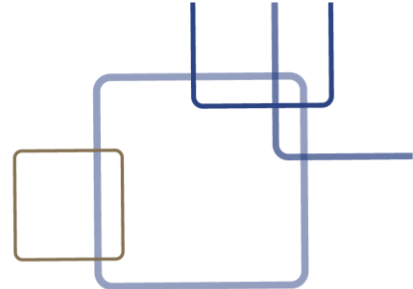




129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом.IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org

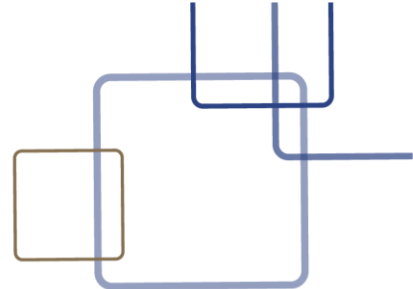


Программное обеспечение микроконтроллера
«Пульт СОДС»
643.САБУ.00028-01
Инструкция по эксплуатации

ООО «САТЕЛ»
Москва 2025



129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом.IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



1. Введение

В настоящем документе приведено описание действий по обновлению Программного обеспечения микроконтроллера «Пульт СОДС» 643.САБУ.00028-01 (далее – прошивка, ПО МК «Пульт СОДС»).

2. Список необходимых компонентов

ПО МК «Пульт СОДС» функционирует на микроконтроллере GD32F427ZET6 платы основной САБУ.466256.002 в составе Модуля центрального вычислительного САБУ.466559.001 изделия «Пульт СОДС «РТУ» САБУ.465213.001. Операционная система FreeRTOS.

Обновление ПО возможно выполнить по SSH или на целевой ОС Astra Linux Модуля процессорного САБУ.466219.002 (файлы ПО МК «Пульт СОДС» находятся в папке /opt/sods/firmware/ компьютера Модуля процессорного САБУ.466219.002).

Для этого потребуется:

- ПК под управлением Debian – совместимой операционной системы (Astra Linux/Debian) с Ethernet портом;
- USB флеш-накопитель.

Все действия на ПК, описанные в данной инструкции, выполняются от имени пользователя administrator. Перед началом работы убедитесь, что у вас есть необходимые реквизиты для входа!

Пароль для входа запросить у организации-разработчика ООО «САТЕЛ», контактное лицо: инженер, Паламарчук А.В., palamarchuk@satel.org.

3. Установочные файлы

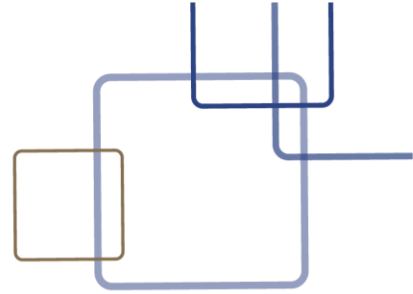
Текущие версии:

firmware100_full_v2.1.24+a360253+bookworm_any.deb – deb-полный пакет для установки ПО, содержит:

hub_application.bin	Файл прошивки (только приложение) контроллера в формате для аппаратного программатора
hub_latest.bin	Файл прошивки (загрузчик + приложение) контроллера в формате для аппаратного программатора
hub_latest.sfw	Файл прошивки контроллера в формате для утилиты programmer
hub_loader.bin	Файл прошивки (только загрузчик) контроллера в формате для аппаратного программатора
hub_v2.1.24_a360253.bin	Файл прошивки (загрузчик + приложение) контроллера в формате для аппаратного программатора
hub_v2.1.24_a360253.sfw	Файл прошивки контроллера в формате для утилиты programmer



129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом. IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



Deb-пакет можно скачать по ссылке: <https://cloud.satel.org/index.php/s/RBOB6oz5OebzyjO>

Имя deb-пакета формируется следующим образом:

"\${PKGNAME}_\${PKGVERSION}+\${PKGHASH}+\${DEBCODENAME}_\${ARCH}.deb

где:

\${PKGNAME} – название пакета;

\${PKGVERSION} – версия пакета;

\${PKGHASH} – короткий SHA256 хэш-коммита. В случае, если пакет собран при наличии локальных изменений в проекте, то в конце дописывается суффикс "-dirty";

\${DEBCODENAME} – кодовое имя Debian. Для Astra Linux v1.8 и Debian 12 – bookworm;

\${ARCH} – целевая архитектура для запуска пакета.

Имя бинарного файла и файла обновления формируется аналогично:

"\${PKGNAME}_\${PKGVERSION}+\${PKGHASH}.bin

"\${PKGNAME}_\${PKGVERSION}+\${PKGHASH}.sfw

где:

\${PKGNAME} – название файла;

\${PKGVERSION} – версия файла;

\${PKGHASH} – короткий SHA256 хэш-коммита, из которого собирался файл.

4. Обновление ПО МК «Пульт СОДС» из deb-пакета

1) Файл обновления (sfw) доступен в /opt/sods/firmware/ после установки в систему пакета firmware100_full_*.deb.

Скопировать копию deb-пакета в локальную директорию ПК. Все дальнейшие действия выполняются в контексте этой директории - './'. Подключить ПК к основной плате изделия «Пульт СОДС «РТУ» по интерфейсу Ethernet.

На ПК открыть терминал и ввести команду:

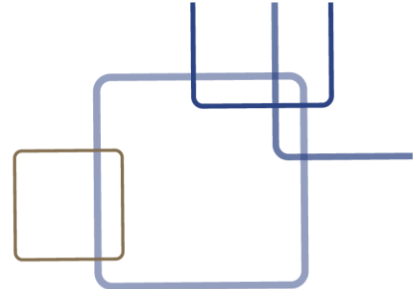
```
sudo apt install firmware100_full_v2.1.24+a360253+bookworm_any.deb
```

ПО устанавливается в папку /opt/sods/firmware/ ПК. Для проверки ввести команду:

ls -la /opt/sods/firmware/ и просмотреть наличие файлов:



129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом.IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



```
ap@tpe:/mnt/data/work/SPb_RnD/experiments/smart_rack/rev/ghidra_11.4_PUBLIC$ ls -la /opt/sods/firmware/
total 660
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jul 30 11:23 . (directories currently installed)
drwxr-xr-x 3 ap ap 4096 Jul 30 11:23 ..
-rw-r--r-- 1 root root 75372 Jul 30 11:13 hub_application.bin
-rw-r--r-- 1 root root 196608 Jul 30 11:13 hub_latest.bin
-rw-r--r-- 1 root root 75600 Jul 30 11:13 hub_latest.sfw
-rw-r--r-- 1 root root 40704 Jul 30 11:13 hub_loader.bin
-rw-r--r-- 1 root root 196608 Jul 30 11:13 hub_v2.1.24_a360253.bin
-rw-r--r-- 1 root root 75600 Jul 30 11:13 hub_v2.1.24_a360253.sfw
```

2) Переслать deb-пакет в папку */tmp* Пульта. Залогиниться с именем пользователя *administrator*.

Переслать файл возможно с использованием SCP (Secure Copy Protocol), понадобится команда *scp* в терминале и соответствующие права доступа к удаленному серверу по SSH.

Ввести в терминале команду в формате:

```
scp ./firmware100_full_<Версия_ПО>.deb administrator@<IP_адрес_пульта>:/tmp
```

В частности:

```
scp ./firmware100_full_v2.1.24+a360253+bookworm_any.deb administrator@192.168.101.239:/tmp
```

Ввести пароль пользователя.

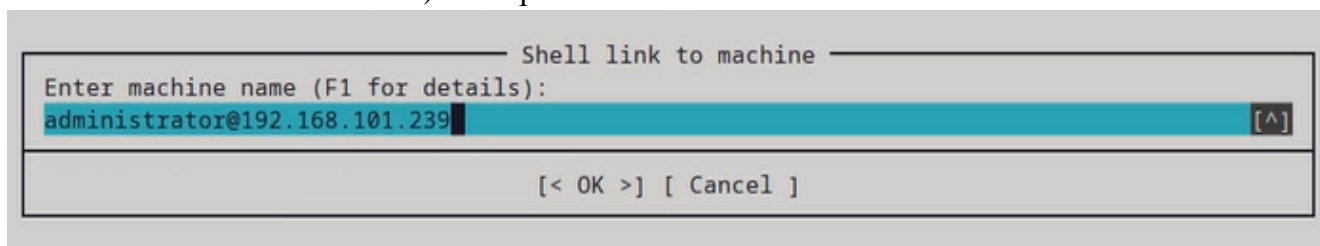
Также возможно переслать файл с помощью Midnight Commander, для запуска которого ввести в терминале команду:

```
mc
```

В Midnight Commander:

- выбрать «Right» → «Shell Link...»;

- ввести в окне <имя_пользователя>@<IP_адрес_пульта> (в частности, *administrator@192.168.101.239*) и выбрать «OK».



- скопировать deb-пакет в папку */tmp*:

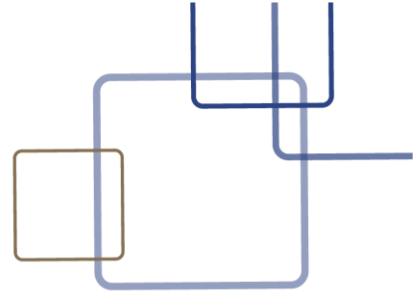
3) Выполнить подключение ПК к изделию «Пульт СОДС «РТУ» по SSH, в терминале ввести команду в формате:

```
ssh <имя_пользователя>@<IP_адрес_пульта>
```

где



129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом. IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



имя_пользователя – логин;

IP_адрес_пульта – IP-адрес изделия «Пульт СОДС «РТУ»».

В частности:

```
ssh administrator@192.168.101.239
```

Ввести пароль для данного пользователя.

1) В директории `/tmp`, в которой находится `deb`-пакет, произвести установку пакета, для этого ввести команду:

```
sudo apt install /tmp/firmware100_full_<ВЕРСИЯ_ПО>.deb -y
```

В частности:

```
sudo apt install /tmp/firmware100_full_v2.1.24+a360253+bookworm_any.deb -y
```

2) Ввести пароль:

```
[sudo] пароль для administrator:
```

3) Для обновления встраиваемого ПО из `/opt/sods/firmware/` выполнить команду.

```
programmer program /dev/ttyS5 0 /opt/sods/firmware/hub_v2.1.24_a360253.sfw --force --debug
```

4) Файлы `deb`-пакета после установки находятся в папке `/opt/sods/firmware/`.

Ввести команду для просмотра состава файлов:

```
ls -al /opt/sods/firmware
```

```
administrator@rtu00011F:~$ ls -al /opt/sods/firmware/
итого 160
drwxr-xr-x 2 root root 4096 июл 30 12:08 .
drwxr-xr-x 8 root root 4096 июл 30 12:08 ..
-rw-r--r-- 1 root root 73872 июн 9 12:59 hub_latest.sfw
-rw-r--r-- 1 root root 73872 июн 9 12:59 hub_v2.1.24_a360253.sfw
```

5) Произвести безопасное выключение устройства.

```
sudo systemctl poweroff
```

6) Отключить блоки питания от устройства.

7) Выждать 15 секунд до полного разряда конденсаторов.

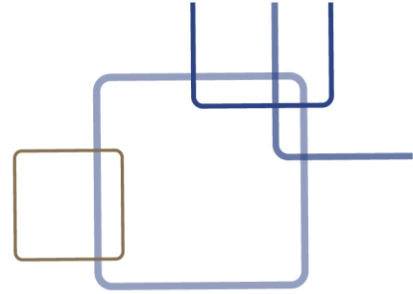
8) Подключить блоки питания к устройству.

9) Произвести пробный пуск устройства.

10) В случае успешной загрузки ОС – считать, что обновление выполнено успешно.



129110, Москва, ул. Щепкина, дом 58, строение 3
пом.IV, 3 этаж, комн. №1
Тел: +7 (495) 785-88-77, Факс: +7 (495) 785-88-78
E-mail: office@satel.org, www.satel.org



5. Обновление ПО МК «Пульт СОДС» из отдельного SFW файла

1) Скопировать копию файла .sfw в локальную директорию хоста (ваш ПК). Все дальнейшие действия выполняются в контексте этой директории - './'

2) Скопировать .sfw файл на носитель Пульта в папку /tmp. В примере - *hub_v2.1.24_a360253.sfw*.

```
scp ./hub_v2.1.24_a360253.sfw administrator@192.168.101.239:/tmp
```

Ввести пароль для пользователя.

3) Запустить.

```
sudo programmer program /dev/ttyS5 0 hub_v2.1.24_a360253.sfw --force --debug
```

Ввести пароль для пользователя.

4) Безопасно выключить устройство.

5) Отключить оба блока питания от Пульта на 15 секунд.

6) Подключить блоки питания.

7) Включить устройство.

8) В случае успешной загрузки ОС – считать, что обновление выполнено успешно.

Контакты технических специалистов, которые могут проконсультировать по процессу обновления ПО:

ООО «САТЕЛ», инженер,
Паламарчук А.В.
palamarchuk@satel.org