

# Операторская точка-точка PTR 650



Cambium Networks

# Представляем РТР 650



Надежная передача данных без прямой видимости на расстоянии до 8 км



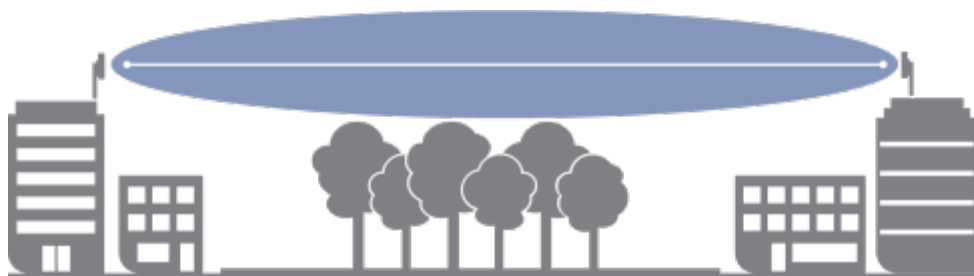
Интегрированный блок (вид сзади)



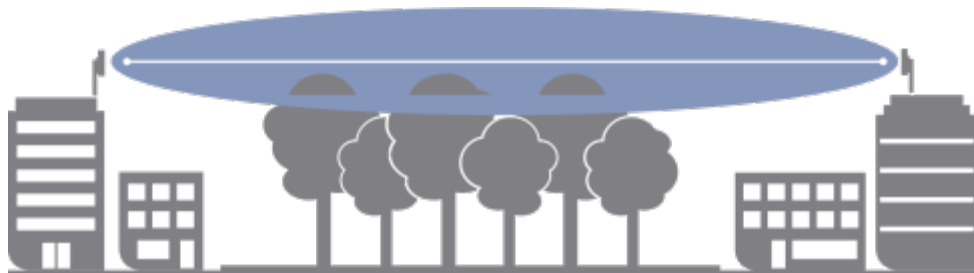
Исполнение для работы с внешней антенной

От 4,9 до 6,05 ГГц

# Работа в условиях ограниченной прямой видимости



Прямая видимость (LOS)  
До **200 км**



Ограниченная видимость (nLOS)  
До **40 км**



Без прямой видимости (NLOS)  
До **8 км**

# Особенности RTP 650

- Передача данных при отсутствии прямой видимости
- Работа в диапазоне от 4.9 до 6.05 ГГц
- Программно настраиваемая ширина канала
  - 5, 10, 15, 20, 30, 40, 45 МГц
- Пропускная способность по Ethernet до 450 Мбит/с
- Малая задержка – (от 1 до 3 мс)
- Спектральная эффективность 10 бит/с на 1 Гц
- Варианты исполнения
  - Интегрированный с антенной
  - Для использования с внешними антеннами
- Дальность до 200 км (при прямой видимости)
- Передача трафика Ethernet и native TDM (E1/T1)
- Симметричные и асимметричные конфигурации TDD
- Поддержка больших кадров Ethernet – до 9600 байт
- Поддержка до 8 уровней приоритетов
- Управление в режимах in-band и out-of-band



Интегрированный  
с антенной  
(Вид сзади)



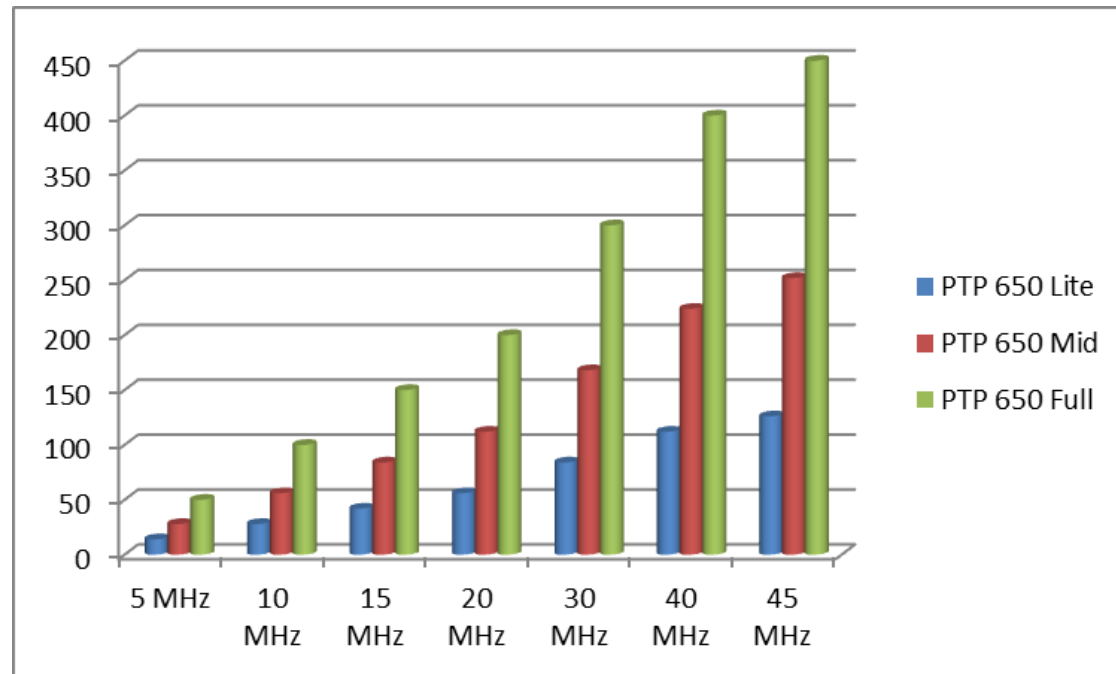
Для использования  
с внешними  
антеннами

# Пропускная способность

Lite: До 125 Мбит/с

Mid: До 250 Мбит/с (2X Lite)

Full: До 450 Мбит/с (3.6X Lite)



- Устройства отгружаются как Lite (до 125 Мбит/с)
- С помощью программных ключей устройство конфигурируется как Mid или Full
- 60-day trial license

# Что делает РТР650 надежным решением?

Поддержка 2x2 MIMO, Multiple-Input Multiple-Output

Интеллектуальная OFDM, Intelligent OFDM (*i*-OFDM)

Адаптивный выбор модуляции и скорости кодирования

Динамический выбор частоты, Dynamic Spectrum Optimization (DSO)

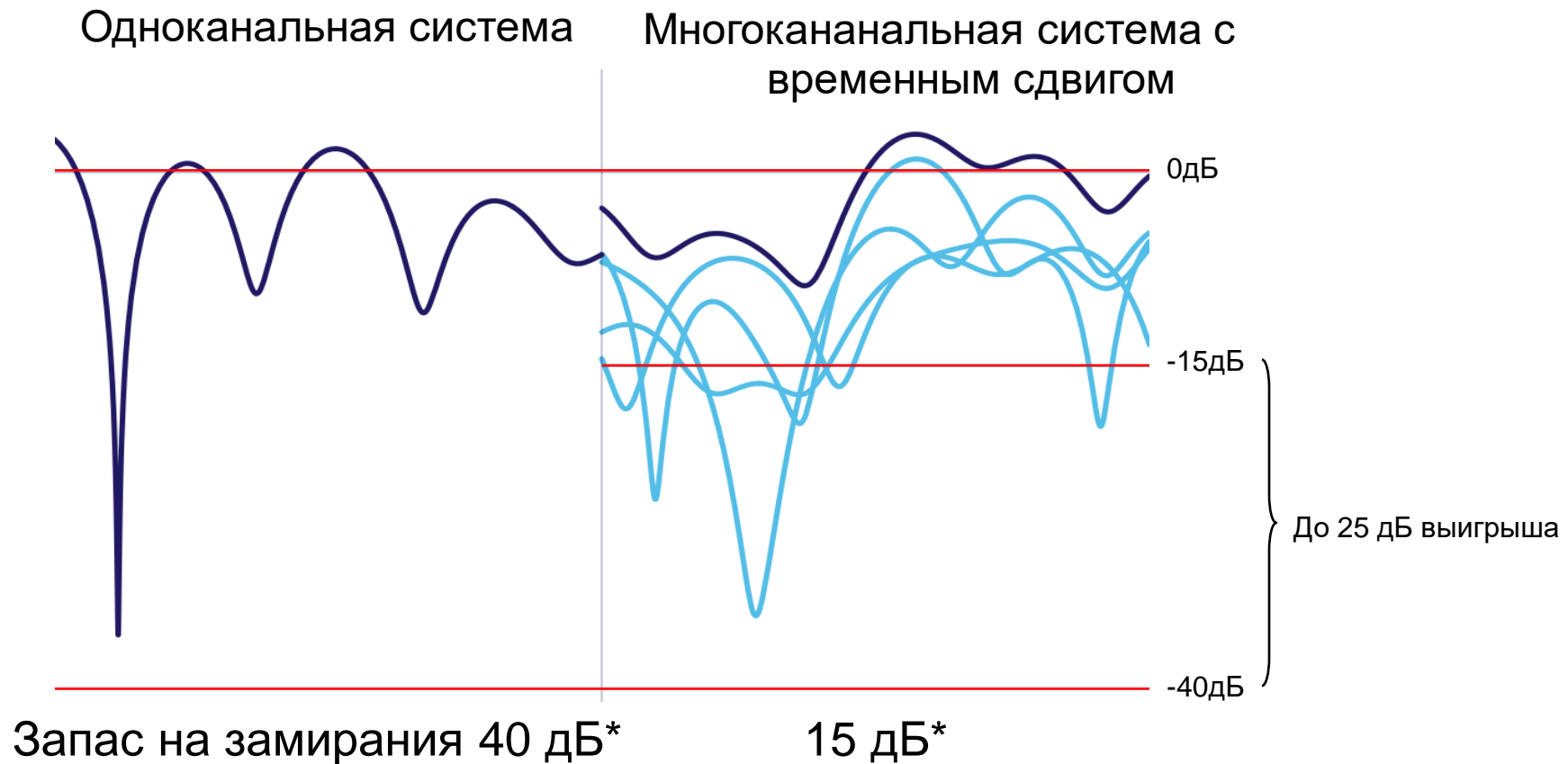
Высокая спектральная эффективность

# 2x2 MIMO

- Честное MIMO 2x2 с использованием многоканального кодирования с временным сдвигом (Multi-Beam Space Time Coding, MBSTC)
- Сигнал передается по двум каналам с различной поляризацией
- Данные посылаются дважды со сдвигом менее 1 мкс
- На приемной стороне сигналы декоррелируются, что позволяет добиться дополнительного выигрыша в бюджете



# Что нам дает MIMO с MBSTC?

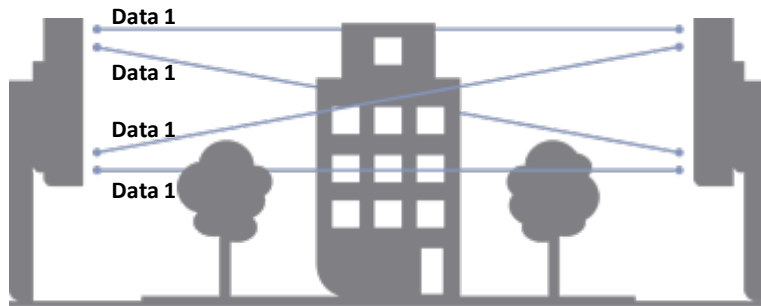


\* Для доступности канала 99.99%



- Используются 2 передатчика и 2 приемника с независимыми антеннами разной поляризации
- Минимизируются замирания сигнала

- Существенно увеличивается доступность канала связи
- Возможно удвоение пропускной способности в условиях прямой видимости (dual payload)



Single Payload

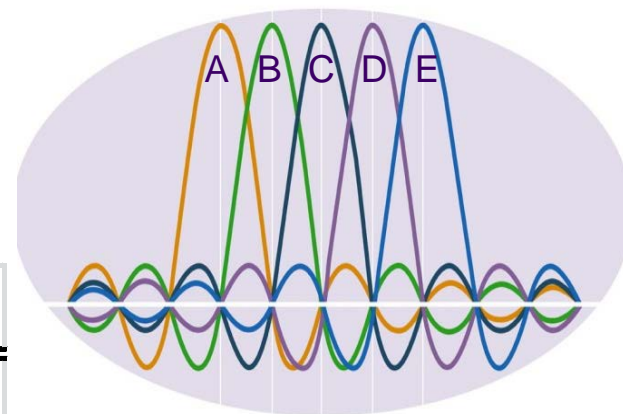


Dual Payload

# Интеллектуальная OFDM

В дополнение к MIMO в PTP650 используется мультиплексирование OFDM с количеством поднесущих от 880 до 1024, что обеспечивает высокую спектральную эффективность и борется:

- с многолучевым распространением
- с частотно-селективными замираниями



Product/ Platform	Pilot Tones	Sub-Carriers
<b>PTP650</b>	<b>64</b>	<b>1024</b>
Harris 7800	64	256
Redline	64	256
802.16a @ 10 MHz	83	768
Any 802.11a/g	6	52

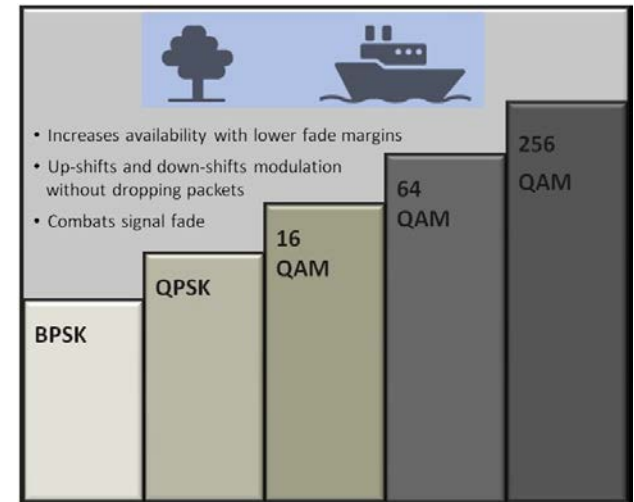
# Адаптивная модуляция

Позволяет преодолеть проблемы с замиранием сигнала в изменяющихся условиях, например, в движении

Автоматически изменяет вид модуляции без потерь пакетов

Постоянно отслеживает изменение уровня сигнала и производит переключение до возможного момента потери канала связи

Высокая доступность канала связи при меньшем эксплуатационном запасе по сравнению с традиционными системами



QAM	256	64	15	16	16	256	64	64	16	16	QPSK	QPSK	BPSK
Код	0.81	0.92	0.75	0.87	0.63	0.81	0.92	0.75	0.87	0.63	0.87	0.63	0.63
Режим	D	D	D	D	D	S	S	S	S	S	S	S	S

D = Двойная загрузка (Dual Payload)

S = Одинарная нагрузка (Single Payload)

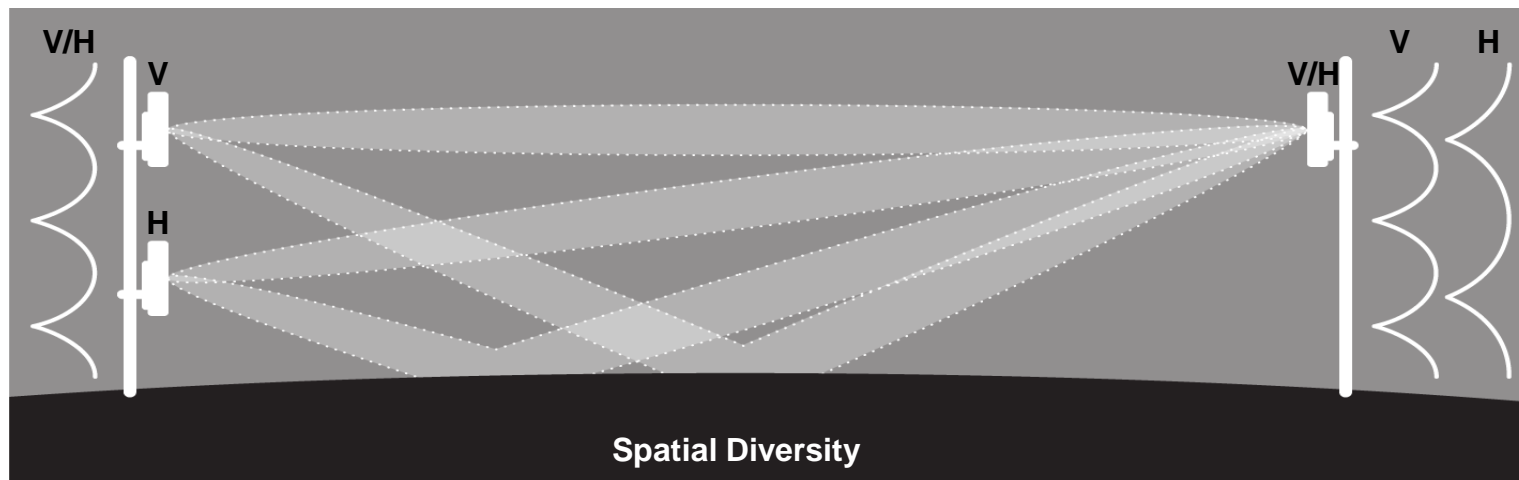
# Динамическая оптимизация частотного канала (DSO)

- Автоматический выбор частотного канала в рабочем режиме
- Спектроанализатор постоянно сканирует частотный диапазон
- Синхронизация циклов TDD для снижения уровня помех



 Clear Channels

# Пространственное разнесение



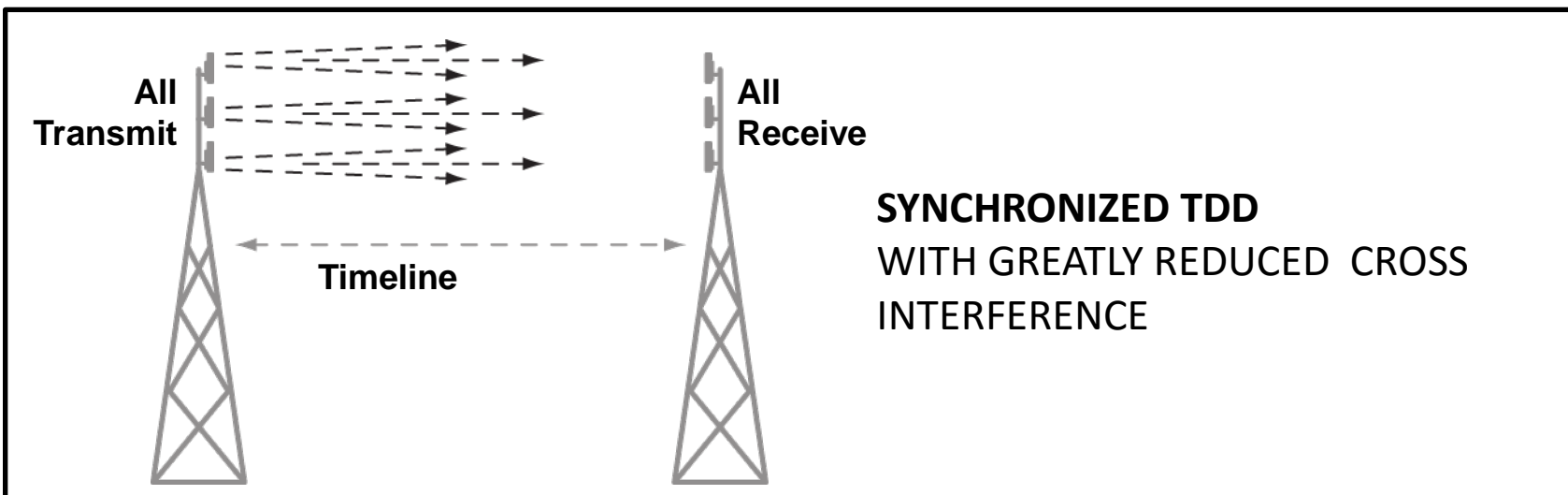
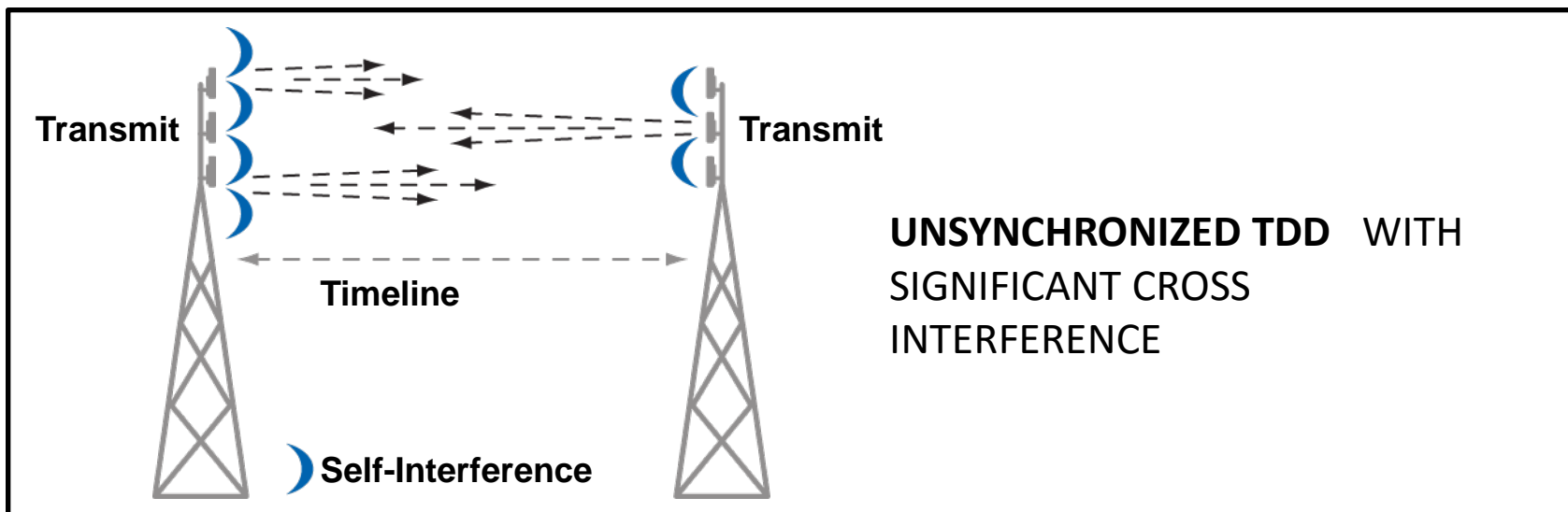
## КАНАЛЫ СВЯЗИ ЧЕРЕЗ ПЛОСКУЮ ПОВЕРХНОСТЬ

При передаче данных по беспроводным каналам через поверхность воды, в пустыне и в аналогичных случаях возникают проблемы:

- Многолучевое распространение за счет отражения от поверхности
- Взаимоподавление сигналов на входе приемника

Разнесенные в пространстве антенны ослабляют влияние многолучевого распространения в данных условиях

# Сихронизация TDD





- PTP 650 работает в режиме Time Division Duplex (TDD) и может быть синхронизирован с другим оборудованием Cambium
- Для PTP650 разработан внешний синхронизатор PTP-SYNC

# NIDU – поддержка E1



- 8-портовый E1/T1 TDM модуль для PTP 650
- Jitter/Wander в соответствии ITU-T G.823/G.824
- Задержка 2.2 мс в одну сторону

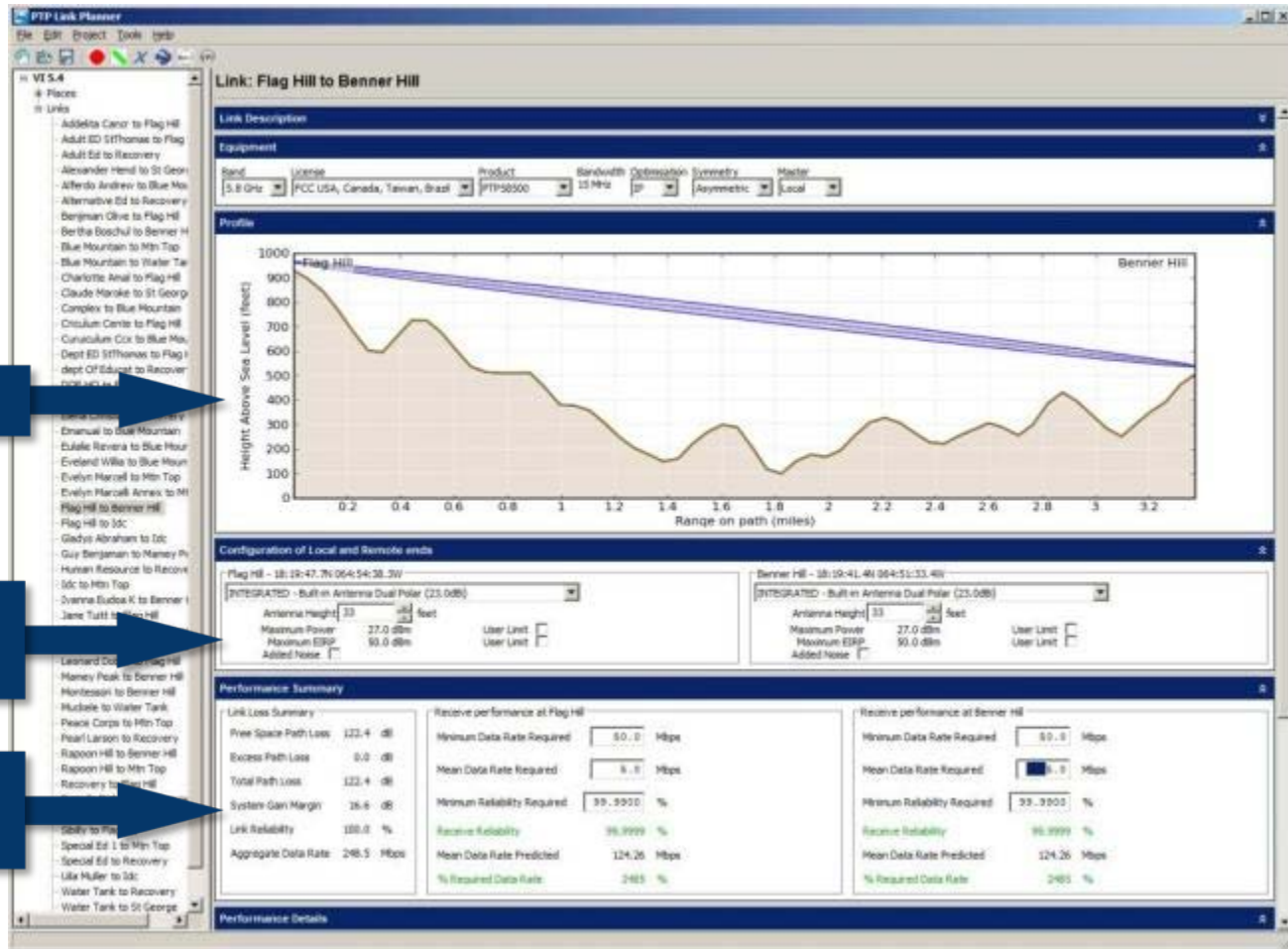


# LinkPlanner

Профиль

Конфигурация устройств

Результаты расчета



# Безопасность

- Безопасное управление
  - Поддержка SNMPv3
  - Поддержка HTTPS
  - Разграничение уровней доступа
  - Авторизация доступа через RADIUS
- Шифрование радиointерфейса
  - 128/256-бит AES

# Гибкость в выборе конфигурации RTP 650

## Особенность

Поддержка IPv4 / IPv6 для управления устройством

Модуль TDM - 8 T1/E1 ports

Выход PoE (например для видеокамеры)

Оптический интерфейс (SFP модуль)

Настройка симметрии канала связи

1588v2 Synchronous Ethernet

Потребляемая мощность менее 30 Ватт

Различные варианты блоков питания

Передача фреймов с размером до 9600 байт

# Внешние интерфейсы

Порт	Разъем	Интерфейс	Описание
PSU	RJ45	Нестандартный вход PoE	Нестандартное питание по Ethernet (PoE)
		100/1000BaseT	Управление и/или данные, синхронизация
SFP	SFP	Gig Ethernet по оптическому или медному кабелю	Управление, данные, данные + управление, синхронизация .
AUX	RJ45	Ethernet с источником питания 802.3at (выход)	Вспомогательный порт Ethernet для подключения внешних устройств.
Antenna port H	N - типа	Антенна, горизонтальная поляризация	Для подключения внешней антенны с горизонтальной поляризацией.
Antenna port V	N - типа	Антенна, вертикальная поляризация	Для подключения внешней антенны с вертикальной поляризацией.



# Блоки питания

<b>Модель</b>	N000065L001A	C000065L002A
<b>Описание</b>	Недорогой блок питания для использования в помещении	Расширенный диапазон рабочих температур Необходим для питания порта AUX Вход 48 В постоянного тока Выход 48 В постоянного тока Обеспечивает питание для модуля TDM
<b>Напряжение на входе</b>	120-240 В переменного тока	120-240 В переменного тока 48 В постоянного тока
<b>Диапазон температур</b>	От 0° до 40° по Цельсию	От -40° до +60° по Цельсию



## УДАЛЕННОЕ УПРАВЛЕНИЕ

- Стандартный Web браузер
- Поддержка IPv6/IPv4
- HTTP или HTTP/TLS
- syslog

## ИНТЕГРАЦИЯ С NMS

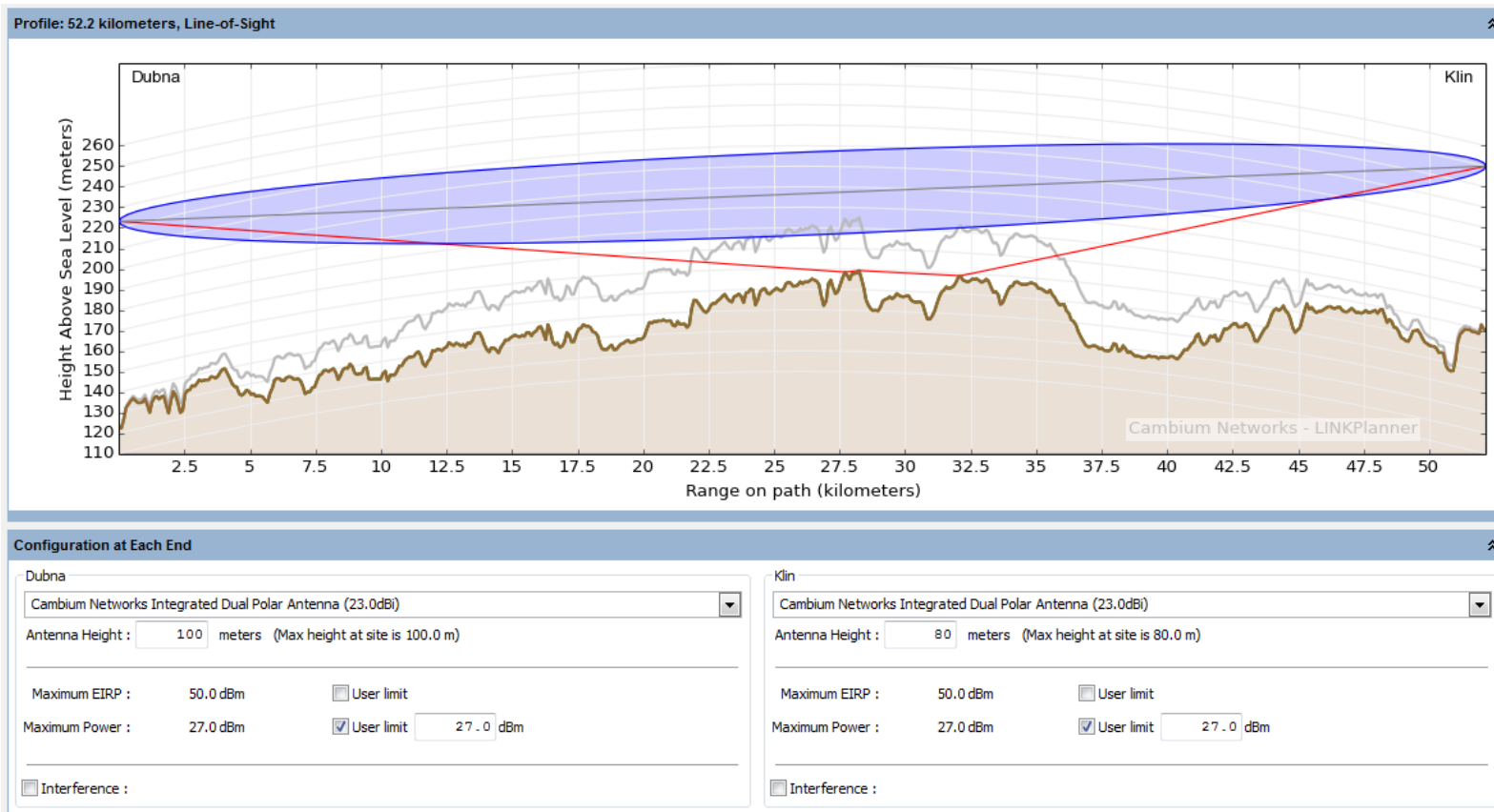
- SNMP v1, v2c, v3
- MIB-II и RTR MIB

## CAMBIUM WIRELESS MANAGER

- WM 4.0, SP4 или выше

# Клин – Дубна

- Оператор Флекс
- 52 км на встроенные антенны
- 255 Мбит/с агрегированной скорости



# Клин – Дубна



Link: Klin\_Dubna Site: BS\_Klin



Home

Status

System

Configuration

Spectrum Expert

Statistics

Wireless Port Counters

Main Port Counters

Aux Port Counters

Diagnostics Plotter

CSV Download

Software Upgrade

Reboot

Installation

Graphical Install

Management

Web

SNMP

Email

Diagnostic Alarms

Time

Syslog

Security

Zeroize CSPs

Change Password

Logout

## System Status - Master

### Equipment

Attributes	Value	Units
Link Name	Klin_Dubna	
Site Name	BS_Klin	
Software Version	50650-01-20	
Hardware Version	B0P04.03-I	
Regulatory Band	B - 5.4 GHz Unrestricted EIRP - RoW	
Elapsed Time Indicator	4 Days 06:15:03	

### Ethernet / Internet

Main PSU Port Status	Copper Link Up	
Main PSU Port Speed And Duplex	100 Mbps Full Duplex	
Aux Port Status	Down	
Aux Port Speed And Duplex		
MAC Address	00:04:56:50:17:bd	
Remote MAC Address	00:04:56:50:1a:ed	
Remote Internet Address	<a href="http://10.110.122.171">http://10.110.122.171</a>	

### TDD Synchronization

TDD Synchronization Interface	Disabled	
Status Page Refresh Period	<input type="text" value="3600"/>	Seconds

### Wireless

Attributes	Value	Units
Wireless Link Status	Up	
Maximum Transmit Power	27	dBm
Remote Maximum Transmit Power	27	dBm
Transmit Power	25.0, 24.0, 24.0, 24.0	dBm
Receive Power	-66.0, -67.3, -69.0, -66.6	dBm
Vector Error	-18.5, -21.1, -24.0, -21.6	dB
Link Loss	139.4, 137.8, 136.4, 137.0	dB
Transmit Data Rate	143.04, 142.05, 111.28, 143.04	Mbps
Receive Data Rate	143.04, 125.58, 111.11, 112.86	Mbps
Link Capacity Variant	Full	
Link Capacity	254.31	Mbps
Transmit Modulation Mode	64QAM 0.75 (Dual) (45 MHz)	
Receive Modulation Mode	16QAM 0.87 (Dual) (45 MHz)	
Link Symmetry	1 to 1	
Receive Modulation Mode Detail	Limited By The Wireless Conditions	
Range	52.3	km

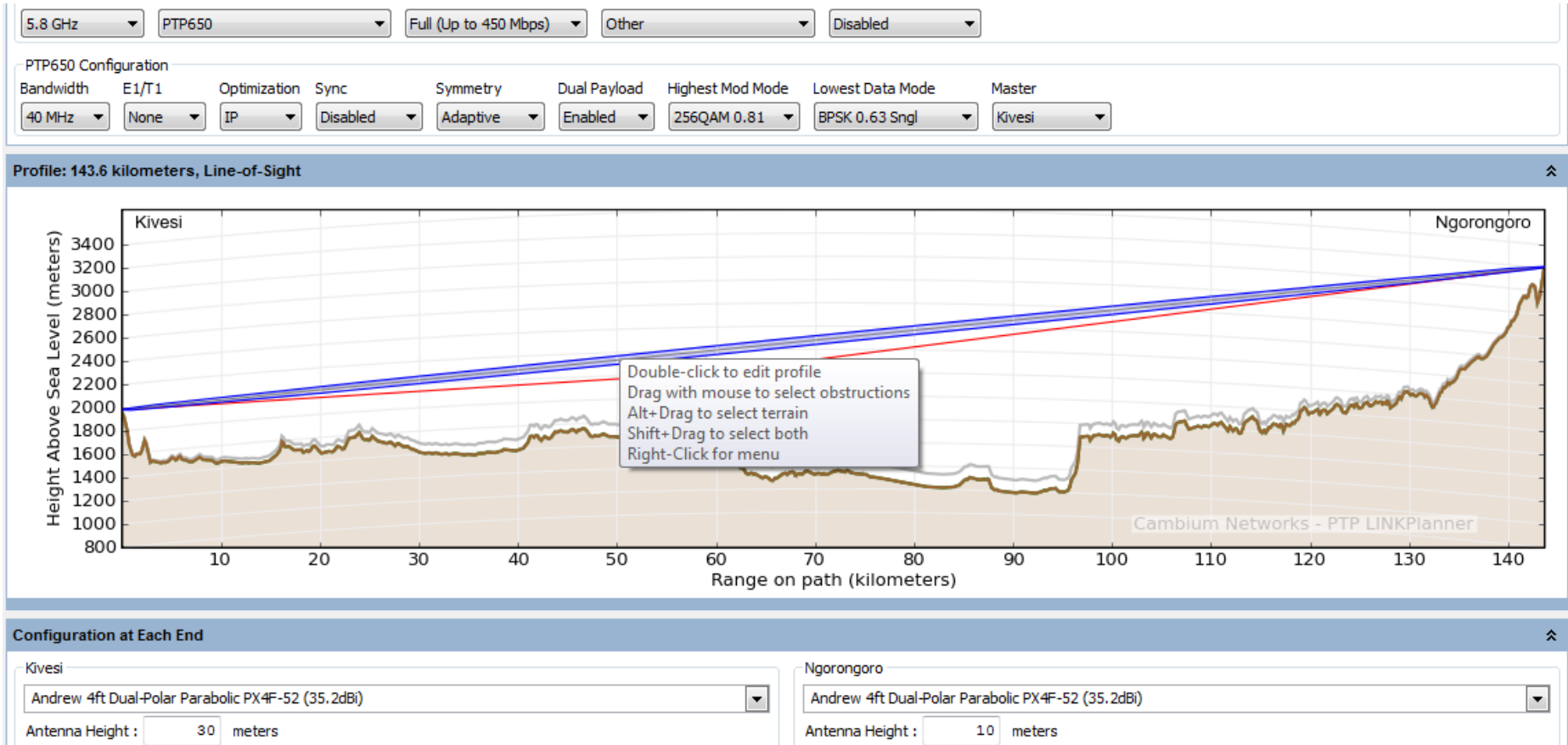
Update Page Refresh Period

Reset form



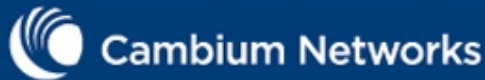
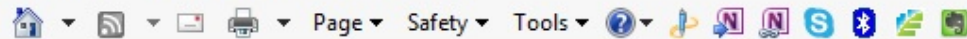
# Кивеси – Нгоронгоро (Танзания)

- 144 км с антеннами 4ft
- 284 Мбит/с агрегированной скорости



# Кивеси – Нгоронгоро (Танзания)

File Edit View Favorites Tools Help



Link: Kivesi to Oldean Site: Kivesi Hill



## System Status - Master

### Equipment

Attributes	Value	Units
Link Name		
Site Name		
Software Version	50650-01-21	
Hardware Version	B0P04.03-C	
Regulatory Band	16 - 5.9 GHz - Other	
Elapsed Time Indicator	5 Days 17:47:40	

### Ethernet / Internet

Main PSU Port Status	Copper Link Up	
Main PSU Port Speed And Duplex	100 Mbps Full Duplex	
Aux Port Status	Down	
Aux Port Speed And Duplex		
MAC Address	00:04:56:50:19:61	
Remote MAC Address	00:04:56:50:18:13	
Remote Internet Address	<a href="http://172.16.1.7">http://172.16.1.7</a>	

### TDD Synchronization

TDD Synchronization Interface	Disabled	
-------------------------------	----------	--

### Wireless

Attributes	Value	Units
Wireless Link Status	Up	
Maximum Transmit Power	27	dBm
Remote Maximum Transmit Power	27	dBm
Transmit Power	24.0, 23.9, 23.0, 24.0	dBm
Receive Power	-60.5, -63.4, -67.6, -62.2	dBm
Vector Error	-21.6, -25.0, -27.1, -25.9	dB
Link Loss	159.7, 155.8, 153.0, 154.7	dB
Transmit Data Rate	168.83, 142.13, 116.24, 142.24	Mbps
Receive Data Rate	142.24, 141.98, 116.24, 142.24	Mbps
Link Capacity Variant	Full	
Link Capacity	284.48	Mbps
Transmit Modulation Mode	64QAM 0.92 (Dual) (40 MHz)	
Receive Modulation Mode	64QAM 0.92 (Dual) (40 MHz)	
Link Symmetry	1 to 1	
Receive Modulation Mode Detail	Limited By The Wireless Conditions	
Range	143.8	km

Home

Status

« System

» Configuration

Spectrum Expert

» Statistics

» Diagnostics Plotter

Software Upgrade

Reboot

« Installation

Graphical Install

« Management

» Web

SNMP

Email

Diagnostic Alarms

Time

» Syslog

# PTP700



# PTP 700 Key Features

- Ultra Wide-band operation
  - 4.4 to 5.925 GHz in single device
  - 4GHz C-Band / NATO Band IV; 5GHz Unlicensed
  - Aligns to NTIA channel planning rules
- Proven High Performance Air Interface
  - Up to 450 Mbps aggregate throughput
  - Up to 124 mi (200 km) range
  - NLOS/nLOS/LOS
  - Channel Flexibility: 5, 10, 15, 20, 30, 40, 45 MHz
  - Low 1 to 3 ms latency – one way
  - 10 bps/Hz spectral efficiency
  - Adaptive, Symmetric and Asymmetric TDD configurations
- Interference Tolerant
  - Dynamic Spectrum Optimization
  - SuperHet receiver
  - High system gain
- Tactical Flexibility
  - Integrated+Connectorized and Connectorized models
  - < 35W Power Consumption
  - Two Gigabit Copper and one Fiber SFP
- Network Integration
  - IPv6/IPv4 dual-stack management
  - Extensive quality-of-service (QoS) supporting up to 8 queues
  - Jumbo frame support – up to 9600 bytes
  - Two Physical data paths
  - In-band and out-of-band management
  - 1588v2 and SyncE Precision Timing Protocols
  - Standards-based Connectivity Fault Management
- Secure and Ruggedized
  - 128/256-bit AES encryption
  - FIPS 140-2 in progress
  - MIL-STD-810G / IP66/IP67
  - SNMPv3/HTTPS

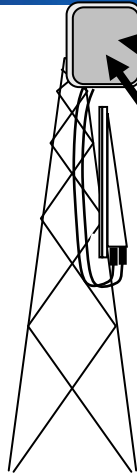


All specifications subject to change prior to product launch.

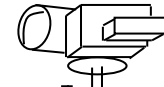
# PTP 700 HCMP (High Capacity Multipoint)

Лето 2016

HCMP 700 Hub  
(omni or sector)



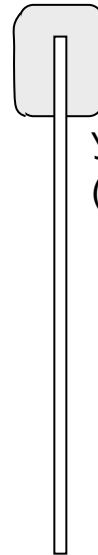
Камера  
видеонаблюдения



Удаленный узел PTP700  
(направленная антенна)



Удаленный узел PTP700  
(направленная антенна)



Кол-во абонентов	Макс. скорость на абонента (ПлЧ 45 МГц)
$\leq 3$	129 Mbps
4	93 Mbps
6	64 Mbps
8	49 Mbps



**PTP670**



- Что нового?
  - **Поддержка точки-многоточки (High Capacity Multipoint, HCMP)**
    - До 8 удаленных клиентов / Высокая спектральная эффективность
  - Встроенный коммутатор Ethernet Switch – используются все три физических порта
  - Опционально – сертификация ATEX/HAZLOC
  - Упрощенное лицензирование
  - Процессор быстрее/ Большой FPGA / Больше памяти
    - Задел для будущего функционала
- Что останется тем же?
  - Совместимость с PTP 650 в радиоинтерфейсе (режим PTP)
  - Бюджет линий – без изменений
  - Аксессуары – те же
  - Форм-фактор – тот же



# Спасибо за внимание!



## Cambium Networks

Вы можете получить больше информации о продуктах  
и решениях Cambium Networks  
в офисе Winncom Technologies

г.Ташкент, 100025,

ул. А. Каххара, 6-й проезд, 35

+99871 150-39-39

[sales.ca@winncom.com](mailto:sales.ca@winncom.com)