



СЕРИЯ РТР 650

НАДЕЖНОЕ БЕСПРОВОДНОЕ ШИРОКОПОЛОСНОЕ РЕШЕНИЕ «ТОЧКА-ТОЧКА» (POINT-TO-POINT) ВЫСОКОЙ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ДЛЯ ВАШЕЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЙ СЕТИ

Провайдеры услуг, правительственные органы охраны общественной безопасности и организации, занимающиеся эксплуатацией объектов жизнеобеспечения, такие как коммунальные службы и энергетические компании, в течение нескольких последних лет столкнулись с серьезным ростом объема передачи данных, видео и голосовой связи. Этот рост повлек за собой повышение требований к ширине полосы пропускания для обеспечения надежной и защищенной широкополосной связи и транспортной сети по всему миру.

Решением двухточечной связи Cambium Point-to-Point (PTR) серии 650 компания Cambium Networks нарушает привычную зависимость между пропускной способностью и надежностью. При совокупной пропускной способности 450 Мбит/с системы PTR серии 650 обеспечивают надежность и защищенность, соответствующую современным требованиям, а также возможность наращивания для удовлетворения потребностей будущего.

ГИБКОЕ, ЭФФЕКТИВНО ИСПОЛЬЗУЮЩЕЕ СПЕКТР, РЕШЕНИЕ В ДИАПАЗОНЕ ДО 6 ГГц С САМООПТИМИЗАЦИЕЙ

Имеющие в своей основе нашу широко используемую, проверенную на практике технологию связи вне линии прямой видимости (non-line-of-sight – NLOS), беспроводные Ethernet-мосты PTR 650 обладают идеальным набором характеристик, которые обеспечивают большую пропускную способность, эксплуатационную гибкость и наивысшую эффективность использования спектра среди аналогичных решений. Системы PTR 650 обеспечивают многополосную гибкость в диапазоне 4,9–6,05 ГГц в едином устройстве радиосвязи и работают с каналами размером от 5 до 45 МГц.

С помощью динамической оптимизации спектра (DSO) системы PTR 650 постоянно оптимизируют канал работы с целью достижения максимальной надежности и пропускной способности канала связи. Системы способны обеспечить работоспособность на уровне до 99,999%

практически в любых условиях эксплуатации, включая отсутствие линии прямой видимости, наличие линии прямой видимости на больших расстояниях, наличие сильных помех, связь через поверхность воды или в пустыне, а также в исключительно неблагоприятных погодных условиях. В результате появляется возможность обеспечить большую пропускную способность при меньшем спектре и меньших затратах, даже в наиболее неблагоприятных условиях эксплуатации.

РАЗРАБОТКА С УЧЕТОМ ВАШИХ ПОТРЕБНОСТЕЙ

Является ли Ваша организация коммерческим предприятием, правительственным органом или провайдером услуг, системы PTR 650 – это идеальное решение для широкого спектра применений, таких как расширители или заменители волоконных каналов и T1/E1; транспортные сети видеонаблюдения; транспортные сети LTE, макросотовой связи и малых сот; доступ абонентов к сети оператора («последняя миля»); связь при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций; резервирование сетей и связь между зданиями на территории учебных заведений.

РЕШЕНИЕ ПРОШЛО ИСПЫТАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ И ИМЕЕТ ПРОМЫШЛЕННУЮ СЕРТИФИКАЦИЮ

Устройства радиосвязи PTR 650 отвечают требованиям промышленных стандартов, и их соответствие стандартам подтверждено испытаниями в условиях эксплуатации, что гарантирует совместимость с другим оборудованием, защищенность связи и надежность работы.

- Шифрование по стандарту FIPS 197 с использованием 128/256-битовых ключей AES
- Поддержка синхронизации IEEE 1588v2 и Synchronous Ethernet (SyncE)
- Поддержка двух стеков протоколов IPv6/IPv4
- Защитные алюминиевые корпуса устройств радиосвязи, обеспечивающие степень защиты от проникновения пыли и влаги IP66/67
- Сертификация MEF9

ТЕХНОЛОГИЯ РАДИОСВЯЗИ

Диапазоны РЧ ¹	Широкополосная связь в диапазоне 4,9–6,05 ГГц (Допустимые частоты и диапазоны устанавливаются в соответствии с нормативными требованиями конкретных стран. Ниже перечислены наиболее широко распространенные диапазоны.) 4,940–4,990 ГГц (общественная безопасность) 5,15–5,25 ГГц 5,25–5,35 ГГц 5,470–5,725 ГГц ² 5,725–5,850 ГГц 5,825–6,050 ГГц
Размеры каналов ³	Каналы 5, 10, 15, 20, 30, 40 и 45 МГц Размеры каналов зависят от нормативных требований конкретных стран
Эффективность использования спектра	максимум 10 бит/с/Гц
Выбор каналов	С помощью динамической оптимизации спектра или вручную; автоматический выбор при пуске и постоянная самооптимизация с целью избежания помех
Максимальная мощность передачи ⁴	До 27 дБм при ФМн-2; до 23 дБм при 256 КАМ
KY системы ⁴	При встроенной антенне: до 164 дБ при канале 20 МГц и KY встроенной антенны 23 дБ; зависит от режима модуляции, размера канала и спектра В случае подключаемой антенны: Зависит от режима модуляции и типа антенны
Чувствительность приемника	-98 дБм при канале 5 МГц
Модуляция / коррекция ошибок	Быстрая упреждающая адаптивная модуляция с 13 уровнями модуляции / кодирования FEC (упреждающей коррекции ошибок) в диапазоне режимов модуляции от ФМн-2 до 256 КАМ при передаче данных по технологии MIMO с двойной полезной нагрузкой
Дуплексная схема	Синхронизированная дуплексная передача с временным разделением (TDD) и полудуплексная передача с частотным разделением (HD-FDD) каналов; динамическое или фиксированное отношение «передача / прием»; каждый TDD-синхронизированный канал связи требует блока синхронизации Cambium TDD-SYNC ⁵ , чтобы обеспечить точный эталонный сигнал синхронизации
Антенна	Встроенная: Плоская панель – 23 дБ Подключаемая: Система может работать с рядом отдельно приобретаемых однополяризационных и двухполяризационных антенн, которые подключаются с помощью 2 гнездовых разъемов типа N (перед приобретением следует ознакомиться с местными нормативными требованиями)
Дальность связи	До 124 миль (200 км)
Защита	Кодирование с использованием 128/256-битовых ключей AES, совместимое со стандартом FIPS-197 (доп. возможность) Поддержка протоколов HTTPS и SNMPv3 Учетные записи пользователей на основе идентификационных данных Конфигурируемые правила применения паролей Поддержка идентификации пользователей и протокола RADIUS Регистрация событий и управление журналами регистрации; возможность регистрации с помощью системного журнала (syslog) Ликвидация последствий чрезвычайных ситуаций и управление уязвимостью

ETHERNET-МОСТЫ

Протокол	IEEE 802.3
Пропускная способность передачи пользовательских данных	Динамически изменяемая до 450 Мбит/с Максимальные условия – 2x2, канал 45 МГц ¹ , 256 КАМ Гибкая модель лицензирования пропускной способности: Малая пропускная способность: до 125 Мбит/с Средняя пропускная способность: до 250 Мбит/с Полная пропускная способность: до 450 Мбит/с
Задержка	Задержка в одном направлении 1–3 мс
Качество обслуживания	8 очередей

Классификация пакетов	Уровень 2 и Уровень 3 IEEE 802.1p, MPLS, приоритет Ethernet
Производительность обработки пакетов	Пропускная способность линии >900K пакетов в секунду
Передача сигналов синхронизации	Synchronous Ethernet; IEEE 1588v2 ⁵
Поддержка передачи кадров	Сверхдлинные (Jumbo) кадры до 9600 байт
Гибкий ввод / вывод	2 порта Gigabit Ethernet для каналов на основе медных проводов: Гигабитный порт 1: вход данных + питание по Ethernet (PoE) Гигабитный порт 2: порт выхода питания по Ethernet 802.3at Порт SFP (возможны варианты одномодового волоконного канала, многомодового волоконного канала и Gigabit Ethernet на основе медных проводов)
Поддержка мультиплексирования с временным разделением (TDM) T1/E1	8 модулей T1/E1 TDM (дополнительный блок, устанавливаемый в помещении) ⁵ Синхронизация, совместимая с G.823 Вход питания постоянного тока (совместимый с выходом инжектора питания переменного тока + постоянного тока)
Задержка T1/E1 (в одном направлении)	Стандартное значение 1–3 мс, в зависимости от дальности связи, ширины полосы пропускания, режима модуляции и количества портов T1/E1; точные значения задержки T1/E1 можно определить для каждой конкретной конфигурации с помощью программы Cambium PTP LINKPlanner

УПРАВЛЕНИЕ И УСТАНОВКА

Светодиодные индикаторы	Состояние питания, состояние канала Ethernet и активность в линии подачи питания PoE увеличенной дальности
Управление сетью	Внутреннее управление сетью и управление по дополнительному каналу (OOBM) ⁵
Управление системой	Поддержка двух стеков протоколов IPv6/IPv4 Web-доступ через браузер с помощью HTTP или HTTPS/TLS ⁶ Протокол сетевого управления SNMP v1, v2c и v3, MIB-II и фирменный PTP MIB Программа управления беспроводной связью Cambium Wireless Manager, WM 4.0/SP4 или выше Анализатор спектра в реальном времени (не оказывает влияния на трафик полезной нагрузки или работу сети)
Установка	Встроенные средства звуковой и графической поддержки для оптимизации канала связи
Подключение	Расстояние между наружным блоком, находящимся вне помещения, и точкой подключения к первичной сети до 330 футов (100 метров) при использовании стандарта Power-over-Gigabit Ethernet Использование волоконно-оптического интерфейса позволяет увеличивать расстояния до 984 футов (300 метров)

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Размеры	Наружный блок со встроенной антенной (ODU): ширина 371 мм (14,6 дюйма), высота 371 мм (14,6 дюйма), глубина 81 мм (3,2 дюйма) Блок ODU с подключаемой антенной: ширина 204 мм (8,0 дюйма), высота 318 мм (12,5 дюйма), глубина 90 мм (3,5 дюйма)
Масса	Блок ODU со встроенной антенной: 4,1 кг (8,95 фунта), включая кронштейн Блок ODU с подключаемой антенной: 3,1 кг (6,8 фунта), включая кронштейн
Рабочая температура	от -40°F до +140°F (от -40°C до +60°C), включая попадание прямых солнечных лучей
Защита от проникновения пыли и влаги	IP66 и IP67
Допустимая скорость ветра	200 миль/час (322 км/ч)

Питание	<p>Два варианта:</p> <p>Инжектор питания переменного тока: от 32°F до 104°F (от 0°C до +40°C); 35 Вт; 90–240 В перем. тока, 50/60 Гц</p> <p>Размеры: ширина 5,2 дюйма (132 мм), высота 1,4 дюйма (36 мм), глубина 2 дюйма (51 мм)</p> <p>Инжектор питания переменного тока + постоянного тока: от -40°F до 140°F (от -40°C до +60°C); 70 Вт; 90–240 В перем. тока, 50/60 Гц</p> <p>Размеры: ширина 9,75 дюйма (250 мм), высота 1,5 дюйма (40 мм), глубина 3 дюйма (80 мм)</p>
Потребляемая мощность	30 Вт, максимум (до 70 Вт при наличии устройства 802.3at на вспомогательном порту)

ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ И СЕРТИФИКАЦИЯ

Защита и безопасность	UL60950-1; IEC60950-1; EN60950-1; CSA-C22.2 № 60950-1; Сертификация CB для использования по всему миру
Радиосвязь	4,9 ГГц: Правила FCC (Федеральная комиссия по связи США), часть 90Y, RSS-111 5,х ГГц: Правила FCC, часть 15, подраздел C15.247; RSS 210 Выпуск 7; EN 302 502; Eire ComReg (Комиссия по связи Ирландии) 02/71R1, Сертификация Великобритании о соответствии IR2007
ЭМС	Европа – EN 301 489-1 и -4

¹ Прежде чем приобретать систему, следует выяснить условия, установленные нормативными органами для диапазонов РЧ. Для всех диапазонов используется одно и то же аппаратное обеспечение. Отдельные диапазоны и значения ширины каналов можно использовать при условии получения разрешений местных регулирующих органов и лицензий, согласно законодательству того или иного региона.

² В Северной Америке требуется разрешение Федеральной комиссии по связи США (FCC).

³ Каналы шириной 5, 15 и 30 МГц появятся в будущих версиях системы.

⁴ Коэффициент усиления, максимальная мощность передачи и эффективная излучаемая мощность могут меняться в зависимости от действующих нормативных требований в данном регионе и лицензий, требуемых согласно местному законодательству.

⁵ Появятся в будущих версиях.

⁶ Web-доступ с использованием протокола HTTPS/TLS возможен в системах радиосвязи с включенным AES-шифрованием.