Storage Client, DCBX, FCoE и FC; примечание: эмуляция FCoE и FC поддерживается только на выбранных нагрузочных модулях.</li> <li>• <b>Access:</b> DHCP, PPP, L2TP, L2TP, IPsec, IPsec Performance Benchmarking QuickTest &amp; SuiteB Cryptographic, 6RD, DSLITE и IPv6 SLAAC, 8021X, NAC и WEBAUTH.</li> <li>• <b>Security:</b> поддержка набора уязвимостей и malware-атак с годовой подпиской и DDoSv2.</li> <li>• Software Impairment.</li> </ul> <p>Примечание: некоторые функции доступны только на определённых нагрузочных модулях.</p> |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 925-3341                      | IxLoad Voice-ADV-2015, программный комплект, приложение тестирования производительности Layer 4–7; обеспечивает комплексную поддержку протоколов VoIP, включая Advanced VoIP SIP & RTP, Audio Codecs, Video Conference, Video Codecs, Telepresence, MSRP и VoLTE extensions. Также включает 925-3528 Voice Quality engine до 10 Гбит/с, 925-3512 Video Quality engine до 10 Гбит/с для conversational video traffic и AVDNET-DHCP для эмуляции DHCP-клиентов. Также включает Skinny, H.248, Advanced MGCP, T.38 (Fax over IP), Bulk SIP & MGCP и Software Impairment на выбранном оборудовании. |
| 925-3372                      | IxLoad Voice over LTE-2016, программный комплект, приложение тестирования производительности Layer 4–7. Поддерживает протоколы VoIP для тестирования VoLTE. Включает: Advanced SIP & RTP, Audio Codecs, WebRTC, IPsec и VoLTE extensions. Включает Voice Quality engine до 10 Гбит/с, Video Quality engine до 10 Гбит/с для conversational video traffic, AVDNET-DHCP для эмуляции DHCP-клиентов и Software Impairment на выбранном оборудовании. Примечание: некоторые функции доступны только на определённых нагрузочных модулях.                                                            |
| 925-3422                      | IXIA IXLOAD-PESQ, node-locked perpetual license Optional Software; включает измерение PESQ в реальном времени для VoIP. Одна лицензия включает PESQ-анализ голоса на 300 каналах. Работает на контроллере шасси XGS-HSL или HGS-SDL, на IxLoad VE либо на устройствах <a href="#">PerfectStorm ONE</a> или Novus ONE. Соответствие TAA определяется оборудованием, на котором активирована лицензия.                                                                                                                                                                                            |
| 925-3423                      | IXIA IXLOAD-POLQA, node-locked perpetual license Optional Software; включает измерение POLQ в реальном времени для VoIP. Одна лицензия включает POLQA-анализ голоса на 12 каналах. Работает на контроллере шасси XGS-HSL или HGS-SDL, на IxLoad VE либо на устройствах <a href="#">PerfectStorm ONE</a> или Novus ONE. Соответствие TAA определяется оборудованием, на котором активирована лицензия.                                                                                                                                                                                           |
| <b>Лицензии для устройств</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 925-6321                      | IxLoad Appliance Multiplay, программный комплект, приложение тестирования производительности Layer 4–7. Поддерживает Data, Storage, Voice, Video и Access & VPN на устройствах <a href="#">PerfectStorm ONE</a> и Novus ONE. Включает: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 925-6121 IxLoad Appliance DATA &amp; Storage.</li> <li>• 925-6112 IxLoad Appliance VIDEO.</li> <li>• 925-6113 IxLoad Appliance VOICE.</li> <li>• 925-6117 IxLoad Appliance ACCESS &amp; VPN.</li> </ul>                                                                                                         |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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

|                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 925-6113                        | IxLoad Appliance VOICE, программный комплект, приложение тестирования производительности Layer 4–7. Включает функциональность IxLoad Voice на устройствах <a href="#">PerfectStorm ONE</a> и Novus ONE. Включает: Advanced SIP: SIP endpoint, Proxy and Cloud emulation TLS, SRTP Audio, Video Conference, Telepresence, MSRP, 925-3528 Voice Quality engine до 10 Гбит/с, 925-3512 Video Quality engine до 10 Гбит/с для conversational video traffic.                                        |
| <b>Лицензии Virtual Edition</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 939-9513                        | IxLoad VE Tier-3 1G Floating SUBSCRIPTION License. Включает следующие протоколы IxLoad, поддерживаемые IxLoad VE в течение 1 года: Data (HTTP, HTTPS, FTP, TFTP, DNS, DHCP, LDAP, Radius), Mail (IMAP, POP3, SMTP), Storage (SMB, NFS, iSCSI, Storage I/O), Voice (VoIP SIP, VoLTE), Video (DASH, Flash, HDS, HLS, IPTV VoD, MS IPTV, Silverlight), IPsec, IxLoad-Attack и IxLoad-AppLibrary. Обеспечивает пропускную способность 1 Гбит на единицу.                                           |
| 939-9533                        | IxLoad VE Tier-3 10G Floating SUBSCRIPTION License. Включает следующие протоколы IxLoad, поддерживаемые IxLoad VE в течение 1 года: Data (HTTP, HTTPS, FTP, TFTP, DNS, DHCP, LDAP, Radius), Mail (IMAP, POP3, SMTP), Storage (SMB, NFS, iSCSI, Storage I/O), Voice (VoIP SIP, VoLTE), Video (DASH, Flash, HDS, HLS, IPTV VoD, MS IPTV, Silverlight), IPsec, IxLoad-Attack и IxLoad-AppLibrary. Обеспечивает пропускную способность 10 Гбит на единицу.                                         |
| 939-9514                        | IxLoad VE Tier-4 1G Floating SUBSCRIPTION License. Включает следующие протоколы IxLoad, поддерживаемые IxLoad VE в течение 1 года: Data (HTTP, HTTPS, FTP, TFTP, DNS, DHCP, LDAP, Radius), Mail (IMAP, POP3, SMTP), Storage (SMB, NFS, iSCSI, Storage I/O), Voice (VoIP SIP, VoLTE), Video (DASH, Flash, HDS, HLS, IPTV VoD, MS IPTV, Silverlight), IPsec, IxLoad-Attack и IxLoad-AppLibrary. Включает протоколы EPC и WiFi Offload. Обеспечивает пропускную способность 1 Гбит на единицу.    |
| 939-9534                        | IxLoad VE Tier-4 10G Floating SUBSCRIPTION License. Включает следующие протоколы IxLoad, поддерживаемые IxLoad VE в течение 1 года: Data (HTTP, HTTPS, FTP, TFTP, DNS, DHCP, LDAP, Radius), Mail (IMAP, POP3, SMTP), Storage (SMB, NFS, iSCSI, Storage I/O), Voice (VoIP SIP, VoLTE), Video (DASH, Flash, HDS, HLS, IPTV VoD, MS IPTV, Silverlight), IPsec, IxLoad-Attack и IxLoad-AppLibrary. Включает протоколы EPC и Wi-Fi Offload. Обеспечивает пропускную способность 10 Гбит на единицу. |

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: [info-site@akmetron.ru](mailto:info-site@akmetron.ru)

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