

# 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 <ul style="list-style-type: none"><li>Входят в комплект поставки</li></ul>
	2 источника питания <ul style="list-style-type: none"><li>Входят в комплект поставки</li></ul>
	2 кабеля питания <ul style="list-style-type: none"><li>Входят в комплект поставки</li></ul>



	<p>Ноутбук или ПК</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не входит в комплект поставки</li> </ul>
	<p>4 кабеля Ethernet</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не входят в комплект поставки</li> </ul>

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.

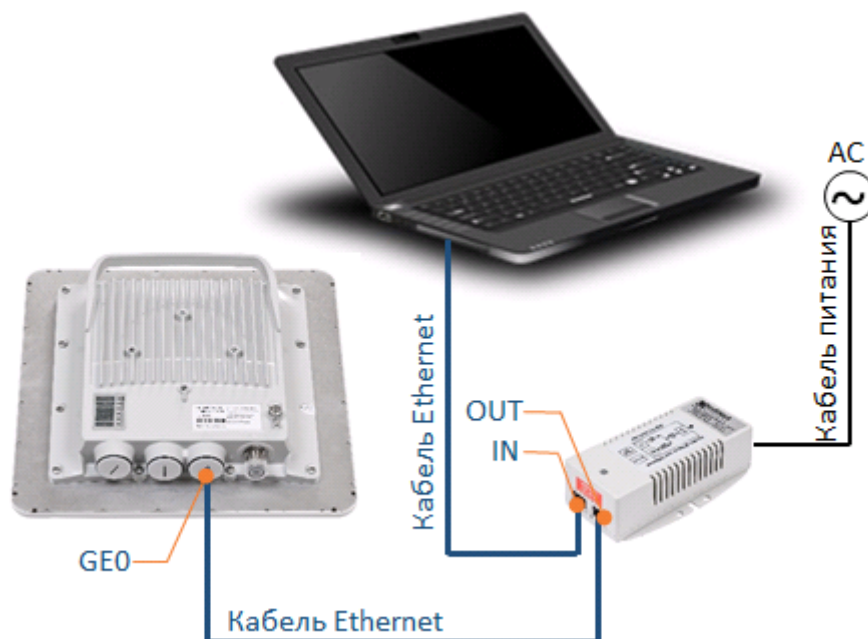


Рисунок - Схема подключения устройств для первоначальной настройки



#### 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 параметры 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
<ul style="list-style-type: none"><li>Зайдите в раздел "Обслуживание", выберите "Найти новую версию ПО" или "Найти новую бета-версию ПО".</li><li>Если новая версия обнаружена, обновите ПО до последней версии на каждом устройстве.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Загрузите с официального ftp-сервера компании "Инфинет" новую версию ПО: <a href="#">/pub/Firmware/XG/</a>.</li><li>Перейдите в раздел "Обслуживание" → "Загрузить на устройство", в поле "Про обеспечение" укажите путь к скачанному на ваш ПК программному обеспечению.</li><li>Нажмите "Загрузить на устройство".</li><li>После успешной загрузки система предложит вам перезагрузить устройство, нажмите "Перезагрузить".</li></ul>

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, перезагрузите 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	
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.

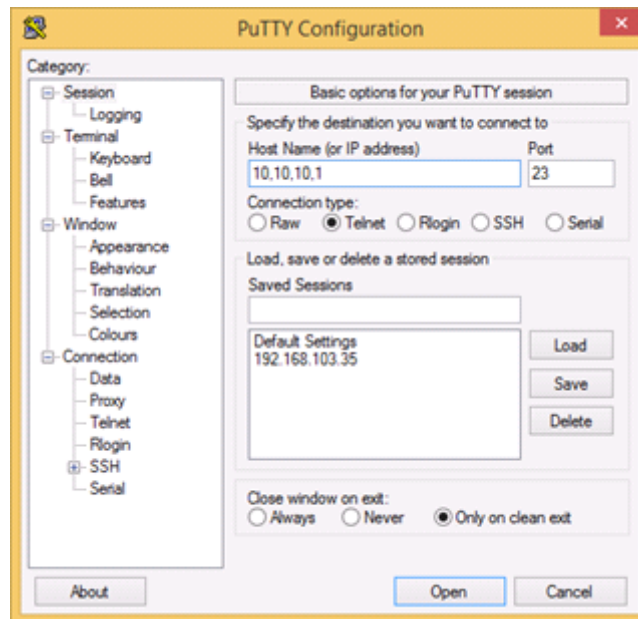


Рисунок - Вход на устройство

## 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
<ul style="list-style-type: none"> <li>Используйте команду</li> </ul> <pre>flashnet get ftp:ftp@ftp://91.191.225.246/pub/Firmware/XG/H12/firmware.H12S10v1.6.6.bin</pre> <p>где</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>вместо "1.6.6" укажите номер последней версии ПО.</li> <li>Имя пользователя: ftp.</li> <li>Пароль: ftp.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>После обновления ПО перезагрузите устройство</li> </ul> <pre>restart yes</pre>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Разверните свой ftp-сервер (можно использовать бесплатный сервер для Windows: <a href="http://www.pablosoftwaresolutions.com/files/ftpserver3lite.zip">http://www.pablosoftwaresolutions.com/files/ftpserver3lite.zip</a>).</li> <li>Настройте реквизиты доступа (логин/пароль) и задайте права доступа (при необходимости).</li> <li>Скачайте с официального ftp-сервера "Инфинет" последнюю версию ПО: <a href="https://ftp.infinet.ru/pub/Firmware/XG">https://ftp.infinet.ru/pub/Firmware/XG</a>.</li> <li>Разместите файл ПО в домашней папке своего ftp-сервера.</li> <li>Включите ftp-сервер и проверьте доступность домашней папки.</li> <li>Обновите ПО с помощью команды</li> </ul> <pre>flashnet get ftp:admin@password://192.168.1.1/folder/firmware.H12S10v1.6.6.bin</pre> <p>где</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>"admin" – логин для доступа к ftp-серверу.</li> <li>"password" – пароль.</li> <li>"192.168.1.1" – IP-адрес ftp-сервера.</li> <li>"folder/firmware.H12S10v1.6.6.bin" – путь к файлу ПО.</li> </ul>

**Шаг 4**

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 a01b833402f59907abdc812d5de20fd.Ko7C1HTRVps/8oyNjnucBcSqUlcCJbOae9Kf40Z
xg -v3 zRU7tYm1REMTUyHWYTaGGuooDp2DWkcyFGLmEb5yx45wFImL5Nx72XK6bn19AzRdZjWVSN
xg -v3 xCrliSUfn7JZaznlyTEKE90fKLIK/HKNJXYN7vg41EocgBWguYdFc/u8fEwENTJYBSKNGbu3
xg -v3 HQ0HvIdTqAwOz5vXM89CkhL5ZZmDuYN3FFSo6wV+h//zBuSfuJ5QVb6fv2Do6tPIE4kuZSsB
xg -v3 UXLavUriPtSlRxziYUO7+9XSMggomrf7NZtM37PxQkUYIZ116K3++w5HPVXXq8Po7xVmotnq
xg -v3 pxluDbYtSjs2O9yx6h6Z0HGp8GLAEY7Ka5ZRoyAvyfA73pobYrEhzZ+hdwWnDDJYM3DmAhuW
xg -v3 yAUgtVHJ4hc9u6BP5IA1QXsm5QSbuRwihWdmrwiThwSGmXiZWCXOmxxzglIA==
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
```

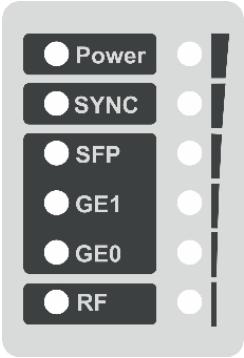
Юстировка антенн

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-интерфейс 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 (Асс TBER) в разделе "Состояние", либо в выходных данных команды "*xginfo stat*".

Если "Асс TBER" превышает допустимые значения, измените параметр "Стратегия АМС" (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	$10^{-7} \dots 10^{-9}$

"Стратегия АМС" 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).