

**COMP** **TEK**



Cambium Networks™

The background of the page is a dark blue gradient with abstract, glowing blue light streaks and a network of white nodes connected by thin lines, resembling a globe or a data network. The nodes are arranged in a way that suggests a global or interconnected network.

**Cambium –  
КАТАЛОГ РЕШЕНИЙ | 2018**

# O Cambium Networks

Беспроводная фабрика – так называет себя компания Камбиум Нетворкс – производитель оборудования широкополосной радиосвязи. И, надо сказать, называет по праву: в портфолио компании – решения по передаче данных в диапазонах частот от 100 МГц до 38 ГГц на расстояния от 10 метров до 245 километров. За более чем десятилетнюю историю, – сначала Моторола, а затем Камбуим, – поставили более 7 миллионов устройств, на базе которых развернуты сети связи в 150 странах мира, и число таких сетей постоянно растет. Мы постараемся объяснить, почему операторы и интеграторы выбирают Камбиум.

Унаследовав экспертизу инженеров Моторолы, Камбиум продолжает совершенствовать как продуктовые линейки, доставшиеся ей по наследству от Моторолы, так и разрабатывать новые направления и платформы. Так, некогда широко известная платформа Санору выросла до Medusa, при этом пропускная способность сектора подросла с 14 Мбит/с до 1,2 Гбит/с. В унаследованной «точке-точке» тоже прогресс налицо: РТР670 теперь поддерживает режим «высокоскоростная многоточка» и обеспечивает скорость до 450 Мбит/с.

Из новых линеек следует отметить бюджетную платформу для решения задачи последней мили (ePMP), платформу WiFi корпоративного класса (cnPilot), VHF/UHF-радиомодемы для промышленного Интернета вещей (cnReach) и систему управления/WiFi-контроллер (cnMaestro).

В отличие от других компаний на рынке, особенно работающих в сегменте лоукост, Камбиум имеет полноценную службу технической поддержки и региональных представителей, что, безусловно, сказывается на уровне сервиса. Решения Камбиум представляют собой идеальный баланс между невысокой стоимостью, высокой производительностью и богатой функциональностью. И работают там, где другие решения не могут.

КомпТек – мастер-дистрибутор Cambium Networks в России и странах СНГ с 2013 года. Будем рады стать вашим поставщиком решений Камбиум и оказать поддержку на всех этапах нашего сотрудничества.

# RMP450

решения «точка-многоточка» для крупных городов и корпоративного сектора

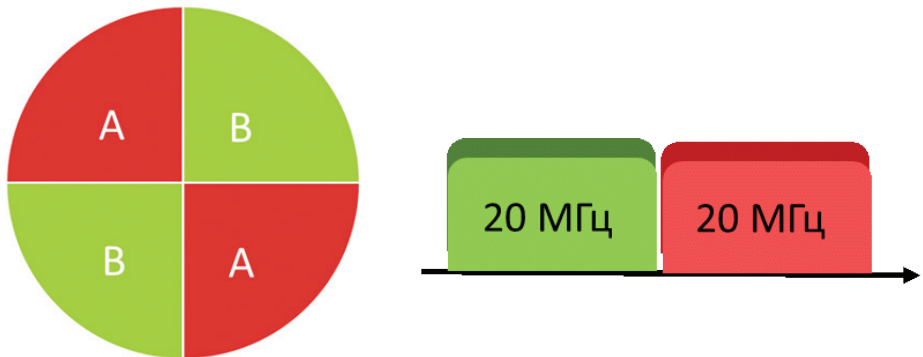


Сегодня крупные города вдоль и поперек опутаны оптическими каналами. Казалось бы, здесь нет места для беспроводных решений. Однако почти везде существуют промзоны, кварталы исторической застройки, павильоны уличной торговли, заправки и другие объекты, протянуть оптику к которым не очень просто. Кроме того, администрации многих городов ведут борьбу за чистое небо и не разрешают тянуть воздушные проводные каналы связи, вынуждая операторов согласовывать использование кабельной канализации или проводить земляные работы.

На помощь здесь приходят беспроводные технологии. Имея сеть базовых станций в городе, оператор может за один день предоставить высокоскоростной канал практически в любую точку, при этом стоимость подключения не зависит от расстояния до абонента. Сегодня Камбиум обладает технологиями, позволяющими раздавать до 1.2 Гбит/с в секторе, что делает радио не только вынужденной альтернативой оптике, но и вполне конкурентоспособным решением.

Линейка PMP450 обладает рядом преимуществ:

**1. Поддержка межсекторной синхронизации и масштабируемость**, что позволяет повторно использовать частоты на базовой станции и в пределах сети, экономя частотный ресурс. На рисунке представлен пример четырехсекторной базовой станции, которая использует только 40 МГц спектра.



*Повторное использование частот*

**2. Надежность.** Оборудование построено на основе FPGA с использованием компонентов промышленного класса, а корпус имеет защиту IP66/67. Нарботка на отказ (MTBF) составляет более 40 лет. На фотографии – точка доступа RMP450i, помещенная в аквариум, – это наглядно демонстрирует.



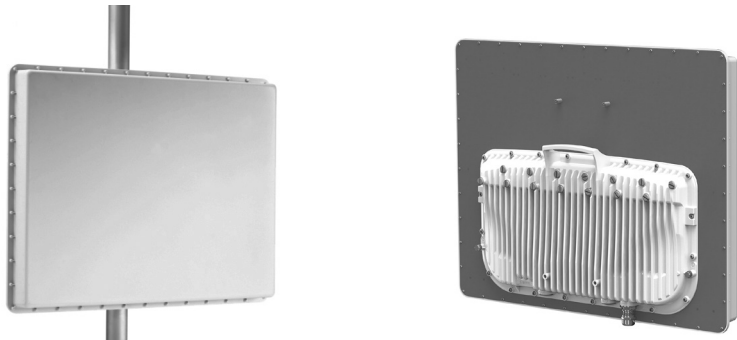
**3. Большая емкость сектора.** Стандартно точки доступа поддерживают до 238 абонентов. В RMP450m этот показатель планируется увеличить вдвое при работе в полосе 40 МГц.

**4. Высокая пропускная способность.** Поддерживаются модуляции до 256QAM, что позволяет достичь скоростей 250 Мбит/с в полосе 40 МГц. А в RMP450m этот показатель больше в разы за счет технологии MU-MIMO.

# PMP450m (cnMedusa)

базовая станция MU-MIMO 14x14

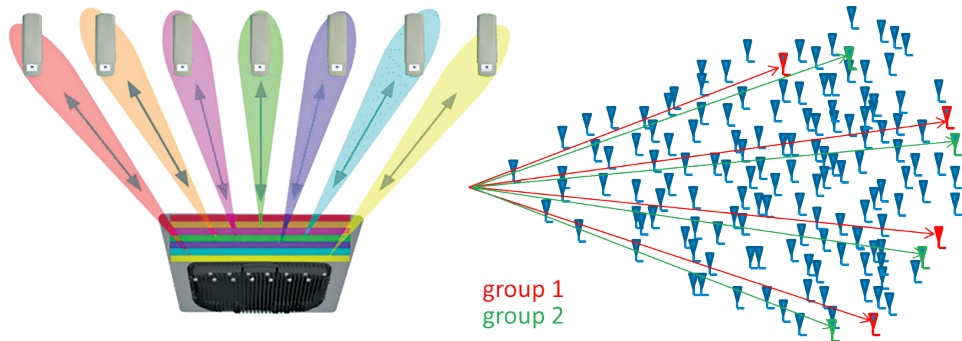
Здесь нет опечатки в названии. Пока другие упражняются в применении 802.11ac wave2 и одновременным формированием до двух пространственных потоков MIMO 2x2 или четырех потоков SISO (в теории), Медуза умеет формировать до семи пространственных потоков MIMO 2x2 в 90-градусном секторе. Это означает, что в секторе можно одновременно обслуживать до семи абонентов и получить реальную пропускную способность сектора до 1.2 Гбит/с в полосе 40 МГц или до 500 Мбит/с в 20 МГц.



Базовая станция PMP450m (cnMedusa)



Базовая станция представляет собой точку доступа с интегрированной 90-градусной антенной. Это довольно массивное изделие размером 65x52 см и весом 14 кг, недаром Камбиум называет свою технологию Massive MU-MIMO. В ее основе лежит принцип динамического формирования абонентских групп: среди всех клиентских станций, которым требуется обслуживание, выбирается группа от 2 до 7 устройств, на которые Медуза может сформировать многолепестковую диаграмму направленности без наложения лепестков. Эта группа обслуживается одновременно за счет пространственной развязки между соседними лепестками диаграммы направленности. На рисунке показан общий принцип формирования лепестков и две группы по 4 абонента.



*Принцип формирования абонентских групп в PMP450m*



## Основные преимущества PMP450m Medusa

- Massive MU-MIMO – комбинация управляемой диаграммы направленности и нескольких радиопотоков дают существенный прирост пропускной способности сектора. Заменяв только базовую станцию, оператор получает в секторе до 500 Мбит/с в полосе 20 МГц.
- Встроенный 90° секторный антенный массив.
- Пространственное мультиплексирование и MIMO 14x14: cnMedusa, в зависимости от активности, создает группу до 7 абонентов, которых обслуживает одновременно, разделяя их за счет диаграммы направленности.
- Совместимость со всей линейкой абонентов 450-й серии (450, 450b, 450d, 450i).
- Повторное использование частот на базовой станции и в пределах сети. Экономия частотного ресурса и повышение шансов получения частот для новых базовых станций.
- Оптический SFP-порт на базовой станции для удобства подключения.
- Поддержка диапазона 5150 – 5925 MHz и полос частот 5, 10, 15, 20, 30, 40 МГц.
- Технология фильтрации помех, устраняющая внеполосные помехи.

## PMP450m Medusa. Информация для заказа

<b>C050045A104A</b>	5 GHz PMP 450m Integrated Access Point, 90 Degree (DES Only)	БС 5ГГц с интегрированной секторной антенной
<b>C000045K100A</b>	MU-MIMO Enable Key	
<b>C000000L500A</b>	CMM5 Controller	Контроллер CMM5
<b>C000000L556A</b>	CMM5 Power and Sync Injector 56V	Инжектор питания и синхронизации CMM5
<b>1096H</b>	UNIVERSAL GPS MODULE	Модуль синхронизации uGPS
<b>N000000L054B</b>	Power Supply, AC, 56V 240W	Блок питания для CMM5 240 Вт
<b>N000000L101A</b>	Power Supply AC, 48V, 600W	Блок питания для CMM5 600 Вт
<b>C000065L002C</b>	AC+DC Enhanced Power Injector 56V	Блок питания AC+DC
<b>C000065L007A</b>	LPU and Grounding Kit	Грозозащитник
<b>C000000L033A</b>	Gigabit Surge Suppressor (56V)	Грозозащитник
<b>C000065L008A</b>	Single Mode Optical SFP Interface per ODU	Оптический модуль одномодовый
<b>C000065L009A</b>	Multi-mode Optical SFP Interface per ODU	Оптический модуль мультимодовый

# PMP450i

## базовая станция MIMO 2x2 для корпоративных сетей и тяжелых условий эксплуатации

PMP450i – это основная серия Камбиум для создания операторских, корпоративных и технологических сетей. Особенностью PMP450i является Software-defined radio (SDR) с использованием FPGA (программируемой логической микросхемы, ПЛИС) и компонентов промышленного класса, что отличает платформу от большинства конкурирующих решений, построенных на чипсетах Wi-Fi потребительского класса. Радио поддерживает модуляции до 256QAM и обеспечивает скорости до 250 Мбит/с в полосе 40 МГц, а 512 поднесущих OFDM хорошо справляются с ограниченной прямой видимостью. PMP450i работает там, где другие не могут!

*Точки доступа PMP450i:  
с интегрированной секторной  
антенной и под внешнюю  
антенну*



## Основные преимущества PMP450i

- Поддерживаемые диапазоны: 5 ГГц (4900 – 5925 МГц), 3 ГГц (3.3 – 3.9 ГГц)
- Совместимость со всей линейкой абонентов 450-й серии (450, 450b, 450d, 450i).
- Повторное использование частот на базовой станции и в пределах сети. Экономия частотного ресурса и повышение шансов получения частот для новых базовых станций.
- Технология фильтрации помех, устраняющая внеполосные помехи.
- Поддержка до 238 абонентов в секторе.
- Промышленное исполнение IP66/67 с наработкой на отказ более 40 лет.
- Наличие в линейке оборудования сертифицированного по ATEX/Hazloc.
- Второй порт Eth с множеством функций: камера с PoE, GPS-синхронизация IN/OUT, звуковой тон для юстировки.

## PMP450i. Информация для заказа

<b>C030045A003A</b>	3 GHz PMP 450i Connectorized Access Point, ( DES Only)	База на 3ГГц с разъемами для внешней антенны
<b>C050045A004A</b>	5 GHz PMP 450i Connectorized Access Point (DES Only)	Базовая станция на 5ГГц с разъемами для внешней антенны
<b>C030045A004A</b>	3 GHz PMP 450i Integrated Access Point, 90 Degree, DES Only	Базовая станция на 3ГГц с интегрированной секторной антенной
<b>C050045A008B</b>	5 GHz PMP 450i Integrated Access Point, 90 degree (DES Only)	Базовая станция на 5ГГц с интегрированной секторной антенной
<b>C000000L500A</b>	CMM5 Controller	Контроллер для CMM5
<b>C000000L556A</b>	CMM5 Power and Sync Injector 56V	Модуль синхронизации базовой станции
<b>N000000L054B</b>	Power Supply, AC, 56V 240W	Блок питания для CMM5 240 Вт
<b>1096H</b>	UNIVERSAL GPS MODULE	Модуль синхронизации базовой станции
<b>N000065L001C</b>	AC Power Injector 56V	Блок питания AC
<b>C000065L002C</b>	AC+DC Enhanced Power Injector 56V	Блок питания AC+DC
<b>C000000L033A</b>	Gigabit Surge Suppressor (56V)	Грозозащитник
<b>N000045L002A</b>	Tilt Bracket Assembly	Крепление к трубостойке

# Абонентские модули линейки PMP450



Модель	PMP 450i high gain integrated SM	PMP 450i high gain connectorised SM	PMP450b high gain SM	PMP450b middle gain SM
<b>Диапазоны частот</b>	3 ГГц, 5 ГГц	3 ГГц, 5 ГГц	5 ГГц	5 ГГц
<b>Антенна</b>	Встроенная панельная, 23 дБи @5 ГГц 19 дБи@3 ГГц	Внешняя	Встроенная зеркальная, 25 дБи	Встроенная панельная, 17 дБи
<b>Выходная мощность</b>	27 дБм @5 ГГц 25 дБм @3 ГГц	27 дБм	27 дБм	27 дБм
<b>Исполнение</b>	IP66/67	IP66/67	IP55	IP55

# eRMP

решения для небольших городов,  
сельской местности и не только



В России более 153 тысяч сельских населенных пунктов, в которых проживают миллионы наших соотечественников. Это огромный и почти не охваченный высокоскоростным доступом в Интернет рынок. Решения для него, с одной стороны, должны быть универсальными и функциональными (чтобы предложить весь спектр современных услуг с хорошим качеством), а с другой – стоимость оборудования должна быть приемлемой для этого рынка, то есть достаточно дешевой. Специально для этого сегмента Камбиум предлагает платформу eRMP, причем буква «e» в названии означает «equalize» – устранение неравенства.



ePMP – недорогое высокопроизводительное решение для построения сетей «точка-многочка» и радиоканалов «точка-точка», основанное на чипсете 802.11n. Основное отличие ePMP от большинства решений сегмента лоукост – наличие межсекторной синхронизации, которая позволяет экономить частотный ресурс и исключить влияние соседних секторов друг на друга. Используемый в ePMP протокол TDMA гарантирует стабильно малую задержку доставки пакетов и более эффективное распределение ресурсов базовой станции. Это позволяет, например, обслуживать до 120 абонентов в секторе или, помимо услуги доступа в Интернет, предоставлять услуги IPTV с поддержкой Multicast, что уникально для этого рынка.

ePMP выпускается в диапазонах 2.4 и 5 ГГц, специально для России производится линейка 6 ГГц.

## Как Камбиум победил все помехи?

**Внутрисистемные помехи** (помехи от своих точек доступа, установленных поблизости друг от друга). Для борьбы с этим видом помех используется синхронизация. Все точки доступа принимают сигналы точного времени от GPS/GLONASS, что позволяет синхронизировать циклы передачи и приема. Все точки доступа начинают передавать в одно и то же время, а потом так же одновременно переключаются в режим приема. Исключена ситуация, когда одна точка доступа находится в режиме приема, а другая – в режиме передачи. (Доступно в ePMP 1000 GPS Sync AP и ePMP 2000 GPS Sync AP)

**Внеканальные помехи.** Спектр сигнала не заканчивается на его «официальных» границах, и источник с полосой 20 МГц на частоте 5320 будет оказывать помехи нашему 20 МГц сигналу на частоте 5340. В 2000-й серии применяется специальный фильтр, отсекающий внеполосные помехи и позволяющий выиграть несколько столь важных децибел соотношения сигнал/шум. (Только в ePMP 2000)

**Внутриканальные помехи** (помехи на вашей рабочей частоте). В случае, если в секторе действует направленная помеха от оборудования конкурента, на помощь приходит умная антенна. Умная антенна подбирает такую диаграмму направленности, которая своим максимумом направлена на источник сигнала, а нулём – на источник помех. Это позволяет выиграть до 20 дБ и повысить скорости в безнадежном, казалось бы, секторе. (Только в ePMP 2000 в комплекте с умной антенной)

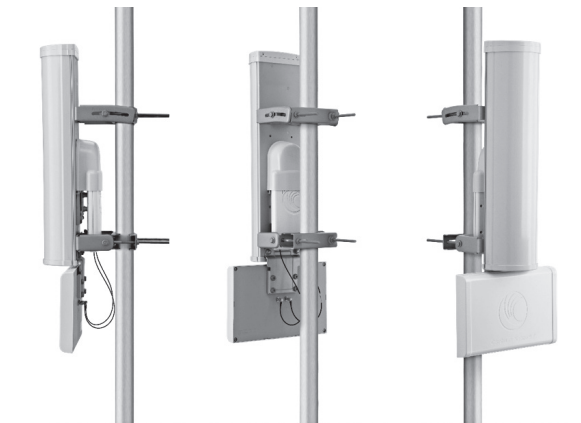
## Базовое оборудование ePMP

Вообще, любой радиомодуль ePMP можно программно назначить либо абонентской станцией, либо базовой станцией (точкой доступа), но в терминологии Камбиум точкой доступа считается радиомодуль с поддержкой синхронизации и приемником GPS/GLONASS на борту. Кроме этого, в точках доступа используется более высокопроизводительное железо, что позволяет обслуживать до 120 абонентских станций одновременно. Точки доступа также доступны в версии Lite (до 10 абонентов) с возможностью расширения до полной версии, что позволяет операторам снизить расходы на этапе разворачивания сети, особенно в населенных пунктах с неочевидным коэффициентом проникновения. По мере подключения абонентов, можно докупить лицензию апгрейда до полной версии.

В настоящее время выпускается два типа точек доступа: ePMP1000 и ePMP2000. Последняя доступна только в диапазоне 5 ГГц и отличается поддержкой технологии Nurpure – наличием динамического фильтра, наподобие супергетеродинного, и поддержкой умной антенны, позволяющей управлять диаграммой направленности в аплинке.



*Базовое оборудование ePMP (слева направо: ePMP1000 GPS Sync AP, ePMP2000 GPS Sync AP, секторная 90-градусная антенна 2.4 ГГц, секторная антенна 5 ГГц, Smart Antenna).*



*Сектор ePMP2000 в сборе с умной антенной: к борьбе с помехами готов!*

## Основные преимущества ePMP

- Поддерживаемые диапазоны ePMP1000: 2.4 ГГц (2402 - 2472 МГц); 5 ГГц (5150 - 5975 МГц); 6 ГГц (5950 - 6425 МГц).
- Поддерживаемый диапазон ePMP2000: 5 ГГц (5150 – 5975 МГц).
- Повторное использование частот на базовой станции и в пределах сети. Экономия частотного ресурса и повышения шансов получения частот для новых базовых станций.
- Технология фильтрации помех, устраняющая внеполосные помехи (в ePMP2000).
- Поддержка умной антенны и защита от внутриканальных помех (в ePMP2000).
- Поддержка до 120 абонентов в секторе.
- Всепогодное исполнение IP55.
- Встроенный в модули внутренний обогрев – защита от холодного старта.
- Защита от «плохих абонентов» – реализован принцип честности по времени владения средой.

## Информация для заказа

<b>C024900A211A</b>	ePMP 1000: 2.4 GHz Connectorized Radio with Sync (EU Cord)
<b>C024900D004A</b>	ePMP 1000: 2.4 GHz Sector 90/120 Antenna
<b>C050900R251A</b>	ePMP 1000: 5 GHz AP Lite / Force 110 PTP Radio (ROW) (EU cord)
<b>C050900S200A</b>	GPS Sync AP License Key - Upgrade Lite (10 SM) to Full (120 SM)
<b>C050900A211A</b>	ePMP 1000: 5 GHz Connectorized Radio with Sync (ROW) (EU cord)
<b>C050900L231A</b>	ePMP 2000: 5 GHz AP Lite with Intelligent Filtering and Sync (ROW) (EU cord)
<b>C060900A211A</b>	ePMP 1000: 6.4 GHz Connectorized Radio with Sync (ROW) (with EU power cord)
<b>C050900S2KLA</b>	ePMP2000 AP Lite License Key - Upgrade Lite (10 SM) to Full (120 SM)
<b>C050900A231A</b>	ePMP 2000: 5 GHz AP with Intelligent Filtering and Sync (ROW) (EU cord)
<b>C050900D020A</b>	ePMP 2000: 5 GHz Beam Forming Antenna
<b>C050900D021A</b>	ePMP Sector Antenna, 5 GHz, 90/120 with Mounting Kit

# Абоненты eRMP



Модель	Integrated Radio	Force 200	Connectorized Radio	Force 180	Force 190
<b>Диапазоны частот</b>	2,4 ГГц	2,4 ГГц	2,4 ГГц	5 ГГц	5 ГГц
<b>Антенна</b>	Встроенная панельная, 11 дБи	Встроенная зеркальная, 17 дБи	Под внешнюю антенну	Встроенная панельная, 16 дБи	Встроенная зеркальная, 22 дБи
<b>Выходная мощность</b>	30 дБм	30 дБм	30 дБм	30 дБм	26 дБм
<b>Исполнение</b>	IP55	IP55	IP55	IP55	IP55





Модель	Force 200	Connectorized Radio	Force 180	Connectorized Radio
Диапазоны частот	5 ГГц	5 ГГц	6 ГГц	6 ГГц
Антенна	Встроенная зеркальная, 25 дБи	Под внешнюю антенну	Встроенная панельная, 16 дБи	Под внешнюю антенну
Выходная мощность	30 дБм	30 дБм	30 дБм	30 дБм
Исполнение	IP55	IP55	IP55	IP55

## Информация для заказа

<b>C024900C231A</b>	ePMP 1000: 2.4 GHz Integrated Radio (EU Cord)
<b>C024900C261A</b>	ePMP 2.4 GHz Force 200AR2-25 High Gain Radio (EU cord)
<b>C050900C271A</b>	ePMP 5 GHz Force 180 Integrated Radio (ROW) (EU cord)
<b>C050900C281A</b>	ePMP Force 190 5 GHz Subscriber Module (RoW) (EU Cord)
<b>C050900C261A</b>	ePMP 5 GHz Force 200AR5-25 High Gain Radio (ROW) (EU cord)
<b>C050910C201A</b>	ePMP 5 GHz Force 300-25 High Gain Radio (ROW) (EU cord)
<b>C060900A221A</b>	ePMP 1000: 6.4 GHz Connectorized Radio (ROW)
<b>C060900C271A</b>	ePMP Force180: 6.4 GHz Integrated Radio (ROW)

# Elevate

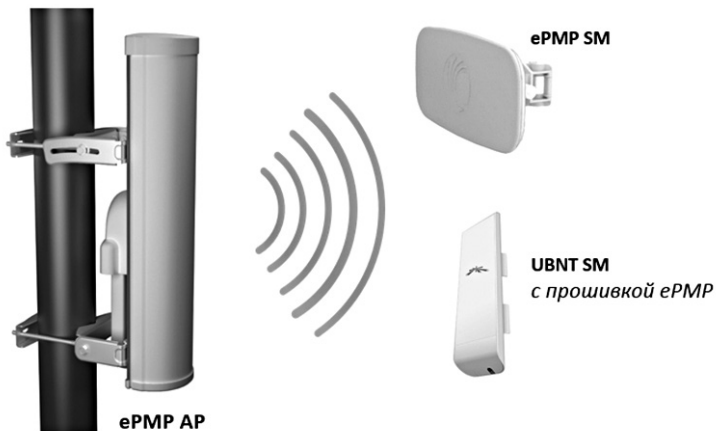
## ПО ePMP в оборудовании третьих фирм



Многие операторы признают достоинства платформы ePMP, но большое количество установленных абонентских устройств других вендоров является препятствием для перевода существующих сетей на ePMP. ePMP Elevate решает эту проблему: оператор устанавливает точки доступа Камбиум (ePMP1000 или ePMP2000), а клиентское оборудование другого вендора в автоматизированном режиме через радиointерфейс перепрошивает на ePMP. В списке поддерживаемого оборудования более 60 моделей UBNT диапазонов 2.4 и 5 ГГц на чипсете 802.11n.

Подключение абонентов Elevate лицензируется. Доступны фиксированные лицензии с привязкой к MAC-адресу точки доступа, а также переходящие лицензии, когда пул лицензий хранится в облаке Камбиум и расходуется по мере подключения абонентов Elevate.

Большинство операторов отмечает двукратный рост пропускной способности сектора, потенциал для наращивания числа абонентов и/или увеличения тарифных планов, а также решение проблемы «плохих» абонентов.



*Концепция ePMP Elevate*

## **Elevate. Информация для заказа**

<b>C050900S501A</b>	ePMP Elevate: 1 Subscriber License
<b>C050900S510A</b>	ePMP Elevate: 10 Subscriber License

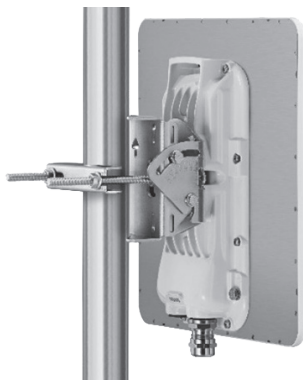
# Решения «точка-точка»



# PTP450i

надежная «точка-точка» для корпоративных сетей или сложных условий эксплуатации

Оборудование PTP450i, так же как и PMP450i, основано на принципе Software-defined radio (SDR) с использованием FPGA и компонентов промышленного класса. Радио поддерживает модуляции до 256QAM и обеспечивает скорости до 300 Мбит/с в полосе 40 МГц, а 512 поднесущих OFDM помогают при работе в условиях ограниченной прямой видимости. PTP450i позволяет создать устойчивое соединение «точка-точка» там, где конкурирующие платформы на базе чипсета Wi-Fi не могут.



*Мост PTP450i с интегрированной направленной антенной*



*Мост PTP450i с разъемами под внешнюю антенну*

Диапазон частот	4900–5925 МГц
Ширина канала	10, 20, 30, 40 МГц
Модуляции	QPSK, 16QAM, 64QAM, 256QAM
Режимы MIMO	MIMO 2x2, MIMO-A, MIMO-B
Пакетная производительность	>75 000 пак/с
Дальность	До 200 км в зависимости от антенн
Мощность передатчика	27 дБм
Задержка	3–5 мс
Синхронизация пролетов	Да, через модуль CMM5 или uGPS
Встроенная антенна	10° / 23 дБи
Температурный диапазон	-40°С...+60°С
Наработка на отказ (MTBF)	>40 лет

## PTP450i. Информация для заказа

<b>C030045B001A</b>	3 GHz PTP 450i END, Connectorized	Мост на 3ГГц с разъемами для внешней антенны
<b>C050045B007A</b>	5 GHz PTP 450i END, Connectorized (DES Only)	Мост на 5ГГц с разъемами для внешней антенны
<b>C030045B002A</b>	3 GHz PTP 450i END, Integrated High Gain Antenna	Мост на 3ГГц с интегрированной секторной антенной
<b>C050045B008A</b>	5 GHz PTP 450i END, Integrated High Gain Antenna (DES only)	Мост на 5ГГц с интегрированной секторной антенной
<b>C000000L500A</b>	CMM5 Controller	Контроллер для CMM5
<b>C000000L556A</b>	CMM5 Power and Sync Injector 56V	Модуль синхронизации базовой станции
<b>1096H</b>	UNIVERSAL GPS MODULE	Модуль синхронизации базовой станции
<b>N000000L054B</b>	Power Supply, AC, 56V 240W	Блок питания для CMM5 240 Вт
<b>N000065L001C</b>	AC Power Injector 56V	Блок питания AC
<b>C000065L002C</b>	AC+DC Enhanced Power Injector 56V	Блок питания AC+DC
<b>C000000L033A</b>	Gigabit Surge Suppressor (56V)	Грозозащитник
<b>N000045L002A</b>	Tilt Bracket Assembly	Крепление к трубостойке

# РТР 550

## высокоскоростная «точка-точка» с агрегацией каналов

РТР550 – это высокоскоростная платформа «точка-точка» на базе чипсета 802.11ac wave2 с двумя радио и возможностью агрегации несмежных каналов. Каждое радио поддерживает полосы частот 20, 40 и 80 МГц и модуляции до 256QAM, что обеспечивает максимальную скорость до 1,36 Гбит/с. Устройства выполнены в металлическом корпусе со степенями защиты IP66/67, что позволяет эксплуатировать их в сложных условиях. Доступно две версии оборудования: с интегрированной панельной антенной 23 дБи и с разъемами под внешнюю антенну.



*РТР550 с интегрированной антенной*





Диапазон частот	5150–5950 МГц
Режим MIMO	2x MIMO 2x2
Поддерживаемая ширина канала	20, 40 или 80 МГц
Агрегация радиоканалов	Возможность использования двух несмежных каналов по 20, 40, 80 МГц
Пакетная производительность	>70 000 пак/с
Симметрия каналов	50/50; 70/30 (30/70); 75/25 (25/75)
Выходная мощность	27 дБм
Модуляции	BPSK–256QAM
Задержка	3–5 мс
Интерфейсы	1x Gigabit Ethernet, PoE
1x SFP	
Потребляемая мощность	30 Вт
Дальность	До 200 км в зависимости от антенн
Встроенная антенна	8°, 23 дБи
Температурный диапазон	-40°C...+60°C

## PTP 550. Информация для заказа

<b>C050055H011A</b>	PTP 550 Integrated 5 GHz (ROW) with EU Line Cord
<b>C050055H005A</b>	PTP 550 Connectorized 5 GHz (ROW) with EU Line Cord

# РТР670

«точка-точка» для пролетов,  
где ничто другое не работает

На смену всем хорошо известной РТР650 пришло следующее поколение РТР670. РТР670 – это решение для организации радиоканалов «точка-точка» и «точка-многоточка» в диапазоне частот 4,9–6,05 ГГц с высокой пропускной способностью, экстремальной пакетной производительностью и минимальной задержкой. Доступно две версии оборудования: с интегрированной панельной антенной 23 дБи и с разъемами под внешнюю антенну.



*Мост РТР670 с интегрированной  
панельной антенной*



*Мост РТР670 с разъемами  
под внешнюю антенну*

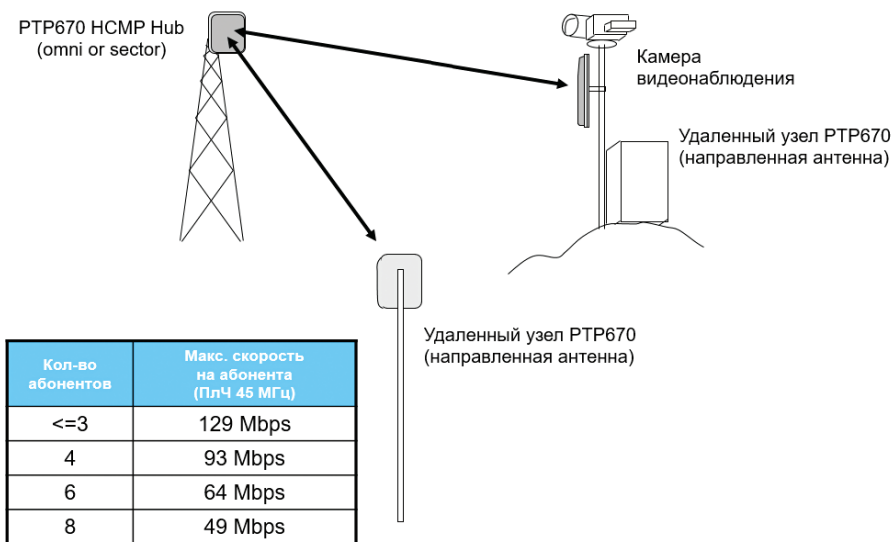
Не секрет, что большинство беспроводных решений базируется на чипсетах Wi-Fi, что накладывает ограничения по используемым модуляциям, количеству поднесущих OFDM, фильтрации помех, обработке радиосигнала. У PTP670 таких ограничений нет. Платформа базируется на SDR/FPGA, и ее функционал определяется исключительно микропрограммой. Кроме этого используются компоненты промышленного класса, а готовые устройства проходят температурные циклические и вибрационные тесты на заводе. Нарботка на отказ этого оборудования – более 40 лет.

С помощью динамической оптимизации спектра (DSO) мосты PTP 670 постоянно подстраивают свои параметры для максимизации пропускной способности и сокращения задержки. Подстраивается не только текущая модуляция, но и количество поднесущих OFDM, которых, в отличие от систем на чипсетах Wi-Fi, может быть до 1024. Системы способны обеспечить работоспособность на уровне до 99,999% практически в любых условиях эксплуатации, включая полное или частичное отсутствие прямой видимости (NLOS), работу на протяженных пролетах, наличие сильных помех, связь через протяженные водные поверхности или в пустыне, а также при исключительно неблагоприятных погодных условиях.

## «Точка-несколько точек»

В платформе PTP670 добавлен режим высокоскоростной многоточки для приложений, когда требуется объединить несколько точек высокоскоростными стабильными каналами связи.

Поддерживается до 8 удаленных пунктов.



## Отличительные особенности

- Ультраширокополосное радио 4900–6050 МГц.
- Пропускная способность до 450 Мбит/с в канале 45 МГц.
- Спектральная эффективность 10 бит/с/Гц.
- Поддержка Synchronous Ethernet и IEEE1588, что актуально, например, при организации каналов связи до базовых станций 3G/4G.
- Поддержка Jumbo Frame 9600 байт.
- Возможность разнесения частот приема и передачи для защиты от направленной помехи.
- Высочайшая пакетная производительность (>1 млн. пак/с) при задержке в канале 1–3 мс.
- Поддержка синхронизации с помощью CMM5.
- Совместимость с PTP650 (на определенной версии прошивки).

## PTP670. Информация для заказа

<b>PTP 670 ODU</b>	
<b>C050067B004A</b>	PTP 670 (4.9 to 6.05 GHz) Integrated 23 dBi ODU
<b>C050067B006A</b>	PTP 670 (4.9 to 6.05 GHz) Connectorized ODU
<b>Аксессуары</b>	
<b>C000000L500A</b>	CMM5 Controller
<b>C000000L556A</b>	CMM5 Power and Sync Injector 56V
<b>1096H</b>	UNIVERSAL GPS MODULE
<b>WB4141HH</b>	Trimble Acutime GPS / Adapter Cable Kit
<b>WB3665HH</b>	PTP-SYNC
<b>C000065L043A</b>	Network Indoor Unit (One per END)
<b>C000065K049A</b>	8-Port T1/E1 Software License (per END).
<b>N000065L001C</b>	AC Power Injector 56V
<b>C000065L002B</b>	AC+DC Enhanced Power Injector
<b>N000045L002A</b>	Tilt Bracket Assembly
<b>N000065L031A</b>	Mounting Bracket (integrated) - one required with each integrated ODU
<b>C000065L007A</b>	PTP 650 LPU and Grounding Kit (1 kit per ODU)
<b>N000065L032A</b>	PTP 650 Mounting Bracket (connectorized) - included with connectorized ODU
<b>N000065L033A</b>	RJ-45 Spare Grounding Gland - PG16 size (Qty. 10)
<b>N000065L036A</b>	PTP 650 Series Blanking Plug Pack (Qty 10)
<b>N000065L032A</b>	PTP 650 Mounting Bracket (connectorized) - included with connectorized ODU
<b>C000065L007A</b>	PTP 650 LPU and Grounding Kit (1 kit per ODU)
<b>N000065L033A</b>	RJ-45 Spare Grounding Gland - PG16 size (Qty. 10)
<b>N000065L036A</b>	PTP 650 Series Blanking Plug Pack (Qty 10)

# cnReach

## VHF/UHF-радиомодемы для промышленного Интернета Вещей

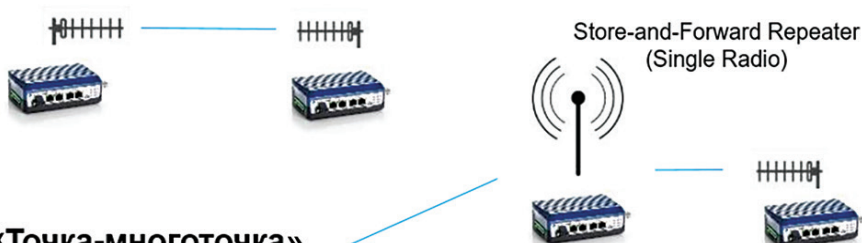


Сейчас только ленивый не говорит про Интернет Вещей. В портфолио Камбиум имеется решение для организации протяженных каналов связи для промышленных систем автоматизации и телемеханизации или промышленного Интернета Вещей – радиомодемы cnReach. Радиомодемы доступны на различные диапазоны частот, в России их можно использовать в диапазонах 136-174, 403-410, 417-422, 433-450, 469-470 МГц. Здесь стоит отметить, что для экономии столь ценного частотного ресурса, устройства поддерживают синхронизацию и повторное использование частот.

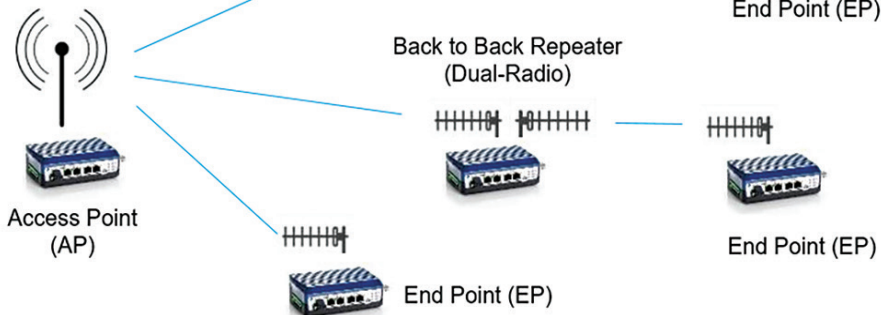
Каждое устройство может служить центральной станцией (точкой доступа), повторителем или удалённым терминалом. При этом доступны модемы с двумя радио, что позволяет организовать повторитель на одном устройстве, либо вынос точки доступа по радиоканалу.

## Поддерживаемые топологии

### «Точка-точка»



### «Точка-многоточка»





Что еще отличает это решение от большинства конкурентов: на борту, помимо стандартных RS 232/422/485 и Ethernet-портов, имеется разъем ввода/вывода с сухими контактами, аналоговыми и цифровыми I/O интерфейсами. При этом модемы поддерживают все основные протоколы SCADA: DNP3, MODBUS RTU, MODBUS TCP.

Вы можете быть уверены в надежности данного решения: все устройства проходят заводской температурный циклический контроль и сертифицированы по ATEX/Hazloc.

Как и всё оборудование Камбиум, управление устройствами осуществляется через cnMaestro, а для планирования сетей используется LinkPlanner.



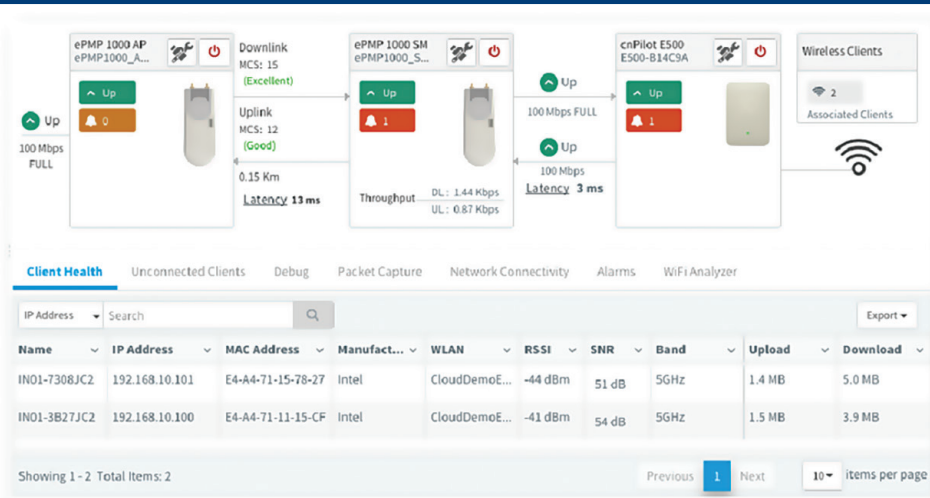
*Радиомодем cnReach*

## Основные характеристики

Рабочие частоты	UHF 406-430/450-470 МГц
VHF 136-174 МГц	cnPilot™ R201 ROW (no cord), 802.11ac dual band Gigabit WLAN Router with ATA
Выходная мощность	До 8 Вт / 39 дБм
ПлЧ	12.5 / 25 кГц
Скорость	10...70 кбит/с
Модуляции	до 64QAM
Максимальная дальность	110 км
Шифрование	128/256-bit AES
Интерфейсы	2 x 10/100 Ethernet 2 x Serial Port Optional Digital/Analog I/O

# cnMaestro

управление и мониторинг



## Мгновенное обнаружение и конфигурирование оборудования

В отличие от обычных систем на базе протокола SNMP, в cnMaestro реализован механизм «zero touch configuration», сильно упрощающий начальное конфигурирование устройств. Во всё оборудование Камбиум встроен программный агент cnMaestro, который связывается с сервером по протоколу HTTPS и обеспечивает мгновенное добавление устройства в систему.

Кроме этого, устройство, будучи еще в коробке, может быть добавлено в систему и преконфигурировано по MAC-адресу или серийному номеру. Монтажник берет устройство со склада, выезжает на объект, наводит на точку доступа, а далее всё происходит автоматически: получение адреса, добавление в cnMaestro, применение последней версии ПО и необходимой конфигурации.

### **Гибкость и доступность**

cnMaestro доступен в двух вариантах: в облаке Камбиум и в виде образа OVA для установки на сервер оператора. Облачная версия не требует вложений в инфраструктуру и персонал, тогда как локальная версия обеспечивает полный контроль для квалифицированных пользователей. Стоит отметить, что обе версии бесплатны при управлении сетями до двух тысяч устройств.

### **Сеть как на ладони**

На рисунке приведен экран cnMaestro в режиме поиска неисправностей. Оператор на одном экране видит всю цепочку устройств до абонента, включая домашний роутер Wi-Fi. На каждом хопе оператор видит параметры соединения, включая состояние оконечного оборудования клиента. Это позволяет решать большинство проблем удаленно и сократить количество выездов к клиенту с заявкой «я всё делаю правильно, но не могу выйти в Интернет».

### **Функциональность и удобство пользования**

Отображение устройств на карте, статистика, многопользовательность, разнообразные отчеты, алармы и нотификации – далеко не полный перечень функций cnMaestro. И это только начало. Продукт активно развивается и обещает стать еще более мощным инструментом-помощником системного администратора.

# LinkPlanner

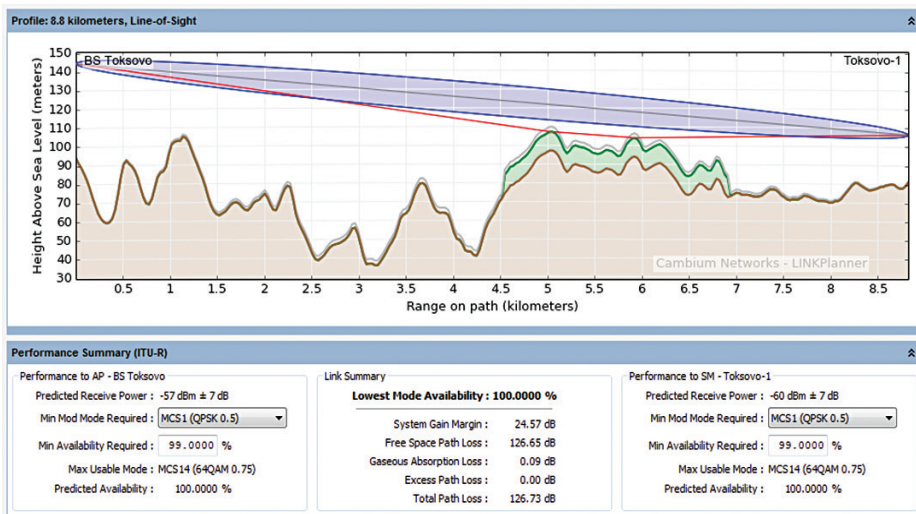
## планирование сетей

---

Еще один важный инструмент, который Cambium предлагает бесплатно – это LinkPlanner. Зародившийся в виде Excel-файла, этот инструмент прошел долгий путь развития, и сегодня к нашим услугам мощнейший инструмент для расчета и планирования сетей на оборудовании Cambium. LinkPlanner поддерживает все линейки оборудования Cambium (пока кроме cnPilot) и способен рассчитывать каналы «точка-точка» и «точка-многоточка».

Работа с приложением крайне проста: вводим координаты, высоты подвеса, указываем системе тип сайта (базовая станция, абонент, пролет РРЛ), создаем связи, и расчет готов. Система в фоновом режиме скачивает карты рельефа и строит профили до каждого сайта. На профили можно нанести препятствия, чтобы сделать расчет наиболее приближенным к реальной жизни. Инструмент интегрирован с картами Гугл, что позволяет на этапе планирования определить наличие препятствий.





Расчет ведется с учетом всех геоклиматических факторов для выбранного региона, используются рекомендации МСЭ-Р Р.530-12 (распространение радиоволн), Р.676-7, Р.835-4 (ослабление сигнала в атмосферных газах), Р.526-10 (дифракционные потери), Р.837-5 (учет интенсивности дождя), Р.453-9 (коэффициенты отражения поверхности).

Инструмент оценят не только операторы связи, но и проектные организации: для всех пролетов рассчитывается доступность канала, а перейдя в раздел BOM, можно получить готовую спецификацию с артикулами и описаниями. В общем, если вы еще не используете LinkPlanner в своей работе, заходите на [support.cambiumnetworks.com/files/linkplanner](http://support.cambiumnetworks.com/files/linkplanner) и скачивайте последнюю версию. LinkPlanner станет вашим надежным помощником.

А для всего остального есть КомпТек.



---

**COMP** **TEK**

[www.comptek.ru](http://www.comptek.ru)



**Cambium Networks™**

[www.cambiumnetworks.com](http://www.cambiumnetworks.com)