

Подробное описание продукта



Содержание

1 ВВЕДЕНИЕ.....	4
1.1 Опции системы Eagle:	5
2 ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ	6
2.1 Рабочие характеристики	7
2.2 Функция коммутатора пакетов	7
2.3 Надежность операторского класса	7
2.4 Безопасность	7
2.5 Гибкость системы	7
2.6 Поддержка обслуживания и мониторинга	7
3 ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИИ.....	7
3.1 Универсальные конфигурации платформы	7
3.2 Очень компактная, высоконадежная платформа	8
3.3 Гибкая платформа для передачи Ethernet-пакетов	8
3.3.1 Функции Ethernet.....	8
3.3.2 Повышенное качество услуг	8
3.3.3 Синхронный Ethernet и протокол точного времени	9
3.4 Рабочие характеристики радиосистемы	9
3.4.1 Эффективное использование частотных ресурсов	9
3.4.2 Высокое усиление системы.....	9
3.4.3 Перестройка частоты и простая настройка.....	9
3.4.4 Радиосистема с адаптивной модуляцией, кодированием и скоростью	9
3.5 Комплекс ОАМ.....	10
4 Обзор системы.....	11
4.1 Общая конфигурация	11
4.2 Конфигурация 2+0	11
4.3 Спецификация соединителя 2+0	12

4.4	Конфигурация N+0	12
5	ИНТЕРФЕЙСЫ	12
5.1	Интерфейс основной полосы	12
5.1.1	Интерфейс LAN	12
5.2	Управление	13
5.3	Питание по Ethernet	13
5.4	Интерфейсы SFP13	
6	РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	14
6.1	Общие спецификации	14
6.2	Цифровой сигнальный интерфейс	15
6.3	Трафик и сервисы Ethernet	15
6.4	Интерфейсы управления	16
6.5	Антенна	16
6.6	План РЧ-каналов	16
7	Список стандартов	17
7.1	Стандарты Ethernet	17
7.2	Стандарты ETSI	17
8	Управление	18

1 ВВЕДЕНИЕ

E-Link Eagle представляет собой стационарную IP-радиосистему миллиметрового диапазона наружной установки типа «точка-точка», работающую в диапазоне частот 71-86 ГГц. E-Link Eagle обеспечивает надежный цифровой доступ по Ethernet на скоростях в один и несколько гигабит. В большинстве районов E-Link Eagle обеспечивает доступность 99.999% на расстоянии приблизительно до 6 км. (*Фактическое расстояние зависит от местных климатических условий; свяжитесь с E-Band или уполномоченными представителями для получения дополнительной информации*). Радиооборудование разворачивается быстро и с минимальными затратами. E-Link Eagle удовлетворяет большинству требований по пропускной способности, начиная с канала на 250 МГц, обеспечивающего скорость 1000 Мбит/сек. Емкость радиосистемы может быть удвоена или утроена с помощью простого обновления программного обеспечения. Скорость передачи при использовании канала на 500 МГц составляет 2000 Мбит/сек, а при использовании канала 750 МГц достигается скорость 3000 Мбит/сек.



Рисунок 1: E-Link Eagle с антенной 1 фут/30см длиной

1.1 Опции системы Eagle:

Опции системы Eagle поддерживают различные конфигурации для конкретных условий применения. Модель SP на один гигабит, с портом PoE соответствует требованиям к простой установке для доступа одного пользователя или ретрансляционного пункта. С другой стороны, модель EP имеет несколько гигабитных портов, а также резервное питание через два порта PoE и/или порт постоянного тока с двумя входами.

Две описанные выше модели доступны в следующем исполнении:

- 1: Модель Eagle EP – 5x10/100/1000BaseT с портами Ethernet и двумя SFP
- 2: Модель Eagle SP – 1x10/100/1000BaseT с портом Ethernet и питанием PoE

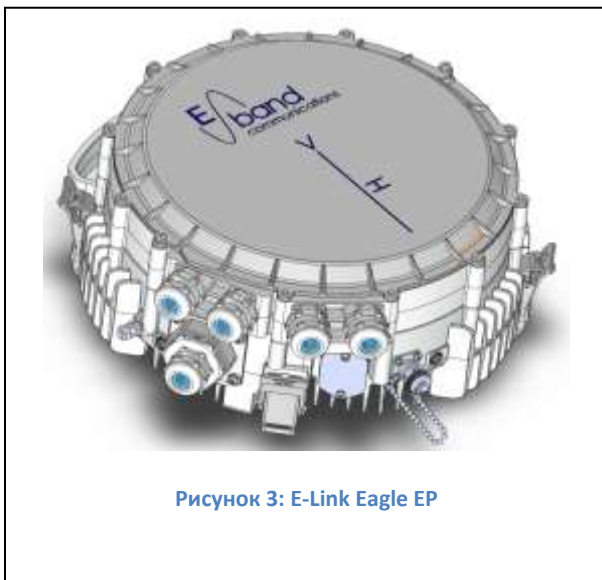


Рисунок 3: E-Link Eagle EP



Рисунок 2: E-Link Eagle SP

Радиосистема Eagle может работать на разных полосах пропускания каналов, обеспечивая различную пропускную способность. Для повышения пропускной способности достаточно простого обновления лицензии. В следующей таблице приведено усиление, мощность передачи и пороговая чувствительность приемника системы для каждого уровня модуляции полосы пропускания.

Полоса пропускания канала 250 МГц					
Модуляция	Пропускная способность	Усиление системы	Мощность передачи		Пороговая чувствительность приемника
			Не ЕС*	ЕС	
64QAM	1000 Мбит/сек	74 дБ	+14 дБм	+14 дБм	-60 дБм
32QAM	833 Мбит/сек	78 дБ	+15 дБм	+15 дБм	-63 дБм
16QAM	666 Мбит/сек	83 дБ	+18 дБм	+18 дБм	-65 дБм
8PSK	500 Мбит/сек	87 дБ	+20 дБм	+20 дБм	-67 дБм
QPSK	333 Мбит/сек	93 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-73 дБм
QPSK	166 Мбит/сек	96 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-76 дБм
QPSK	83 Мбит/сек	103 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-83 дБм
Полоса пропускания канала 500 МГц					
64QAM	2000 Мбит/сек	71 дБ	+14 дБм	+14 дБм	-57 дБм
32QAM	1666 Мбит/сек	75 дБ	+15 дБм	+15 дБм	-60 дБм
16QAM	1333 Мбит/сек	80 дБ	+18 дБм	+18 дБм	-62 дБм
8PSK	1000 Мбит/сек	84 дБ	+20 дБм	+20 дБм	-64 дБм
QPSK	666 Мбит/сек	90 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-70 дБм
QPSK	333 Мбит/сек	93 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-73 дБм
QPSK	166 Мбит/сек	96 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-76 дБм
QPSK	83 Мбит/сек	103 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-83 дБм
Полоса пропускания канала 750 МГц					
64QAM	3000 Мбит/сек	69 дБ	+14 дБм	+14 дБм	-55 дБм
32QAM	2500 Мбит/сек	73 дБ	+15 дБм	+15 дБм	-58 дБм
16QAM	2000 Мбит/сек	78 дБ	+18 дБм	+18 дБм	-60 дБм
8PSK	1500 Мбит/сек	82 дБ	+20 дБм	+18 дБм	-64 дБм
QPSK	1000 Мбит/сек	88 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-68 дБм
QPSK	666 Мбит/сек	90 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-70 дБм
QPSK	333 Мбит/сек	93 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-73 дБм
QPSK	166 Мбит/сек	96 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-76 дБм
QPSK	83 Мбит/сек	103 дБ	+21 дБм	+20 дБм	-83 дБм

*Максимальная выходная мощность передатчика снижена для соответствия требованиям к маске передатчиков, принятым в Евросоюзе.

2.1 Рабочие характеристики

- Высокие скорости благодаря адаптивной модуляции (от QPSK до 64QAM)
- Наивысшее усиление системы среди отраслевых аналогов
- До 5 портов 10/100/1000BaseT
- Дополнительные слоты SFP позволяют добавлять:
 - 1 или 2 дополнительных порта 1000BaseT, или
 - 1 или 2 оптических порта 1000BaseLX/SX
- Беспрерывная адаптивная скорость и модуляция
- До 3 Гб/сек пропускной способности
- Каналы РЧ, выбираемые на месте
- PoE и/или резервный источник питания постоянного тока (только для модели EP)
- Полностью интегрированный коммутатор L2/L3
- Опциональная установка нескольких антенн

2.2 Функция коммутатора пакетов

- Интегрированный коммутатор L2/L3 Ethernet операторского класса на базе микропроцессора Vitesse VSC7428
- Поддержка Jumbo-кадров до 9600 байт
- Поддержка виртуальной сети VLAN
- Агрегация каналов
- Мостовое соединение с провайдером, Q-in-Q
- Поддержка высокоскоростного связующего дерева
- Классификация качества услуг QoS, уровни L2 - L4
- Коммутационная матрица на 13 Гб/сек

2.3 Надежность операторского класса

- Высокий диапазон усиления системы (от 74 дБ до 103 дБ)
- Надежность соединения до 99.999%

2.4 Безопасность

- Остронаправленная антенна
- Пользовательская учетная запись для управления системой (до 15 уровней)
- Поддержка SSH, HTTP и SNMPv3
- Поддержка аутентификации Radius

2.5 Гибкость системы

- Скорость передачи, задаваемая пользователем
- Широкий диапазон входного напряжения (от -40.5 до -60 В постоянного тока)
- PoE и/или источник питания постоянного тока
- Низкое потребление энергии
- Протокол точного времени IEEE 1588 и SyncE

2.6 Поддержка обслуживания и мониторинга

- Сетевой доступ, локальный и удаленный, через HTTP и HTTPS.
- CLI-доступ через SSH и Telnet
- Мониторинг через SNMP v 1, 2c, 3

3 ФУНКЦИИ И КОНФИГУРАЦИИ

3.1 Универсальные конфигурации платформы

- Базовый интерфейс: 10/100/1000 Base-TX (IEEE802.3i/IEEE802.3u/IEEE802.3ab)

- 1000 Base-SX/LX SFP (IEEE802.3z) (опционально)
- Выбор пропускной способности и функций интерфейса

3.2 Очень компактная, высоконадежная платформа

- Легкая, компактная наружная конструкция
- Простая установка устройства с непосредственной скользящей посадкой антенны
- Высокая степень надежности со средней наработкой на отказ >175,000 часов
- Низкое потребление энергии

3.3 Гибкая платформа для передачи Ethernet-пакетов

3.3.1 Функции Ethernet

- Полностью неблокирующая коммутация со скоростью физического соединения для всех размеров кадра
- 8 192 MAC-адресов
- 4 096 VLAN (IEEE 802.1Q)
- Проталкивание/выталкивание/трансляция до двух тегов VLAN; трансляция на входе и/или на выходе
- Поддержка Jumbo-кадров до 9600 байт
- Классификация и трансляция VLAN на базе TCAM с сопоставлением информации уровней 2-4 по шаблону – например, MAC-адреса, VLAN-тег, EtherType, DSCP, IP адреса и порты и диапазоны TCP/UDP
- До 256 записей QoS и VLAN TCAM
- 256 записей TCAM для присвоения тегов VLAN на выходе
- Агрегация каналов (IEEE 802.3ad)
- Распределение трафика при агрегации каналов программируется на основе информации уровней 2-4.
- Независимое и совместное обучение VLAN
- Поддержка мостового соединения с провайдером (VLAN Q-in-Q) (IEEE 802.3ad)
- Поддержка высокоскоростного связующего дерева (IEEE 802.1w)
- Поддержка протокола множественных связующих деревьев (IEEE 802.1s)
- Быстрое отключение порта при сбое соединения
- Регулирование скорости на входе и выходе порта

3.3.2 Повышенное качество услуг

- Восемь очередей QoS на порт со строгой или взвешенной по нехватке циклической диспетчеризацией
- Классификация QoS на основе TCAM с сопоставлением информации уровней 2-4 по шаблону
- 256 записей QoS и VLAN TCAM
- DSCP-трансляция, как на входе, так и на выходе
- Перемаркировка DSCP на основе класса QoS и уровня приоритета отбрасывания
- VLAN (PCP, DEI и VID)-трансляция, как на входе, так и на выходе
- Перемаркировка PCP и DEI на основе класса QoS и уровня приоритета отбрасывания
- Ограничение и управление трафиком для каждой очереди и каждого порта, программируемые с шагом по 100 Кб/сек
- Ограничение каждого потока через соответствующий шаблон на основе TCAM, до 256 ограничителей.
- Полнодуплексный контроль потока (IEEE 802.3X) и полудуплексный контроль обратного потока,

симметричный и асимметричный

3.3.3 Синхронный Ethernet и протокол точного времени

Радиосистема Eagle поддерживает синхронный Ethernet Уровня 1 ITU-T G.8261 и протокол точного времени Уровня 2 IEEE 1588 для синхронизации всей сети.

- Синхронный Ethernet обеспечивает передачу синхронизации сети от одного эталонного элемента до всех элементов сети.
- Протокол точного времени (PTP) обеспечивает синхронизацию всей сети по точному времени суток. На его основе также можно вывести синхронизацию сети. PTP может работать с одношаговыми или двушаговыми генераторами тактовых импульсов. Для одношаговых генераторов вычисляется время удерживания кадра и помещается на кадр при отправке. Для двушаговых генераторов время удерживания кадра просто фиксируется и передается в ЦП для дальнейшей обработки. Затем ЦП может инициировать последующее сообщение с зарегистрированным временем. Поддержка стандартных (OC), граничных (BC) и "прозрачных" (TC) генераторов тактовых импульсов.

3.4 Рабочие характеристики радиосистемы

3.4.1 Эффективное использование частотных ресурсов

- Бесперывная адаптивная модуляция, кодирование и скорость обеспечивает усиление до 29 дБ по энергетическому запасу линии связи
- Модуляция 64 QAM при 250 МГц обеспечивает скорость 1 Гб/сек, QPSK при 750 МГц – 1Гб/сек

3.4.2 Высокое усиление системы

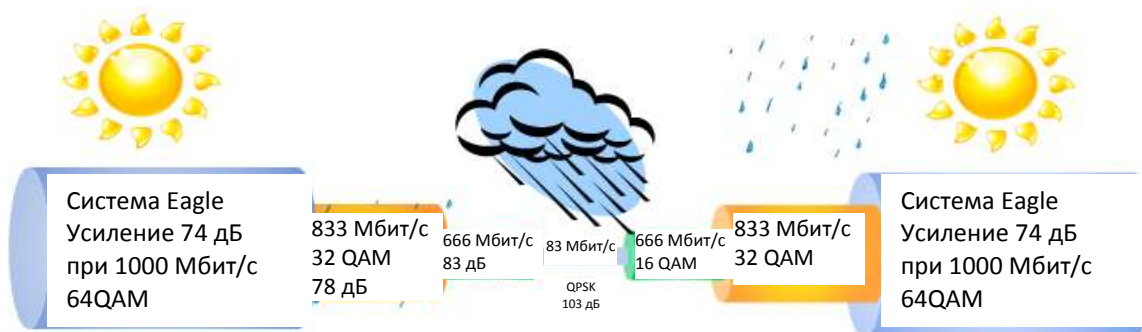
- Высокое усиление системы (103 дБ)

3.4.3 Перестройка частоты и простая настройка

- Канал, выбираемый на месте через веб-управление или CLI

3.4.4 Радиосистема с адаптивной модуляцией, кодированием и скоростью

Адаптивная модуляция, кодирование и скорость повышают надежность передачи, позволяя радиосистеме динамически менять модуляцию и скорость между 64QAM и QPSK, улучшая энергетический запас линии связи и сокращая перебои, вызванные затуханием в связи с неблагоприятными погодными условиями.



Показаны не все шаги адаптивной модуляции и скорости

Рисунок 4: Бесперывная адаптивная модуляция и скорость

3.5 Комплекс ОАМ

Комплекс ОАМ (эксплуатация, администрирование и техническое обслуживание) – это общий термин для стандартов ITU-T Y.1731, IEEE802.1ag, MEF17 и 802.3ah, которые охватывают функции эксплуатации, администрирования и технического обслуживания. Эти стандарты разрабатывались для контроля и обнаружения ошибок, не предусмотренного стандартным протоколом Ethernet.

Контроль и обнаружение ошибок являются основными слабыми сторонами Ethernet по сравнению с SONET и SDH. SONET и SDH имеют встроенные уровни регенератора, мультиплекса и маршрута, при этом для каждого уровня предусмотрен контроль четности (например, BIP-8) и идентификаторы трасс. Ethernet выполняет проверку CRC по каждому переданному кадру, но если кадры не передаются, то нет способа быстро обнаружить сбой в соединении или на маршруте.

Комплекс ОАМ содержит набор функций ОАМ, разделенных на две основные подгруппы: Управление ошибками и управление производительностью.

Управление ошибками

- Проверка целостности Ethernet (ETH-CC)
- Проверка заикливания Ethernet (ETH-LB)
- Отслеживание соединения Ethernet (ETH-LT)
- Сигнал индикации аварийной ситуации Ethernet (ETH-AIS)
- Удаленная индикация неисправностей Ethernet (ETH-RDI)
- Блокированный сигнал Ethernet (ETH-LCK)
- Тестовый сигнал Ethernet (ETH-Test)
- Автоматическая защитная коммутация Ethernet (ETH-APS)
- Канал служебной связи Ethernet (ETH-MCC)
- Экспериментальный Ethernet OAM (ETH-EXP) (только Y.1731)
- Ethernet OAM, заданный поставщиком (ETH-VSP)

Контроль производительности (только Y.1731)

- Управление потерей кадров (ETH-LM)
- Управление задержкой кадров (ETH-DM)
- Управление пропускной способностью

4 Обзор системы

Стандартными конфигурациями радиочастот E-Link Eagle являются 1+0 и 2+0. Конфигурацию защиты канала Ethernet см. в разделе 6.0

4.1 Общая конфигурация

- Полностью наружная система
- Непосредственная установка антенны
- PoE или питание постоянного тока



Рисунок 5: E-Link Eagle

4.2 Конфигурация 2+0

- Два наружных устройства
- Соединительное устройство OMT
- Одна антенна
- PoE или прямое питание постоянного тока



Рисунок 6: Конфигурация 2+0

E-Link Eagle, настроенный на модуляцию QPSK, поддерживает мультиплексный/кросс-поляризационный режим 2+0, используя одну рабочую частоту. Данная конфигурация не требует XPIC для работы.

При работе с модуляциями более высокого порядка или с более высокой пропускной способностью рекомендуется, чтобы радиостанции разделялись минимум одним радиочастотным каналом для минимизации помех между двумя линиями радиосвязи.

4.3 Спецификация соединителя 2+0

Спецификации 2+0	
Диапазон частоты	71 – 86 ГГц
Потери от порта антенны до порта радиосистемы А или В	Максимум – 1 дБ макс. Типичные – 0.8 дБ
Последовательная изоляция портов	> 30 дБ
Потери на отражение (каждый порт)	> 20 дБ
Диапазон регулировки поляризации	±5°
Масса	2.1 кг
Масса с радиооборудованием	15.3 кг

4.4 Конфигурация N+0

E-Link Eagle может работать с несколькими линиями радиосвязи на маршруте, имеющем несколько линий 2+0, в зависимости от полосы пропускания каналов, модуляции, пропускной способности, размера антенны и длины маршрута. В следующей таблице предоставлено максимальное количество линий, которые можно разместить на маршруте.

Модуляция	Полоса пропускания канала	Максимальная пропускная способность несущей радиочастоты (Н или V)	Количество линий	Максимальная эффективная пропускная способность маршрута
64 QAM	250 МГц	1000 Мб/сек	9: Линии 2+0	18 Гб/сек
64QAM	500 МГц	2000 Мб/сек	4: Линии 2+0	16 Гб/сек
64QAM	750 МГц	3000 Мб/сек	2: Линии 2+0	12 Гб/сек

5 ИНТЕРФЕЙСЫ

5.1 Интерфейс основной полосы

E-Link Eagle поставляется в нескольких вариантах с разными конфигурациями. Модель SP имеет один порт с PoE максимальной пропускной способностью 1 Гигабит. Модель EP имеет до 7 портов Ethernet, конфигурируемую пропускную способность канала до 3 Гигабит и резервные вводы питания.

5.1.1 Интерфейс LAN

- 10/100/1000Base-T
- 1000Base-SX/LX SFP
- SP: 1 порт PoE, EP: 5 (2- PoE) портов, 2 SFP
- 4096 VLAN
- Поддержка мостового соединения с провайдером 802.1ad (Q-in-Q)
- 802.1p CoS/ToS/ Diffserv
- 8SP, SP+ 7 DWRR, 2SP+6DWRR

- Формирователь портов и классов, ограничитель входа и выхода
- RSTP / MSTP / LACP

5.2 Управление

Управление E-Link Eagle осуществляется через веб-браузер или интерфейс командной строки (CLI). Оба метода доступа обеспечивают безопасный вход в систему через HTTP и SSH соединения. Более того, возможно ведение локальной базы данных доступа, содержащей до 15 различных уровней доступа. Все методы доступа обеспечивают локальное и удаленное управление.

- Внутриполосное управление
- Все порты можно конфигурировать для административного доступа
- VLAN обеспечивает безопасность административного трафика
- Обеспечивается локальный или удаленный доступ

5.3 Питание по Ethernet

Модель E-Link Eagle SP получает питание через один порт Ethernet, оборудованный интерфейсом PoE. Модель EP поддерживает PoE на двух из пяти портов 10/100/1000Base. Эти порты могут работать с оборудованием питания (PSE) и могут либо получать постоянное питание (не соответствует стандарту), либо использовать PSE, совместимое с IEEE802.3at, с максимальной мощностью питания 50 Вт. Питание следует подавать на все четыре пары для снижения перепадов напряжения на кабелях CAT5e/6.

Тип	Спецификация	Рекомендованное выходное напряжение
Соответствует стандарту	IEEE802.3at	55В постоянного тока, 50 Вт, режим А или В
Не соответствует стандарту	нет	48-56 В постоянного тока, 50 Вт, режим А или В
Силовые пары	Пара 1: Контакты 1 и 2 Пара 2: Контакты 3 и 6 Пара 3: Контакты 4 и 5 Пара 4: Контакты 7 и 8	

Также можно использовать пассивные серединные инжекторы питания. Эти приборы обеспечивают питание моста на CAT5e/6. Пассивный инжектор не имеет сигнализации управления питанием.

5.4 Интерфейсы SFP

Модель Eagle EP может поддерживать один или два модуля SFP. В следующей таблице перечислены утвержденные SFP. Клиент может использовать сторонние SFP, совместимые с перечисленными изделиями Finisar, при условии их утверждения E-Band Communications.

Тип	Номер изделия E-Band	Номер изделия Finisar
Медный кабель (1000BaseT): RJ-45	230-0831-002	FCLF8520P2BTL
Одномодовый – 1310 нм: LC	230-0830-001	FTRJ1319P3BTL
Многомодовый – 850 нм: LC	230-0834-002	FTRJ1318P3BTL

6 РАБОЧИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

6.1 Общие спецификации

Общие	СПЕЦИФИКАЦИЯ
Скорость передачи данных	от 83 Мбит/сек до 3000 Мбит/сек
Диапазон частоты	71-76 ГГц / 81 - 86 ГГц
Радиоинтерфейс	FDD
Настройка канала радиочастоты	Быстра перестройка частоты с шагом 125 МГц
Стабильность радиочастот	±10 ч./млн.
Полосы пропускания канала	250 МГц 500 МГц 750 МГц
Обозначение класса излучения	250M00G1D при 64QAM
Диапазон АTRC	20 дБ (QPSK)
Управление мощностью передачи	0-20 дБ, опция отключения передачи
Управление	Внутриполосное
Задержка	<50мкс (в зависимости от размера пакета)
Модуляция	QPSK/8PSK/16QAM/32QAM/64QAM Бесперывное адаптивное кодирование и модуляция
Избирательность приемника	EN 302 217-3
Интерфейсы локальной сети Ethernet	
SP	Одиночный GE, Cu
EP	До 7xGE портов, включая 2xSFP порта
Защита Ethernet со временем переключения 50 мс	Защита порта 1+1 Защита порта 1:1 Защита порта 1:N Кольцевая защита G.8032
Максимальный размер пакета	9600 байт (Совместимо с Jumbo-кадром)
Таймирование и синхронизация Ethernet	SyncE IEEE 1588v2 (TC и BC)
Управление конфигурацией	Локальное хранилище: Съёмный флеш-накопитель SD Удаленное: FTP
Механические характеристики и условия окружающей среды	
Требования к питанию	-48В постоянного тока, 45 Вт SP: Подвод питания PoE (непрерывное питание или совместимое с 802.3at) EP: 1 или 2 подвода питания PoE, а также 1 или 2 2-проводных входа постоянного тока
Размер	SP: 251 x 79 мм / 9.9 x 3.1 дюйма; EP: 251 x 119 мм / 9.9 x 4.7 дюйма
Масса	SP: 3.9 кг / 8.6 фунтов; EP: 4.2 кг / 9.2 фунта
Температурный диапазон Рабочий	от -45°C до +60°C (от -49° до +140° F)
Гарантированный	от -33 °C до +55 °C

Погодные условия	IP67 / Любые погодные условия
Безопасность	Предельно допустимое воздействие С 1.1310 IEC 60950-1, -22
Электростатические разряды	EN 61000-4-2: 2009
Атмосферный разряд	±8кВ
Контактный разряд	±4кВ
Нормативная сертификация РЧ	US FCC ч. 101, FCC ч. 15B CE-ETSI EN 302 217-3

6.2 Цифровой сигнальный интерфейс

Тип	Интерфейс	Скорость передачи данных (Мбит/сек)	Кабель	Модуль	Соединитель
Ethernet	1000 Base-T	10/100/1000	Медный	нет данных	RJ-45
	1000 Base-SX	1000	Многомодовое оптоволокно	SFP	LC
	1000 Base - LX	1000	Одномодовое оптоволокно	SFP	LC

6.3 Трафик и сервисы Ethernet

Деталь	Спецификация
IP-адресация	IPv4 & IPv6
Тип кадра	802.3 и 802.1Q
Управление трафиком	Внутриполосное, дополнительная функция VLAN
Контроль потока	802.3х
Автоматическое согласование	10/100/1000 интерфейсов
Размер кадра	до 9600 байт (Jumbo-кадр)
Задержка	<50мкс
Счетчики	Статистика портов через веб-интерфейс или CLI-доступ
На каждый порт Ethernet	Ограничение скорости на порт
2-уровневый коммутатор Ethernet	Функция коммутации L2 (в некоторых случаях L4)
Обучение MAC	Поддерживается
Переключение MAC	Поддерживается
Старение MAC	Поддерживается
Быстрое отключение канала	Поддерживается

6.4 Интерфейсы управления

Весь административный трафик обслуживается через внутрисполосное управление. Можно использовать тег VLAN для защиты всего административного трафика.

Деталь	Спецификация
Интерфейс	RJ-45 медный
	SFP, многомодовый или одномодовый

6.5 Антенна

Спецификация	0,3 м в диаметре	0,6 м в диаметре
Усиление (средняя полоса)	45 дБи	51 дБи
ширина пучка 3 дБ	0,8°	0,5°
Поляризация	Линейная (H или V), одиночная или двойная поляризация	Линейная (H или V), одиночная или двойная поляризация
Кросс-поляризационная селекция	35 дБ	35 дБ
Соотношение излучения вперед/назад	>64 дБ	>64 дБ
Тип	Антенна Кассегрена	Антенна Кассегрена

6.6 План РЧ-каналов

Следующий план каналов основан на СЕРТ ECC/REC/(05)07. E-Link Eagle использует шаг каналов 125 МГц в диапазоне рабочих частот.

План РЧ-каналов E-Link Eagle								
ETSI – Евросоюз								
250 МГц			500 МГц			750 МГц		
Номер канала	Низкий диапазон частот МГц	Высокий диапазон частот МГц	Номер канала	Низкий диапазон частот МГц	Высокий диапазон частот МГц	Номер канала	Низкий диапазон частот МГц	Высокий диапазон частот МГц
1	71250	81250	1	71375	81375	1	71500	81500
2	71500	81500	2	71875	81875	2	72250	82250
3	71750	81750	3	72375	82375	3	73000	83000
4	72000	82000	4	72875	82875	4	73750	83750
5	72250	82250	5	73375	83375	5	74500	84500
6	72500	82500	6	73875	83875	6	75250	85250
7	72750	82750	7	74375	84375			
8	73000	83000	8	74875	84875			
9	73250	83250	9	75375	85375			
10	73500	83500						
11	73750	83750						

12	74000	84000						
13	74250	84250						
14	74500	84500						
15	74750	84750						
16	75000	85000						
17	75250	85250						
18	75500	85500						
19	75750	85750						

7 Список стандартов

Позиции	Спецификация	Примечания
Спектральная маска излучения передачи	EN 302217-3	
Побочное радиоизлучение передачи	ERC/REC 74-01E	Включая EN302217-2-2
Антенна	EN 302217-4-1	
Безопасность	EN60950-1/EN60950-22	
	UL60950, EN62311	
ЭМС	EN301489-1	
	EN301489-4	

7.1 Стандарты Ethernet

IEEE 802.3i	ITU-T G.8031/Y.1342
IEEE 802.3u	ITU-T G.8032/Y.1342
IEEE 802.3ad	IEEE 1588 v2
IEEE 802.3z	ITU-T G.8261/Y.1631
IEEE 802.3/802.1d/802.1q	ITU-T G.8262/Y.1632
IEEE 802.3x	RFC1757
IEEE 802.1q	RFC2021
IEEE 802.1q	RFC2613
IEEE 802.1ag/ITU-T Y.1731	IEEE 802.1s
IEEE 802.1d/802.1w	IEEE 802.3ah

7.2 Стандарты ETSI

Транспортировка	ETS 300 019-1-2, Класс 2.3
Вибрация	ETSI 300 019-1-2, Класс 2.3
Излучение	EN 301 489-1 EN 301 489-4

Электростатические разряды	
Контактный разряд	EN 61000-4-2 Критерий В [± 8 кВ]
Атмосферный разряд	EN 61000-4-2 Критерий В [± 4 кВ]
Температура хранения	300 019-1-1, Класс 1.2

8 Управление

E-Link Eagle можно управлять с помощью браузера Интернет (UI), командной строки (CLI) или SNMP. Данные методы доступа обеспечивают контроль и управление функциями радиооборудования и коммутации.

Ниже приведен частичный список функций радиооборудования, подлежащих контролю/управлению:

Функция	Контроль	Управление	Примечание
Мощность передачи	Да	Да	
Частота передачи и приема	Да	Да	
Автоматическое управление мощностью передачи	Да	Да	
Индикатор поляризации	Да	Номер	Горизонтальный или вертикальный
Режим юстировки	Да	Да	
Минимальная скорость передачи данных	Да	Да	В рамках адаптивного управления скоростью и модуляцией
Максимальная скорость передачи данных	Да	Да	В рамках адаптивного управления скоростью и модуляцией
Энергетический запас по модуляции или скорости передачи данных	Да	Номер	Аварийный сигнал превышения порога
Счетчики скорости модуляции	Да	Да	Аварийный сигнал превышения порога
Уровень сигнала приема	Да	Номер	Имеется управление сбросом
Суммарная частота ошибочных битов	Да	Да	Имеется управление сбросом
Частота ошибочных битов за 1 секунду	Да	Да	Имеется управление сбросом
Частота ошибочных битов за 100 секунд	Да	Да	Имеется управление сбросом
Счетчик скорости прямой коррекции ошибок	Да	Да	Имеется управление сбросом
Соотношение «сигнал-шум» (I и Q)	Да	Номер	Имеется управление сбросом
Переданные пакеты	Да	Да	Имеется управление сбросом
Напряжение внутреннего и внешнего источника питания	Да	Номер	
Идентификация радиоэлемента	Да	Да	IP адрес, серийный номер, модель

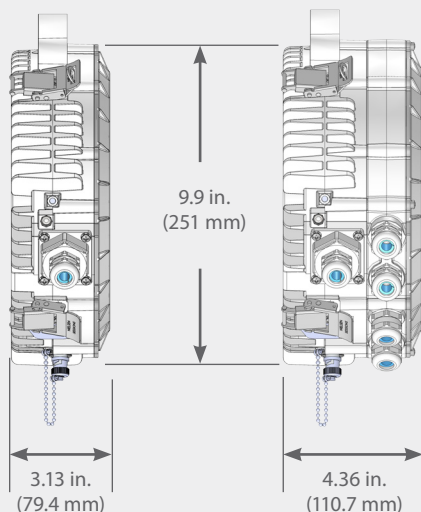
В следующий таблице представлен список доступной статистики пакетов по портам.

Доступная статистика по портам Ethernet	
Приемник Ethernet	Передачик Ethernet
Принятые пакеты	Переданные пакеты
Принятые октеты	Переданные октеты
Одноадресный прием	Одноадресная передача
Многоадресный прием	Многоадресная передача
Широковещательный прием	Широковещательная передача
Пауза при приеме	Пауза при передаче
Счетчики объема приема	Счетчики объема передачи
Прием 64 байта	Передача 64 байта
Прием 65-127 байт	Передача 65-127 байт
Прием 128-255 байт	Передача 128-255 байт
Прием 256-511 байт	Передача 256-511 байт
Прием 512-1023 байта	Передача 512-1023 байта
Прием 1024-1526 байт	Передача 1024-1526 байт
Прием 1527- байт	Передача 1527- байт
Счетчики очереди приема	Счетчики очереди передачи
Прием Q0	Прием Q0
Прием Q1	Прием Q1
Прием Q2	Прием Q2
Прием Q3	Прием Q3
Прием Q4	Прием Q4
Прием Q5	Прием Q5
Прием Q6	Прием Q6
Прием Q7	Прием Q7
Счетчики ошибок приема	Счетчики ошибок передачи
Сброс приема	Сброс передачи
CRC/Настройка приема	Поздние/Избыточные коллизии передачи
Недостаточный размер приема	
Избыточный размер приема	
Фрагменты приема	
Прием бессмысленных данных	
Отфильтрованный прием	

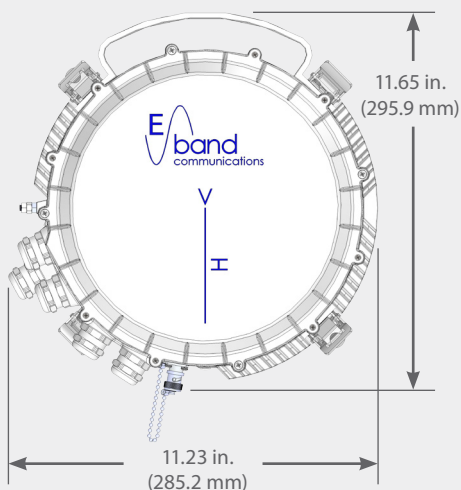
Dimensions

Eagle SP

Eagle EP



Eagle EP



Data Throughput Rate	83 Mbps to 3000 Mbps		
Frequency Range	71-76 GHz / 81-86 GHz		
Air Interface	FDD		
RF Channel Tuning	Frequency Agile in 250 MHz steps		
Channel Bandwidth	250 MHz @ 64QAM modulation		
Emission Designator	250M00G1D @ 64QAM		
ATPC Range	20 dB		
Management	In-Band		
Latency	<50μs		
Modulation	QPSK/8PSK/32QAM/64QAM Hitless Adaptive Code and Modulation		
Channel Bandwidths Available	250 / 500* / 750* MHz		
System Performance	Modulation	Throughput	System Gain
@ 250 MHz Channel BW	64QAM	1000 Mbps	74 dB
	32QAM	835 Mbps	78 dB
	16QAM	667 Mbps	83 dB
	8PSK	500 Mbps	87 dB
	QPSK	334 Mbps	93dB
	QPSK	166 / 83 Mbps	96 / 103 dB
Ethernet Interfaces			
	Standard	Single GE, Cu	
	Enhanced	7xGE ports, including 2xSFP ports	
Ethernet			
	Max Packet Size	9600 bytes (Jumbo Frame Compatible)	
Ethernet Timing and Synchronization		SyncE, IEEE 1588v2	
	Features	• IPv6 • L2- 8192 MAC Address • 4096 VLAN (IEEE 802.1Q) • VLAN tag translation on ingress or egress • Provider Bridging (IEEE 802.1ad, Q-in-Q) • RSTP / MSTP	
Ethernet QoS			
	Classification	• 8 QoS queues per port with SP or DWRR scheduling • TCAM classification and remarking • DSCP translation, ingress and egress • Per Queues and Per Port policing and shaping • Full Duplex Flow control	
	Protection	ITU-T G.8032 Ring	
	OAM	ITU-T Y.1731	
Mechanical and Environmental			
Input Power Requirements		-48VDC, PoE, @ 55W	
Size		SP: 286 mm x 295 mm x 79.4 mm / 11.2 in x 11.6 in x 3.1 in EP: 286 mm x 295 mm x 110.7 mm / 11.2 in x 11.6 in x 4.4 in	
Weight		SP: 3.9 kg / 8.6 lbs; EP: 4.2 kg / 9.2 lbs	
Temperature Range		-45°C to +60°C (-49° to +140° F)	
Weather		IP67 / All Weather	
Safety		IEC 60950-1, -22	
Regulatory RF Certification		US FCC Part 101, FCC Part 15B; CE - ETSI EN 302 217-3	