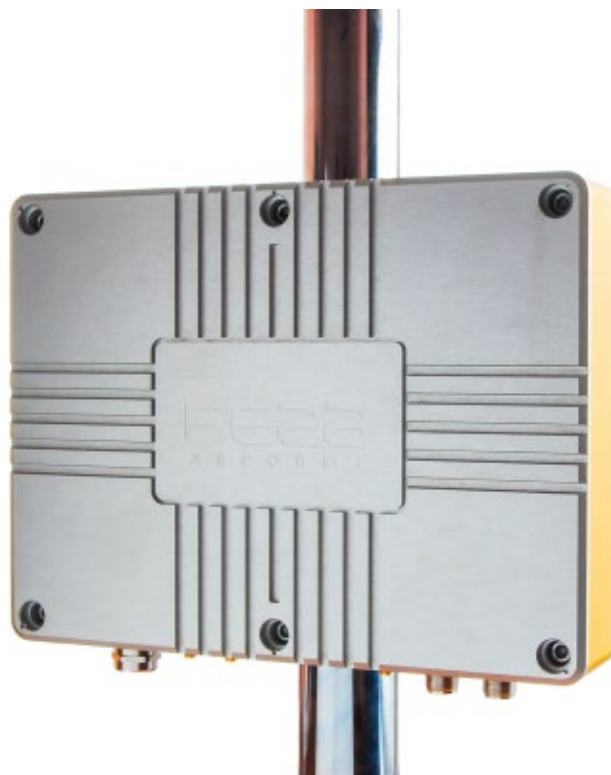




БАЗОВАЯ СТАНЦИЯ ВЕГА БС-3

Руководство
по эксплуатации



Информация о документе

Заголовок	Базовая станция Вега БС-3
Тип документа	Руководство
Код документа	В02-БС3-01
Номер и дата последней ревизии	03 от 19.10.2020

Этот документ применим к следующим устройствам:

Название линейки	Название устройства
Базовые станции	Вега БС-3

История ревизий

Ревизия	Дата	Имя	Комментарии
01	19.03.2020	КЕВ	Дата создания документа
02	16.06.2020	КЕВ	Мелкие правки
03	19.10.2020	КЕВ	Изменился корпус и некоторые характеристики

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ	5
2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ	7
Входные и выходные интерфейсы	8
Средства управления – кнопки и переключатели	10
Индикация.....	11
4 НАСТРОЙКА БАЗОВОЙ СТАНЦИИ	12
Подключение базовой станции к компьютеру – начало работы	12
Настройка статического IP для базовой станции	16
Настройка БС для работы по LTE.....	19
5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ	21
6 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ	22
7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА	23
ПРИЛОЖЕНИЕ – РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С БАЗОВОЙ СТАНЦИЕЙ	24
Рекомендации по установке антенны	24
Рекомендации при использовании БС в сети с белым IP	25

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство распространяется на базовые станции Вега БС-3 (далее – базовая станция, БС) производства ООО «Вега-Абсолют» и определяет порядок установки и подключения, а также содержит команды управления и описание функционала.

Руководство предназначено для специалистов, ознакомленных с правилами выполнения монтажных работ в области различного электронного и электрического оборудования.



Для обеспечения правильного функционирования установка и настройка базовой станции должны осуществляться квалифицированными специалистами

ООО «Вега-Абсолют» сохраняет за собой право без предварительного уведомления вносить в руководство изменения, связанные с улучшением оборудования и программного обеспечения, а также для устранения опечаток и неточностей.

1 ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Базовая станция Вега БС предназначена для разворачивания сети LoRaWAN на частотах диапазона 863-870 МГц.

Базовая станция работает на операционной системе Linux и имеет предустановленное ПО Packet forwarder.

Базовая станция Вега БС-3 имеет 16 каналов и возможность подключения платы расширения, которая позволяет базовой станции работать на 64 каналах.

Питание базовой станции и сообщение с сервером осуществляется через канал Ethernet.

Настройка осуществляется через канал Ethernet либо по протоколу SSH с помощью любой терминальной программы (например, PuTTY).

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные

ГНСС модуль	да, с поддержкой GPS, ГЛОНАСС, BeiDou, QZSS, SBAS и Galileo	
GSM модем	Quectel EC21-E, GSM/LTE	
Разъемы для ГНСС и GSM антенн	SMA	
Функция геолокации	есть	
Канал связи с сервером	Ethernet, 3G/LTE	
Операционная система	Linux	
USB-порт	Да	
Диапазон рабочих температур	-40...+70 °C	

LoRaWAN

Количество каналов LoRa	16	64
Частотный диапазон	863-870 МГц	
Разъемы для LoRa антенн	N-Type female	
Дальность радиосвязи в городской застройке	до 5 км	
Дальность радиосвязи в сельской местности	до 15 км	

Питание

Питание	PoE IEEE 802.3bt 4PPoE 50W	
Потребляемая мощность	до 30 Вт	до 40 Вт

Корпус

Размеры корпуса	285 x 213 x 67	
Степень защиты корпуса	IP67	
Дополнительные особенности	Датчик вскрытия корпуса Антивандальное исполнение Громоотвод	

3 РАБОТА С УСТРОЙСТВОМ

На плате базовой станции размещены средства управления и индикации, а также входные и выходные интерфейсы. Подробная информация в этом разделе.

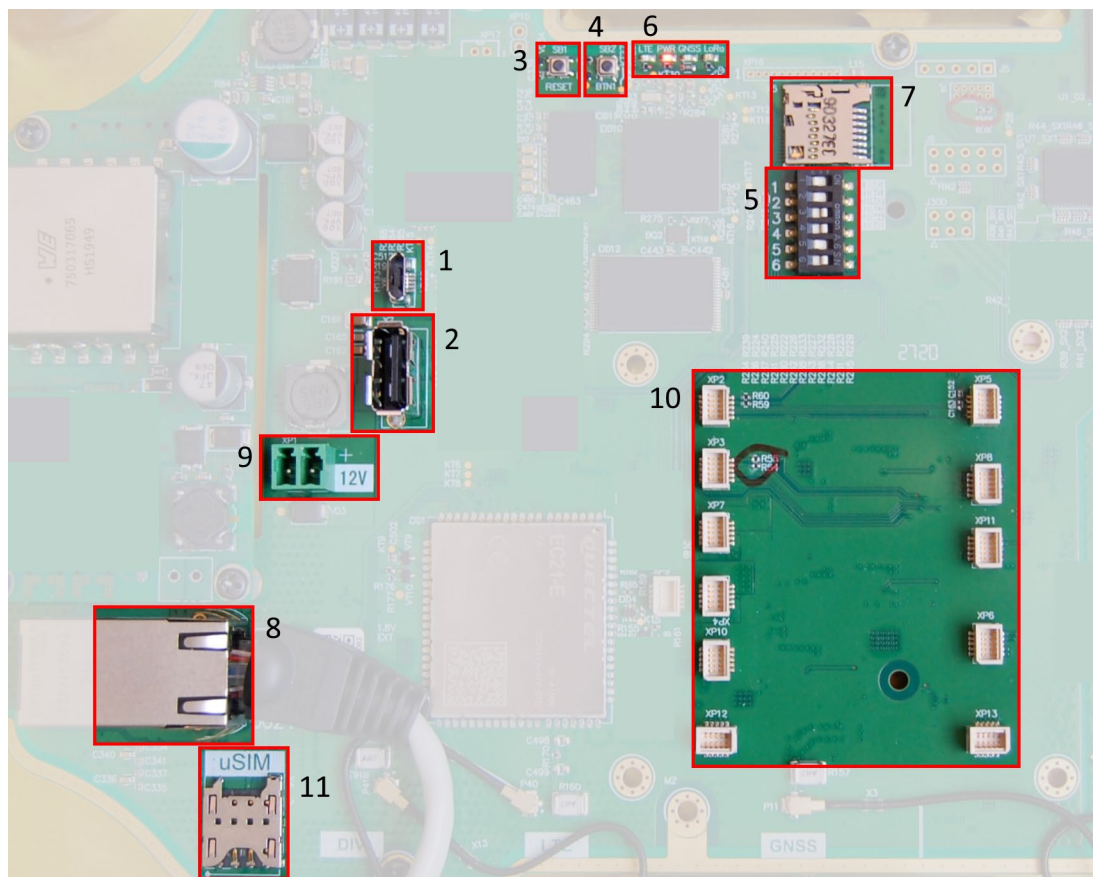


Рис. 3.1. Расположение средств управления и индикации, а также входных и выходных интерфейсов.

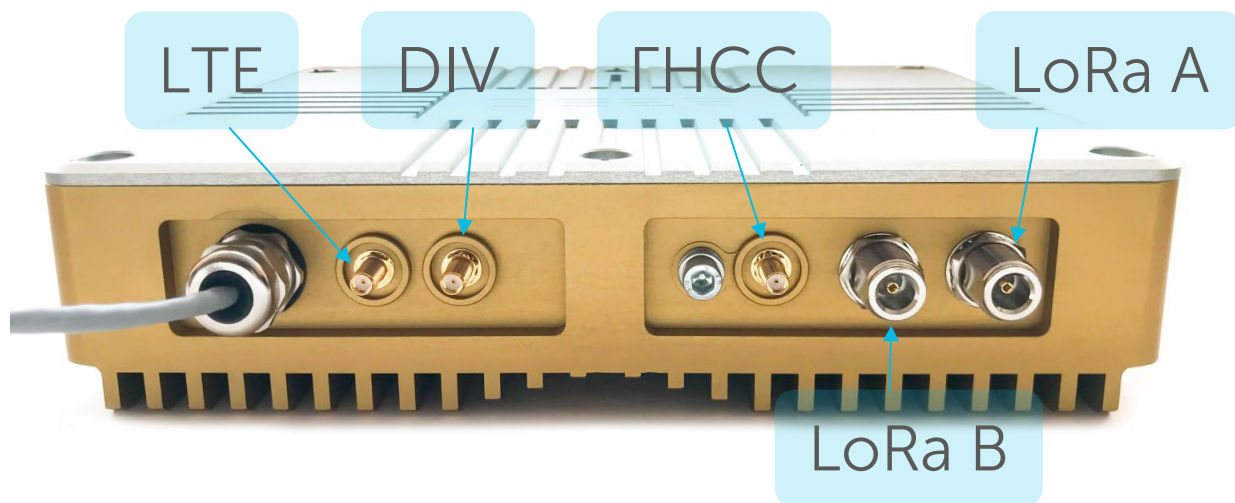
- 1 – mini USB порт для подключения к компьютеру
- 2 – USB хост для подключения внешних устройств

- 3 – резерв
- 4 – кнопка перезагрузки базовой станции
- 5 – сервисные DIP-переключатели
- 6 – группа индикаторов функционирования различных систем
- 7 – разъём для micro SD-карты
- 8 – разъём для Ethernet-кабеля
- 9 – дополнительный разъём для питания (опция)
- 10 – разъемы для установки платы расширения
- 11 – слот для установки SIM-карты

ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ИНТЕРФЕЙСЫ

Базовая станция имеет mini USB порт для подключения к компьютеру и работы по протоколу SSH (рис. 3.1 (1)), а также хост USB для подключения внешних устройств по USB кабелю (рис. 3.1 (2)). Кроме того, на плате расположено гнездо для SD накопителя (рис. 3.1 (7)).

Также базовая станция имеет разъёмы для подключения внешних антенн: два разъема для антенн LTE, разъем для антенны ГНСС и два разъема для антенн LoRa.



Разъемы для LTE расположены слева на картинке выше и обозначены на плате как LTE – основной разъем, и DIV – дополнительный разъем. Если LTE-антенна одна, то подключать её необходимо в основной разъем, при наличии второй антенны она подключается в разъем дополнительный.

Справа размещены два разъема для LoRa антенн: LoRa A это основной разъем, LoRa B – дополнительный. Если антенна одна, подключать её следует в основной разъем.

Для качественного приема сигнала важно правильно разместить антенны базовой станции. Рекомендации по установке антенн см. в [Приложении](#).

СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ – КНОПКИ И ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ

На плате базовой станции расположены две кнопки. Одна из кнопок зарезервирована для дальнейших разработок (рис. 3.1 (3)). По нажатию на другую кнопку происходит мгновенная перезагрузка базовой станции (рис. 3.1 (4)).

Кроме того, на плате расположены переключатели (рис. 3.1 (5)), которые предназначены для выбора способа загрузки образа прошивки: с внутренней памяти, с SD-карты или через mini USB с компьютера и используются только в условиях сервиса. В рабочем режиме положение переключателей должно быть таким, как на рисунке 3.2 – включены только переключатели 3, 4 и 6.

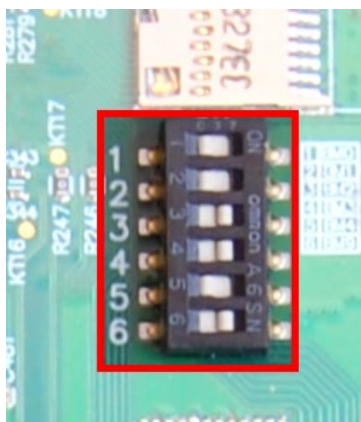


Рис. 3.2. Рабочее положение переключателей.

ИНДИКАЦИЯ

На плате расположены несколько светодиодных индикаторов (рис. 3.1 (6)), сигналы которых описаны в таблице ниже. Они отображают функционирование той или иной системы: питание (включено/выключено), видимость спутников GPS, GSM-модем (включен/выключен), функционирование программы обработки сигналов LoRa (Packet forwarder запущен/не запущен), наличие активности по Ethernet, обмен данными по mini USB порту.

Индикатор	Цвет	Значение
Rx	Зелёный	<i>Вспыхивает</i> – обмен данными по порту USB_DBG
Tx	Красный	
Link	Зелёный	<i>Вспыхивает</i> – активность по Ethernet
GPS ¹	Синий	<i>Не горит</i> – нет данных от GPS-приёмника
		<i>Вспыхивает</i> – есть данные, но они не валидные и не могут использоваться Packet forwarder
		<i>Горит</i> – местоположение определено
LoRa	Жёлтый	<i>Горит</i> – приложение Packet forwarder запущено
		<i>Не горит</i> – приложение Packet forwarder остановлено
GSM	Зелёный	<i>Горит</i> – GSM-модем включён
		<i>Не горит</i> – GSM-модем отключён
PWR	Красный	<i>Горит</i> – питание базовой станции подключено
		<i>Не горит</i> – питание базовой станции отсутствует

¹ Индикатор GPS отображает функционирование системы GPS только при запущенном Packet forwarder (горит индикатор LoRa).

4 НАСТРОЙКА БАЗОВОЙ СТАНЦИИ

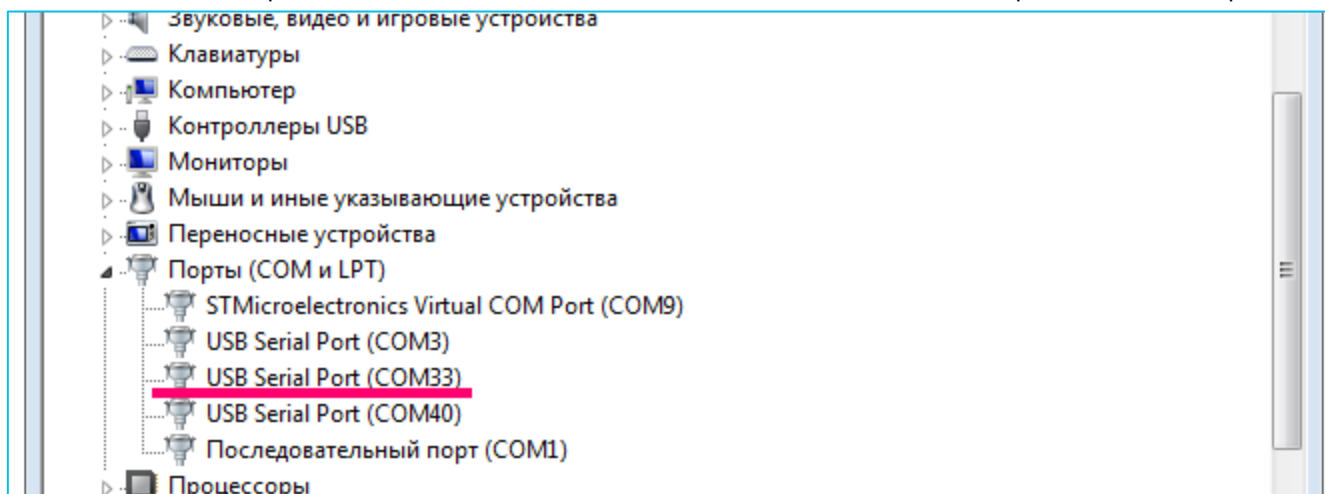
ПОДКЛЮЧЕНИЕ БАЗОВОЙ СТАНЦИИ К КОМПЬЮТЕРУ – НАЧАЛО РАБОТЫ

Осуществить подключение к базовой станции возможно, например, с помощью свободно распространяемой программы PuTTY. В таком случае есть два способа подключения к базовой станции – по последовательному порту или по SSH.

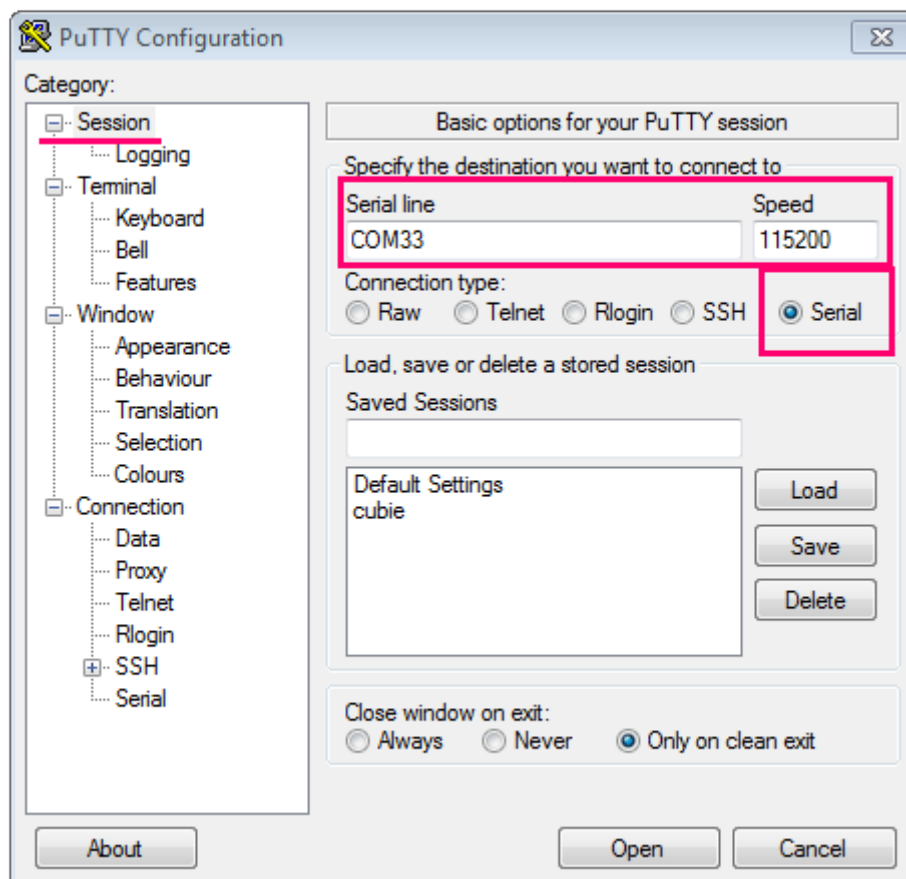
1. Подключение по последовательному порту

При подключении по последовательному порту необходимо соединить базовую станцию с персональным компьютером кабелем с разъемом mini-USB. На плате нужный порт обозначен как USB_DBG (рис. 3.1(1)). Далее необходимо осуществить подключение к виртуальному COM-порту, для этого нужно установить драйвер для MCP2200. Тогда в диспетчере устройств появятся «Порты (COM и LPT)».

В списке портов необходимо найти **USB Serial Port** и посмотреть его номер.



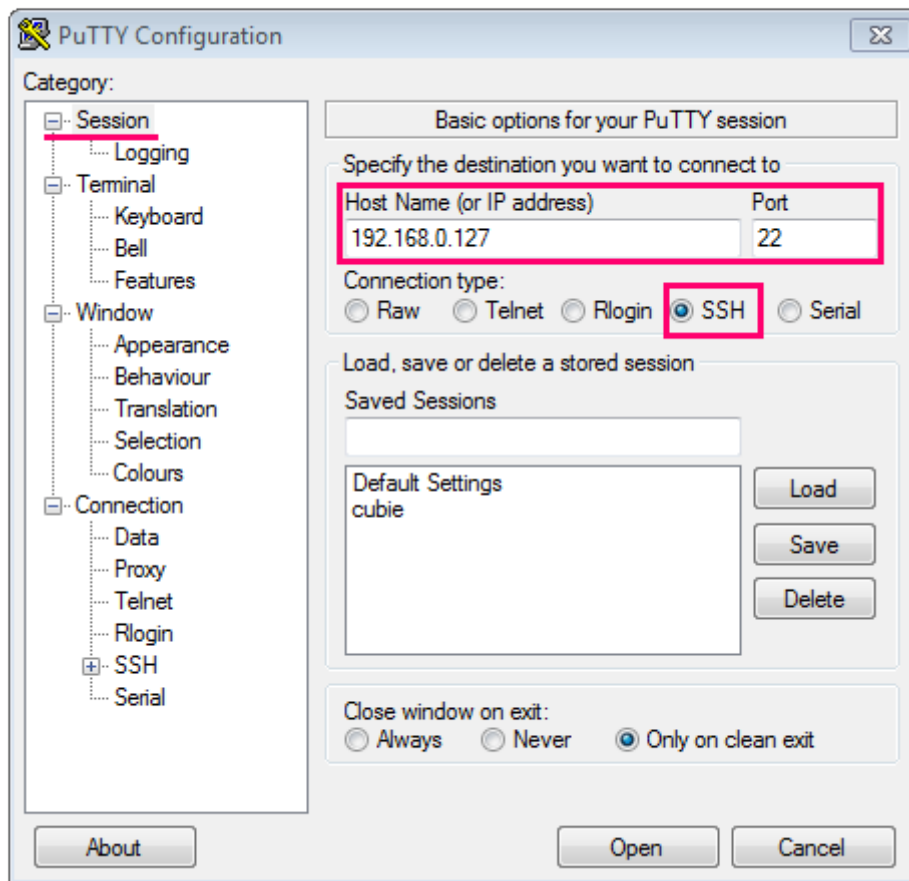
После этого открыть программу PuTTY, выбрать способ подключения **Serial**, и ввести номер виртуального COM-порта базовой станции и скорость (115200) в соответствующие поля.



После чего нажать **Open**.

2. Подключение по SSH

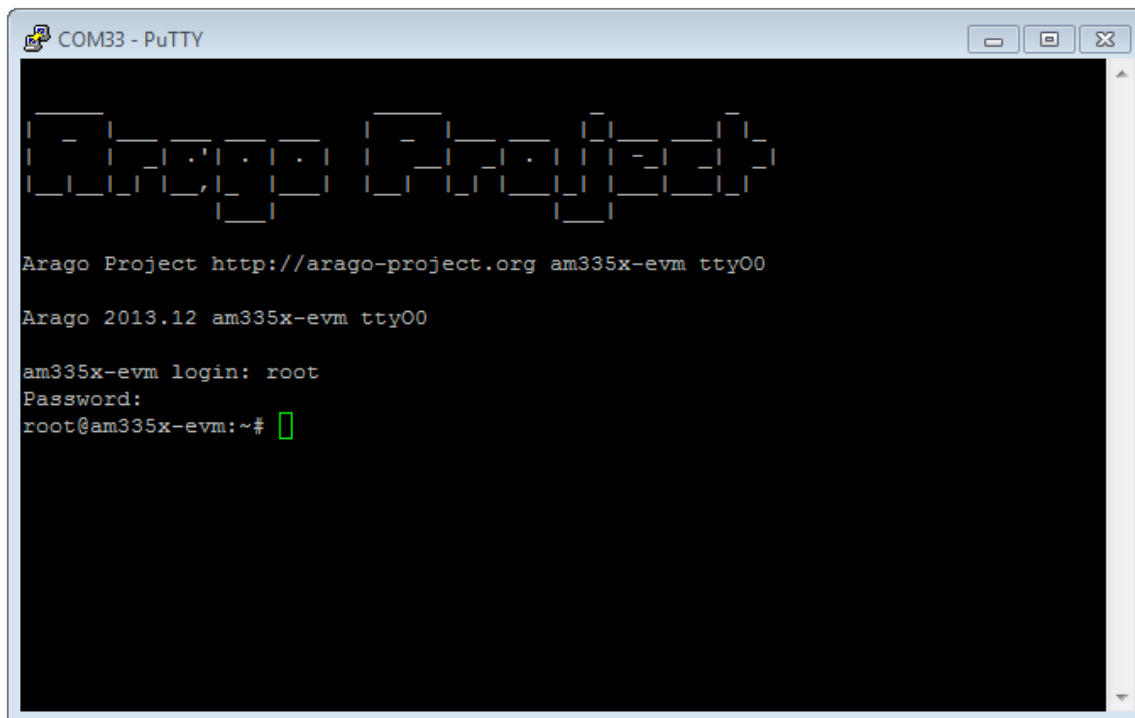
При подключении по SSH в диалоговом окне PuTTY необходимо выбрать способ подключения SSH и ввести IP-адрес устройства и порт 22. По умолчанию устройство получает IP-адрес по DHCP при подключении по Ethernet.



После чего нажать **Open**.

После подключения к базовой станции способом 1 или 2 появится окно терминала PuTTY, где нужно ввести логин и пароль. По умолчанию для подключения к базовой станции используется логин *root* и пароль *temppwd* (при вводе пароля символы

отображаться не будут). При первом подключении рекомендуется изменить пароль для индивидуального доступа.



```
COM33 - PuTTY

Arago Project http://arago-project.org am335x-evm tty00

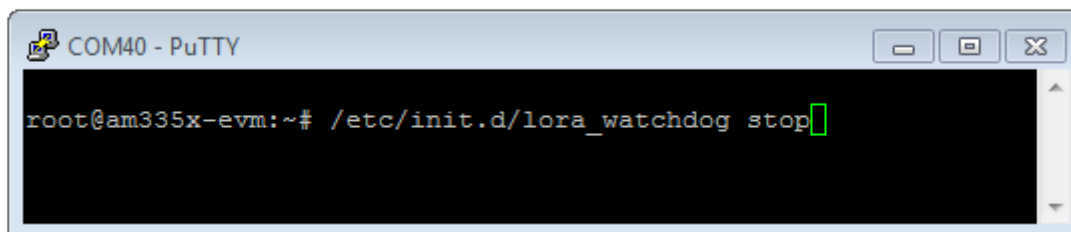
Arago 2013.12 am335x-evm tty00

am335x-evm login: root
Password:
root@am335x-evm:~#
```

Теперь можно производить настройки.

Программа Packet forwarder запускается автоматически при старте системы. Перед тем, как настраивать базовую станцию нужно завершить процесс Packet forwarder, набрав команду:

```
/etc/init.d/lora_watchdog stop
```



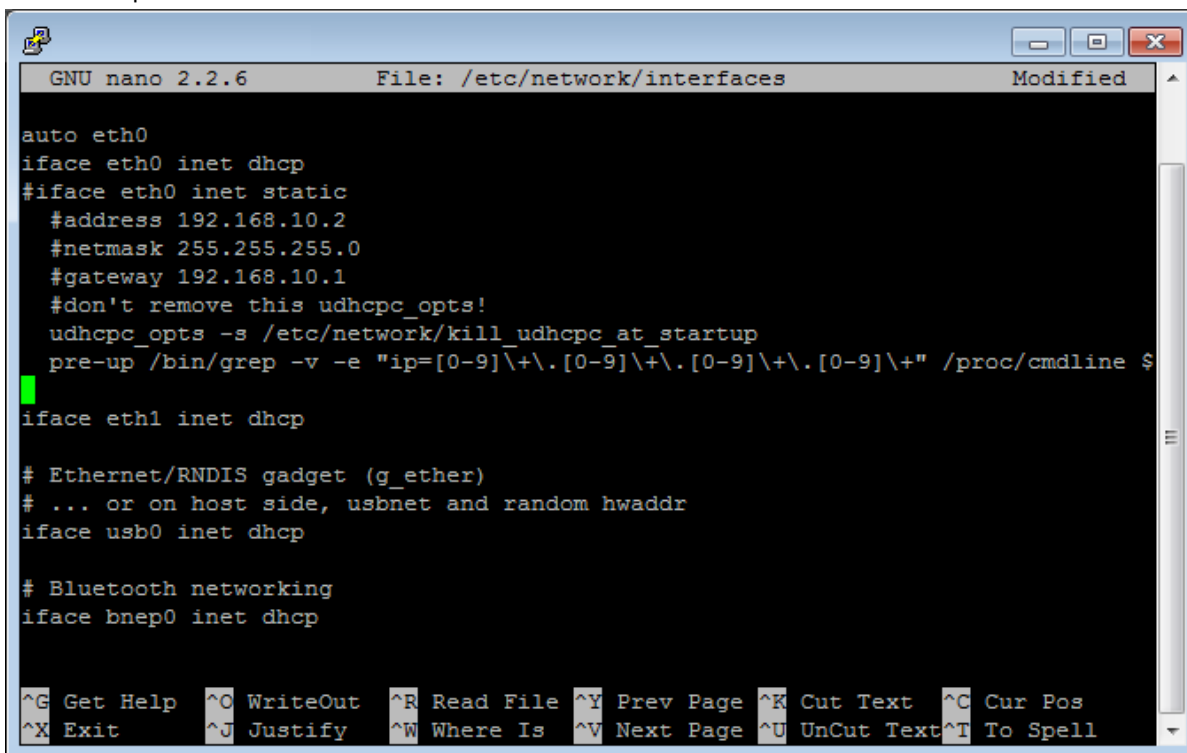
```
COM40 - PuTTY

root@am335x-evm:~# /etc/init.d/lora_watchdog stop
```

НАСТРОЙКА СТАТИЧЕСКОГО IP ДЛЯ БАЗОВОЙ СТАНЦИИ

Настройка статического IP выполняется с помощью терминальной программы следующим образом:

1. После подключения к базовой станции в окне терминала PuTTY нужно ввести логин и пароль.
2. Открыть файл `nano /etc/network/interfaces` - в этом файле найти настройки авторизации:



```
GNU nano 2.2.6      File: /etc/network/interfaces      Modified
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
#iface eth0 inet static
#address 192.168.10.2
#netmask 255.255.255.0
#gateway 192.168.10.1
#don't remove this udhcpc_opts!
udhcpc_opts -s /etc/network/kill_udhcpc_at_startup
pre-up /bin/grep -v -e "ip=[0-9]\+\.[0-9]\+\.[0-9]\+\.[0-9]\+" /proc/cmdline $
iface eth1 inet dhcp

# Ethernet/RNDIS gadget (g_ether)
# ... or on host side, usbnet and random hwaddr
iface usb0 inet dhcp

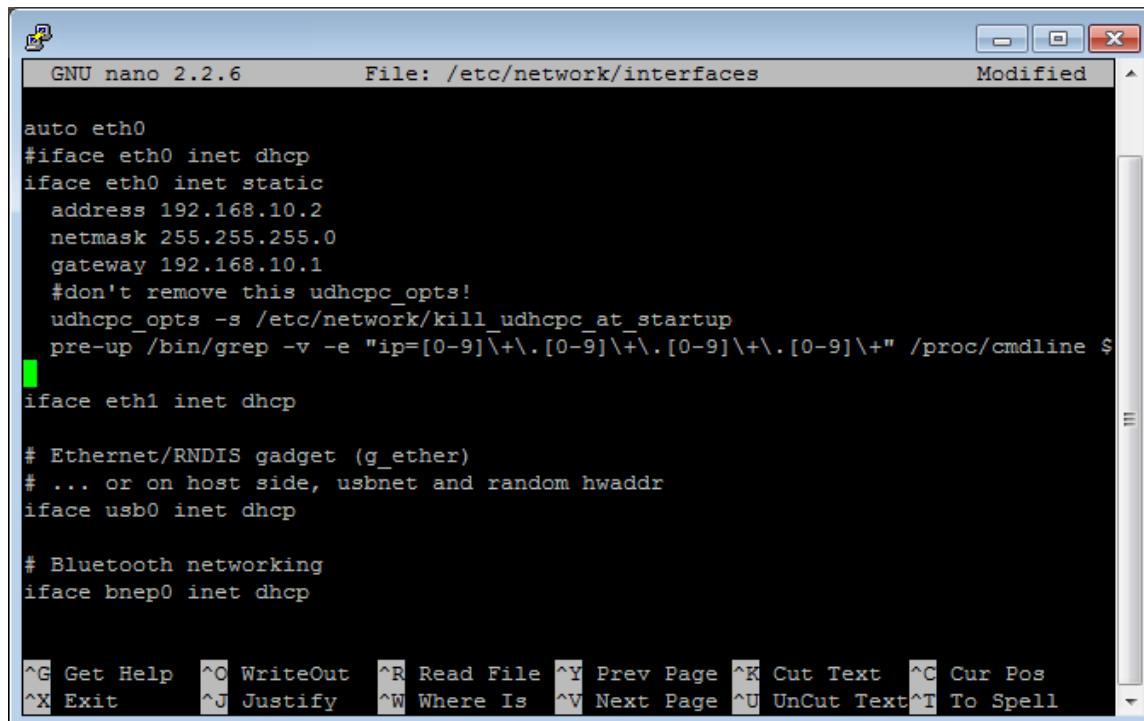
# Bluetooth networking
iface bnep0 inet dhcp

^G Get Help  ^O WriteOut  ^R Read File  ^Y Prev Page  ^K Cut Text   ^C Cur Pos
^X Exit      ^J Justify   ^W Where Is  ^V Next Page  ^U UnCut Text ^T To Spell
```


3. А именно вот эти строки:

```
auto eth0
iface eth0 inet dhcp
#iface eth0 inet static
#address 192.168.10.2
#netmask 255.255.255.0
#gateway 192.168.10.1
#don't remove this udhcpd_opts!
```

4. Для работы в режиме статического IP, необходимо убрать комментирование со строк с 3-й по 6-ю, а также указать свои параметры address, netmask и gateway.
5. Закомментировать 2-ю строку, - результат на скриншоте ниже (но другие значения адресов):



```
GNU nano 2.2.6      File: /etc/network/interfaces      Modified
auto eth0
#iface eth0 inet dhcp
iface eth0 inet static
  address 192.168.10.2
  netmask 255.255.255.0
  gateway 192.168.10.1
  #don't remove this udhcpd_opts!
  udhcpd_opts -s /etc/network/kill_udhcpd_at_startup
pre-up /bin/grep -v -e "ip=[0-9]\+\.[0-9]\+\.[0-9]\+\.[0-9]\+" /proc/cmdline $
iface eth1 inet dhcp

# Ethernet/RNDIS gadget (g_ether)
# ... or on host side, usbnet and random hwaddr
iface usb0 inet dhcp

# Bluetooth networking
iface bnep0 inet dhcp

^G Get Help  ^O WriteOut  ^R Read File  ^Y Prev Page  ^K Cut Text   ^C Cur Pos
^X Exit      ^J Justify   ^W Where Is  ^V Next Page  ^U UnCut Text ^T To Spell
```



**В данном примере показана установка статического IP-адреса 192.168.10.2 и шлюза 192.168.10.1
Эти значения следует изменить на другие, необходимые для вашего конкретного случая**

6. Набрать **reboot** в командной строке для перезагрузки базовой станции с новыми настройками.
7. Переход обратно осуществляется аналогично.

НАСТРОЙКА БС ДЛЯ РАБОТЫ ПО LTE

Настройка базовой станции для работы по LTE с помощью терминальной программы осуществляется в следующем порядке:

1. После подключения к базовой станции в окне терминала PuTTY нужно ввести логин и пароль.
2. Убедиться, что в файле `nano /etc/wvdial.conf` присутствуют строки, выделенные красным:

```
; Init1 = ATZ
; Init2=ATQO V1 E1 &C1 &D2 +FCLASS=0
Init1 = AT+CPIN?
Init2 = AT+CGDCONT=1,"IP","internet.beeline.ru"
Modem Type = USB Modem
Baud = 460800
New PPPD = yes
Auto Reconnect = off
Modem = /dev/ttyACM0
ISDN = 0
Phone = *99#
Password = beeline
Username = beeline
```

где "internet.beeline.ru" это APN сотового оператора, который нужно поменять в соответствии с APN используемого базовой станцией оператора.



**В данном примере показана настройка LTE для оператора Билайн
Эти значения следует изменить на другие, необходимые для вашего
конкретного случая**

В последних трёх строках файла задаются нужный телефон дозвона, имя пользователя и пароль (отличаются для каждого оператора сотовой связи):

```
Phone = *99#  
Password = beeline  
Username = beeline
```



Поля Password и Username нельзя оставлять пустыми, если эти параметры не используются сотовым оператором, то можно написать internet в обоих полях



Базовые станции переключаются с Ethernet на LTE и обратно автоматически

Рекомендации для базовых станций, использующих белый IP, см. в [Приложении](#).



При одновременном использовании двух каналов связи Ethernet и LTE следует помнить, что приоритет при передаче данных имеет Ethernet, а LTE используется как резервный вариант при невозможности связаться с сервером через Ethernet

5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Базовые станции Вега БС должны храниться в заводской упаковке в отапливаемых помещениях при температуре от +5°C до +40°C и относительной влажности не более 85%.

Транспортирование базовых станций допускается в крытых грузовых отсеках всех типов на любые расстояния при температуре от -40°C до +70°C.

6 КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Базовая станция поставляется в следующей комплектации:

Базовая станция Вега БС-3 (с платой расширения или без) – 1 шт.

РОЕ-адаптер – 1 шт.

Паспорт – 1 шт.

7 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует работоспособность базовой станции и её комплектующих в течение 36 месяцев со дня продажи.

Изготовитель обязан предоставить услуги по ремонту или заменить вышедшее из строя устройство в течение 36 месяцев со дня продажи.

Потребитель обязан соблюдать условия и правила транспортирования, хранения и эксплуатации, указанные в данном руководстве пользователя.

Гарантийные обязательства не распространяются:

- на устройства с механическими, электрическими и/или иными повреждениями и дефектами, возникшими при нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации;

- на устройства в неполной комплектации;

- на устройства со следами ремонта вне сервисного центра изготовителя;

- на устройства со следами окисления или других признаков попадания жидкостей в корпус изделия.

При возникновении гарантийного случая следует обратиться в сервисный центр по адресу:

630008, г. Новосибирск, ул. Кирова, 113/1.

Контактный телефон +7 (383) 206-41-35.

ПРИЛОЖЕНИЕ – РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С БАЗОВОЙ СТАНЦИЕЙ

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСТАНОВКЕ АНТЕННЫ

Антенна обычно имеет крепления для установки на балку-мачту. Для обеспечения максимальной дальности связи следует соблюдать рекомендации по установке антенны:

1. Устанавливать антенну следует на улице, желательно на крыше здания (чем выше - тем лучше, в зависимости от окружающих зданий). Установка антенны в помещении значительно ослабляет чувствительность антенны.

2. Необходимо удалять место установки как можно дальше от антенн сотовой связи. При настройке особенно важно максимальное удаление от других антенн. После проведения всех тестов можно антенну снова приблизить к антеннам сотовой связи, если качество связи удовлетворительное.

3. Антенна не должна стоять в непосредственной близости от преград (порядка 2-х метров от перил, стен и прочего). Чувствительность в сторону преграды будет снижена.

4. Базовая станция также должна быть установлена в непосредственной близости от антенны - на длину коаксиального провода антенны. Дополнительное увеличение длины кабеля между антенной и базовой станцией будет приводить к потере чувствительности антенны.



Например, 25 метров кабеля RG-58 ослабляют сигнал на 14 дБм, т. е. если вещать с мощностью 14 дБм (25мВт), то на антенне будет мощность 1мВт

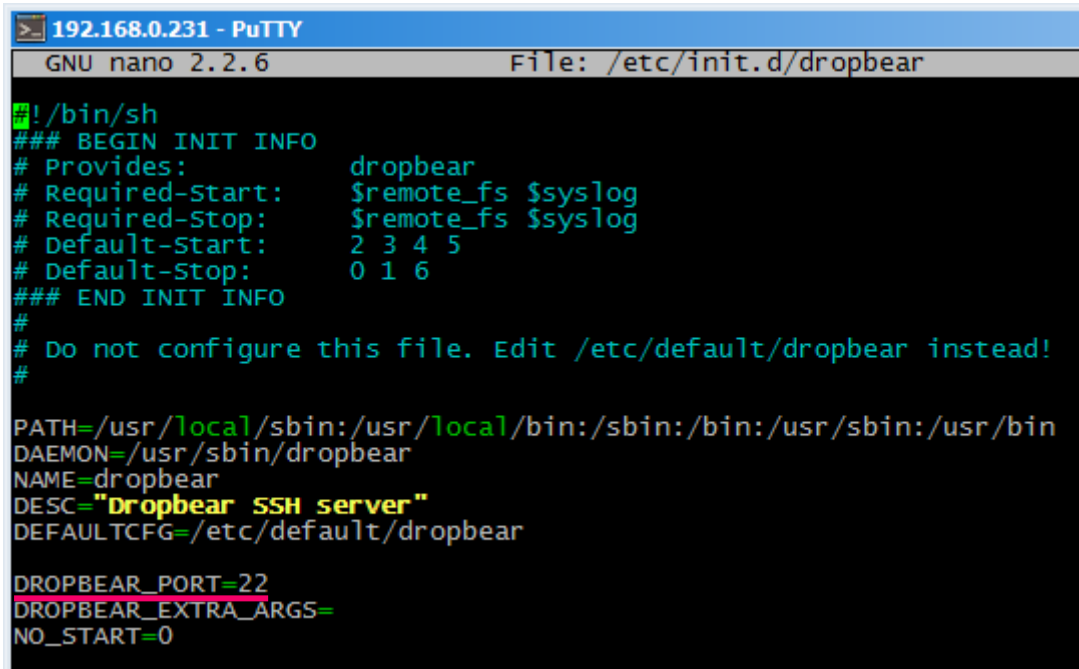
5. Следует учитывать диаграмму направленности антенны. В горизонтальной плоскости антенна имеет круговую направленность, но в вертикальной нет. Поэтому непосредственно под антенной качество связи будет хуже, чем в некотором удалении от неё.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ БС В СЕТИ С БЕЛЫМ IP

В случае, если БС используется в сети с белым IP, рекомендуется изменить стандартные номера портов ssh и telnet на другие. Это следует принимать во внимание при пробросе портов. Последовательность действий для изменения портов dropbear и telnetd на самой БС описана ниже.

Чтобы изменить порт ssh:

1. В командной строке терминальной программы ввести `/etc/init.d/dropbear stop`
2. Открыть файл `nano /etc/init.d/dropbear`

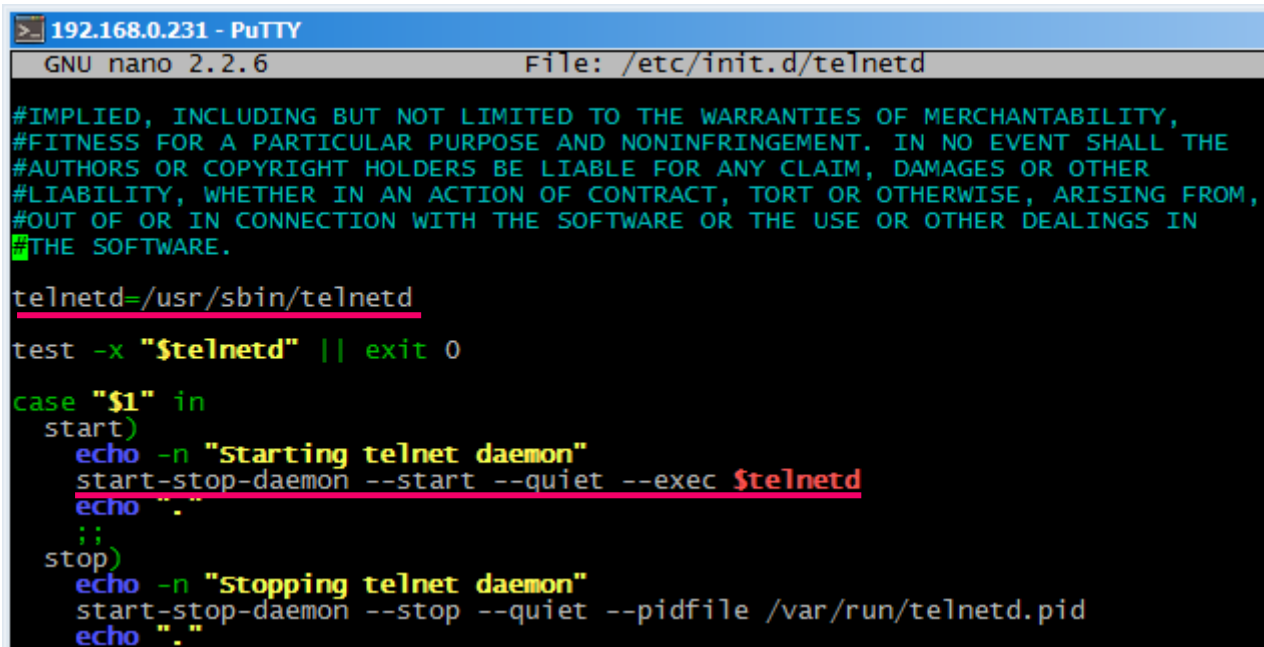


```
192.168.0.231 - PuTTY
GNU nano 2.2.6 File: /etc/init.d/dropbear
#!/bin/sh
### BEGIN INIT INFO
# Provides: dropbear
# Required-Start: $remote_fs $syslog
# Required-Stop: $remote_fs $syslog
# Default-Start: 2 3 4 5
# Default-Stop: 0 1 6
### END INIT INFO
#
# Do not configure this file. Edit /etc/default/dropbear instead!
#
PATH=/usr/local/sbin:/usr/local/bin:/sbin:/bin:/usr/sbin:/usr/bin
DAEMON=/usr/sbin/dropbear
NAME=dropbear
DESC="Dropbear SSH server"
DEFAULTTCFG=/etc/default/dropbear
DROPBEAR_PORT=22
DROPBEAR_EXTRA_ARGS=
NO_START=0
```

3. Найти строку `DROPBEAR_PORT=22` и изменить стандартный порт «22» на другой, после чего сохранить файл.
4. В командной строке терминальной программы ввести `/etc/init.d/dropbear start`

Чтобы изменить порт 23 telnet:

1. Ввести в командной строке терминальной программы `/etc/init.d/telnetd stop`
2. Ввести в командной строке `killall -15 telnetd`
3. Открыть файл `nano /etc/init.d/telnetd` - найти строки:



```
192.168.0.231 - PuTTY
GNU nano 2.2.6 File: /etc/init.d/telnetd

#IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY,
#FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE
#AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER
#LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM,
#OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN
#THE SOFTWARE.

telnetd=/usr/sbin/telnetd
test -x "$telnetd" || exit 0

case "$1" in
start)
echo -n "Starting telnet daemon"
start-stop-daemon --start --quiet --exec $telnetd
echo ":"
;;
stop)
echo -n "Stopping telnet daemon"
start-stop-daemon --stop --quiet --pidfile /var/run/telnetd.pid
echo ":"
;
```

4. Добавить то, что выделено красным (вместо «2224» указать нужный номер порта):

```
telnetd=/usr/sbin/telnetd
port="-p 2224"
...
start-stop-daemon --start --quiet --exec $telnetd -- $port
```

5. Сохранить файл и ввести в командной строке `/etc/init.d/telnetd start`



vega-absolute.ru

Руководство по эксплуатации © ООО «Вега-Абсолют» 2020