

Переход с R5000 на Evolution

- Введение
- Преимущества семейств InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution
- Ограничения
 - Настройки конфигурации
 - Физическое подключение
- Соответствие моделей R5000 и Evolution
- Сценарии обновления
 - Топология "точка-точка"
 - Топология "точка-многоточка"

Введение

С целью увеличения пропускной способности беспроводная сеть, построенная на устройствах семейств InfiLINK 2x2 / InfiMAN 2x2 (серия R5000), может быть частично или полностью переведена на семейства InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution (серия Evolution). Техническая спецификация этих семейств представлена на сайте компании:

- [InfiLINK Evolution](#)
- [InfiMAN Evolution](#)

В документе приведены рекомендации по переводу беспроводной сети с серии R5000 на Evolution и ограничения, которые необходимо учесть в случае использования сценария совместной работы устройств R5000 и Evolution .

Преимущества семейств InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution

Ключевые преимущества семейств InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution по сравнению с InfiLINK 2x2 / InfiMAN 2x2:

- Устройства серии Evolution поддерживают работу на частотах 4,9–6,4 ГГц, что позволяет использовать один и тот же комплект устройств в диапазонах 5 и 6 ГГц.
- Программная поддержка технологии Instant DFS: устройства серии Evolution в фоновом режиме непрерывно сканируют радиоспектр и могут без разрыва соединения переходить на наименее зашумленную частоту, учитывая спектральную обстановку в местах установки всех связанных устройств.
- Возможность работы в полосе 80 МГц увеличивает производительность устройств серии Evolution более чем в 2 раза по сравнению с устройствами R5000. Данные по производительности устройств Инфинет представлены в статье "[Производительность устройств Инфинет](#)".
- Все устройств серии Evolution поддерживают модуляционно-кодovou схему QAM256 5/6, что позволяет получить преимущество в производительности до 30 % по сравнению с R5000.
- Поддержка 10 модуляционно-кодových схем от BPSK 1/2 до QAM256 5/6 позволяет адаптироваться к ухудшению радиообстановки, выполняя снижение производительности с малым шагом.
- Спектр, выделенный для канала связи, используется устройствами с максимальной производительностью благодаря спектральной эффективности 8,375 бит/Гц/с для семейства InfiLINK Evolution.
- Сектор базовой станции InfiMAN Evolution может быть интегрирован в существующие оптические сети благодаря наличию порта SFP.

Сравнение технических характеристик семейств InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution с InfiLINK 2x2 / InfiMAN 2x2 приведено в таблице ниже:

Параметр	InfiLINK 2x2 PRO	InfiLINK 2x2 LTE	InfiLINK Evolution	InfiMAN 2x2		InfiMAN Evolution	
				Базовая станция	Абонентский терминал	Базовая станция	Абонентский терминал
Диапазон частот, МГц	• 5 ГГц: 4900–6050 • 6 ГГц: 6050–6425	• 5 ГГц: 4900–6050 • 6 ГГц: 6050–6425	• 5 ГГц: 4900–6050 • 5+6 ГГц: 4900–6425	• 5 ГГц: 4900–6050 • 6 ГГц: 6050–6425	• 5 ГГц: 4900–6050 • 6 ГГц: 6050–6425	• 5 ГГц: 4900–6050 • 6 ГГц: 6050–6425	• 5 ГГц: 4900–6050 • 5+6 ГГц: 4900–6425
Ширина полосы, МГц	• 5, 10, 20, 40	• 5, 10, 20, 40	• 5*, 10*, 20, 40, 80	• 5, 10, 20, 40		• 5*, 10*, 20, 40, 80	

Мощность передатчика, дБм		5 ГГц: до 27 6 ГГц: до 23	5 ГГц: до 25 6 ГГц: до 23	5 ГГц: до 25 5+6 ГГц: до 25	5 ГГц: до 27 6 ГГц: до 23	5 ГГц: до 25 6 ГГц: до 23	5 ГГц: до 27 6 ГГц: до 25	5 ГГц: до 25 5+6 ГГц: до 25
Модуляционно-кодовая схема		до QAM64 5/6	до QAM64 5/6	до QAM256 5/6	до QAM64 5/6		до QAM256 5/6	
Пропускная способность, Мбит/с	в полосе 40 МГц	до 280	до 180	до 335	до 250	до 180	до 360	до 335
	макс. значение	до 280	до 180	до 670	до 250	до 180	до 800	до 670
Проводной интерфейс		1xGE(RJ45)	1x Fast Ethernet 2x FastEthernet (PoE out)	1xGE(RJ45)	1xGE(RJ45)	1x Fast Ethernet 2x FastEthernet (PoE out)	1xGE(RJ45) 1xSFP 1xSYNC	1xGE(RJ45)
Фирменные технологии		Instant DFS (модели с 2 радиомодулями)		Instant DFS	Instant DFS (модели с 2 радиомодулями) Beamforming		Instant DFS Beamforming	Instant DFS
TDD-синхронизация		Через внешний модуль синхронизации			Через внешний модуль синхронизации		Через внешний модуль синхронизации	
Метод множественного доступа		CSMA-CA Polling TDMA	CSMA-CA Polling TDMA	TDMA	CSMA-CA Polling TDMA	CSMA-CA Polling TDMA	TDMA	TDMA
Потребляемая мощность, Вт		20	15	15	20 35 (R5000-Qmxb)	15	30 35 (E5-BSQ)	15
Электропитание		90-240 В ~ 50/60 Гц ±43..56 В= Proprietary PoE	90-240 В ~ 50/60 Гц ±43..56 В= Proprietary PoE	90-240 В ~ 50/60 Гц ±43..56 В= Proprietary PoE или 802.3at	90-240 В ~ 50/60 Гц ±43..56 В= Proprietary PoE	90-240 В ~ 50/60 Гц ±43..56 В= Proprietary PoE	90-240 В ~ 50/60 Гц ±43..56 В= Proprietary PoE или 802.3at	90-240 В ~ 50/60 Гц ±43..56 В= Proprietary PoE или 802.3at

Сравнение семейств InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution с InfiLINK 2x2 / InfiMAN 2x2

**ВНИМАНИЕ**

*- В процессе разработки.

Ограничения

При переводе сети на серию Evolution и совместной работе устройств R5000 и Evolution должны быть учтены ограничения как в конфигурации устройств, так и в конструкции.

**ВНИМАНИЕ**

Устройства InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution в режиме “transient” гарантировано работают только с устройствами InfiLINK 2x2 и InfiMAN 2x2 на базе платформ H08 и H11. Работа с устройствами на базе других платформ, например, H05, H06 и H07 не гарантируется.

Настройки конфигурации

- **Версия программного обеспечения**

Устройства серии Evolution поддерживают множественный доступ только с разделением по времени (TDMA). На устройствах установлено программное обеспечение с поддержкой технологии TDMA. В связи с этим устройства R5000 должны быть обновлены на версию ПО TDMA. Инструкция по переводу сети с программного обеспечения Polling на TDMA представлена в разделе "[Переход с Polling на TDMA](#)".

- **Ширины полос**

На устройствах InfiLINK 2x2 / InfiMAN 2x2 не поддерживается ширина канала 80 МГц.

- **Режимы дуплекса**

На устройствах InfiLINK 2x2 LITE / InfiMAN 2x2 AT не поддерживаются режимы дуплекса 1000BaseTX-fullduplex, 1000BaseTX-fullduplex manual.

- **Режим Greenfield**

На устройствах InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution не поддерживается режим [Greenfield](#). На R5000 должен быть отключен режим Greenfield, так как он приводит к несовместимости кадров на уровне заголовков.



ВНИМАНИЕ

Необходимо учесть, что отключение режима Greenfield на устройствах R5000 приведёт к ухудшению производительности соединения на 10-15 %. Это связано с отключением алгоритма оптимизации кадров, передаваемых через беспроводной канал связи.

- **Режим Скремблирование**

На устройствах InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution не поддерживается режим Скремблирование. На устройствах R5000 должен быть отключен режим Скремблирование, в противном случае будет наблюдаться процесс искажения данных в беспроводном канале связи.

- **Битрейт TX**

- InfiLINK 2x2 / InfiMAN 2x2: 30000, 60000, 90000, 120000, 180000, 240000, 270000, 300000 (Кбит/с).
- InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution: 65000, 130000, 195000, 260000, 390000, 520000, 585000, 650000, 780000, 866700 (Кбит/с).

Физическое подключение

- **Количество проводных интерфейсов**

На устройствах InfiLINK 2x2 LITE / InfiMAN 2x2 AT 2x FastEthernet (RJ45), на InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution AT 1xGE (RJ45).

- **PoE-out**

Режим PoE-out поддерживается только в устройствах InfiLINK 2x2 LITE и InfiMAN 2x2 AT.

- **Источник питания IDU-CPE-DC**

Преобразователь напряжения PoE от источника постоянного тока IDU-CPE-DC может использоваться для электропитания только устройств InfiLINK 2x2 LITE и InfiMAN 2x2 AT.

- **Кабель CAB-SYNC**

Для подключения устройства синхронизации AUX-ODU-SYNC к беспроводным устройствам должны использоваться специализированные кабели:

- InfiMAN 2x2 БС / InfiLINK 2x2 PRO: кабель CAB-SYNC.
- InfiMAN Evolution БС: кабель CAB-SYNC-E.

Информация по CAB-SYNC и CAB-SYNC-E представлена на сайте компании "Инфинет" в разделе "[Аксессуары и кабели](#)".

Соответствие моделей R5000 и Evolution

В таблице ниже представлены рекомендации по замене моделей InfiLINK 2x2 / InfiMAN 2x2 на InfiLINK Evolution / InfiMAN Evolution.

Точка-точка		Точка-многоточка	
InfiLINK 2x2	InfiLINK Evolution	InfiMAN 2x2	InfiMAN Evolution
R5000-Mmx/5.300.2x500.2x23	E5-ST25 / E6-ST25	Базовая станция	

R5000-Mmx/5.300.2x500.2x26	E5-ST28 / E6-ST28	R5000-Qmxb/5.300.2x300.2x21	E5-BSQ
R5000-Mmx/5.300.2x500.2x28	E5-ST28 / E6-ST28	R5000-Mmxb/5.300.2x500.2x16	E5-BSI
R5000-Omx/5.300.2x500	E5-STE / E6-STE	R5000-Omxb/5.300.2x500	E5-BSE
R5000-Mmx/6.300.2x200.2x24	E6-ST25	R5000-Lmnb/5.300.2x500.2x16	E5-BSI
R5000-Mmx/6.300.2x200.2x27	E6-ST28	R5000-Lmnb/5.300.2x500	E5-BSE
R5000-Omx/6.300.2x200	E6-STE	R5000-Mmxb/6.300.2x200.2x16	E6-BSI
R5000-Smn/5.300.2x300.2x19	E5-ST23 / E6-ST25	R5000-Omxb/6.300.2x200	E6-BSE
R5000-Smn/5.300.2x300.2x23	E5-ST23 / E6-ST25	R5000-Smnb/6.300.2x200.2x16	E6-BSI
R5000-Smn/5.300.2x500.2x23	E5-ST25 / E6-ST25	R5000-Lmnb/6.300.2x200	E6-BSE
R5000-Smn/5.300.2x300.2x26	E5-ST25 / E6-ST25	Абонентский терминал	
R5000-Smn/5.300.2x500.2x26	E5-ST28 / E6-ST28	R5000-Smnc/5.300.2x300.2x19	E5-ST23 / E6-ST25
R5000-Smn/5.300.2x300.2x28	E5-ST28 / E6-ST28	R5000-Smnc/5.300.2x300.2x23	E5-ST23 / E6-ST25
R5000-Smn/5.300.2x500.2x28	E5-ST28 / E6-ST28	R5000-Smnc/5.300.2x300.2x26	E5-ST25 / E6-ST25
R5000-Lmn/5.300.2x300	E5-STE / E6-STE	R5000-Smnc/5.300.2x300.2x28	E5-ST28 / E6-ST28
R5000-Lmn/5.300.2x500	E5-STE / E6-STE	R5000-Lmnc/5.300.2x300	E5-STE / E6-STE
R5000-Smn/6.300.2x200.2x19	E6-ST18	R5000-Smnc/6.300.2x200.2x19	E6-ST18
R5000-Smn/6.300.2x200.2x24	E6-ST25	R5000-Smnc/6.300.2x200.2x24	E6-ST25
R5000-Smn/6.300.2x200.2x27	E6-ST28	R5000-Smnc/6.300.2x200.2x27	E6-ST28
R5000-Lmn/6.300.2x200	E6-STE	R5000-Lmnc/6.300.2x200	E6-STE

Соответствие моделей R5000 и Evolution

Сценарии обновления

Топология "точка-точка"

Для того, чтобы минимизировать простой сети вследствие замены беспроводного оборудования, рекомендуем выполнять замену устройств сначала на одном конце канала связи потом на другом. Для этого:

- Настройте на устройстве InfiLINK Evolution коммутацию и радиопараметры, идентичные заменяемому InfiLINK 2x2, кроме "SID сети".
- Включите режим совместимости с R5000.
- Установите устройство InfiLINK Evolution рядом с заменяемым. Направления антенн должны совпадать. Подключите устройство к сети электропитания.
- На удаленном устройстве измените "SID сети" на значение, установленное на InfiLINK Evolution.
- Беспроводной канал должен будет установиться между InfiLINK Evolution и InfiLINK 2x2.
- Проверьте юстировку антенн. Инструкция представлена в разделе "[Юстировка антенны](#)".

Пример обновления сети топологии "точка-точка"



Схема подключения

Конфигурация R5000-Lmn		Конфигурация E-ST	
Радио	Коммутация	Радио	Коммутация

• Тип: Ведущий. • Размер фрейма: 5 мс. • Ширина канала: 20 МГц. • Частота: 5800 МГц. • Greenfield: откл. • misocfl: откл. • Скремблирование: откл. • SID сети: 10101010. • Ключ доступа: 456123.	• Группа#3: Для передачи данных • Группа#100: Для управления в выделенном VLAN 100	• Тип: Ведомый. • Режим совместимости с R5000: вкл. • Ширина канала: 20 МГц. • Частота: 5800 МГц. • SID сети: 10101010. • Ключ доступа: 456123.	• Группа#3: Для передачи данных • Группа#100: Для управления в выделенном VLAN 100
--	---	--	---

Параметры устройств

Настройки через web-интерфейс

Настройки R5000-Lmn

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО с поддержкой технологии TDMA. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "[Обслуживание](#)".
- Шаг 2: Проверьте отключение параметров:
 - Greenfield
 - misocfl
 - Скремблирование.
- Остальные параметры радио и настройка коммутации остаются без изменений.

Настройки E-ST

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "[Обслуживание](#)".
- Шаг 2: В разделе "Основные настройки" → "Настройки линка" установите значения параметров радио.

▼ Настройки линка

▼ rf6.0

Главные настройки

Вкл. линк: ☒

Тип: Ведомый MultiBS: ☐

Режим: Fixed

Режим совместимости с R5000: Вкл

VBR: ☐

Мощность Tx (дБм): 16 Авто: ☒ - 0 +

Имя узла: E5-STE1

Скремблирование: ☐

Шлюз уведомлений: ☐

Switch Border: ☐

Network Entry SNR (dB): Low 0 High 4

RX Attenuation (dB):

Multicast Mode: Unicast 3

Режим авторизации: публичный

ODR: Запретить

OTA: Passive

Тип журнала: обычный

Extra Cost:

Join Cost:

MINT Failover: ☐ MAC:

Добавить профиль

1

Запретить профиль: ☐

Ширина канала (МГц): 20

Частота (МГц): 5800

Частотный диапазон:

Битрейт TX (Kbps): Макс. Авто: ☒ - 0 +

Тип канала: Двойной

SID сети: 10101010

ID узла: 37429

Ключ доступа: 456123

Копировать Убрать

Настройки линка E-ST

- Шаг 3: В разделе "Основные настройки" → "Коммутатор (MAC Switch) настройте коммутацию согласно требованиям таблицы выше и примените настройки.

▼ Коммутатор (MAC Switch)

Включить Switch ☒ Max. Sources: 5000 Disable STP Forwarding: ☐

Состояние	Интерфейсы	STP	Repeater	IGMP	Флуд	Inband	Режим	Описание
Группа #3	Работает	eth0 pass	rf6.0 pass	☐	☐	☐	☒	Normal
Правила								
Стандартное действие: разр. Default QM Channel: Стандартный приоритет: Up to								
Создать L3 интерфейс Удалить г								
Группа #100	Работает	rf6.0 pass	vlan100 pass	☐	☐	☐	☒	Normal
Правила								
Стандартное действие: разр. Default QM Channel: Стандартный приоритет: Up to								
Удалить L3 интерфейс Связано с vni100 Удалить г								
Создать группу коммутации								

Настройки коммутации E-ST

Настройки сети

eth0 10.10.10.25 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Режим: авто

rf6.0 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐

vlan100 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Родитель: eth0 Vlan ID: 100 QinQ: None

Удалить интерфейс

192.168.98.25/24 X +

svi100 192.168.98.25 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Группа коммутации: 100

Удалить интерфейс

Создать PRF Создать VLAN Создать LAG Создать SVI Создать туннель Создать TAP

Настройки сети E-ST

- Шаг 4: В разделе "Основные настройки" → "Статистика линков для интерфейса igb.0" проверьте статистику беспроводного соединения. Подробное описание значений параметров представлено в разделе "[Состояние устройства](#)".

[illegible]

Статистика беспроводного соединения

Настройки через CLI

Настройки R5000-Lmn

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО с поддержкой технологии TDMA. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Общие команды" → "[flashnet](#)".
- Шаг 2: Проверьте отключение параметров:
 - Greenfield
 - Скремблирование.
- Остальные параметры радио и настройка коммутации остаются без изменений.

Настройки E-ST

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Общие команды" → "**flashnet**".
- Шаг 2: Настройте параметры радио и коммутацию.

E-ST: Настройки радио и коммутации

```
rf rf6.0 band 20 transient
rf rf6.0 freq 5800 bitr max sid 10101010
mint rf6.0 -name "E5-STE1"
mint rf6.0 -type slave
mint rf6.0 prof 1 -band 20 -freq 5800 -sid 10101010 -type slave -autobitr -key "456123"
ifc svi100 up
ifc vlan100 vlan 100 vlandev eth0 up
switch group 100 add 2 vlan100 rf6.0
svi 100 group 100
ifc svi100 192.168.98.27/24
switch group 100 start
switch group 3 add 1 eth0 rf6.0
switch group 3 start
```

- Шаг 3: Проверьте статистику беспроводного соединения командой "mint map stat". Выполните тестирование радиоканала командой "ltest".

E-ST: Статистика беспроводного соединения

E5-STE1#1> mint map stat
=====

Interface rf6.0 TDS

Node 000435152615 "E5-STE1", Id 37429, Nid 0, (Slave)

Freq 5800, Band 20, Sid 10101010, autoBitrate 156000/13000, Noise -100(+0)

Id	Name	Node	SNR	Bitrate rx/tx	Retry rx/tx	Options
03270	R5000-Lmn1	00043522CBE6	46/38	130/130	0/0	/TM/

1 active neighbors

Total load: 8/7 (rx/tx), 15 (sum) Kbps

Total nodes in area: 2

- Шаг 4: Сохраните настройки.

E-ST: Сохранение настроек

E5-STE1#1> o sa



Схема подключения			
Конфигурация R5000-Lmn		Конфигурация E-ST	
Радио	Коммутация	Радио	Коммутация
- Тип: Ведомый. - Ширина канала: 40 МГц. - Частота: 5500 МГц. - Greenfield: откл. - Скремблирование: откл. - SID сети: 10101011. - Ключ доступа: 123456.	- Группа#6: Для передачи данных - Группа#150: Для управления в выделенном VLAN 150	- Тип: Ведущий. - Режим совместимости с R5000: вкл. - Размер фрейма: 5 мс. - Ширина канала: 40 МГц. - Частота: 5500 МГц. - SID сети: 10101011. - Ключ доступа: 123456.	- Группа#6: Для передачи данных - Группа#150: Для управления в выделенном VLAN 150

Параметры устройств

Настройки через web-интерфейс

Настройки R5000-Lmn

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО с поддержкой технологии TDMA. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Обслуживание".
- Шаг 2: Проверьте отключение параметров:
 - Greenfield
 - Скремблирование.
- Параметры радио и настройка коммутации остаются без изменений согласно таблицы выше.

Настройки E-ST

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Обслуживание".
- Шаг 2: В разделе "Основные настройки" → "Настройки линка" установите значения параметров радио.

Настройки линка

rf6.0

Главные настройки

Вкл. линк: ☒

Тип: Ведущий

Режим: Fixed

Режим совместимости с R5000: Вкл

Max Links:

Размер фрейма (мс): 5 Авто: ☒ Turbo: ☒

Отн. DL/UL (%): Макс. расстояние (км): 70

STARSSI (dBm): -40

DFS: без DFS

Мощность Tx (дБм): 12 Авто: ☒ - 0 +

Имя узла: E5-STE2

Скремблирование: ☐

Шлюз уведомлений: ☐

Switch Border: ☐

Network Entry SNR (dB): Low 0 High 4

RX Attenuation (dB):

Multicast Mode: Unicast 3

Режим авторизации: публичный

ODR: Запретить

OTA: Passive

Тип журнала: обычный

Extra Cost:

Join Cost:

MINT Failover: ☐ MAC:

[Добавить профиль](#)

Профили видны только в режиме "Ведомый"

Актуальные настройки

Ширина канала (МГц): 40

Частота (МГц): 5500

Битрейт TX (Kbps): Макс. Авто: ☒ - 0 +

Тип канала: Двойной

SID сети: 10101011

ID узла: 37428

Ключ доступа: 123456

Настройки линка E-ST

- Шаг 3: В разделе "Основные настройки" → "Коммутатор (MAC Switch) настройте коммутацию согласно требованиям таблицы выше и примените настройки.

▼ Коммутатор (MAC Switch)

Включить Switch ☒ Max. Sources: 5000 Disable STP Forwarding: ☐

Группа	Состояние	Интерфейсы	STP	Repeater	IGMP	Флуд	Inband	Режим	Описание
Группа # 6	Работает	Ports... eth0 rf6.0	☐	☐	☐	☐	☒	Normal	
Правила Стандартное действие: разр. Default QM Channel: Стандартный приоритет: Up to									
Группа # 150	Работает	Ports... rf6.0 vlan150	☐	☐	☐	☐	☒	Normal	
Правила Стандартное действие: разр. Default QM Channel: Стандартный приоритет: Up to									

Создать L3 интерфейс Удалить L3 интерфейс

Связано с svi150

Создать группу коммутации

Настройки коммутации E-ST

▼ Настройки сети

eth0 10.10.10.28 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Режим: авто

rf6.0 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐

vlan150 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Родитель: eth0 Vlan ID: 150 QinQ: None

Удалить интерфейс

svi150 192.168.98.28 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Группа коммутации: 150

Удалить интерфейс

Создать PRF Создать VLAN Создать LAG Создать SVI Создать туннель Создать TAP

Настройки сети E-ST

- Шаг 4: В разделе "Основные настройки" → "Статистика линков для интерфейса rf6.0" проверьте статистику беспроводного соединения. Подробное описание значений параметров представлено в разделе "Состояние устройства".

Статистика линков для интерфейса rf6.0 (E5-STE2 ID: 37428) Соединений: 1

Уровень шума: -98 дБм АТРС: Вкл Авто-битрейт: Вкл TDMA: Ведущий (Frame: 5 ms DL/UL: Авто RSSI: -40 Max Range: 70 km) RX/TX Capacity: 45/45 Mbps

Состояние	MAC адрес	Имя	ID	Расстояние (км)	Мощность Tx (дБм) Rx/Tx	RSSI (дБм) Rx/Tx	SNR (дБ) Rx/Tx	EVM (дБ) Rx/Tx	Битрейт Rx/Tx	Повторы (%)	Загрузка (Kbps) Rx/Tx	Загрузка Rx/Tx
00:27:33	00043522c0f8	R5000-Lmn	03286	0	6 / 4	-43 / -40 *	53 / 23	-31 / -22	270 / 120	0 / 0	4 / 4	1 /

Указание: Нажмите на строку линка для расширенной диагностики.

Схема сети Тр

Статистика беспроводного соединения

Настройки через CLI

Настройки R5000-Lmn

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО с поддержкой технологии TDMA. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Общие команды" → "flashnet".
- Шаг 2: Проверьте отключение параметров:
 - Greenfield
 - Скремблирование.
- Параметры радио и настройка коммутации остаются без изменений.

Настройки E-ST

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Общие команды" → "flashnet".
- Шаг 2: Настройте параметры радио и коммутацию.

E-ST: Настройки радио и коммутации

```

rf rf6.0 band 40 transient
rf rf6.0 freq 5500 bitr max sid 10101011
mint rf6.0 -name "E5-STE2"
mint rf6.0 -type master
mint rf6.0 -key "123456"
mint rf6.0 -autobitrate
mint rf6.0 -roaming leader
mint rf6.0 tdma mode=Master win=5
ifc svi150 up
ifc vlan150 vlan 150 vlandev eth0 up
switch group 150 add 2 vlan150 rf6.0
svi 150 group 150
ifc svi100 192.168.98.28/24
switch group 150 start
switch group 6 add 1 eth0 rf6.0
switch group 6 start

```

- Шаг 3: Проверьте статистику беспроводного соединения командой "mint map stat". Выполните тестирование радиоканала командой "ltest".

E-ST: Статистика беспроводного соединения

```

E5-STE1#1> mint map stat
=====
Interface rf6.0 TDS
Node 000435152615 "E5-STE1", Id 37429, Nid 0, (Slave)
Freq 5800, Band 20, Sid 10101010, autoBitrate 156000/13000, Noise -100(+0)

-----
  Id           Name                Node      SNR   Bitrate  Retry  Options
-----
  03270 R5000-Lmn1             00043522CBE6 46/38  130/130  0/0    /TM/
-----

1 active neighbors
Total load: 8/7 (rx/tx), 15 (sum) Kbps
Total nodes in area: 2

```

- Шаг 4: Сохраните настройки.

E-ST: Сохранение настроек

```
E5-STE1#1> co sa
```

Топология "точка-многоточка"

Для увеличения пропускной способности сети рекомендуем:

- Заменить сектор базовой станции в соответствии с рекомендациями таблицы в разделе "Соответствие моделей R5000 и Evolution".
- Заменить критически важные абонентские терминалы.

Пример обновления сети топологии "точка-многоточка"

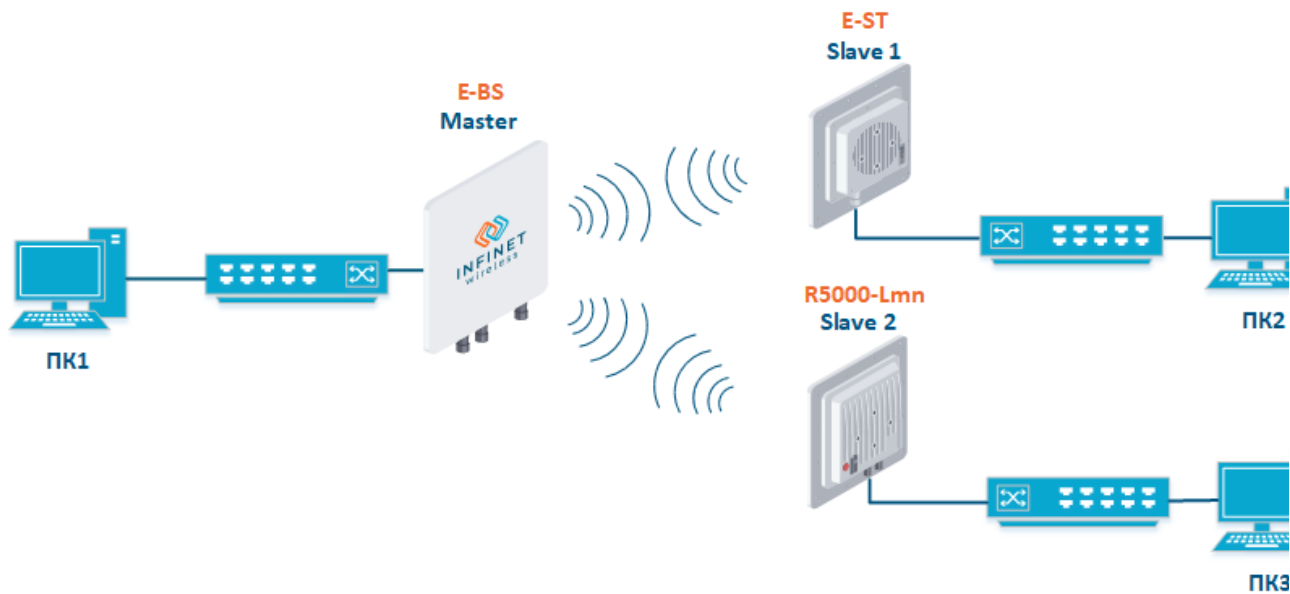


Схема подключения

Конфигурация E-BS		Конфигурация R5000-Lmn		Конфигурация E-ST	
Радио	Коммутация	Радио	Коммутация	Радио	Коммутация
- Тип: Ведущий. - Режим совместимости с R5000: вкл. - Размер фрейма: 5 мс. - Ширина канала: 40 МГц. - Частота: 5310 МГц. - SID сети: 10101010. - Ключ доступа: 456123.	- Группа#5: Для передачи данных в выделенном VLAN 10 - Группа#100: Для управления в выделенном VLAN 100	- Тип: Ведомый. - Ширина канала: 40 МГц. - Частота: 5310 МГц. - Greenfield: откл. - Скрембл и рование: откл. - SID сети: 10101010. - Ключ доступа: 456123.	- Группа#5: Для передачи данных в выделенном VLAN 10 - Группа#100: Для управления в выделенном VLAN 100	- Тип: Ведомый. - Режим совместимости с R5000: вкл. - Ширина канала: 40 МГц. - Частота: 5310 МГц. - SID сети: 10101010. - Ключ доступа: 456123.	- Группа#5: Для передачи данных в выделенном VLAN 10 - Группа#100: Для управления в выделенном VLAN 100

Параметры устройств

Настройки через web-интерфейс

Настройки R5000-Lmn

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО с поддержкой технологии TDMA. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Обслуживание".
- Шаг 2: Проверьте отключение параметров:
 - Greenfield
 - Скрембл и рование.
- Параметры радио и настройка коммутации остаются без изменений.

Настройки E-BS

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Обслуживание".
- Шаг 2: В разделе "Основные настройки" → "Настройки линка" установите значения параметров радио.

▼ Настройки линка

▼ rf6.0

Главные настройки

Вкл. линк: ☒

Тип: Ведущий

Режим: Fixed

Режим совместимости с R5000: Вкл

Max Links:

Размер фрейма (мс): Авто: ☒ Turbo: ☒

Отн. DL/UL (%): Макс. расстояние (км):

STARSSI (dBm):

DFS: без DFS

Мощность Tx (дБм): 12 Авто: ☒

Имя узла:

Скремблирование: ☐

Шлюз уведомлений: ☐

Switch Border: ☐

Network Entry SNR (dB): Low High

RX Attenuation (dB):

Multicast Mode: Unicast 3

Режим авторизации: публичный

ODR: Запретить

OTA: Passive

Тип журнала: обычный

Extra Cost:

Join Cost:

MINT Failover: ☐ MAC:

[Добавить профиль](#)

Профили видны только в режиме 'Ведомый'

Актуальные настройки

Ширина канала (МГц): 40

Частота (МГц): 5310

Битрейт TX (Kbps): Макс. Авто: ☒

Тип канала: Двойной

SID сети:

ID узла:

Ключ доступа:

Настройки линка E-BS

- Шаг 3: В разделе "Основные настройки" → "Коммутатор (MAC Switch) настройте коммутацию согласно требованиям таблицы выше и примените настройки.

▼ Коммутатор (MAC Switch)

Включить Switch ☒ Max. Sources: 5000 Disable STP Forwarding: ☐

	Состояние	Интерфейсы	STP	Repeater	IGMP	Флуд	Inband	Режим	Описание
Группа # 5	Работает	Ports... eth0 pass rf6.0 pass	☐	☐	☐	☐	☒	Normal	

▼ Правила (1)

Действие: разр. QM Channel: Приоритет: Up to vlan 10 Проверка

Помощь Добавить правило

Стандартное действие: отказ Default QM Channel: Стандартный приоритет: Up to

Создать L3 интерфейс Удалить п

	Состояние	Интерфейсы	STP	Repeater	IGMP	Флуд	Inband	Режим	Описание
Группа # 100	Работает	Ports... rf6.0 pass vlan100 pass	☐	☐	☐	☐	☒	Normal	

▼ Правила

Стандартное действие: разр. Default QM Channel: Стандартный приоритет: Up to

Удалить L3 интерфейс Связано с svi100 Удалить п

Создать группу коммутации

Настройки коммутации E-BS

▼ Настройки сети

eth0 10.10.10.27 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Режим: авто

eth1 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Режим: авто

rf6.0 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐

▼ vlan100 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Родитель: eth0 Vlan ID: 100 QinQ: None

Удалить интерфейс

svi100 192.168.98.27 Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Группа коммутации: 100

Удалить интерфейс

Создать PRF Создать VLAN Создать LAG Создать SVI Создать туннель Создать TAP

Настройки сети E-BS

- Шаг 4: В разделе "Основные настройки" → "Статистика линков для интерфейса rf6.0" проверьте статистику беспроводного соединения. Подробное описание значений параметров представлено в разделе "Состояние устройства".

Статистика линков для интерфейса rf6.0 (E5-BSE ID: 37425) Соединений: 2

Уровень шума: -100 дБм АТРС: Вкл Авто-битрейт: Вкл TDMA: Ведущий (Frame: 5 ms DL/UL: Авто RSSI: -40 Max Range: 70 km) RX/TX Capacity: 139/144 Mbps

Состояние	MAC адрес	Имя	ID	Расстояние (км)	Мощность Tx (дБм) Rx/Tx	RSSI (дБм) Rx/Tx	SNR (дБ) Rx/Tx	EVM (дБ) Rx/Tx	Битрейт Rx/Tx	Повторы (%) Rx/Tx	Загрузка (Кbps) Rx/Tx	Загру (bps) Rx/Tx
00:00:50	00043522cbf6	R5000-Lmn	03286	0	6 / 12	-53 / -45	45 / 43	-33 / -27	300 / 400	0 / 0	4 / 0	1 / 0
00:00:50	000435152614	E5-STE2	37428	0	4 / 12	-55 / -45	41 / 48	-28 / -25	300 / 380	0 / 0	4 / 6	1 / 0

Указание: Нажмите на строку линка для расширенной диагностики.

Схема сети Гр

Статистика беспроводного соединения

 **ВНИМАНИЕ**

Выполните настройки E-ST по аналогии с E-BS.

Настройки через CLI

Настройки R5000-Lmn

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО с поддержкой технологии TDMA. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Общие команды" → "flashnet".
- Шаг 2: Проверьте отключение параметров:
 - Greenfield

- Скремблирование.
- Параметры радио и настройка коммутации остаются без изменений.

Настройки E-BS

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Общие команды" → "flashnet".
- Шаг 2: Настройте параметры радио и коммутацию.

E-BS: Настройки радио и коммутации

```
rf rf6.0 band 40 transient
rf rf6.0 freq 5310 bitr max sid 10101010
mint rf6.0 -name "E5-BSE"
mint rf6.0 -type master
mint rf6.0 -key "456123"
mint rf6.0 -autobitrate
mint rf6.0 -roaming leader
mint rf6.0 tdma mode=Master win=5
ifc svi100 up
ifc vlan100 vlan 100 vlandev eth0 up
switch group 100 add 2 vlan100 rf6.0
svi 100 group 100
ifc svi100 192.168.98.25/24
switch group 100 start
switch group 5 add 1 eth0 rf6.0
switch group 5 vlan 10
switch group 5 start
```

- Шаг 3: Проверьте статистику беспроводного соединения командой "mint map stat". Выполните тестирование радиоканала командой "ltest".

E-BS: Статистика беспроводного соединения

```
E5-BSE#1> mint map stat
=====
Interface rf6.0  TDM (5 ms DL/UL:Auto) (RSSI=-40 Dist=70)
Node  000435252611  "E5-BSE", Id 37425, Nid 0, (Master)
Freq 5310, Band 40, Sid 10101010, autoBitrate 400000/30000, Noise -100(+0)

-----
  Id      Name              Node      SNR    Bitrate  Retry  Options
-----
         rx/tx      rx/tx  rx/tx  -----
  03286  R5000-Lmn             00043522CBF6  47/42  300/300  0/0   /S/
  37428  E5-STE2                000435152614  47/48  300/300  0/0   /S/
-----

2 active neighbors
Total load: 9/11 (rx/tx), 20 (sum) Kbps
Total nodes in area: 3
Links fault 2, Routes fault 0
# Optimal tdma distance 2 km
```

- Шаг 4: Сохраните настройки.

E-BS: Сохранение настроек

```
E5-BSE#1> co sa
```

 **ВНИМАНИЕ**

Выполните настройки E-ST по аналогии с E-BS.

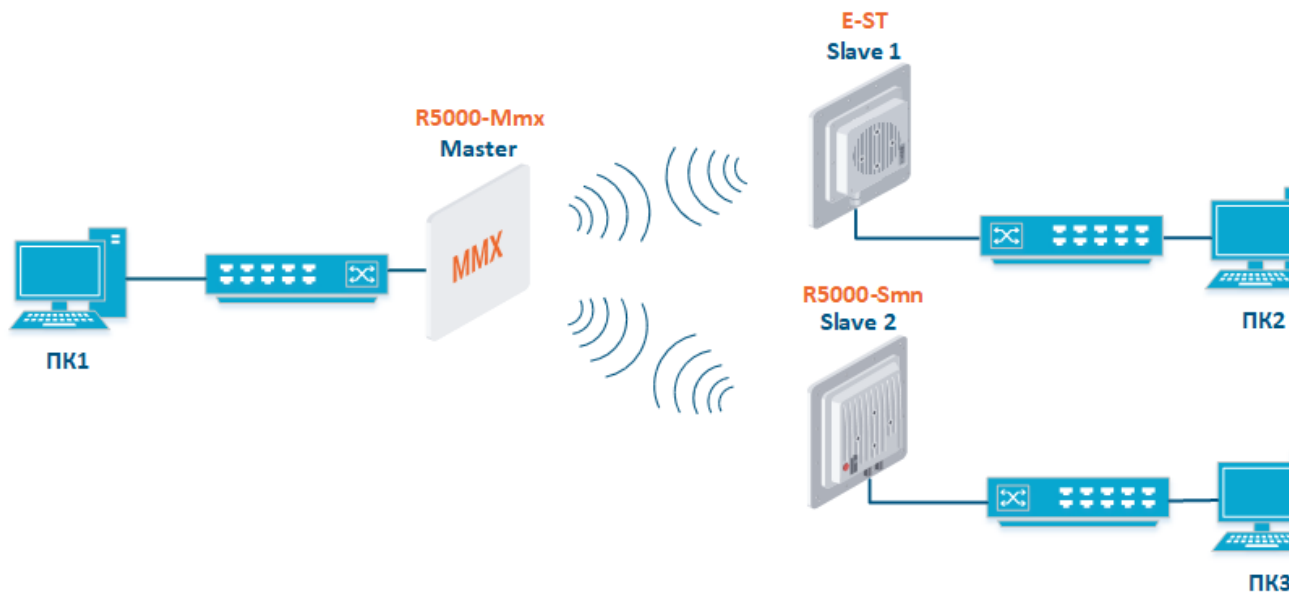


Схема подключения

Конфигурация R5000-Mmx		Конфигурация R5000-Lmn		Конфигурация E-ST	
Радио	Коммутация	Радио	Коммутация	Радио	Коммутация
• Тип: Ведущий. • Размер фрейма: 5 мс. • Ширина канала: 20 МГц. • Частота: 5100 МГц. • Greenfield : откл. • Скремблирование: откл. • SID сети: 10101011. • Ключ доступа: 123456.	• Группа#7: Для передачи данных • Группа#200: Для управления в выделенном VLAN 200	• Тип: Ведомый. • Ширина канала: 20 МГц. • Частота: 5100 МГц. • Greenfield : откл. • misoclt: откл. • Скремблирование: откл. • SID сети: 10101011. • Ключ доступа: 123456.	• Группа#7: Для передачи данных • Группа#200: Для управления в выделенном VLAN 200	• Тип: Ведомый. • Режим совместимости с R5000: вкл. • Ширина канала: 20 МГц. • Частота: 5100 МГц. • SID сети: 10101011. • Ключ доступа: 123456.	• Группа#7: Для передачи данных • Группа#200: Для управления в выделенном VLAN 200

Параметры устройств

Настройки через web-интерфейс

Настройки R5000-Mmx, R5000-Lmn

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО с поддержкой технологии TDMA. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Обслуживание".
- Шаг 2: Проверьте отключение параметров:
 - Greenfield
 - Скремблирование.
- Параметры радио и настройка коммутации остаются без изменений.

Настройки E-ST

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Обслуживание".
- Шаг 2: В разделе "Основные настройки" → "Настройки линка" установите значения параметров радио.

▼ Настройки линка

▼ rf6.0

Главные настройки

Вкл. линк: ☒

Тип: Ведомый MultiBS: ☐

Режим: Fixed

Режим совместимости с R5000: Вкл

VBR: ☐

Мощность Tx (дБм): 10 Авто: ☒ 0 +

Имя узла: E5-ST_Slave1

Скремблирование: ☐

Шлюз уведомлений: ☐

Switch Border: ☐

Network Entry SNR (dB): Low 0 High 4

RX Attenuation (dB):

Multicast Mode: Unicast 3

Режим авторизации: публичный

ODR: Запретить

OTA: Passive

Тип журнала: обычный

Extra Cost:

Join Cost:

MINT Failover: ☐ MAC:

Добавить профиль

1

Запретить профиль: ☐

Ширина канала (МГц): 20

Частота (МГц): 5100

Частотный диапазон:

Битрейт TX (Kbps): Макс. Авто: ☒ 0 +

Тип канала: Двойной

SID сети: 10101011

ID узла: 37429

Ключ доступа: 123456

Копировать Убрать

Настройки линка E-ST

- Шаг 3: В разделе "Основные настройки" → "Коммутатор (MAC Switch) настройте коммутацию согласно требованиям таблицы выше и примените настройки.

▼ Коммутатор (MAC Switch)

Включить Switch ☒ Max. Sources: 5000 Disable STP Forwarding: ☐

Группа	Состояние	Интерфейсы	STP	Repeater	IGMP	Флуд	Inband	Режим	Описание
Группа #7	Работает	Ports... eth0 rf6.0	☐	☐	☐	☐	☒	Normal	↑
Правила									
Стандартное действие: разр. Default QM Channel: ☐ Стандартный приоритет: Up to Создать L3 интерфейс Удалить п...									
Группа #200	Работает	Ports... rf6.0 vlan200	☐	☐	☐	☐	☒	Normal	↑
Правила									
Стандартное действие: разр. Default QM Channel: ☐ Стандартный приоритет: Up to Удалить L3 интерфейс Связано с vni200 Удалить п...									
Создать группу коммутации									

Настройки коммутации E-ST

▼ Настройки сети

eth010.10.10.25Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Режим: авто

rf6.0Up: ☒ Описание: DHCP: ☐

vlan200Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Родитель: eth0 Vlan ID: 200 QinQ: None

Удалить интерфейс

svi200192.168.98.25Up: ☒ Описание: DHCP: ☐ Группа коммутации: 200

Удалить интерфейс

Создать PRF

Создать VLAN

Создать LAG

Создать SVI

Создать туннель

Создать TAP

Настройки сети E-ST

- Шаг 4: В разделе "Основные настройки" → "Статистика линков для интерфейса rf6.0" проверьте статистику беспроводного соединения. Подробное описание значений параметров представлено в разделе "Состояние устройства".

Статистика линков для интерфейса rf6.0 (E5-STE_Slave1 ID: 37429) Соединений: 1

Уровень шума: -102 дБм АТРС: Вкл Авто-битрейт: Вкл TDMA: Водоный RX/TX Capacity: 51/44 Mbps

Состояние	MAC адрес	Имя	ID	Расстояние (Км)	Мощность Tx (дБм) Rx/Tx	RSSI (дБм) Rx/Tx	SNR (дБ) Rx/Tx	EVM (дБ) Rx/Tx	Битрейт Rx/Tx	Повторы (%) Rx/Tx	Загрузка (Kbps) Rx/Tx	Загру (pps) Rx/Tx
00:00:23 F	00043514c93c	R5000-Mmx	13660	0	5 / 10	-48 / -48	53 / 44	-28 / -23	130 / 130	0 / 0	4 / 0	4 / 1

Указание: Нажмите на строку линка для расширенной диагностики.

Схема сетиГр

Статистика беспроводного соединения

Настройки через CLI

Настройки R5000-Mmx, R5000-Lmn

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО с поддержкой технологии TDMA. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Общие команды" → "flashnet".
- Шаг 2: Проверьте отключение параметров:
 - Greenfield
 - Скремблирование.
- Параметры радио и настройка коммутации остаются без изменений.

Настройки E-ST

- Шаг 1: Обновите до последней версию ПО. Инструкция по обновлению ПО представлена в разделе "Общие команды" → "flashnet".
- Шаг 2: Настройте параметры радио и коммутацию.

E-ST: Настройки радио и коммутации

```
rf rf6.0 band 20 transient
rf rf6.0 freq 5100 bitr max sid 10101011
mint rf6.0 -name "E5-STE_Slave1"
mint rf6.0 -type slave
mint rf6.0 prof 1 -band 20 -freq 5100 -sid 10101011 -type slave -autobitr -key "123456"
ifc svi200 up
ifc vlan200 vlan 200 vlandev eth0 up
switch group 200 add 2 vlan200 rf6.0
svi 200 group 200
ifc svi100 192.168.98.25/24
switch group 200 start
switch group 7 add 1 eth0 rf6.0
switch group 7 start
```

- Шаг 3: Проверьте статистику беспроводного соединения командой "mint map stat". Выполните тестирование радиоканала командой "ltest".

18

E-ST: Статистика беспроводного соединения

E5-STE1#1> mint map stat

=====

Interface rf6.0 TDS

Node 000435152615 "E5-STE_Slave1", Id 37429, Nid 0, (Slave)

Freq 5100, Band 20, Sid 10101011, autoBitrate 156000/13000, Noise -103(+0)

Id	Name	Node	SNR	Bitrate	Retry	Options
			rx/tx	rx/tx	rx/tx	
13660	R5000-Mmx	00043514C93C	53/44	130/130	0/0	/TM/F

1 active neighbors

Total load: 5/0 (rx/tx), 5 (sum) Kbps

Total nodes in area: 3

- Шаг 4: Сохраните настройки.

E-ST: Сохранение настроек

E5-STE1#1> co sa