Предварительная настройка

Успешно сдайте бесплатный сертификационный экзамен в Академии "Инфинет" и получите статус сертифицированного инженера Инфинет.

Пройти сертификационный экзамен

Для настройки беспроводного соединения “точка-точка” между устройствами, следуйте процедурам, описанным в настоящем разделе.

- Осмотр места установки
- Предварительная настройка оборудования в тестовой зоне
- Юстировка антенн
- Оптимизация производительности соединения

Осмотр места установки

- Проведите теоретическую оценку беспроводного соединения, используя автоматизированную систему планирования беспроводного соединения **InfiPLANNER**: https://infiplanner.infinet.ru. Использование этого инструмента также поможет определить оптимальную конфигурацию оборудования, включая его ориентацию в пространстве.
- Оцените условия прямой видимости, а также возможные препятствия на пути распространения радиосигнала от одного устройства к другому.
- Проведите анализ радиочастотного спектра, чтобы найти и выбрать свободные от помех частотные каналы.

Предварительная настройка оборудования в тестовой зоне

Ниже приведён список оборудования, необходимого для настройки в тестовой зоне

Оборудование	Описание
	2 Внешних блока • Входят в комплект поставки
	2 источника питания • Входят в комплект поставки
	2 кабеля питания • Входят в комплект поставки

	Ноутбук или ПК • Не входит в комплект поставки
	4 кабеля Ethernet • Не входят в комплект поставки

Таблица - Список оборудования для первоначальной настройки

Схема подключения для первоначальной настройки должна быть следующей:

- Соедините кабелем Ethernet порт "GE0" на внешнем блоке и порт "OUT" на источнике питания;
- Соедините кабелем Ethernet порт Ethernet на ноутбуке и порт "IN" на источнике питания;
- Подключите кабель питания к источнику питания и включите его в сеть переменного тока.

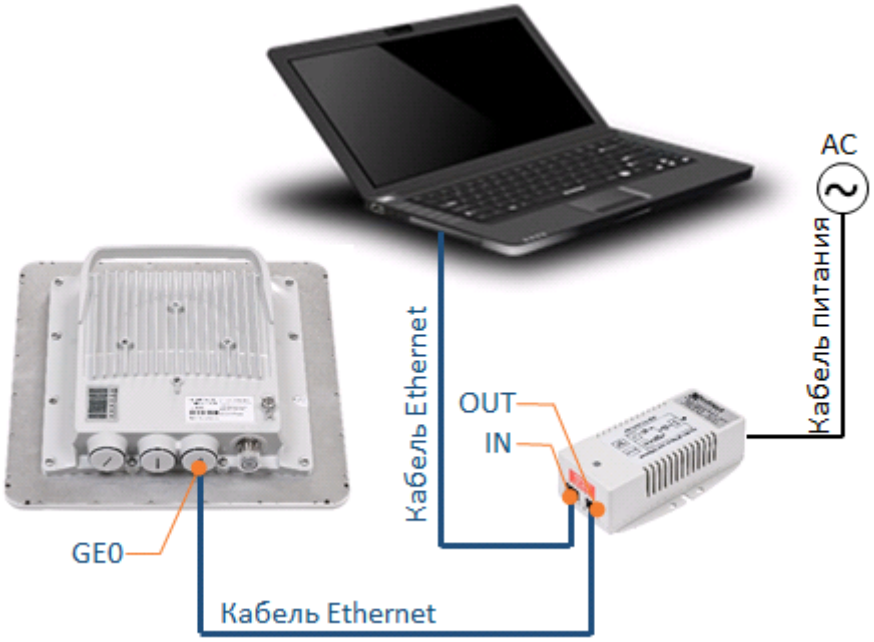


Рисунок - Схема подключения устройств для первоначальной настройки

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Порт PoE на инжекторе питания может быть подключен только к порту "GE0" на внешнем блоке.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Не допускается включение устройства без подключенной к **обоим** разъемам N-типа с помощью исправных ВЧ-кабелей внешней антенны или согласованной нагрузки (терминаторов) сопротивлением 50 Ом.

При тестировании в лабораторных условиях допускается соединение двух устройств кабелями ВЧ напрямую без антенн с обязательным использованием аттенюаторов с затуханием не менее 40 дБ по каждой поляризации. Отключение/подключение аттенюаторов и кабелей ВЧ следует проводить **только**, когда устройства находятся в выключенном состоянии.

Не включайте устройство, если антенна, аттенюатор или терминатор подключены только к одному из разъемов N-типа.

ВЫХОД ИЗ СТРОЯ ИЛИ ПОВРЕЖДЕНИЕ РАДИОМОДУЛЯ УСТРОЙСТВА, ПРОИЗОШЕДШИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ НАРУШЕНИЯ ДАННЫХ ТРЕБОВАНИЙ, НЕ ЯВЛЯЮТСЯ ГАРАНТИЙНЫМ СЛУЧАЕМ.

ВНИМАНИЕ

Перед настройкой на ноутбуке назначьте сетевой интерфейс IP-адрес из подсети 10.10.10.0/24. Необходимо учесть, что IP-адрес 10.10.10.1 зарезервирован для устройства, и его нельзя назначать на интерфейс Ethernet ноутбука.

Теперь необходимо подключиться к каждому устройству отдельно и настроить между ними беспроводной канал связи в соответствии с результатами планирования.

Настройки могут быть выполнены через:

- Веб-интерфейс.
- Интерфейс командной строки.

Настройка через веб-интерфейс

Шаг 1

В адресной строке веб-браузера введите адрес 10.10.10.1.

Шаг 2

Введите имя пользователя и пароль.

По умолчанию, в качестве логина и пароля используйте любые буквы или цифры, например, имя пользователя: login, пароль: password.

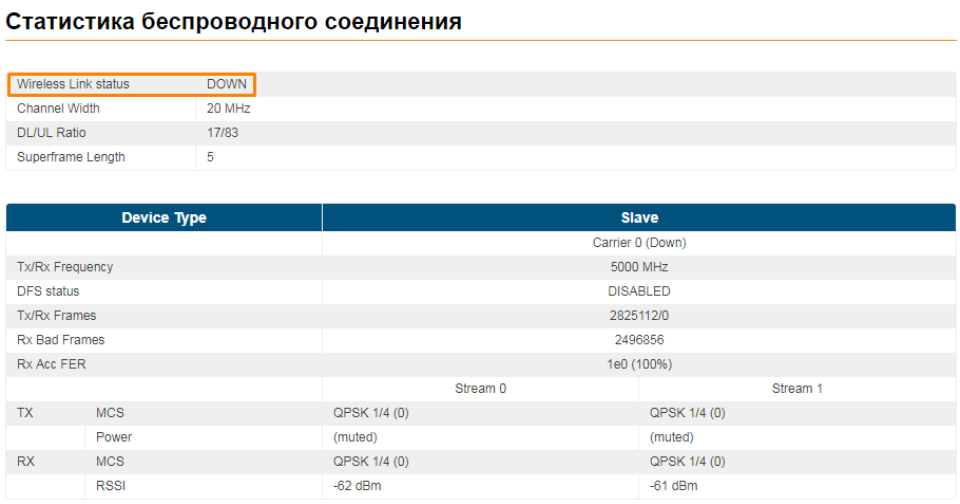
ВНИМАНИЕ

После первого входа настоятельно рекомендуем изменить имя пользователя и пароль, установив уникальные значения.

Шаг 3

Войдите в веб-интерфейс устройства.

Изначально в веб-интерфейсе каждого устройства статус беспроводного соединения находится в состоянии "DOWN". Кроме того, отображаются параметр
устройства, подключенного непосредственно к ноутбуку, с которого осуществляется вход, параметры второго устройства отсутствуют.



Статистика беспроводного соединения

Wireless Link status	DOWN
Channel Width	20 MHz
DL/UL Ratio	17/83
Superframe Length	5

Device Type		Slave	
		Carrier 0 (Down)	
Tx/Rx Frequency		5000 MHz	
DFS status		DISABLED	
Tx/Rx Frames		2825112/0	
Rx Bad Frames		2496856	
Rx Acc FER		1e0 (100%)	
		Stream 0	Stream 1
TX	MCS	QPSK 1/4 (0)	QPSK 1/4 (0)
	Power	(muted)	(muted)
RX	MCS	QPSK 1/4 (0)	QPSK 1/4 (0)
	RSSI	-62 dBm	-61 dBm

Рисунок - Первоначальный статус беспроводного соединения

Шаг 4

Проверьте наличие нового ПО и обновите его до последней версии на каждом устройстве.

Существует два варианта обновления ПО:

Вариант 1	Вариант 2
• Зайдите враздел "Обслуживание", выберите "Найти новую версию ПО" или "Найти новую бета-версию ПО". • Если новая версия обнаружена, обновите ПО до последней версии на каждом устройстве.	• Загрузите с официального ftp-сервера компании "Инфинет" новую версию ПО: /pub/Firmware/XG/. • Перейдите в раздел "Обслуживание" → "Загрузить на устройство", в поле "Про обеспечение" укажите путь к скачанному на ваш ПК программному обеспечени • Нажмите "Загрузить на устройство". • После успешной загрузки система предложит вам перезагрузить устройство, на "Перезагрузить".

Шаг 5

Настройте параметры радио.

Перейдите в раздел "Радио" и установите значения следующих параметров:

- Тип узла (одно устройство должно быть "master", другое – "slave").
- Идентификатор линка.
- Центральная частота.
- Максимальная выходная мощность.
- Ширина канала.
- Период радиокадра.
- Макс. дальность связи.

ВНИМАНИЕ

В разделе "Радио" подробно описаны указанные выше параметры и приведены их возможные значения.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ

Перечисленные ниже параметры должны полностью совпадать на двух устройствах в рамках одного беспроводного соединения. В противном с
соединение не установится:

- Центральная частота.
- Ширина канала.
- Период радиокадра.
- Макс. дальность связи.
- Short Cyclic Prefix.
- Идентификатор линка.

Шаг 6

Сохраните конфигурацию, перегрузите устройство, после завершения перезагрузки обоих устройств проверьте работоспособность беспроводного канала

Состояние соединения должно быть "UP", также должны отображаться параметры как локального, так и удаленного устройства.

Статистика беспроводного соединения

Wireless Link status	UP
Measured Distance	168 meters
Channel Width	20 MHz
DL/UL Ratio	59/41
Superframe Length	5

Device Type		Master (remote)		Slave (local)	
Tx Capacity		118514 kbps		97075 kbps	
		Carrier 0 (Up)			
Tx/Rx Frequency		5000 MHz		5000 MHz	
DFS status		DISABLED		DISABLED	
Tx/Rx Frames		1084000/413234		1035922/619265	
Rx Bad Frames		2		227	
Rx Acc FER		4.84e-6 (0%)		3.66e-4 (0.04%)	
		Stream 0	Stream 1	Stream 0	Stream 1
TX	MCS	QAM256 6/8 (7)	QAM256 30/32 (9)	QAM256 30/32 (9)	QAM256 30/32 (9)
	Power	7 dBm	7 dBm	7 dBm	7 dBm
RX	MCS	QAM256 30/32 (9)	QAM256 30/32 (9)	QAM64 5/6 (6)	QAM256 30/32 (9)
	CINR	31 dB	31 dB	32 dB	32 dB

Рисунок - Беспроводное соединение установлено

Настройка через интерфейс командной строки

Шаг 1

Командная строка доступна по протоколу telnet. В качестве клиента telnet можно использовать любое программное обеспечение, например PuTTY.

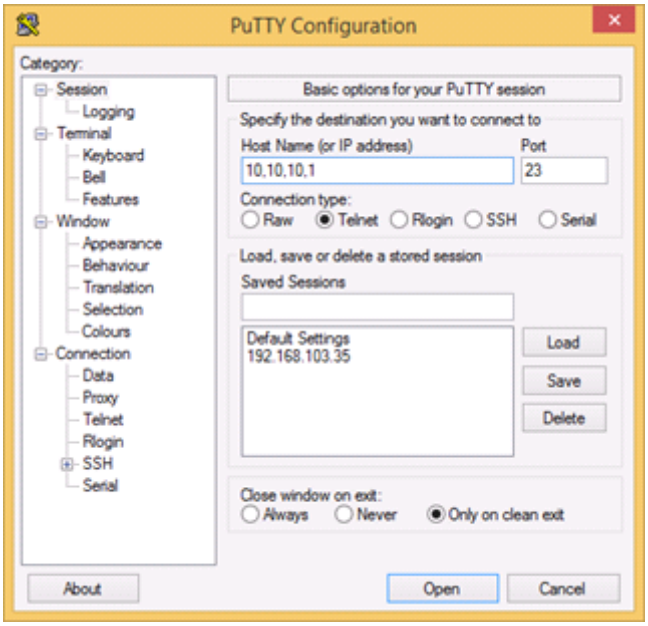


Рисунок - Вход на устройство

Шаг 2

Введите имя пользователя и пароль.

По умолчанию, в качестве логина и пароля используйте любые буквы или цифры, например, имя пользователя: login, пароль: password.

ВНИМАНИЕ

После первого входа настоятельно рекомендуем изменить имя пользователя и пароль, установив уникальные значения.

Шаг 3

Проверьте наличие нового ПО и обновите его до последней версии на каждом устройстве.

Для получения информации о текущей версии программного обеспечения используйте команду:

```
xginfo version
```

Сравните текущую версию с версией программного обеспечения на официальном ftp-сервере компании "Инфинет": https://ftp.infinet.ru/pub/Firmware/XG/H12/. В случае наличия более поздней версии, рекомендуется выполнить обновление программного обеспечения.

Существует два варианта обновления ПО:

Вариант 1	**Вариант 2**
Есть доступ к сети Интернет	**Нет доступа к сети Интернет**

• Используйте команду
`flashnet get ftp:ftp@ftp://91.191.225.246/pub/Firmware/XG/H12/firmware.H12S10v1.6.6.bin`
где
• вместо "1.6.6" укажите номер последней версии ПО.
• Имя пользователя: ftp.
• Пароль: ftp.
• После обновления ПО перезагрузите устройство
`restart yes`
	• Разверните свой ftp-сервер (можно использовать бесплатный сервер для Windows: http://www.pablosoftwaresolutions.com/files/ftpserver3lite.zip).
	• Настройте реквизиты доступа (логин/пароль) и задайте права доступа (при необходимости).
	• Скачайте с официального ftp-сервера "Инфинет" последнюю версию ПО: https://ftp.infinet.ru/pub/Firmware/XG.
	• Разместите файл ПО в домашней папке своего ftp-сервера.
	• Включите ftp-сервер и проверьте доступность домашней папки.
	• Обновите ПО с помощью команды
	`flashnet get ftp:admin@password://192.168.1.1/folder/firmware.H12S10v1.6.6.bin`
	где
	• "admin" – логин для доступа к ftp-серверу.
	• "password" – пароль.
	• "192.168.1.1" – IP-адрес ftp-сервера.
	• "folder/firmware.H12S10v1.6.6.bin" – путь к файлу ПО.

Шаг 4

Title

Настройте параметры радио.

Параметр	Команда	Значение (пример)
Тип узла	xg -type	master (slave)
Идентификатор линка	xg -cell-id	1
Ширина канала	xg -channel-width	40
Период радиокадра	xg -sframelen	5
Макс. дальность связи	xg -max-distance	1
Центр. частота нисх. потока	xg -freq-dl	4960
Центр. частота восх. потока	xg -freq-ul	5010
Максимальная выходная мощность	xg -txpwr	10

ВНИМАНИЕ

Чтобы синхронизировать настройки устройств, скопируйте с одного устройства на другое строку "*Peer exported config*", показываемую в выходных данных команды "*xg config -peer-exported*".

Пример конфигурации:

```
#Peer exported config:
xg -v3-start
xg -v3 a01b833402f59907abdcb812d5de20fd.Ko7ClHTRVps/8oyNjnucBcSqUlcCJbOae9Kf4OZ
xg -v3 zRU7tYm1REMTUyHWYTaGGuuooDp2DWkcxyFGLmEb5yx45wFImL5Nx72XK6bnl9AzRdZjWVSN
xg -v3 xCrliSUfn7JZazn1yTEKE90fKLIK/HKNJXYN7vg4lEocgBWguYdFc/u8fEwENtJYBSKNGbu3
xg -v3 HQ0HvIdTqAwOz5vXM89CkhL5ZZmDuYN3FFSo6wV+h//zBuSfuJ5QVb6fv2Do6tPIE4kuZSsB
xg -v3 UXLavUriPtSlRxzIYUO7+9XSMggomrf7NZtM37PxQkUYIZ116K3++w5HPVXXq8Po7xVmotnq
xg -v3 px1uDbYtSjs2O9yx6h6Z0HGp8GLAEY7Ka5ZRoyAvyfA73pobYrEhzZ+hdwWnDDJYM3DmAhuW
xg -v3 yAUgtVHJ4hC9u6BP5IAlQXsm5QSbuRwihWdmrwiThwSGmXiZWCXOmxzg1IA==
xg -v3-end
```

Шаг 5

Сохраните настройки.

```
config save
```

Шаг 6

Перезагрузите устройство.

```
restart yes
```

Шаг 7

Проверьте созданное беспроводное соединение.

```
Sys log show | grep UP
```

В случае успешной настройки радиоканала устройство выдаст сообщение

```
[XG]: changed state UP->DOWN
```

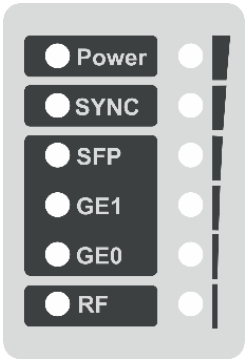
Юстировка антенн

Шаг 1

Установите оба устройства на мачты и направьте друг на друга (более подробно требования к установке и юстировке антенн описаны в разделе "Развертывание").

Шаг 2

Включите устройства и удостоверьтесь, что подсистемы устройств работают корректно. Сделать это можно по светодиодной индикации на корпусе.



Индикатор	Нормальное состояние	Функция
Power	Вкл	Горит - питание подается на устройство Не горит - питание не подается на устройство, либо неверный источник питания
SYNC	Вкл.	TDD-синхронизация
SFP	Вкл.	Ethernet подключение
GE1	Вкл.	Ethernet подключение
GE0	Вкл.	Ethernet подключение
RF	Вкл.	Радиоканал. Мигает в момент установки радиоканала

Шаг 3

Проведите грубую юстировку по светодиодным индикаторам уровня принимаемого сигнала.

ВНИМАНИЕ

Чем больше горящих индикаторов уровня, тем лучше установлено беспроводное соединение. Мигающий индикатор означает промежуточное состояние, чем чаще мигает индикатор, тем выше уровень соединения.

Шаг 4

Проведите точную юстировку, используя встроенный в веб-интефейс инструмент юстировки.

ВНИМАНИЕ

Подробная информация по юстировке антенн и рекомендуемым значениям RSSI, CINR, Crosstalk представлена в разделе "Юстировка антенны ".

Оптимизация производительности соединения

Способ 1

Проведите оптимизацию значений CINR и RSSI, регулируя значения параметра "Максимальная выходная мощность", либо включите режим "Автоматическая регулировка выходной мощности", задав устройству целевой RSSI в указанном выше диапазоне. Устройство само будет увеличивать или уменьшать выходную мощность, стремясь достичь целевого RSSI:

- Значение параметра CINR должно быть выше 28 дБ.
- Значение параметра RSSI должно быть в диапазоне от -40 до -60 дБ.

Способ 2

Просканируйте спектроанализатором доступный частотный диапазон и выберите частоту с наибольшим соотношением сигнал/шум.

Способ 3

Используйте подходящий размер радиокадра, исходя из требований к каналу связи: чем меньше размер радиокадра, тем меньше пропускная способность, но и размер задержки также меньше. Ключевая причина такого явления: при небольшом размере кадра появляются большие накладные расходы, связанные с передачей служебной информации.

Способ 4

Включите режим "Short Cyclic Prefix", позволяющий исключить межсимвольную интерференцию.

Способ 5

Включите режим "Control Block Boost", который улучшает доступность канала в наиболее сложных условиях распространения и тяжелой помеховой обстановке за счет передачи части радиокадра, содержащей контрольную информацию, на повышенной в два раза выходной мощности.

Способ 6

Включите опцию "Instant DFS". Позволяет мгновенно сменить рабочую частоту при обнаружении на ней радара или помех без разрыва соединения.

Способ 7

Отслеживайте значение коэффициента блоковых ошибок (Acc TBER) в разделе "Состояние", либо в выходных данных команды "*xginfo stat*".

Если "Acc TBER" превышает допустимые значения, измените параметр "Стратегия AMC" (Стратегия работы механизма автоматического контроля модуляции).

ВНИМАНИЕ

Допустимый коэффициент блоковых ошибок зависит от типа трафика. Примеры допустимых значений для различных сетевых служб приведены в таблице ниже.

Сервис	Допустимый коэффициент блоковых ошибок
Приложения, использующие протокол TCP (web, FTP и т.д.)	10^{-4}
Voice-over-IP	10^{-5}
Видео по протоколу UDP (CCTV, IPTV)	10^{-6}
TDM-over-IP	$10^{-7}...10^{-9}$

"Стратегия AMC" может быть изменена в зависимости от требований пользователя:

- "conservative" - стратегия использует завышенные значения CINR для того, чтобы минимизировать количество ошибок.
- "aggressive" - стратегия использует заниженные значения CINR, чтобы увеличивать пропускную способность.
- "normal" - стратегия позволяет добиться баланса между количеством ошибок и пропускной способностью.

Рекомендуется при вводе в эксплуатацию устройства использовать "normal" стратегию и изменять её в зависимости от текущего и целевого значений коэффициента блоковых ошибок (TBER).