

APM «С3000»

Установка образов Docker в ОС Linux

BOLD[®]

2025

Оглавление

Введение.....	4
Соглашения и условные обозначения	4
Сокращения	4
Системные требования	4
Установка ПО Docker.....	5
Astra Linux.....	5
Ubuntu Linux	5
Проверка работоспособности ПО Docker.....	7
Подготовка контейнера.....	7
Запуск контейнера.....	8
Перенаправление портов UDP	9
Работа с ключом защиты	9
Использование встроенных портов RS-232 и RS-485	10
Использование преобразователей USB в RS-232 и RS-485	10
Остановка и удаление контейнера.....	12
Восстановление и сброс паролей	12
Приложение А	13

Введение

Руководство предназначено для системных администраторов, выполняющих установку и начальную настройку **АРМ С3000** с использованием **Docker** (<https://www.docker.io>) в операционных системах семейства Linux.

Соглашения и условные обозначения

- **Полужирным** выделяются названия программных продуктов и аппаратных средств.
- *Курсив* применяется для обозначения технических терминов и в иных случаях для выделения частей текста.
- Моноширинный шрифт применяется для имен файлов, команд и их параметров, а также для примеров выполнения и вывода команд.
- В примерах выполнения команд, символ приглашения командной строки (command prompt) \$ говорит о том, что команда выполняется от имени непривилегированного пользователя. # используется для команд, выполняемых суперпользователем (root, администратором системы).
- В соответствии с принятыми в документации для систем семейства **UNIX** соглашениями, имена команд записываются с указанием в скобках соответствующего номера раздела страниц руководства (man pages), например: `lsusb(8)`, `dmesg(1)`.
- **Примечание:** – краткие аннотации к основному тексту.

Сокращения

- ОС – операционная система
- ПО – программное обеспечение

Системные требования

Данная инструкция применима для следующих систем:

- Astra Linux Special Edition 1.7, 1.8 («Орел», «Воронеж», «Смоленск»)
- Ubuntu Linux 20.04 LTS («Focal Fossa»), 22.04 LTS («Jammy Jellyfish»)
- Debian 12.1 («Bookworm»)

Для каждой из ОС предоставляется свой образ **Docker**. Устанавливаемый образ **Docker** должен соответствовать ОС. Если для используемой ОС образ **Docker** отсутствует, следует использовать образ, предназначенный для **Debian**.


```
docker-ce-cli          \  
containerd.io          \  
docker-buildx-plugin  \  
docker-compose-plugin
```

Установить необходимые пакеты:

```
$ sudo apt install \  
  ca-certificates \  
  curl             \  
  gnupg            \  
  lsb-release
```

Загрузить и добавить GPG-ключ репозитория:

```
$ sudo mkdir -p /etc/apt/keyrings  
$ curl -fsSL https://download.docker.com/linux/ubuntu/gpg \  
  | sudo gpg --dearmor -o /etc/apt/keyrings/docker.gpg
```

Добавить репозиторий:

```
$ echo "deb [arch=$(dpkg --print-architecture)                \  
  signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.gpg]                    \  
  https://download.docker.com/linux/ubuntu $(lsb_release -cs) stable" \  
  | sudo tee /etc/apt/sources.list.d/docker.list > /dev/null
```

После выполнения команды будет создан файл `/etc/apt/sources.list.d/docker.list` следующего вида (приведён пример для Ubuntu 22.04 LTS «Jammy Jellyfish» на машине с архитектурой amd64):

```
deb [arch=amd64 signed-by=/etc/apt/keyrings/docker.gpg]  
https://download.docker.com/linux/debian jammy stable
```

Обновить список пакетов:

```
$ sudo apt update
```

Установить пакеты **Docker**:

```
$ sudo apt install \  
  docker-ce          \  
  docker-ce-cli     \  
  containerd.io     \  
  docker-compose-plugin
```

В случае успешной установки, служба `docker` будет запущена и добавлена в автоматическую загрузку. Для проверки следует выполнить следующие команды и убедиться в соответствии их вывода приведённому ниже:

```
$ systemctl status docker
```

```
docker.service - Docker Application Container Engine  
Loaded: loaded (/lib/systemd/system/docker.service; enabled; ...  
Active: active (running) since Thu 2023-08-10 22:35:32 MSK; ...  
TriggeredBy: docker.socket  
...
```

```
$ systemctl list-unit-files | grep -i docker
```

```
docker.service    enabled    enabled
docker.socket     enabled    enabled
```

При необходимости, разрешить работу с **Docker** непривилегированным пользователям. Например, для пользователя *USER_NAME*:

```
$ sudo usermod -a -G docker USER_NAME
```

Проверка работоспособности ПО Docker

Прежде чем приступить к работе с образами **APM C3000**, рекомендуется произвести проверку **Docker** с использованием специально предназначенного для этой цели контейнера `hello-world`:

Убедиться в наличии подключения к сети Интернет.

Выполнить команду:

```
$ sudo docker run hello-world
```

В случае правильной установки и настройки **Docker**, вывод должен быть таким:

```
Unable to find image 'hello-world:latest' locally
latest: Pulling from library/hello-world
719385e32844: Pull complete
Digest: sha256:dcba6daec718f547568c562956fa47e1b03673dd010fe6ee58ca806767031d1c
Status: Downloaded newer image for hello-world:latest
```

```
Hello from Docker!
```

```
This message shows that your installation appears to be working correctly.
```

```
...
```

Подготовка контейнера

Импортировать образ в локальный репозиторий **Docker**:

```
$ sudo docker load --input arm-s3000__REPOSITORY_VERSION.tar.gz
```

Здесь *REPOSITORY* в имени файла следует заменить на имя системы, для которой предназначен образ. *VERSION* здесь и далее в имени файла следует заменить на номер версии образа, с которым фактически происходит работа. Например, для образа Astra Linux 1.7 и версии 1.01.654.182, имя файла будет выглядеть как `arm-s3000__astra-smolensk-1.7_1.01.654.182.tar.gz`.

Примечание (для Astra Linux): если при выполнении команды возникла ошибка с текстом «contains vulnerabilities», как на рис. 1, то следует скачать новую версию **APM «С3000»** на сайте **НВП «Болид»**. При повторном возникновении ошибки или другом сообщении следует обратиться в техподдержку.

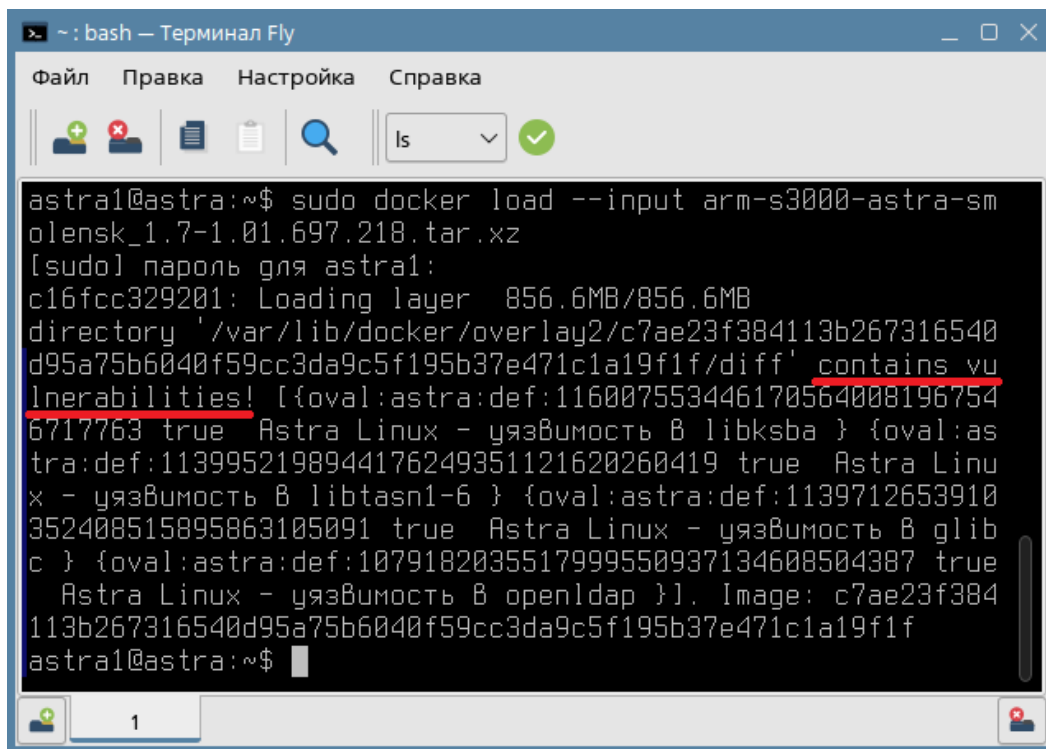


Рисунок 1. Ошибка загрузки устаревшего контейнера

Создать том **Docker** для хранения данных контейнера. `arm-s3000-volume` в команде — произвольное имя тома (должно быть уникальным в пределах локальной ОС):

```
$ sudo docker volume create arm-s3000-volume
```

Запуск контейнера

Запуск производится командой:

```
$ sudo docker run \
  --name arm-s3000 \
  --volume arm-s3000-volume:/persist \
  --restart=always \
  --publish 20080:80 \
  --publish 20043:443 \
  arm-s3000__REPOSITORY:VERSION
```

Команде `docker run` передаются следующие параметры:

- `--name arm-s3000` Произвольное имя контейнера для использования в командах `docker(1)`.
- `--volume arm-s3000-volume:/persist` Имя тома, созданного командой `docker volume create`. `/persist` — папка в контейнере, где будет смонтирован том.
- `--restart=always` Автоматический перезапуск контейнера в случае завершения его работы.
- `--publish 20080:80 --publish 20043:443` Перенаправление портов TCP. Соединение с портом, указанным до `:`, на локальной системе будет перенаправлено на порт, указанный после `:`, в контейнере.

- `arm-s3000__REPOSITORY:VERSION` Имя образа **Docker**. Про `VERSION` см. раздел «Подготовка контейнера» выше.

После успешного запуска контейнера соединение с системой **APM C3000** возможно на всех сетевых интерфейсах и заданных портах, например: `http://127.0.0.1:20080` или `https://127.0.0.1:20043`.

Перенаправление портов UDP

Перенаправление портов UDP может потребоваться:

- При подключении приборов к **APM C3000** через устройство **C2000-Ethernet** в том случае, если в настройках **C2000-Ethernet** отключен параметр «Использовать один UDP-порт на чтение и запись».
- В случае возникновения проблем при использовании NAT.

Для этого необходимо передать команде `docker run` параметр вида `--publish 20500:60500/udp`, где до `:` указан порт на локальной системе, а после `:` — порт в контейнере.

Номера портов на локальной системе могут принимать значения от 2048 до 65535.

Работа с ключом защиты

При запуске системы **APM C3000** происходит поиск ключа защиты, подключенного к порту USB. Без ключа **APM C3000** будет работать в демонстрационном режиме. Для того чтобы ОС, запущенная в контейнере, смогла найти это устройство, команде `docker run` необходимо передать параметр `--device`, например:

```
--device=/dev/bus/usb/002/003
```

Здесь `/dev/bus/usb/002/003` указывает путь к файлу устройства ключа защиты. Определить этот путь позволяет утилита `lsusb(8)`:

```
$ lsusb -v
```

```
Bus 002 Device 003: ID 04d8:053f Microchip Technology, Inc.
```

```
Device Descriptor:
```

```
  bLength 18
```

```
  ...
```

```
  iProduct 2 Bolid security dongle
```

```
  ...
```

В выводе команды `lsusb -v` нужно найти запись со значением поля `iProduct`, равным «Bolid security dongle». Поля `Bus` и `Device` этой записи позволяют сформировать путь к файлу устройства. Например, для `Bus 002` и `Device 003` путь будет таким:

```
/dev/bus/usb/002/003
```

При извлечении ключа защиты из ПК или сервера и повторном подключении ключ не будет найден. Следует выполнить повторный поиск с помощью `lsusb`.

Для того чтобы поиск ключа защиты происходил автоматически, вместо параметра `device` следует использовать следующий фрагмент:

```
--device-cgroup-rule "c 189:* rmw" -v /dev/bus/usb:/dev/bus/usb
```

Примечание: допустимо использование этой конструкции только при условии запуска только одного контейнера АРМ «С3000» одновременно!

Использование встроенных портов RS-232 и RS-485

Для работы с физически встроенными в компьютер портами RS-232 и RS-485 команде `docker run` необходимо передать параметр `--device`, указывающий путь к файлу используемого устройства.

Для добавления такого порта к системе АРМ «С3000» следует выполнить следующие шаги:

1. При запуске контейнера для каждого используемого порта добавить параметр `-device=/dev/DEVICE`, где `DEVICE` – имя порта RS-232/485. Чтобы узнать верное название порта, следует обратиться к документации поставщика оборудования.
2. Зайти на страницу «Конфигурирование структуры объекта → Приборы → Порты RS» и добавить каждый из них: в поле «Устройство» следует указывать переданные в ключ `--device` значения
3. Далее можно создавать Линии с их использованием (см. раздел «Добавление линии» Руководства по эксплуатации).

Использование преобразователей USB в RS-232 и RS-485

Для работы с преобразователями USB в RS-232 и RS-485 команде `docker run` необходимо передать параметр `--device`, указывающий путь к файлу используемого устройства. Файл самого устройства назначается по порядку нахождения их на USB-шине, и при перезапуске компьютера имя может быть изменено операционной системой.

Все преобразователи USB-RS производства НВП «Болид» при подключении имеют пути `/dev/ttyUSB{номер}`.

Для определения необходимого номера следует выполнить следующие действия:

1. В Терминале ввести команду:

```
$ ls -al /dev/serial/by-id
```

2. Найти префикс своего устройства (см. Приложение А) в появившемся списке, в конце строки с нужным префиксом будет отображаться требуемое устройство `ttyUSB` (см. рис. 2).

Примечание: если при подключении преобразователя не появилось устройство, т.е. нет нового `/dev/ttyUSB{номер}`, обратитесь в техподдержку для получения инструкций по поддержке.

Преобразователи вносят задержку в передачу данных, и ее необходимо компенсировать увеличением параметров «Таймаут ответа на команду» и «Таймаут запроса новых событий» используемой Линии согласно Приложение А (см. раздел «Добавление линии» Руководства по эксплуатации).

```
astral@astra:~$ ls -al /dev/serial/by-id/  
итого 0  
drwxr-xr-x 2 root root 60 фев 17 13:22 .  
drwxr-xr-x 4 root root 80 фев 17 13:22 ..  
lrwxrwxrwx 1 root root 13 фев 17 13:22 usb-Exar_Corp._XR21B  
1411_N1574158351-if00-port0 -> ../../ttyUSB0
```

Рисунок 2. Определение номера ttyUSB

Для получения пары VID:PID воспользуйтесь командой lsusb (рис. 3):

```
astral@astra:~$ lsusb  
Bus 004 Device 001: ID 1d6b:0003 Linux Foundation 3.0 root  
hub  
Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root  
hub  
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root  
hub  
Bus 002 Device 002: ID 0403:6001 Future Technology Devices  
International, Ltd FT232 Serial (UART) IC  
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root  
hub
```

Рисунок 3. Получение VID:PID с помощью lsusb

Остановка и удаление контейнера

Остановить контейнер:

```
# docker stop arm-s3000
```

Удалить том **Docker** (`arm-s3000-volume` — имя тома):

```
# docker volume rm arm-s3000-volume
```

Удалить образ **Docker**:

```
# docker image rm arm-s3000__REPOSITORY:VERSION
```

Восстановление и сброс паролей

В случае утери пароля для встроенной учетной записи, а также при необходимости изменения паролей других пользователей без использования web-интерфейса, используется команда `password-reset`, запускаемая в контейнере.

Вызванная без параметров, она восстанавливает пароль по умолчанию (`armS3000`) для пользователя `admin`. При вызове с ключом `-u` команда меняет пароль для пользователя с указанным именем учетной записи.

Сначала нужно остановить контейнер (`arm-s3000` — имя контейнера):

```
# docker stop arm-s3000
```

Восстановить пароль пользователя `admin`:

```
# docker run \
  --name arm-s3000 \
  --volume arm-s3000-volume:/persist \
  --rm \
  arm-s3000__REPOSITORY:VERSION \
  password-reset
```

Описание параметров команды `docker run` приведены в разделе «Запуск контейнера».

Задать новый пароль `new_password` для пользователя `user_name`:

```
# docker run \
  --name arm-s3000 \
  --volume arm-s3000-volume:/persist \
  --rm \
  arm-s3000__REPOSITORY:VERSION \
  password-reset -u "user_name" "new_password"
```

Примечание:

Если пользователь с именем, переданным команде, не существует, он будет создан; роль новой учетной записи – `service`.

При последующем запуске контейнера вступят в действие новые пароли.

Приложение А

Таблица А.1. Характеристика преобразователей USB в RS-232 и RS-485 НВП «Болид»

Название	VID:PID	Наличие уникального номера	Префикс в папке /dev/serial/by-id/	Увеличить на X мс				
				Орион	Орион Про			
				9600	9600	19200	57600	115200
С2000-USB или USB-RS485 (RS-485)	1a86:7523	Нет	недоступно	32	32	16	0	0
	10c4:ea60	Да	usb-Silicon_Labs_CP2104_USB_to_UART_Bridge_Controller	72	128	40	5	0
	04e2:1411	Да	usb-Exar_Corp._XR21B14	Не поддерживается в Linux!				
	0403:6001	Да	usb-FTDI_USB-RS485	0	0	0	0	0
USB-RS232 (RS-232)	1a86:7523	Нет	usb-1a86_USB_Serial	32	32	16	0	0
	10c4:ea60	Да	недоступно	72	128	40	5	0
	04e2:1411	Да	usb-Exar_Corp._XR21B14	0	0	0	0	0
USB-RS	10c4:ea60	Да	недоступно	72	128	40	5	0