Техническое описание (Data sheet) на русском языке

Keysight (Spirent) Landslide O-RAN O-CU Test Solution — решение для тестирования производительности O-CU в режиме wraparound в сетях O-RAN

Содержание (Table of Contents)

- Введение (Introduction)
- Задачи O-RAN (O-RAN Challenges)
- Обзор решения (Solution Overview)
- Возможности (Features)
- Преимущества (Benefits)
- Технические характеристики (Technical Specifications)
- Информация для заказа (Ordering Information)

Введение (Introduction)

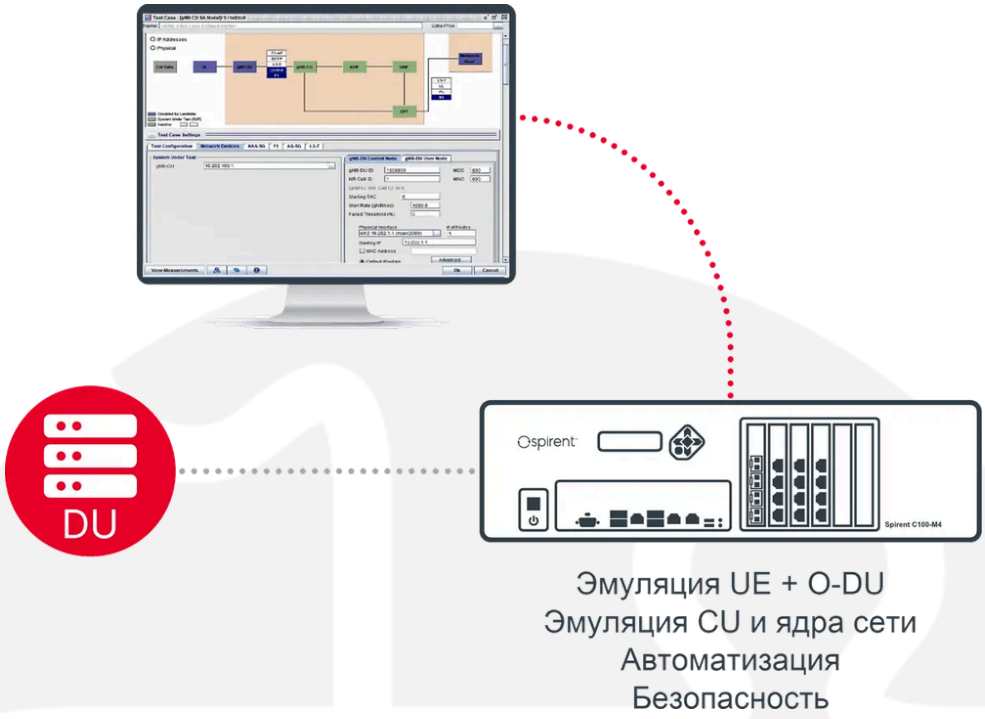
Тестирование производительности O-CU в режиме wraparound (O-CU Wraparound Performance Testing).

Решение Landslide O-RAN O-CU Test Solution обеспечивает гибкость, масштабируемость и высокую производительность при всестороннем тестировании центрального блока (Centralized Unit, CU) на соответствие стандартам, функциональность, производительность и ёмкость.

CU можно тестировать изолированно, в режиме wraparound. На рисунке ниже решение для тестирования O-CU эмулирует все сетевые функции, окружающие CU, включая распределённые блоки (Distributed Unit, DU) и абонентские устройства (UE), ядро сети, eNB/gNB, соседние CU и интеллектуальный контроллер RAN (RAN Intelligent Controller, RIC).

Эмуляция ядра сети может быть 5GC для автономного режима (Standalone, SA) или усовершенствованное пакетное ядро (Evolved Packet Core, EPC) для неавтономного режима (Non-Standalone, NSA). CU можно также тестировать в сквозной конфигурации — в этом случае ядро сети входит в тестируемую систему (system under test, SUT).

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



Задачи O-RAN (O-RAN Challenges)

Архитектура открытой сети радиодоступа (Open Radio Access Network, O-RAN) разделяет и расчленяет традиционную RAN на CU, DU и радиоблок (Radio Unit, RU), поддерживая стандартизованные открытые интерфейсы, обеспечивающие взаимодействие оборудования разных производителей, и позволяя выполнять ключевые функции как виртуализированные программные функции на аппаратуре, не привязанной к производителю. Это исключает зависимость от одного поставщика, открывая архитектуру для нескольких поставщиков.

Однако недостаточная зрелость предметной области в сочетании с растущим стремлением ускорить внедрение создаёт для O-RAN «идеальный шторм». Предстоит преодолеть серьёзные трудности: обеспечение производительности и устойчивости, совместимость, новые затраты, безопасность и внутренняя готовность к развёртыванию и управлению O-RAN — и это лишь часть.

CU находится между DU и ядром сети. CU обрабатывает верхние уровни стека протоколов, где обычно расположены критически важные функции обработки пакетов (SDAP, RRC и PDCP). Один CU обслуживает много DU. CU также виртуализируются и могут развёртываться на недорогой, нейтральной к производителю серийной аппаратуре общего назначения (commercial off-the-shelf, COTS). Возможны и облачные развёртывания, которые приносят собственный набор трудностей.

Дезагрегированная (разделённая) архитектура, открытые интерфейсы, виртуализация, взаимодействие оборудования нескольких производителей и облачные развёртывания — одни из многих трудностей, которые требуют всестороннего тестирования CU.

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

Обзор решения (Solution Overview)

Единый пользовательский интерфейс (UI/UX) — одна из самых сильных сторон решения Keysight для тестирования O-RAN O-CU: он обеспечивает единое управление всеми сетевыми функциями в удобном и интуитивно понятном визуальном интерфейсе.

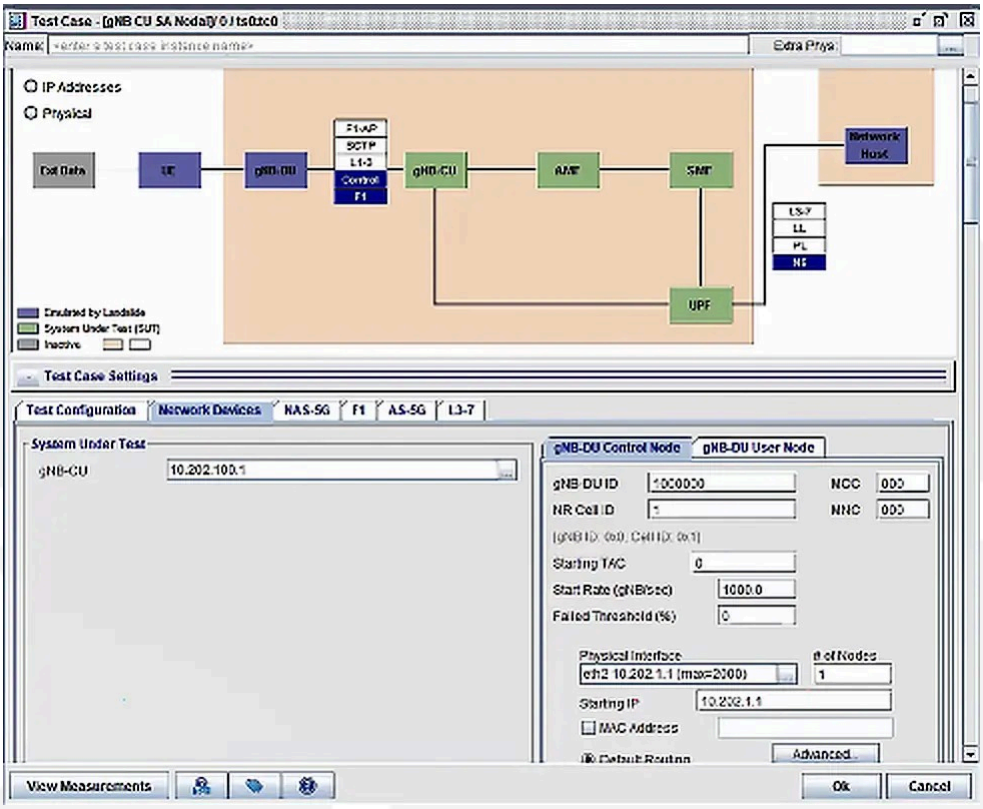


Рисунок 1. Снимок экрана программного обеспечения: окно тестового сценария (Software screenshot: Test case window)

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

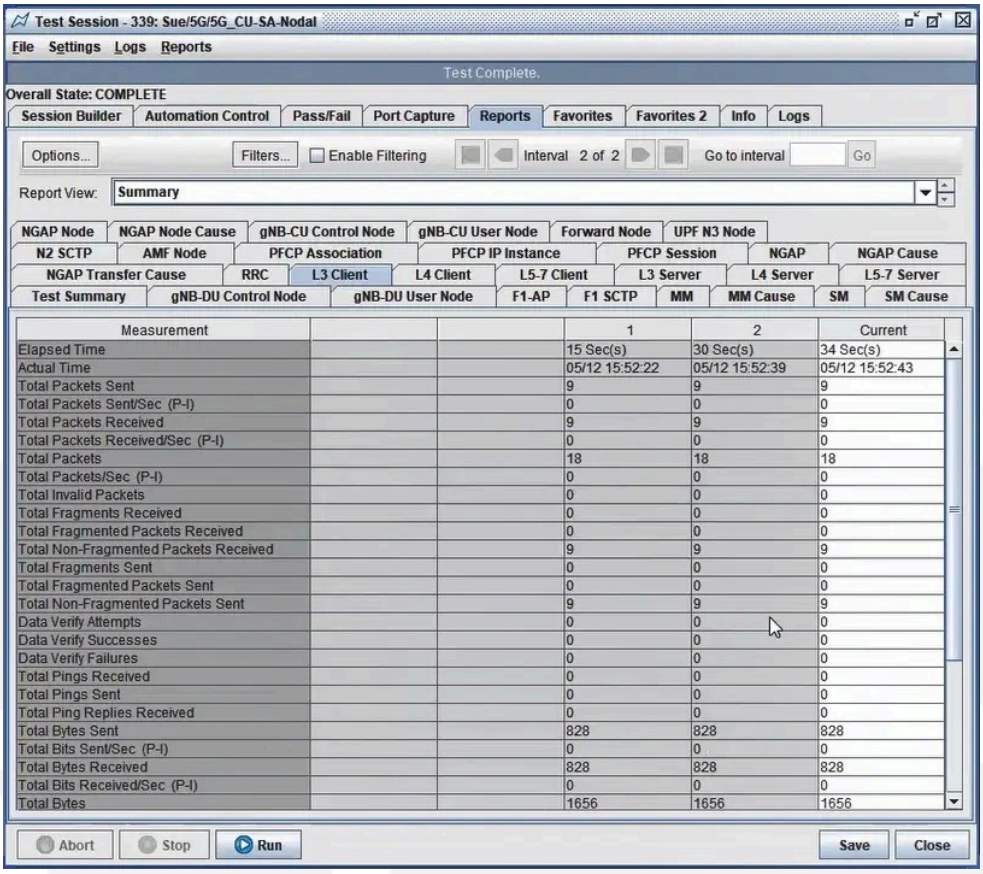


Рисунок 2. Снимок экрана программного обеспечения: отчёт об испытании (Software screenshot: Test report)

Возможности (Features)

Набор возможностей тестирования O-CU включает следующее:

- Режимы NSA и SA
- Эмуляция UE, DU и 5GC и (или) EPC, полностью окружающих тестируемый CU
- Поддерживаются соответствующие интерфейсы F1-C, F1-U, N1, N2, N3, S1-U, S1-MME, X2 и Xn
- Тестирование плоскости управления и плоскости пользователя
- Функциональное тестирование, тестирование производительности и ёмкости
- Поддержка сценариев мобильности внутри CU (intra-CU) и между CU (inter-CU)
- Высокопроизводительное решение, которое можно масштабировать до тысяч эмулируемых DU, миллионов эмулируемых абонентов, сотен Гбит/с трафика плоскости пользователя
- Моделирование вызовов для формирования тестового трафика по необходимости — для плоскости управления и плоскости пользователя
- Широкие возможности настройки, в том числе редактирование сообщений на месте по необходимости

- Варианты развёртывания на основе устройства или в виртуализированном виде, в том числе развёртывание на платформах публичных облаков
- Автоматизация через RESTful или Tcl API

Преимущества (Benefits)

При необходимости взаимодействовать с сетевыми функциями разных производителей соответствие спецификации имеет первостепенное значение. Часто одна и та же спецификация трактуется разными производителями по-разному. Это может проявляться, например, в том, включены ли отдельные необязательные информационные элементы (Information Elements, IE) в определённые процедуры.

Возможности редактирования сообщений позволяют пользователям быстро справляться с такими ситуациями самостоятельно. Мощные возможности моделирования трафика позволяют формировать тестовый трафик по необходимости как для плоскости управления, так и для плоскости пользователя. Это упрощает воспроизведение в лаборатории условий, закономерностей и масштаба трафика реальной сети.

Основные сценарии применения, которые можно охватить:

- взаимодействие DU, EPC, 5GC, eNB и gNB;
- ёмкость CU по числу абонентов;
- ёмкость CU по числу DU;
- производительность CU (например, скорость регистрации);
- пропускная способность одного UE и суммарная пропускная способность передачи данных;
- производительность трафика плоскости пользователя в реальных условиях (например, HTTPS, QUIC и трафик приложений, таких как Facebook, YouTube, Zoom и др.);
- качество речи и видео;
- возможность справляться с реальной смесью и масштабом событий, включая разные типы событий мобильности;
- устойчивость CU при обработке аномальных, не соответствующих стандартам сообщений и сценариев;
- интеграция в конвейер автоматизации CI/CD.

Технические характеристики (Technical Specifications)

Тестирование O-CU Keysight соответствует выпуску 15 (release 15) следующих спецификаций 3GPP:

- 3GPP TS 24.301 — протокол слоя без доступа (Non-Access-Stratum, NAS) для усовершенствованной пакетной системы (Evolved Packet System, EPS); этап 3 (Stage 3)
- 3GPP TS 24.501 — протокол слоя без доступа (NAS) для системы 5G (5G System, 5GS); этап 3 (Stage 3)
- 3GPP TS 29.281 — протокол туннелирования пакетной радиосвязи общего пользования, плоскость пользователя (General Packet Radio System (GPRS) Tunneling Protocol User Plane, GTPv1-U)
- 3GPP TS 36.331 — Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); спецификация протокола управления радиоресурсами (Radio Resource Control, RRC)
- 3GPP TS 36.413 — Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); прикладной протокол S1 (S1 Application Protocol, S1AP)
- 3GPP TS 36.423 — Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network (E-UTRAN); прикладной протокол X2 (X2 application protocol, X2AP)
- 3GPP TS 37.324 — E-UTRA и NR; спецификация протокола адаптации служебных данных (Service Data Adaptation Protocol, SDAP)
- 3GPP TS 37.340 — NR; множественная связность (Multi-connectivity); общее описание; этап 2 (Stage 2)
- 3GPP TS 38.300 — NR; NR и NG-RAN; общее описание
- 3GPP TS 38.323 — спецификация протокола конвергенции пакетных данных (Packet Data Convergence Protocol, PDCP)
- 3GPP TS 38.331 — спецификация протокола управления радиоресурсами (Radio Resource Control, RRC)
- 3GPP TS 38.401 — NG-RAN; описание архитектуры
- 3GPP TS 38.413 — NG-RAN; прикладной протокол NG (NG Application Protocol, NGAP)
- 3GPP TS 38.415 — NG-RAN; сеанс PDU (PDU session)
- Протокол плоскости пользователя (User Plane Protocol)
- 3GPP TS 38.423 — NG-RAN; прикладной протокол Xn (Xn Application Protocol, XnAP)
- 3GPP TS 38.425 — NG-RAN; протокол плоскости пользователя NR (NR User Plane Protocol)
- 3GPP TS 38.473 — NG-RAN; прикладной протокол F1 (F1 Application Protocol, F1AP)

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

Информация для заказа (Ordering Information)

Таблица 1. Информация для заказа (Table 1. Ordering Information)

Описание (Description)	Номер по каталогу (Part number)
Landslide RAN gNB-CU Test Application for 5G NSA Core (Option 3x) — добавляет тестирование gNB CU в тестовую систему Landslide C100. Включает интерфейсы RAN F1-C, F1-U, X2-C, X2-U. Требуется идентификатор (fingerprint) существующего менеджера	L-R-APP-080
Landslide RAN gNB-CU Test Application for 5G SA Core — добавляет тестирование gNB CU в тестовую систему Landslide C100. Включает интерфейсы RAN F1-C, F1-U, Xn-C, Xn-U. Требуется идентификатор (fingerprint) существующего менеджера	L-R-APP-082
Landslide 5G AMF Core Node Emulation Application — добавляет в тестовую систему Landslide C100 эмуляцию узла ядра 5G AMF или объединённого узла AMF+SMF. Требуется идентификатор (fingerprint) существующего менеджера	L-APP-053
Landslide 5G UPF Core Node Emulation Application — добавляет в тестовую систему Landslide C100 эмуляцию узла ядра 5G UPF. Требуется идентификатор (fingerprint) существующего менеджера	L-APP-055
Landslide LTE Core Emulation — эмулирует LTE MME, SGW и PDN-GW как один блок ядра. Обеспечивает интерфейсы S1-MME, S1-U и SGi. Включено несколько интерфейсов. Требуется TAS ID или идентификатор (fingerprint) тестовой системы LS	L-FT-035

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

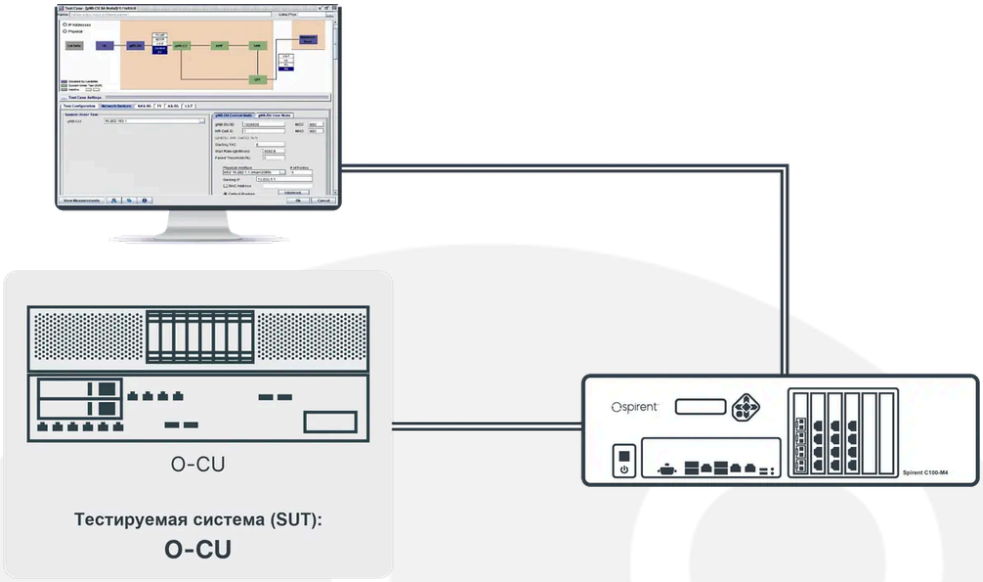


Рисунок 3. Схема решения Landslide O-RAN O-CU Test Solution с тестируемой системой (SUT) (O-RAN O-CU Test Solution SUT diagram)

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