



Маршрутизатор Ciena 5130 специально разработан для сетей 5G, объединяющих сети 4G/5G Fronthaul, Midhaul и Backhaul (xHaul) на базе общей упрощенной сетевой инфраструктуры. Благодаря высокой плотности агрегирования 1/10/25GbE до 100GbE и поддержке программного (Segment Routing) и аппаратного (FlexEthernet) сегментирования сетей решение 5130 является идеальной платформой для упрощения и снижения рисков при переходе с 4G на 5G с учетом индивидуальных потребностей операторов мобильной связи и оптовых операторов.

### Отрасль развивается в направлении конвергентных транспортных сетей xHaul

Постоянный ежегодный рост спроса на ресурсы полосы пропускания сетей радиодоступа (RAN) 4G и 5G требует изменения сочетания соединений и услуг: от агрегирования 1GbE до 10GbE, от 10/25GbE до 100GbE. Этот непрерывный рост будет продолжаться по мере того, как операторы мобильных сетей и оптовые операторы начинают переходить с 4G на 5G, а традиционные операторы мобильных сетей (ОМС) модернизируют свои транспортные сети для поддержки гораздо более высокой сквозной производительности, которую, как ожидается, обеспечат технологии 5G. Такой переход потребует существенной модернизации сетей xHaul. Одним из ключевых аспектов сетей 5G, помимо значительного увеличения емкости и снижения задержек, является отделение удаленного радиомодуля (RRU) (удаленного радиоблока (RRH)) от блока формирования модулирующих сигналов (BBU) в мобильной макросоте, что позволит виртуализовать транспортную сеть Fronthaul между RRU и централизованными BBU с использованием стандартных коммерческих серверов (COTS). Эта новая архитектура называется централизованной/облачной архитектурой

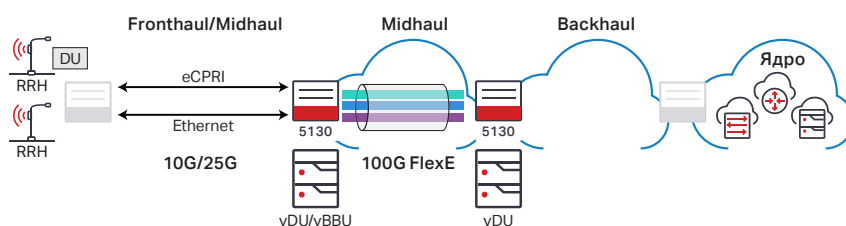


Рис. 1. Сетевое приложение Cloud-RAN

### Возможности и преимущества

- Предусмотрена работа в широком диапазоне температур (от -40 °C до +65 °C) с глубиной 9,9"/252 мм для сред со сложным температурным режимом или ограниченным пространством
- Фиксированные порты: 12 x 1/10/25GbE и 2 x 100 GbE
- Коммутация с низким уровнем задержки L1/L2/L3
- Изолирование услуг с помощью FlexEthernet (FlexE)
- Carrier Ethernet, IP-маршрутизация, SR-MPLS и SRv6
- Функции OAM пакетной передачи с аппаратным усилением и масштабированием для реализации услуг до 25GbE с гарантированным дифференцированием SLA
- Безопасное предоставление ресурсов без участия оператора (SZTP) для быстрого, надежного и безошибочного развертывания услуг
- Расширенная синхронизация и встроенный GNSS-приемник
- Встроенный механизм RFC 2544 и ITU-T Y.1564 SAT с поддержкой анализа и генерации трафика 100 Гбит/с
- Управление нового поколения с поддержкой SDN и протоколов, таких как NETCONF/YANG и gNMI/GRPC
- Многоуровневая поддержка Ciena MCP для комплексного планирования и управления сетью
- Резервное питание переменного или постоянного тока

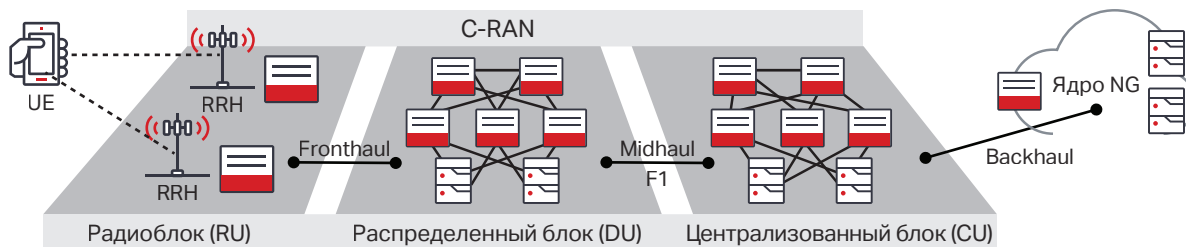


Рис. 2. Архитектура 5G NR RAN

(C-RAN). Сам BBU будет далее дезагрегирован на централизованный блок (CU) и распределенный блок (DU), между которыми сформируется транспортная сеть Midhaul. Объединение сетей Fronthaul 4G/5G, Midhaul 5G и Backhaul 4G/5G позволяет оптимизировать стоимость и структуру сетевой инфраструктуры.

C-RAN позволяет значительно снизить энергопотребление, занимаемую площадь и сложность структуры на узлах сотовой связи 4G/5G. Интерфейс Common Public Radio Interface (CPRI) для 4G LTE C-RAN очень неэффективен с точки зрения пропускной способности Fronthaul. При использовании 5G NR RAN доступная емкость будет значительно выше, чем при использовании 4G LTE, особенно при наличии антенн с многоканальным входом и выходом MIMO (Multiple-Input Multiple-Output) высокого порядка. Несколько подуровней функций 5G NR RAN будут разделены и виртуализованы на серверах x86 COTS, что окажет значительное влияние на производительность сети xHaul, необходимую для реализации полного потенциала 5G.

## 5G NR RAN

По мере модернизации OMC до сети 5G NR RAN (см. рис. 2) потребуются внести изменения в пользовательское оборудование (UE, обычно — смартфон или телефон), RAN и мобильное ядро. 5G позволяет удовлетворить потребность в более высокой пропускной способности мобильной сети, способствуя изменениям в сочетании проводной технологии, производительности и услуг, необходимых в сети доступа

от 1GbE до 10GbE и — все чаще — от 10GbE до 25GbE. Все это требует агрегирования до 100GbE. Кроме того, для новых приложений, таких как дополненная реальность (AR), виртуальная реальность (VR), мобильные игры и растущее пространство Интернета вещей, требуется ультранадежная связь со сверхнизкими задержками (urLLC) с поддержкой сегментирования сети.

Маршрутизатор Ciena 5130 поддерживает все эти новые технологии и связанные с ними требования к производительности. Кроме того, он способен работать и с текущими сетями 4G RAN.

### Компактная платформа высокой плотности

Вопрос эффективного использования объектов недвижимости все больше и больше заботит OMC, которые размещают оборудование на собственных площадках или арендуют место, энергоресурсы и соединения у оптовых операторов. По мере расширения услуг OMC потребуется сделать выбор между стекированием оборудования xHaul 10G и новым оборудованием 5G NR RAN, что приведет к дополнительным расходам на совместное размещение. Стильный дизайн, компактные размеры и фронтальный доступ решения 5130 позволяют устанавливать его в шкафах и хранилищах с управляемой средой. Расширенная поддержка температурного диапазона позволяет устанавливать решение в неконтролируемых средах для агрегирования 1/10/25GbE вне помещений, обеспечивая высокую пропускную способность на внешней периферии сети для соединений 4G и 5G.

Площади для размещения становится все меньше, стоимость ее растет, и сетевые операторы вынуждены тратить значительные средства на построение новых объектов или отказ от текущего активного оборудования для освобождения пространства для доставки новых услуг. Модель удовлетворения роста спроса на ресурсы полосы пропускания за счет развертывания все более и более мощного оборудования нельзя назвать оптимальной — ни с экономической точки зрения, ни с учетом экологии. Ciena 5130 предлагает эффективное предоставление услуг 25GbE высокой плотности в фиксированном формфакторе 1RU глубиной 252 мм с двумя источниками питания и различными вариантами подключаемой оптики для минимизации простоев.

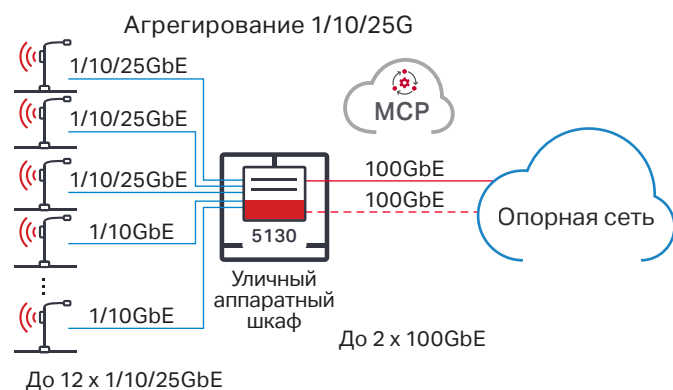


Рис. 3. Внешнее обслуживание и агрегирование маршрутизатора 5130

## **Тщательный мониторинг и соблюдение требований соглашений об уровне обслуживания**

Решение 5130 включает функционал для сравнительного испытания производительности на базе ИТУ-Т Y.1564 и RFC 2544, обеспечивающий сквозной замер трафика на скорости передачи 1/10/25G на виртуальных каналах. Это также очень удобно для конечных клиентов, так как позволяет операторам оперативно реагировать на события в сети за счет повышенной прозрачности услуг для предоставления клиентам дифференцированной отчетности по соглашениям об уровне обслуживания.

## **Программируемый шлюз Midhaul**

Так как ОМС находятся в поиске новых источников прибыли, интерфейсы 5130 eCPRI/Ethernet могут использоваться для предоставления гарантированных услуг 5G на основе SLA. Это стало возможно благодаря сегментированию сети с использованием базовой программируемой проводной инфраструктуры. Новые источники прибыли и сценарии использования в значительной мере отличаются от текущих услуг мобильной сети 4G LTE на базе концепции «лучшее из возможного».

FlexE можно использовать для снижения задержек в сетях Midhaul при использовании шлюза Midhaul или прозрачной передаче трафика с шлюза Fronthaul. Flex Ethernet (FlexE), стандартизованный в OIF, поддерживает распределение каналов в качестве одного из сценариев использования. На рис. 3 представлена передача разных типов трафика (eCPRI, ROE, услуги проводной связи) по каналу FlexE 100 Гбит/с. Система 5130 оптимизирует полосу пропускания и обеспечивает детерминированную передачу данных с низкой задержкой с помощью FlexE. Благодаря привязке трафика к одному из этих каналов с выделенным планированием по принципу TDM трафик не будет оказывать влияние на задержки и джиттер в другом канале — это позволит обеспечить доставку с низкой задержкой.

## **Поддержка расширенных многоуровневых протоколов**

Решение 5130 поддерживает разнообразные варианты услуг, включая услуги L2 и L3 на базе инфраструктуры операторского класса, ориентированной на подключения, с использованием MPLS и маршрутизации по сегментам.

Платформа поддерживает широкий набор функций L2/L3 с Ethernet, MPLS, MPLS LDP, Seamless MPLS, OAM, Sync, ACL, QoS, TACACS+ RADIUS, потоковой телеметрией, NETCONF/YANG, IGP (IS-IS, OSPF), ISIS-SR, BGP/MP-BGP, FlexEthernet, LAG, сегментированием сети, FRR, SR, TI-LFA и функционалом маршрутизации по сегментам.

Решение 5130 работает как полнофункциональный IP-маршрутизатор с поддержкой NETCONF/YANG для быстрой интеграции в открытую среду SDN с полной прозрачностью посредством потоковой телеметрии и автоматизированным выделением ресурсов с помощью открытых API.

## **Синхронизация и временное соответствие**

Чтобы воспользоваться всеми преимуществами 5G, потребуется высокоточная синхронизация времени/фазы в дополнение к частотной синхронизации. В более чувствительных к задержкам сетях Fronthaul необходимо обеспечить требуемую производительность — особенно если трафик с RRH 4G и 5G смешивается. Для использования собственного пакетного транспорта применяется интерфейс eCPRI. Он более устойчив к джиттеру, чем CPRI, который в исходном варианте представляет собой поток битов с ориентацией по времени. Новые технологии, такие как FlexE и Time Sensitive Networking (TSN), используются в качестве инструментов для обеспечения гарантий в отношении задержки и джиттера.

Расширенные возможности синхронизации 5130, включая поддержку IEEE 1588v2 и приемника глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS), обеспечивают новый функционал, например синхронизацию в качестве услуги с SLA для оптовых операторов, программное и аппаратное сегментирование сети, а также дополнительные приложения, такие как потоковая связь машинного типа (mMTC), urLLC и стандартные услуги Ethernet в беспроводном домене через NR 5G.

Экономичность и универсальность маршрутизатора 5130 с сегментированием сетей xHaul обеспечивают синхронизацию для архитектур C-RAN с поддержкой eCPRI/Ethernet, Adaptive IP™ и агрегирования 1/10/25GbE–100GbE высокой плотности.

## **Дифференцирование за счет повышения скорости обслуживания**

Скорость обслуживания стала важнейшим фактором в современной конкурентной борьбе операторов мобильных сетей и оптовых операторов. Во многих случаях именно скорость обслуживания является определяющим фактором. 5130 поддерживает уникальный функционал Ciena SZTP, позволяя операторам полностью автоматизировать и надежно защитить процесс развертывания новых услуг пакетной передачи данных. Эта технология позволяет сократить количество выполняемых вручную операций или отказаться от них полностью. В результате ошибки при использовании SZTP исключаются. Кроме того, SZTP повышает скорость развертывания услуг и предоставляет значительное конкурентное преимущество.

## Обширный пакет функций эксплуатации, администрирования и технического обслуживания (OAM)

Поскольку сетевые операторы и их клиенты все больше полагаются на новые сети пакетной передачи, операторам необходимо поддерживать гарантированные уровни их обслуживания. Пакетные сети должны поддерживать широкий спектр функций эксплуатации, администрирования и технического обслуживания (OAM) в рамках пакетной передачи, чтобы операторы могли активно и в упреждающем режиме поддерживать и отслеживать текущее состояние своих сетей и услуг. Кроме того, решение 5130 поддерживает полный набор аппаратных функций OAM пакетной передачи. Оно предусматривает предоставление показателей SLA и OAM в большом масштабе. Решение позволяет операторам в полной мере использовать преимущества плотности портов и матрицы 360 Гбит/с для предоставления максимального количества услуг с минимальным объемом затрат. Кроме того,

решение 5130 имеет встроенный механизм тестирования активации услуг на скорости линии (RFC 2544, ITU-T Y.1564) с генерацией трафика на 100 Гбит/с, помогая дифференцировать и обеспечивать строгое соблюдение SLA без дорогостоящего внешнего тестового оборудования и привлечения ценных специалистов.

## Упрощенное многоуровневое управление и контроль

ПО контроллера доменов Ciena Manage Control and Plan (MCP) предлагает уникальное всеобъемлющее решение для управления критически важными сетями, проходящими через границы доменов (сегмента доступа, городской сети и ядра сети), с беспрецедентной видимостью от фотонного уровня до уровней пакетной передачи. Благодаря инновационному подходу к управлению MCP поддерживает программируемое автоматизируемое решение, которое обеспечивает полностью открытый подход к установке, управлению и мониторингу поведения услуг в среде SDN.

## Техническая информация

### Interfaces

#### Ethernet Ports

12 x 1GbE/10GbE/25GbE SFP28 ports

2 x 100GbE QSFP28 Ports

OIF FlexEthernet (Flex) Implementation Agreement v1.1 and v2.0

#### Other

1 x USB-C Off-switch memory

1 x USB-C Console

1 x RJ45 Time-of-Day (ToD)

1 x SMB Phase input (1 pps in/out)

1 x SMB GNSS antenna

1 x RJ45 Management (MGMT)

### Ethernet

IEEE 802.1ad Provider Bridging (Q-in-Q) VLAN full S-VLAN range

IEEE 802.1D MAC Bridges

IEEE 802.1p Class of Service (CoS) prioritization

IEEE 802.1Q VLANs

IEEE 802.3 Ethernet

IEEE 802.3ab 1000Base-T via copper SFP

IEEE 802.3ad Link Aggregation Control Protocol (LACP)

IEEE 802.3ba-2010 100Gb/s

IEEE 802.3by-2016 25Gb/s

IEEE 802.3z Gigabit Ethernet

Layer 2 Control Frame Tunneling

Link Aggregation (LAG): Active/Active; Active/ Standby

Jumbo frames to 9216 bytes

VLAN tunneling (Q-in-Q) for Transparent LAN Services (TLS)

### Carrier Ethernet OAM

EVC Ping (IPv4)

IEEE 802.1ab Link Layer Discovery Protocol (LLDP)

IEEE 802.1ag Connectivity Fault Management (CFM)

IEEE 802.3ah EFM Link-fault OAM

ITU-T Y.1731 Performance Monitoring

### Synchronization

External Timing Interfaces

- ITU-T G.703 Frequency in or out (2.048MHz, and 10MHz)

- ITU-T G.703 1pps and ToD in or out

Integrated GNSS receiver

ITU-T G.8262/G.8264 EED option1 and option2

ITU-T G.8275.1 full timing support T-GM, T-BC and T-TSC

G.8275.2 clock, Class C\*

Stratum 3E oscillator

### Networking Protocols

ISO10598 IS-IS intra-domain routing protocol

OSPF Segment Routing extension

OSPF TI-LFA Topology Independent Fast Reroute using Segment Routing

RFC1195 Use of OSI Is-Is for Routing in TCP/IP and Dual Environments

RFC1997 BGP Community Attribute

RFC2328 OSPF Version 2

BGP Prefix Independent Convergence

EVPN FXC draft-ietf-bess-evpn-vpws-fxc-03.txt

RFC2698 A Two Rate Three Color Marker

RFC2865 Remote Authentication Dial in User Service (RADIUS)

RFC3031 Multiprotocol Label Switching Architecture

RFC3032 MPLS label stack encoding

RFC3107 Support BGP carry Label for MPLS

RFC4271 A Border Gateway Protocol 4 (BGP-4)

RFC4360 BGP Extended Communities Attribute

RFC4364 BGP/MPLS IP Virtual Private Networks (VPNs)

RFC4456 BGP Route Reflection: An Alternative to Full Mesh Internal BGP (IBGP)

RFC4632 Classless Inter-domain Routing (CIDR): The Internet Address Assignment and Aggregation Plan

RFC4760 Multiprotocol Extensions for BGP-4

RFC4762 Virtual Private LAN Service (VPLS) Using Label Distribution Protocol (LDP) Signaling (HVPLS)

RFC5004 Avoid BGP Best Path Transitions from One External to Another

RFC5036 LDP Specification

RFC5037 Experience with the LDP protocol

RFC5301 Dynamic Hostname Exchange Mechanism for IS-IS

RFC5302 Domain-Wide Prefix Distribution with Two-Level IS-IS

RFC5303 Three-Way Handshake for IS-IS Point-to-Point Adjacencies

RFC5309 Point-to-Point Operation over LAN in Link State Routing Protocols

RFC5396 Textual Representation of Autonomous System (AS) Numbers

RFC5398 Autonomous System (AS) Number Reservation for Documentation Use

RFC5492 Capabilities Advertise with BGP-4

RFC5561 LDP Capabilities

## Техническая информация (продолжение)

### Networking Protocols continued

RFC5668 4-Octet AS Specific BGP Extended Community

RFC6241 Network Configuration Protocol (NETCONF)

RFC6310 Pseudowire (PW) Operations, Administration, and Maintenance (OAM) Message Mapping

RFC6793 BGP Support for Four-Octet Autonomous System (AS) Number Space

RFC7432 EVPN VPWS/VPLS

RFC7737 Label Switched Route (LSP) Ping and Traceroute Reply Mode Simplification

RFC7911 Advertisement of Multiple Paths in BGP

RFC8214 Virtual Private Wire Service Support in Ethernet VPN

SR-MPLS TI-LFA Topology Independent Fast Reroute using Segment Routing draft-ietf-rtgwg-segment-routing-ti-lfa-03

SRv6 Micro Segments draft-filsfils-spring-net-pgm-extension-srv5-usid-04

### Network Management

Alarm Management and Monitoring Configuration

Event and Alarm Notification/Generation Comprehensive Management

Via CLI Management

Via Netconf/YANG Models

gRPC-based Streaming telemetry

IPv4 and IPv6 Management Support

IPv4 Management ACL (in-band)

IPv6 Management ACL (in-band)

RADIUS, AAA

RFC 2131 DHCP Client

RFC 3046 DHCP Relay

RFC 5905 NTP Client

Secure File Transfer Protocol (SFTP)

Secure Shell (SSHv2)

RFC 8572 Secure Zero-Touch Provisioning (SZTP)

Software upgrade via FTP, SFTP

Syslog Accounting

TACACS + AAA

Web GUI

### Physical Characteristics

#### Dimensions

17.5" (W) x 9.9" (D) x 1.75" (H)

444mm (W) x 252mm (D) x 44mm (H)

#### Weight

AC variant: 13.2 lbs; 6.2 kg

DC variant: 13.2 lbs; 6 kg

#### Power Requirements

DC input: -48 Vdc (nominal)

AC input: 100Vac, 240 Vac (nominal)

### Standards Compliance

#### Emissions

CISPR 22 Class A

CISPR 32 Class A

EN 300 386

EN 55032

FCC Part 15 Class A GR-1089 Issue 6

Industry Canada ICES-003 Class A VCCI Class A

VCCI Class A

#### Environmental

RoHS2 Directive (2011/65/EU)

WEEE 2002/96/EC

### Operating Temperature

-40°F to +149°F (-40°C to +65°C)

### Storage Temperature

-40°F to +158°F (-40°C to +70°C)

### Humidity

Non-condensing 5% to 90%

Immunity (EMC)

GR-1089 Issue 6

CISPR 24

### Power

ETSI EN 300 132-2

ETSI EN 300 132-3

### Safety

ANSI/UL 60950-1 2nd edition 2007

CAN/CSA C22.2 No. 60950-1-07

EN 60950-1

IEC 60825-1 2nd edition (2007)

IEC 60825-2 3rd edition (2004)

### Power Consumption

135W typical

175W max

### Service Security

Broadcast Containment Egress Port Restriction

Hardware-based DOS Attack Prevention Layer 2, 3, 4 Protocol Filtering

User Access Rights Local user authorization

\*Future: 1H21

Получите ответы  
на свои вопросы



## Информация по оформлению заказа

Номер части	Описание
170-5130-900	5130, (12)25/10/1GbE SFP28, (2)100 GbE QSFP28, ПАСС. ТЕМПЕРАТУРА, ДВОЙНОЙ ИСТ. ПИТАНИЯ ПОСТ. ТОКА
170-5130-901	5130, (12)25/10/1GbE SFP28, (2)100 GbE QSFP28, ПАСС. ТЕМПЕРАТУРА, ДВОЙНОЙ ИСТ. ПИТАНИЯ ПЕРЕМ. ТОКА
<b>Необходимые пост. программные лицензии для ОС базовой системы</b>	
S75-LIC-5130EO-P	SAOS BASE OS, ETHERNET & OAM, FLEXE, SOFTWARE LICENSE ДЛЯ 5130, PERPETUAL
<b>Оptionальные приложения ОС</b>	
S75-LIC-5130MPLS-P	SAOS ROUTING AND MPLS SOFTWARE LICENSE ДЛЯ 5130, PERPETUAL
S75-LIC-5130SYNC-P	SAOS SYNCHRONIZATION SOFTWARE LICENSE ДЛЯ 5130, PERPETUAL
S75-LIC-5130SEC-P	SAOS SECURITY SOFTWARE LICENSE ДЛЯ 5130, PERPETUAL
S75-LIC-5130100G-P	SAOS 100G SOFTWARE LICENSE ДЛЯ 5130, PERPETUAL