



## Краткое руководство по настройке Базовых Станций «Смартико» (драфт 0.001b от 06.2017) FirmWare v.1.0

Данный документ описывает базовые правила настройки станций, структуру каталогов, правил подключения к станции, а также содержит рекомендации по обслуживанию ПО станции.

### 1. Стандартные варианты конфигурация БС «Смартико» при передаче заказчику

#### «Базовая»

В случае если заказчик сам осуществляет настройку станции, подключение к опорной сети Lora, и самостоятельно решает вопросы связанные с техническим обслуживанием станции.

#### «Стандартная»

Станция находится полностью на обслуживании специалистами компании «Смартико». Включает настройку частотного диапазона, параметров каналов связи. Решение всех технических проблем с работой станции. Включение станции в сервисный VPN. Режим мониторинга работоспособности станции – 24x7.

### 2. Программные компоненты станции

#### 2.1. Операционная система

В качестве операционной системы, используется модифицированная OS Linux. Основные скрипты и каталоги конфигурации:

Путь	Описание
/etc/rc.d/rc.conf	Основной файл конфигурации системы. Содержит все настройки для запуска системы. А именно, имя хоста, настройки static ip, dhcp, MAC адрес станции. и т.д. <b>ВНИМАНИЕ!</b> – ошибка допущенная в данном скрипте приведёт к необходимости перепрограммированию станции.
/etc/rc.d/init.d	Системный каталог со скриптами автозапуска. Порядок запуска скриптов, а также имена запускаемых скриптов

	прописываются в /etc/rc.d/rc.conf
/etc/network/interfaces	Базовая настройка сетевых интерфейсов
/etc/network/if-down.d/restart_iface.down	В случае падения интерфейса идёт переключение на резервный
/etc/network/if-pre-up.d/dhcp.u	Перезапуск DHCP клиента
/etc/network/if-up.d/pw-reset.up	Переинициализация GSM модуля
/etc/network/if-up.d/reset_gw.up	Запуск скрипта контроля Lora Packet Forwarder
/etc/ppp/ip-down	GSM скрипты. Переключение между интерфейсами
/etc/ppp/ip-pre-up	GSM скрипты. Переключение между интерфейсами
/etc/ppp/ip-up	GSM скрипты. Переключение между интерфейсами

## 2.2. Smartiko Lora Packet Forwarder

Данная реализация является доработанной копией стандартного Lora Packet Forwarder, компании Semtech. По сути это программное обеспечение осуществляет реализацию функционала Lora Gateway (Шлюза между уровнем радио каналов и пакетной сетью передачи данных).

Расположение файлов:

Путь	Описание
/root/lora_pkt_fwd	Исполняемый файл базового Lora Packet Forwarder
/root/last/lora_pkt_fwd	Версия шлюза с возможностью записи логов в pipe файл. Используется для интеграции с компонентом RLogger.
/root/global_conf.json	Основные параметры работы Lora Packet Forwarder, настройка частотного плана и параметров передатчика
/root/last/local_conf.json	Пользовательские параметры шлюза. В основном относящиеся к настройкам пакетной сети.
/root/local_conf.json	Копия из каталога /root/last/. Создаётся автоматически при перезапуске lora forwarder. Локальные изменения нужно вносить в файл /root/last/local_conf.json

## 2.3. Rlogger

Компонент обеспечивающий возможность передавать данные полученные из pipe файла через syslog протокол на Syslog сервер. Является внутренней разработкой компании Smartiko и используется как дополнительный инструмент мониторинга базовых станций.

## 2.4. Скрипты управления компонентами станции

## Основные скрипты управления

Путь	Описание
/etc/rc.d/init.d/lora	Процесс управления Lora Packet Forwarder. lora stop – Остановка Packet Forwarder. lora start – запуск.

Служебные процессы. Не предполагается использовать вне процесса запуска системы

Путь	Описание
/etc/rc.d/init.d/ifroute	Служебный процесс.
/etc/rc.d/init.d/rtc-setup	Служебный процесс.
/etc/rc.d/init.d/setaddress	Служебный процесс.
/etc/rc.d/init.d/settime	Служебный процесс.

### 3. Подключение к станции для администрирования

Управление станцией осуществляется двумя способами. **Первый** – Подключение к станции через USB консоль. На станции располагаются два Micro USB разъёма. Один разъём предназначен для управления станцией, второй для перепрограммирования. Драйвера USB2COM устанавливаются автоматически в системе. В случае подключения к разъёму для перепрограммирования, станция переходит в режим «перепрошивки» и выйдет из него по его завершению, либо после рестарта. Для подключения используйте любое программное обеспечение, позволяющее открывать консоль через последовательный порт (Например Putty - Переключите тип подключения с SSH на Serial, в поле Serrial Line укажите номер COM порта, который у вас определился системой, в поле Speed укажите 115200). После подключения, нажмите любую клавишу и должно появиться приглашение для ввода login/password. Также на консоль будет выводиться вся служебная информация.

**Второй** способ, это подключение к станции через Ethernet, по протоколу SSH. По умолчанию станция настроена на получение данных для настройки сети с сервера DHCP. В случае отсутствия сервера DHCP на станции предусмотрен статический IP адрес 192.168.0.125, с маской 255.255.255.0. Если в сети используется DHCP, то желательно знать у администратора какой адрес станция получила, либо попросить жёстко привязать IP к MAC адресу станции.

Данные для захода на станцию

Login: root

Password: #build285

**Примечание:** login и password предоставляются только в случае, если техническое сопровождение станции осуществляет сам заказчик (Конфигурация «Базовая»). В случае если станция настроена на «Стандартную» конфигурацию и требуется заход для администраторов заказчика, станция переводится в «Базовую» конфигурацию и заказчику предоставляются данные для захода. В данном случае вся ответственность

за работоспособность программного обеспечения станции переходит на заказчика.

#### 4. Подключение станции к Network Server

Поставляемые компанией изначально настроены на опорную Lora сеть компании «Смартико». В случае необходимости подключения станции к другому Network Server, необходимо внести изменения в конфигурацию Lora Packet Forwarder, а именно в файл /root/last/local\_conf.json:

```
{
  "gateway_conf": {
    "gateway_ID": "AA555A4B080503D8",
    "server_address": "api.smartiko.ru",
    "serv_port_up": 1700,
    "serv_port_down": 1700,
    "keepalive_interval": 10,
    "stat_interval": 30,
    "push_timeout_ms": 100,
    "forward_crc_valid": true,
    "forward_crc_error": false,
    "forward_crc_disabled": false,
    "gps_tty_path": "/dev/nmea",
    "log_file_name": "/var/log/lora_pkt_fwd.log",
    "log_pipe_file_name": "/var/log/rlogger.pipe",
    "log_file_amount": 10000
  }
}
```

server\_address - Адрес Network Server.  
serv\_port\_up - Upstream порт.  
Serv\_port\_down - Downstream порт.

**Примечание:** Остальные параметры меняются только при крайней необходимости. Всю необходимую информацию Вы сможете найти на сайте [https://github.com/Lora-net/packet\\_forwarder](https://github.com/Lora-net/packet_forwarder).

**Примечание:** Параметр gateway\_ID устанавливается автоматически по MAC адресу станции.

Далее необходимо перезапустить Packet Forwarder.

```
# /etc/rc.d/init.d/lora stop
# /etc/rc.d/init.d/lora start
```

При успешном запуске, в log файле вы должны наблюдать информацию по коммуникациям станции и сервера.

```
##### 2017-06-12 08:59:57 GMT #####
17-06-12 12:59:57.016 INFO   ### [UPSTREAM] ###
17-06-12 12:59:57.016 INFO   # RF packets received by concentrator: 0
17-06-12 12:59:57.016 INFO   # CRC_OK: 0.00%, CRC_FAIL: 0.00%, NO_CRC: 0.00%
17-06-12 12:59:57.016 INFO   # RF packets forwarded: 0 (0 bytes)
```

```
17-06-12 12:59:57.016 INFO # PUSH_DATA datagrams sent: 1 (111 bytes)
17-06-12 12:59:57.017 INFO # PUSH_DATA acknowledged: 0.00%
17-06-12 12:59:57.017 INFO ### [DOWNSTREAM] ###
17-06-12 12:59:57.017 INFO # PULL_DATA sent: 3 (100.00% acknowledged)
17-06-12 12:59:57.017 INFO # PULL_RESP(onse) datagrams received: 0 (0 bytes)
17-06-12 12:59:57.017 INFO # RF packets sent to concentrator: 0 (0 bytes)
17-06-12 12:59:57.017 INFO # TX errors: 0
17-06-12 12:59:57.018 INFO # TX rejected (collision packet): 0.00% (req:18, rej:0)
17-06-12 12:59:57.018 INFO # TX rejected (collision beacon): 0.00% (req:18, rej:0)
17-06-12 12:59:57.018 INFO # TX rejected (too late): 0.00% (req:18, rej:0)
17-06-12 12:59:57.018 INFO # TX rejected (too early): 0.00% (req:18, rej:0)
17-06-12 12:59:57.018 INFO # BEACON queued: 0
17-06-12 12:59:57.019 INFO # BEACON sent so far: 0
17-06-12 12:59:57.019 INFO # BEACON rejected: 0
17-06-12 12:59:57.019 INFO ### [JIT] ###
17-06-12 12:59:57.019 INFO ### [GPS] ###
17-06-12 12:59:57.019 INFO # GPS sync is disabled
17-06-12 12:59:57.019 INFO ##### END #####
```

```
JSON up: {"stat":{"time":"2017-06-12 08:59:57
GMT","rxnb":0,"rxok":0,"rxfw":0,"ackr":0.0,"dwnb":0,"txnb":0}}
17-06-12 13:00:01.942 INFO INFO: [down] PULL_ACK received in 95 ms
17-06-12 13:00:12.015 INFO INFO: [down] PULL_ACK received in 79 ms
17-06-12 13:00:22.134 INFO INFO: [down] PULL_ACK received in 117 ms
```

Данный вывод говорит о том, что станция работает и имеет связь с Network Server-ом.

Примечание. Уточните у провайдера услуг Интернет, нет ли ограничений (firewall) на указанные порты в обоих направлениях трафика.

Примечание: В случае если провайдер услуг интернет, требует какой-либо регистрации при первом подключение (к примеру переводит на страницу оператора), то необходимо пройти регистрацию при помощи ноутбука, прописав на нём MAC адрес станции, либо обговорить с оператором подключение без регистрации. Станция не имеет внутри себя средств для работы с удалённым Web интерфейсом. Мы настоятельно рекомендуем избегать подобных подключений и обговаривать с оператором подключение в обход интерактивного взаимодействия «клиент»-«оператор».

## 5. Настройка служебных файлов.

Настройка основных параметров:

**/etc/rc.d/rc.conf**

```
export HOSTNAME="smartiko_bs22"
export NTP_SERVER="0.pool.ntp.org"
export MODLIST=""
export RAMDIRS=""
export TMPFS="tmpfs"
```

```

export TMPFS_SIZE="512k"
export READONLY_FS=""
export INETD_ARGS=""
export BOA_ARGS=""
export SMBD_ARGS=""
export NMBD_ARGS=""
export DHCP_ARG=""
export DEPLOYMENT_STYLE="jffs2"
export SYSCFG_DHCPC_CMD="dhclient -q "
#export SYSCFG_DHCPC_CMD="dhclient "

export DROPBEAR_ARGS=""
# net interface 0
export SYSCFG_IFACE0=y
export INTERFACE0="usb1"
export INTERFACEMAC0="20:BA:19:00:00:03"
export INTERFACETHR=60
export INTERFACEDDEF="ppp0"
export IPADDR0="dhcp"

```

Основные параметры:

HOSTNAME	Smartiko_<Номер БС>	Hostname станции
NTP_SERVER	0.pool.ntp.org	Адрес NTP сервера
INTERFACE0	usb1	Основной сетевой интерфейс
INTERFACEMAC0	<MAC адрес станции>	Сетевой MAC адрес станции
INTERFACETHR	60 сек.	Период ожидания пот падение линка, для переключения на резервный
IPADDR0	dhcp	Выбор метода получения ip адреса.

**!!! Примечание: !!!** В случае если в данном файле будет допущена ошибка, то станция может больше не подняться после рестарта. Потребуется перепрограммирование станции, специалистами производителя.

### **/etc/rc.d/network/intefaces**

```

auto lo
iface lo inet loopback

auto usb0
iface usb0 inet dhcp

allow-hotplug usb1
iface usb1 inet static
pre-up /etc/network/if-pre-up.d/dhcp.up usb1
up /etc/network/if-up.d/update_status.up
down /etc/network/if-down.d/restart_iface.down usb1
address 192.168.0.125
netmask 255.255.255.0

allow-hotplug usb2
iface usb2 inet manual

```

```
pre-up /etc/network/if-pre-up.d/dhcp.up usb2
up /etc/network/if-up.d/update_status.up
post-down /etc/network/if-down.d/restart_iface.down usb2

auto gprs
iface gprs inet ppp
pre-up /etc/network/if-pre-up.d/ppp_save_route.up
up /etc/network/if-up.d/pw-reset.up
post-down /etc/network/if-down.d/restart_iface.down usb1
provider mobile-noauth
```

При необходимости можно изменить статический адрес и другие параметры на Ethernet интерфейсе. Необходимо учитывать, что скрипты «обязки» интерфейса задействованы в механизме автоматического переключения между интерфейсами Ethernet и ppp (GSM).

Provider mobile-noauth – Настройки GSM модема. Находятся в каталогах - /etc/ppp/peers/ и /etc/ppp/chat/

## 6. Настройка параметров радио-тракта (частотный план, мощность)

Параметры радио тракта задаются в файле global\_conf.json. Данный файл располагается в каталоге - /root/global\_conf.json. На всех наших станциях, по умолчанию настроен российский частотный план включая ограничения, которые задаются Российским законодательством. Примеры конфигурации для других частотных планов можно найти на сайте: [https://github.com/Lora-net/packet\\_forwarder/tree/master/lora\\_pkt\\_fwd/cfg](https://github.com/Lora-net/packet_forwarder/tree/master/lora_pkt_fwd/cfg)

### **/root/global\_conf.json**

Конфигурация радиомодулей.

```
"radio_0": {
  "enable": true,
  "type": "SX1257",
  "freq": 864500000,
  "rssi_offset": -166.0,
  "tx_notch_freq": 129000,
  "tx_freq_min": 863000000,
  "tx_freq_max": 870000000,
  "tx_enable": true
},
"radio_1": {
  "enable": true,
  "type": "SX1257",
  "freq": 868950000,
  "rssi_offset": -166.0,
  "tx_enable": false
},
```

Конфигурация каналов:

```
"chan_multiSF_0": {
```

```

        /* RU Lora MAC channel, 125kHz, all SF, 864.1 MHz */
        "enable": true,
        "radio": 0,
        "if": -400000
    },
    "chan_multiSF_1": {
        /* RU Lora MAC channel, 125kHz, all SF, 864.3 MHz */
        "enable": true,
        "radio": 0,
        "if": -200000
    },
    --- Channels from 0 to 7 ---

```

**Примечание.** Частота задаётся смещением (if) от параметров радио модуля (freq).

### Конфигурация передатчика

```

    "tx_lut_0": {
        /* TX gain table, index 0 */
        "pa_gain": 0,
        "mix_gain": 8,
        "rf_power": -6,
        "dig_gain": 0
    },
    "tx_lut_1": {
        /* TX gain table, index 1 */
        "pa_gain": 0,
        "mix_gain": 10,
        "rf_power": -3,
        "dig_gain": 0
    },

```

**Примечание.** Мощность передатчика задаётся в rf\_power.

## 7. Дополнительные материалы

- 7.1. Частотный план. <http://www.smartiko.ru/about/chastotnyy-plan/>
- 7.2. Технические характеристики станции - <http://www.smartiko.ru/products/radiomodemy-i-gotovye-ustroystva/stantsiya-lora-iot-smartiko/>
- 7.3. Спецификация Lora. <https://www.lora-alliance.org/portals/0/specs/LoRaWAN%20Specification%201R0.pdf>
- 7.4. Протокол взаимодействия Packet Forwarder – Network Server [https://github.com/Lora-net/packet\\_forwarder/blob/master/PROTOCOL.TXT](https://github.com/Lora-net/packet_forwarder/blob/master/PROTOCOL.TXT)