

УТВЕРЖДЕН

РДПИ.01783-01-ЛУ

СПЕЦИАЛЬНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
БЛОКА ЦИФРОВОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ СТАНЦИИ

Руководство по сборке дистрибутивного комплекта

РДПИ.01783-01 91 01

(CD-R)

Листов 17

Индв.№ подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Индв.№ дубл.	Подп. и дата

Реш. от 29.05.2023г.

2022

Литера О

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит руководство по сборке дистрибутивного комплекта специального программного обеспечения (СПО) блока цифровой автоматической телефонной станции (ЦАТС).

Настоящий документ включает сведения о порядке действия по компилированию загрузочных модулей СПО блока ЦАТС из исходных текстов, а также сведения о переносе загрузочных модулей в блок ЦАТС.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	4
2. Требования к техническим и программным средствам	5
2.1. Требования к техническим средствам.....	5
2.2. Требования к программным средствам.....	5
3. Порядок сборки.....	6
3.1. Состав загрузочных модулей СПО.....	6
3.2. Порядок сборки в виртуальной машине	6
4. Порядок переноса программ в изделие.....	8
4.1. Перенос образа ОС в блок ЦАТС	8
4.2. Подготовка внешнего flash накопителя	11
4.3. Установка дополнительных параметров СПО блока ЦАТС.....	13
4.4. Подготовка микро-SD карты предварительного загрузчика	14
Перечень сокращений.....	16

1. ВВЕДЕНИЕ

Руководство по сборке дистрибутивного комплекта СПО блока ЦАТС описывает действия по компилированию СПО из исходных текстов, редактированию связей объектных модулей и дополнительной обработке загрузочных модулей СПО, а также действия по переносу загрузочных модулей в блок ЦАТС.

2. ТРЕБОВАНИЯ К ТЕХНИЧЕСКИМ И ПРОГРАММНЫМ СРЕДСТВАМ

2.1. Требования к техническим средствам

Для сборки СПО необходим технологический компьютер со следующими характеристиками:

- процессор, не хуже - Intel i3;
- оперативная память, не менее - 2 Гбайт;
- свободное пространство на жестком диске, не менее - 100 Гбайт;
- свободных портов USB, не менее - 2 шт.

2.2. Требования к программным средствам

Сборка СПО проходит на виртуальной машине в формате, поддерживаемом для запуска на Oracle VirtualBox не ниже версии 6.1 (с дополнением Extension Pack соответствующей версии).

2.2.1. Виртуальная машина для сборки СПО

Виртуальная машина “deb9 build Quad”, с установленной операционной системой Debian 9, предназначена для сборки программы ПАО, ПСС и В2В, а также сборки Linux, включая SIP-сервер freeswitch.

3. ПОРЯДОК СБОРКИ

3.1. Состав загрузочных модулей СПО

В процессе сборки СПО для ЦАТС компилируются отдельные загрузочные модули для компонентов блока ЦАТС:

– программа контроля и управления функционированием блока ЦАТС, именуемая далее ПСС;

– программа абонентских окончаний блока ЦАТС, именуемая далее ПАО;

– программа обеспечения работы SIP-сервера блока ЦАТС, именуемая далее В2В.

Кроме того собирается Linux, включая SIP-сервер freeswitch.

3.2. Порядок сборки в виртуальной машине

При необходимости перед запуском изменить количество ядер процессора в настройках виртуальной машины в соответствии с характеристиками компьютера.

Виртуальная машина содержит папку QUAD_BUILD с вложенными скриптами и необходимыми архивами.

Для сборки СПО АТС-М для процессора i.MX6Quad предназначено для встраивания в изделие Спектр сборочные скрипты расположены в папке ~/QUAD_BUILD/Script_ATC-M_Spectr.

В папке скриптов расположены следующие скрипты:

– 1.ClearAll.sh – для очистки папки Sources;

– 2.Export_From_SVN.sh – для извлечения исходных кодов из системы контроля версий архива предприятия, который организован в соответствии с внутренним стандартом организации;

– 3.Unpack_dl.sh – для извлечения из архивов в папке dl компиляторов и сборочных сред;

– 4.Build_apps.sh – для сборки программ.

– 5.BuildRoot.sh – для сборки Linux.

Для начала сборки выполнить следующие действия:

1) запустить виртуальную машину;

2) авторизоваться в системе с использованием имени пользователя «user» и пароля «12345678»;

3) запустить приложение с рабочего стола LXTerminal;

- 4) набрать в окне терминала `mc` и нажать `enter` для запуска Midnight Commander;
- 5) перейти в папку необходимую для сборки для соответствующего назначения;
- 6) запустить скрипты по порядку нажатием клавиши «Enter» или выполнением команд «имя скрипта.sh». При возникновении ошибок смотреть файл протокола от текущей даты в папке `~/QUAD_BUILD/Protocols/`;
- 7) после окончания сборки в папке `~/CATS_RZD_Builder/Bins/` в подпапке `ATC-M_<номер версии SVN>` будет находиться собранное СПО и Linux:
 - файл «PSS_NK.elf» - программа ПСС;
 - файл «PAO_NK.elf» - программа ПАО;
 - файл «B2B.elf» - программа B2B;
 - папка `linux` – начальный загрузчик, дерево устройств, ядро Linux и образ файловой системы Linux.
- 8) скопировать собранное СПО с виртуальной машины с помощью монтирования USB-накопителя, через службу обзора сетевых ресурсов или любым другим удобным способом.

4. ПОРЯДОК ПЕРЕНОСА ПРОГРАММ В ИЗДЕЛИЕ

Для программирования блока ЦАТС необходимо скопировать набор загрузочных модулей из сборочных машин или с архивного диска на микро-SD карту предварительного загрузчика в папку firmware:

- 1) образ ОС Linux, содержащий:
 - загрузчик U-boot – u-boot.imx;
 - ядро Linux – zImage;
 - дерево (описание) устройств – rubin_sodimm_6quad.dtb;
 - образ файловой системы – rootfs.ext3.
- 2) программу ПАО – PAO_NK.elf;
- 3) программу ПСС – PSS_NK.elf;
- 4) программу В2В – V2V.elf.

Внимание! Все подключения/отключения шлейфов и программаторов к платам ЦАТС проводить с антистатическим браслетом при выключенном питании ЦАТС и программаторов.

Выключение питания блока ЦАТС до прошивки всех плат осуществляется с помощью тумблера без предварительного нажатия кнопки «Стоп».

4.1. Перенос образа ОС в блок ЦАТС

4.1.1. Установка режима загрузки блока ЦАТС с микро-SD карты

Для установки источника загрузки блока ЦАТС необходимо:

- выключить питание ЦАТС;
- с помощью переключателя на submodule носителя выбрать в соответствии с таблицей на плате режим загрузки с микро-SD карты (рис 1);
- вставить микро-SD карту в submodule носителя.

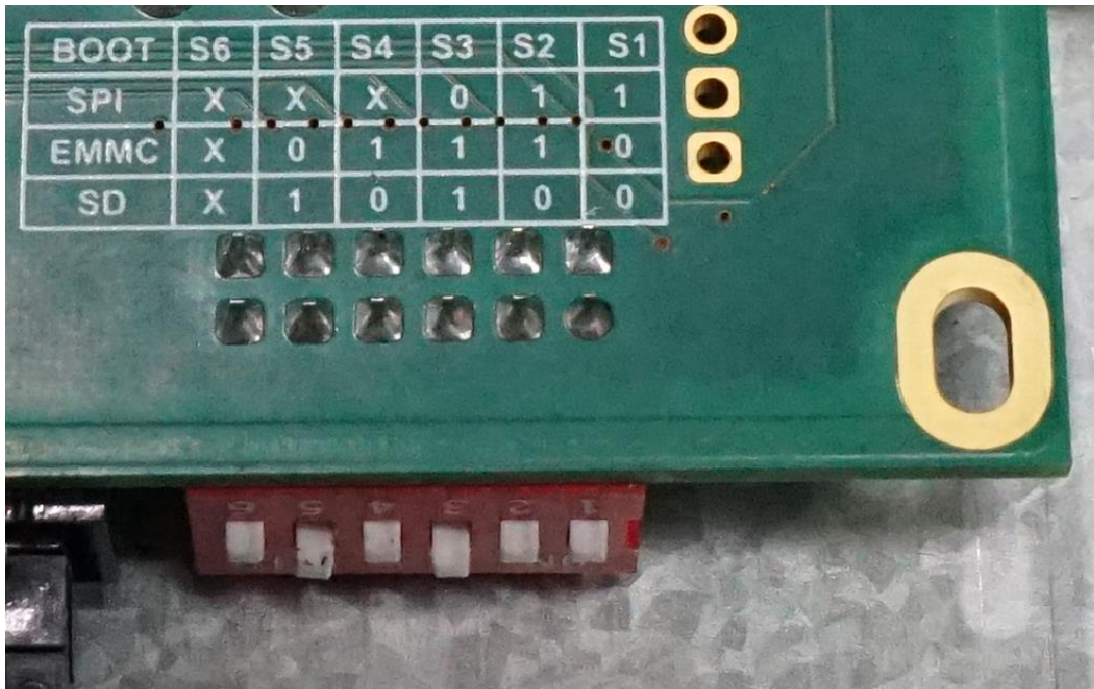


Рис. 1

4.1.2. Подключение UART-адаптера для отладочной консоли

Для удобства допускается подключить UART-адаптер подключается шлейфом на submodule носителя (рис. 2). Распиновка разъема UART представлена в таблице **Ошибка!** **Источник ссылки не найден..**

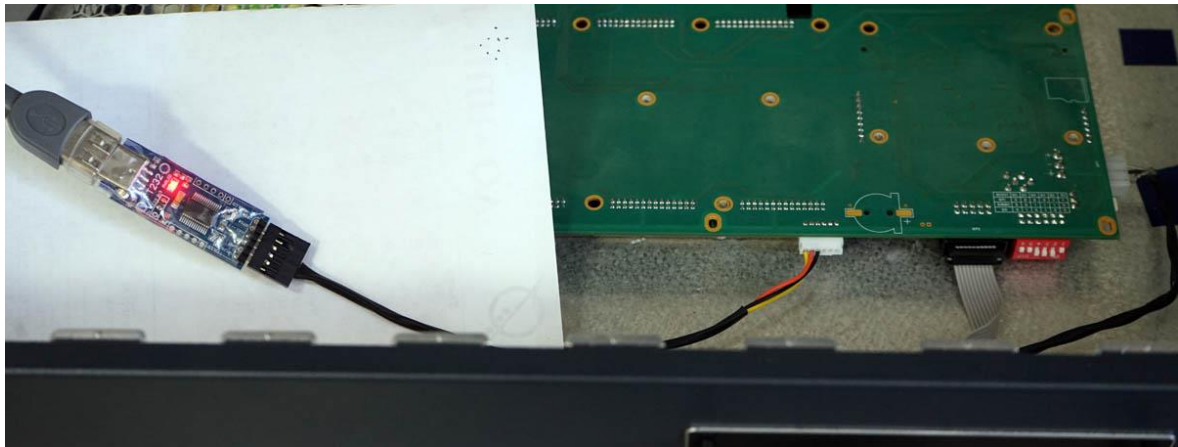


Рис. 2

Таблица 1

№ контакта	Цепь
1	Tx
2	Rx
3	GND
4	WP
5	+3,3 В
6	Не используется

Открыть с помощью программы Putty консоль на соответствующем COM-порту (рис. 3) со следующими параметрами:

- «Скорость: 115200 бод»;
- «Биты данных: 8»;
- «Стоповых бит: 1»;
- «Четность: Нет».

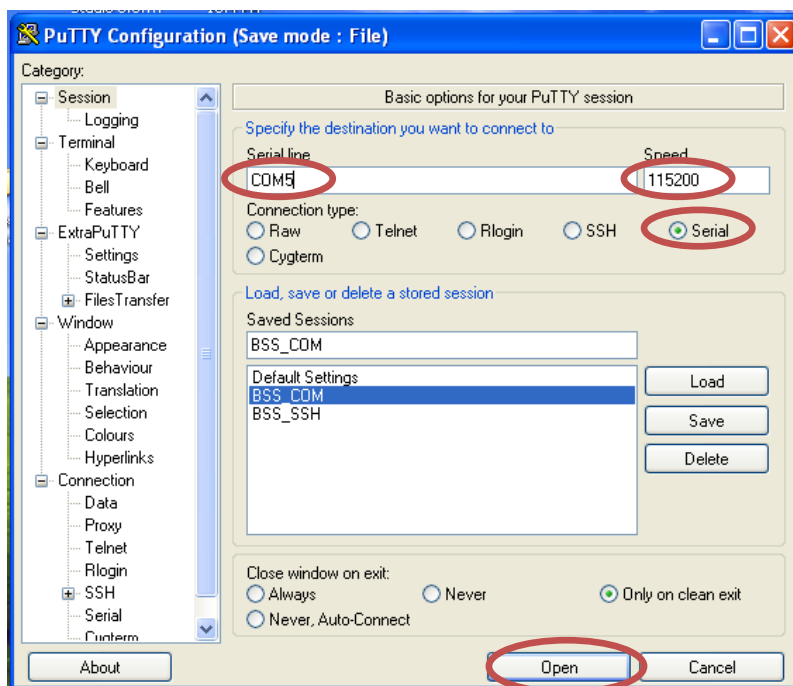


Рис. 3

4.1.3. Перенос программного обеспечения на EMMC накопитель

Для переноса программного обеспечения на внутреннюю флеш-память (eMCC-накопитель) необходимо:

- включить ЦАТС;
- наблюдать на консоли процесс загрузки первоначального загрузчика с микро-SD карты или на лицевой панели блока ЦАТС индикатор активности мигает;
- после загрузки автоматически начнется перенос программного обеспечения в EMMC накопитель;
- после успешного завершения переноса (индикатор активности горит) необходимо выключить питание ЦАТС;
- удалить микро-SD карту;
- переключить режим загрузки submodule носителя в загрузку с EMMC накопителя (рис. 4).

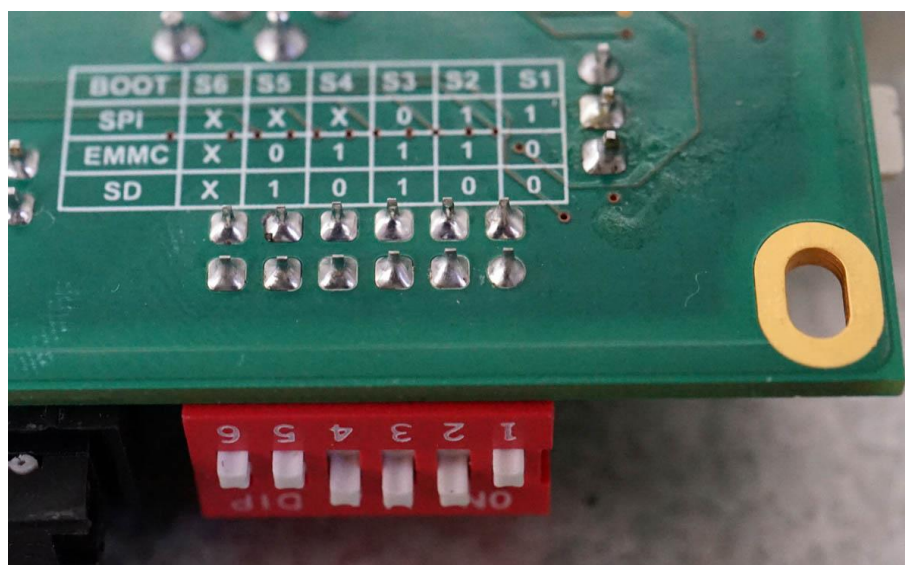


Рис. 4

4.2. Подготовка накопителя данных

Для функционирования СПО блока ЦАТС необходимо подготовить накопитель данных:

- 1) убедиться, что питание ЦАТС выключено;
- 2) подключить, если она не подключена, консоль к ЦАТС;
- 3) подключить, если он не подключен, внешний flash накопитель к ЦАТС или вставить микро-SD карту;
- 4) включить питание ЦАТС и убедиться, что ЦАТС загрузилась (на консоли появилось приглашение авторизации);

5) авторизоваться в linux как пользователь root, пароль bcspr6400;

6) если внешний flash накопитель или SD-карта автоматически монтировался, размонтировать его командой: # umount /dev/sdx1 (для внешнего flash накопителя) или # umount /dev/mmcblk1p1 (для SD-карты). Вместо имени «sdx» во фразе «sdx1» нужно ввести имя устройства. Имя устройства внешнего flash накопителя или SD-карты можно узнать командой “fdisk -l” или «ls /dev/sd*» или «ls /dev/mmc*».

7) создать таблицу разделов (вместо sdx ввести имя устройства внешнего flash накопителя или SD-карты), выполнив команды:

```
# parted -s /dev/sdx mktable msdos
# parted -s /dev/sdx mkpart primary 1 100%;
```

или если утилита parted не установлена, то командами:

```
# fdisk /dev/sdx (вместо sdx ввести имя устройства картридера)
# o
# n
# p
# 1
# “Enter”
# “Enter”
# w;
```

8) разместить на первом разделе отформатированного внешнего flash накопителя или SD-карты файловую систему формата «ext3» с меткой тома в формате «RUBIN_1234», для этого выполнить команду (вместо имени «sdx» в фразе «sdx1» нужно ввести имя устройства в ОС):

```
# mkfs.ext3 -L RUBIN_1234 /dev/sdx1;
```

9) создать каталог, который будет являться точкой монтирования внешнего flash накопителя, командой:

```
# mkdir /mnt/sd_atc;
```

– выполнить монтирование внешнего flash накопителя командой:

```
# mount /dev/sdx1 /mnt/sd_atc (вместо имени «sdx» во фразе «sdx1» нужно ввести имя устройства внешнего flash накопителя или SD-карты в ОС);
```

10) создать папку в корневой директории внешнего flash накопителя params_ip_atc:

```
# mkdir /mnt/sd_atc/params_ip_atc;
```

11) в папке «params_ip_atc» создать файл с именем «serial» и с текстом серийного номера в 8-значном формате, например командами:

```
# echo 00012345 > /mnt/sd_atc/params_ip_atc/serial;
```

12) в папке «params_ip_atc» создать файл с именем «MAC» и с номером MAC-адреса, например командами:

```
# echo 70B3D5F25006 > /mnt/sd_atc/params_ip_atc/MAC;
```

13) размонтировать файловую систему внешнего flash накопителя средствами ОС или командой:

```
# umount /dev/sdx1 (вместо имени «sdx» во фразе «sdx1» нужно ввести имя устройства внешнего flash накопителя или SD-карты в ОС);
```

14) выключить питание ЦАТС и отключить консоль.

4.3. Установка дополнительных параметров СПО блока ЦАТС

4.3.1. Настройка часового пояса

Если требуется изменить часовой пояс, то необходимо подключиться консолью к блоку ЦАТС (аналогично п.4.2) и выполнить команду, например для Москвы:

```
«echo UTC-3 > /etc/TZ».
```

4.3.2. Отключение службы SSH

Если требуется отключить службы SSH (удаленная консоль по Ethernet) пояс, то необходимо подключиться консолью к блоку ЦАТС (аналогично п.4.4) и выполнить команду:

```
«chmod 644 /etc/init.d/S50sshd».
```

4.3.3. Поддержка дополнительных индикаторов

Если требуется включить поддержку программой ПСС дополнительных индикаторов для показа состояния каналов FXS например при использовании модуля ЦАТС в изделии Спектр, то необходимо подключиться консолью к блоку ЦАТС (аналогично п.4.4) и выполнить команду:

```
«echo 1 > /usr/bin/dled.flag».
```

4.3.4. Поддержка резервирования конфигурационных файлов

СПО может работать в ситуации, когда произошел отказ внешнего внешнего flash накопителя или SD-карты

Если требуется включить поддержку резервирования конфигурационных файлов, что позволяет работать при отказе внешнего flash накопителя или SD-карты. Необходимо,

предварительно, при начальной конфигурации блока ЦАТС создать специальный флаг. Для этого необходимо подключиться консолью к блоку ЦАТС (аналогично п.4.4) и выполнить команду:

```
«echo 1 > /usr/bin/smem.flag».
```

4.4. Подготовка микро-SD карты предварительного загрузчика

Для упрощения переноса СПО в блок ЦАТС используется специальная технологическая микро-SD карта предварительного загрузчика, осуществляющая программирование внутренней eMMC памяти блока ЦАТС.

Для подготовки микро-SD карты предварительного загрузчика необходимо:

- 1) microSD-карту через адаптер SD-microSD подключить к внешнему или встроенному слоту SD-карт на технологической ЭВМ, работающей под управлением ОС Linux (Debian);
- 2) открыть терминал «su» (пароль root: 01 или 12345678). Через оболочку «mc» создать рабочий каталог на технологической ЭВМ и скопировать в него скрипт `sdprogram.sh` (дать скрипту права доступа). В этом же каталоге создать дополнительные каталоги «mnt» и «linux». В каталог «linux» скопировать в него следующие файлы:

- `u-boot.imx`;
- `rubin_sodimm_6quad.dtb`;
- `zImage`;
- `rootfs.ext3`;
- `PSS_NK.elf`;
- `PAO_NK.elf`;
- `B2B.elf`;
- `emmcprog.sh`.

Если microSD карта до этого правильно форматирована, то выполняем вместо пункта 3) копирование из папки `linux` в папку `firmware` на microSD карту, чем выполняем полный цикл подготовки. Дальнейшие действия не требуются.

- 3) В рабочем каталоге, в котором расположен скрипт `sdprogram.sh` выполнить следующую команду (вместо `sdx` ввести имя устройства картридера):

```
./sdprogram.sh sdx
```

Имя устройства картридера можно узнать командой “`fdisk -l`” или «`ls /dev/sd*`» или «su», затем ввести пароль «root» и команда «`dmesg`» последняя строка будет содержать имя устройства.

- 4) На microSD-карте в папке (`/media/wosk/./`) `firmware` дать всем файлам необходимые права доступа для запуска.

- 5) После сообщения «Подготовка SD-карты успешно завершена» извлечь microSD-карту из технологической ЭВМ и установить в submodule носителя.
- 6) С помощью переключателя на submodule носителя выбрать в соответствии с таблицей на плате режим загрузки с microSD-карты (рис 1).
- 7) подключить UART-адаптер к submodule носителя (рис. 2).
- 8) На технологической ЭВМ открыть консоль Putty на соответствующем COM-порту (рис. 3) со следующими параметрами:
 - «Скорость: 115200 бод»;
 - «Биты данных: 8»;
 - «Стоповых бит: 1»;
 - «Четность: Нет».
- 9) включить ЦАТС
- 10) остановить загрузку нажав любую клавишу в консоли.

Выполнить следующие команды:

```
setenv bootcmd run sdboot
```

```
saveenv
```

- 11) выключить питание ЦАТС
- 12) удалить microSD-карту
- 13) переключить режим загрузки submodule носителя в загрузку с EMMC накопителя (см. рис. 4).

После успешного выполнения всех пунктов можно использовать SD-карту предварительного загрузчика для прошивки блоков ЦАТС.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

ПАО	- программа абонентских окончаний блока ЦАТС
ПО	- программное обеспечение
ПСС	- программа контроля и управления функционированием блока ЦАТС
СПО	- специальное программное обеспечение
ТПО	- технологическое программное обеспечение
ЦАТС	- цифровая автоматическая телефонная станция
B2B	- программа обеспечения работы SIP-сервера блока ЦАТС
IP	- internet protocol (межсетевой протокол)
SVN	- subversion (система контроля версий)
B2B	- back-to-back user agent (пользовательский агент для поддержки нескольких соединений)

