

Apposite Netropy Satcom Tester — комплексное решение для тестирования спутниковых сетей

Apposite Netropy Satcom Tester — комплексное решение для end-to-end тестирования спутниковых систем связи в контролируемой лабораторной среде. Оно объединяет генерацию реалистичного сетевого и прикладного трафика с воспроизведением динамических характеристик спутникового канала, чтобы оценивать производительность всей системы, отдельных устройств и пользовательских приложений до ввода в эксплуатацию.

Решение предназначено для проверки спутниковых модемов, VSAT, наземных станций, шлюзов, TCP proxy и Performance Enhancing Proxy (PEP), SD-WAN gateway и других элементов спутниковой инфраструктуры. Тестирование можно проводить как через реальный спутниковый канал, так и с лабораторной эмуляцией условий связи, включая высокую задержку, джиттер, потери, ограничения полосы, изменчивость канала, влияние погоды и отказы.

Назначение Netropy Satcom Tester

Спутниковая сеть состоит из множества взаимозависимых компонентов, а качество связи меняется под воздействием движения спутников, загрузки, ограниченной полосы пропускания и атмосферных условий. Netropy Satcom Tester позволяет воспроизводимо проверить систему в лаборатории и отделить влияние устройства, приложения и сети друг от друга.

End-to-end satellite testing. Проверка полного тракта между конечными точками, включая наземные станции, спутниковый сегмент, пользовательские терминалы и промежуточные сетевые устройства.

Device benchmarking. Сравнение производительности спутниковых модемов, VSAT, TCP proxy/PEP, SD-WAN gateway, firewall и других устройств по throughput, latency, jitter и packet loss.

QoS validation. Проверка того, что критические приложения получают требуемый приоритет при перегрузке и дефиците сетевых ресурсов.

Application performance testing. Оценка реального поведения приложений и качества пользовательского опыта при характерных для SATCOM задержках, потерях и ограничениях полосы.

Controlled network emulation. Замена дорогих и трудно воспроизводимых испытаний на живом спутниковом канале детерминированными лабораторными сценариями.



Тестовый стенд Apposite: генераторы трафика по обе стороны Netropy Network Emulator для управляемого воспроизведения сетевых условий.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Основные функции

Генерация реалистичного прикладного трафика. Эмуляция клиентов и серверов и формирование масштабных смесей прикладных потоков для воспроизведения реального пользовательского поведения.

Библиотека готовых application flows. Доступны преднастроенные потоки для распространённых приложений, включая Zoom, SAP, Netflix и Oracle.

До 1 млн потоков трафика. Масштабирование нагрузки позволяет проверять устройства и сети при высокой плотности одновременных потоков.

Тысячи конечных точек. Эмуляция тысяч endpoints с уникальными MAC- и IP-адресами для сценариев высокой пользовательской нагрузки.

Stateful и stateless L2–L7 traffic generation. Единая платформа поддерживает тестирование от низкоуровневых потоков до прикладных протоколов; в комплексных security-сценариях могут добавляться вредоносные потоки.

Эмуляция спутникового канала. Воспроизведение latency, jitter, packet loss и bandwidth constraints с возможностью динамически менять условия теста.

Профили LEO, MEO и GEO. Готовые network profiles позволяют быстро создавать характерные условия для разных типов спутниковых орбит.

Моделирование погодных воздействий. Эмуляция изменчивых условий связи и случайных погодных паттернов; в спутниковом solution brief используется модель «Gilbert Elliot».

Capture, replay и amplification. Захват, воспроизведение и масштабирование реального трафика спутниковой сети для повторяемых лабораторных испытаний.

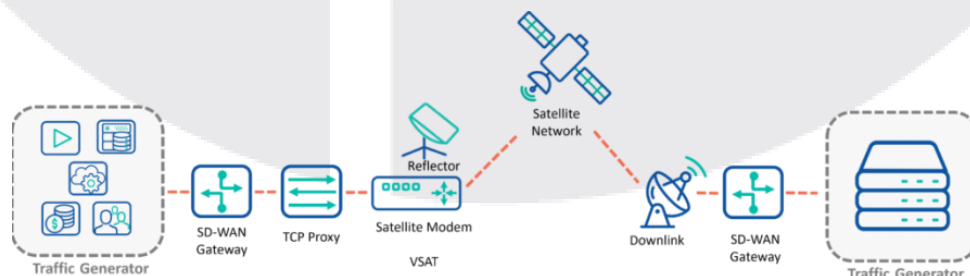
Измерения на уровне приложения и потока. Просмотр статистики per application и per stream с контролем throughput, latency, jitter и loss.

Wizard-driven configuration. Пошаговая настройка теста и drag-and-drop формирование application mix в браузерном GUI.

RESTful API. Автоматизация тестов, повторяемое выполнение сценариев и интеграция с лабораторными workflow.

End-to-end тестирование спутниковой системы

В end-to-end конфигурации генераторы трафика эмулируют устройства, передающие и принимающие данные на противоположных концах спутникового тракта. Через систему передаются различные комбинации traffic streams, после чего анализируются throughput, latency и packet loss по типам приложений и отдельным потокам.



End-to-end SATCOM-тест: генерация трафика через спутниковый тракт с измерением поведения всей системы.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Нагрузку можно увеличивать до насыщения канала, чтобы выявить bottleneck, оценить устойчивость сети и проверить, выполняются ли правила QoS. Испытание может проходить через живой спутниковый канал или через лабораторную эмуляцию спутниковой сети. В расширенном security-сценарии в traffic mix могут добавляться CVE, malware и другие типы вредоносного трафика для оценки реакции сетевой защиты.

Генерация прикладного трафика

Netropy Satcom Tester формирует реальные по структуре прикладные потоки, а не только синтетические packet streams. Это позволяет оценивать не только базовую пропускную способность, но и фактическое качество работы приложений на спутниковом канале.

Возможность	Применение в SATCOM-тестировании
Pre-built application flows	Быстрое формирование нагрузки из готовых прикладных потоков; в качестве примеров указаны Zoom, SAP, Netflix и Oracle.
Высокий масштаб	До 1 млн traffic streams и тысячи endpoints с уникальными MAC/IP для проверки ёмкости и масштабируемости.
Application mix	Комбинация разных классов приложений в одном тесте для моделирования реальной нагрузки и проверки QoS.
Capture / reproduce / amplify	Повторное воспроизведение реального спутникового трафика и масштабирование исходных потоков для лабораторного stress test.
Per-app / per-stream statistics	Раздельная оценка влияния сети на конкретное приложение и отдельный поток.

Эмуляция условий спутникового канала

При лабораторном тестировании Netropy Satcom Tester воспроизводит динамические характеристики спутниковой сети без необходимости постоянно использовать живой спутниковый канал. Это обеспечивает контролируемость и повторяемость: одинаковый профиль можно запускать многократно для сравнения прошивок, конфигураций, политик QoS или разных моделей устройств.

Параметр / условие	Что проверяется
Latency	Влияние большой задержки спутникового тракта на throughput, TCP и отклик приложений.
Jitter	Устойчивость real-time и interactive приложений к вариации времени доставки.
Packet loss	Поведение приложений, протоколов и оптимизирующих устройств при потерях.
Bandwidth constraints	Работа системы при ограниченной пропускной способности и перегрузке.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Weather interference	Изменение качества связи при атмосферных и погодных воздействиях.
Outages / volatile conditions	Реакция оборудования и приложений на кратковременные ухудшения и разрывы связи.
LEO / MEO / GEO profiles	Быстрый запуск типовых спутниковых сценариев с характерными параметрами орбиты.
«Gilbert Elliot» model	Создание случайных погодных паттернов при сохранении контролируемой методики тестирования.

Проверка QoS и приоритизации приложений

Для спутниковых сетей особенно важно проверить поведение QoS в момент, когда доступные ресурсы ограничены. Netropy Satcom Tester измеряет производительность на уровне приложения и позволяет создавать смешанную нагрузку, при которой сеть намеренно доводится до перегрузки.

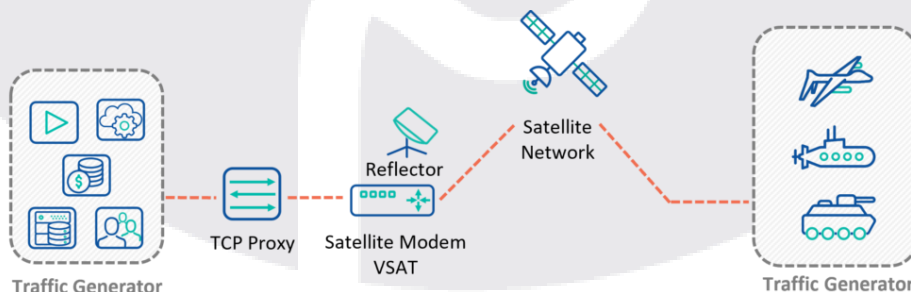
В типовом SATCOM-сценарии могут использоваться три или четыре уровня приоритета. Для классификации применяются, например, DSCP или ToS. Низкоприоритетным может быть email или social media traffic, а высокоприоритетным — video streaming и web conferencing. Цель теста — подтвердить, что при oversubscription критические приложения действительно сохраняют требуемый сервис.

Benchmarking отдельных устройств

Каждый компонент спутниковой системы можно изолировать от остальной инфраструктуры и проверить при точно заданной нагрузке и сетевых условиях. Основные KPI — throughput, latency, jitter и packet loss. Такой подход позволяет выявить ограничения конкретного устройства, а затем повторить тест после изменения конфигурации или замены оборудования.

Спутниковые модемы и VSAT

Для изоляции satellite modem между тестовыми сторонами вводится эмуляция динамических условий спутниковой сети, после чего через модем проходит высокомасштабная смесь application traffic. Статистика по каждому потоку и типу приложения позволяет определить bottleneck и оценить, как устройство ведёт себя при росте нагрузки, потеря и задержки.



Изоляция производительности спутникового устройства в контролируемом стенде с генерацией прикладной нагрузки.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

TCP proxy и Performance Enhancing Proxy (PEP)

Для TCP proxy и PEP генерируется большой объём TCP-запросов и сессий. Измеряется максимальное число одновременных TCP connections, скорость setup/teardown и скорость передачи данных через установленные соединения. Загрузка и выгрузка файлов позволяет оценить, насколько proxy действительно ускоряет передачу данных в сложных условиях спутниковой сети.

SD-WAN gateway

Для проверки SD-WAN gateway traffic generator создаёт ожидаемую прикладную нагрузку, например video streaming, web browsing и VoIP. Одновременно эмулятор формирует несколько сетевых путей с различными latency, jitter и loss. Это позволяет проверить качество приложений, выполнение QoS и выбор лучшего альтернативного пути при outage.

Устойчивость к изменению спутниковых условий

В SATCOM-тестировании важно проверять не только постоянные значения задержки и потерь, но и переходные процессы. Изменяемые профили позволяют оценивать поведение оборудования и приложений во время деградации канала, кратковременных outages, смены доступного пути и других сценариев, характерных для подвижной или многолучевой спутниковой инфраструктуры.

Для тестов, связанных с handover или резервированием, параметры сети изменяются во времени, после чего анализируются session continuity, восстановление трафика, переключение на альтернативный путь и влияние события на пользовательские приложения.

GUI, статистика, отчёты и автоматизация

Browser-based GUI. Платформенно-независимое управление через браузер без привязки к локальному клиентскому ПО.

Wizard-driven workflow. Пошаговое построение теста сокращает время настройки сложных многокомпонентных сценариев.

Drag-and-drop application mix builder. Формирование требуемой смеси приложений непосредственно в интерфейсе теста.

Customizable reports. Формирование настраиваемых отчётов для документирования результатов.

Per-app и per-stream statistics. Раздельное наблюдение за поведением приложений и отдельных потоков.

Параллельные тесты. Несколько тестов могут выполняться одновременно и продолжать работу в background.

Удалённая совместная работа. Browser-based архитектура позволяет подключаться к системе удалённо и использовать её совместно с командой.

RESTful API. Скриптовое создание и запуск повторяемых лабораторных тестов, а также интеграция с автоматизированными стендами.

Ключевые технические параметры

Параметр	Netropy Satcom Tester
----------	-----------------------

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Тип решения	All-in-one решение для end-to-end тестирования спутниковых сетей, устройств и приложений.
Уровни тестирования	L2–L7.
Типы генерируемого трафика	Stateful и stateless traffic; реалистичные application flows; в комплексных сценариях — security attacks.
Масштаб traffic streams	До 1 000 000 потоков.
Endpoints	Тысячи конечных точек с уникальными MAC- и IP-адресами.
Примеры application flows	Zoom, SAP, Netflix, Oracle.
Основные метрики	Throughput, latency, jitter, packet loss; статистика per application и per stream.
Спутниковые профили	LEO, MEO, GEO.
Эмулируемые условия	Latency, jitter, packet loss, bandwidth constraints, weather interference, volatile conditions и outages.
QoS	Измерение application-level performance; проверка приоритизации при ограничении ресурсов; сценарии DSCP/ToS.
Capture / replay	Захват, воспроизведение и масштабирование реального трафика спутниковой сети.
Классы интерфейсных скоростей	1 / 2.5 / 5 / 10 / 25 / 40 / 100 Гбит/с.
GUI	Browser-based, platform-agnostic; wizard-driven configuration и drag-and-drop application mix.
Автоматизация	Comprehensive RESTful API.
Отчётность	Customizable test reports.

Варианты исполнения

Netropy Satcom Tester доступен на высокопроизводительных аппаратных платформах и в виртуальном исполнении. Подробные электрические, механические и интерфейсные характеристики базовых платформ в этой карточке не дублируются.

Вариант	Исполнение
Netropy Network Emulator Series	Аппаратные платформы для лабораторной эмуляции и комплексных SATCOM-тестов. Для Satcom Tester указаны исполнения от 1 до 100 Гбит/с.
Netropy Virtual and Cloud Editions — Virtual Editions	VMware, KVM, Docker.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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

Netropy Virtual and Cloud Editions	AWS, Google Cloud, Azure.
— Cloud Editions	

Типовые объекты тестирования

Спутниковые модемы.

VSAT и пользовательские спутниковые терминалы.

Ground stations и hubs.

TCP proxies и Performance Enhancing Proxies (PEPs).

SD-WAN gateways.

Firewalls и другие сетевые устройства в спутниковом тракте.

Полный end-to-end спутниковый сервис с реальным или эмулированным satellite link.

Прикладные сервисы, чувствительные к latency, jitter, packet loss и дефициту полосы.

Связанные платформы Netropy

Для физического лабораторного стенда Satcom Tester может использовать аппаратные платформы [Netropy Network Emulator Series](#). Для виртуализированных и облачных стендов применяются [Netropy Virtual and Cloud Editions](#). Выбор исполнения определяется требуемой пропускной способностью, типом лабораторной инфраструктуры и местом размещения тестируемой системы.

Тел: +7 (495) 252-00-96

Email: info-site@akmetron.ru

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