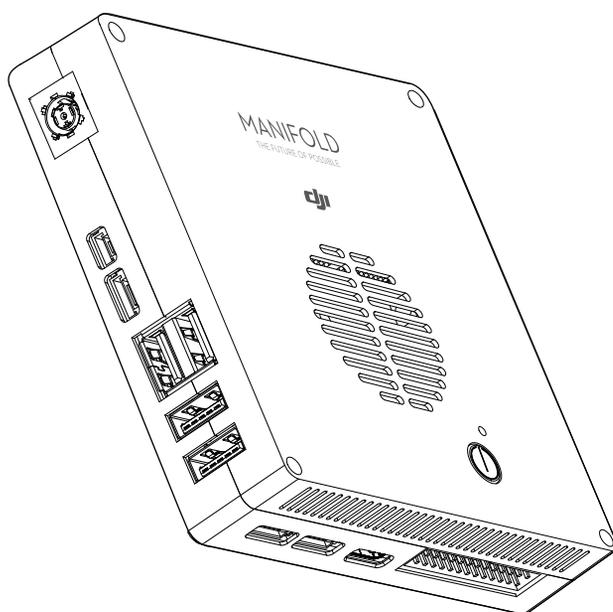


# MANIFOLD

Руководство V1.0

2015.11



## Поиск по ключевым словам

Выполняйте поиск по ключевым словам, таким как “батарея”, “установка”, чтобы найти нужный раздел. Если для чтения данного документа используется Adobe Acrobat Reader, нажмите Ctrl+F (для Windows) или Command+F (для Mac), чтобы начать поиск.

## Переход в раздел

Просмотрите полный список разделов в содержании. Нажмите на нужный раздел, чтобы перейти в него.

## Условные обозначения

 Осторожно!

 Важно!

 Подсказка

 Определение

## Отказ от ответственности

Благодарим вас за приобретение DJI Manifold (сокращенно “Manifold”). При использовании данного устройства необходимо соблюдать законодательные нормы. Используя устройство, вы автоматически соглашаетесь с данным документом и подтверждаете, что понимаете изложенные условия. Используйте устройство в соответствии с руководством. Внимательно прочитайте предупреждения. Внимательно следуйте инструкции при сборке и использовании данного устройства. SZ DJI Technology Co., Ltd. и компании-филиалы не несут ответственности за ущерб или травмы, возникшие прямо или косвенно в результате неправильного использования устройства.

DJI является зарегистрированной торговой маркой SZ DJI Technology Co., Ltd. (сокращенно “DJI”). Названия устройств, марки и др., упоминаемые в данном руководстве, являются зарегистрированной торговой маркой соответствующих компаний. Данное устройство и руководство охраняются авторским правом компании DJI. Все права защищены. Ни одна часть данного устройства или руководства не может быть воспроизведена в какой-либо форме без предварительного письменного согласия или разрешения компании DJI.

Данный отказ от ответственности приводится на различных языках. В случае расхождения между различными версиями преимущественную силу имеет версия на китайском языке, если устройство было приобретено в материковой части Китая, и версия на английском языке, если устройство было приобретено в другой стране.

# Содержание

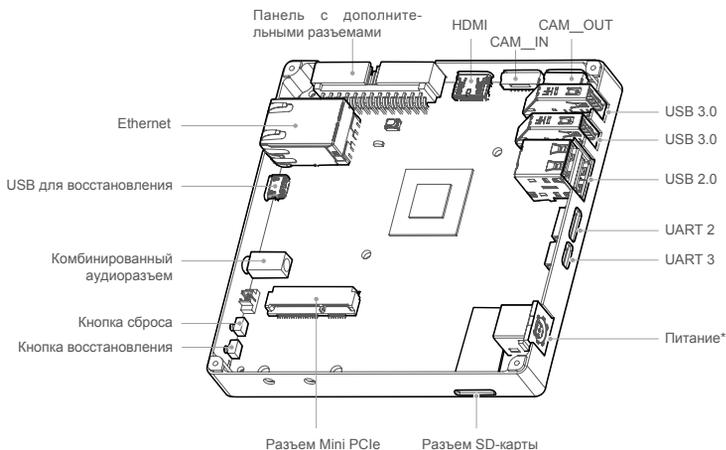
Отказ от ответственности	2
Параметры	4
Разъемы	4
Системные настройки	8
Базовые настройки	8
Пароль root	8
Настройки сети	8
Режим максимальной производительности	9
Установка пакетов программ для разработки	9
Установка CUDA	9
Установка OpenCV4tegra	9
Установка Robotic Operating System (ROS)	10
Образ системы	10
Загрузка файла пакета	10
Вход в режим восстановления	10
Создание образа системы	11
Восстановление образа системы	12
Сборка ядра	12
Технические данные	13

# Параметры

DJI Manifold - это встроенный компьютер, который идеально подходит для программного обеспечения на основе DJI SDK и разработки приложений на полетных платформах DJI, включая DJI Matrice 100. Manifold оснащен процессором NVIDIA Tegra K1 SOC (CPU+GPU+ISP в одном чипе), стандартными и дополнительными разъемами. Все это обеспечивает гибкость и широкий спектр возможностей для разработчиков.

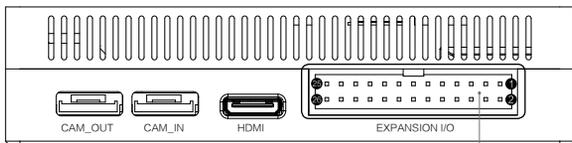
## Разъемы

### Расположение разъемов



### Панель с дополнительными разъемами

Данная панель позволяет подключить дополнительные устройства.



Панель с дополнительными разъемами ввода/вывода

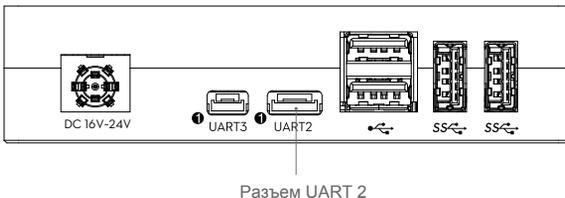
В таблице ниже представлена информация о контактах и напряжении панели.

Контакт №	Сигнал	Напряжение	Контакт №	Сигнал	Напряжение
1	3.3V_SYS	3,3 V-питание	14	GPIO2_OUT	3,3 V
2	SPI4_CS3_L	1,8 V	15	UART1_TXD_CON	3,3 V
3	3.3V_SYS	3,3 V-питание	16	GND	0 V
4	SPI4_SCK	1,8 V	17	-	-
5	1.8V_VDDIO	1,8 V-питание	18	PWR_I2C_SCL	1,8 V
6	SPI4_MOSI	1,8 V	19	GND	0 V
7	1.8V_VDDIO	1,8 V-питание	20	PWR_I2C_SDA	1,8 V
8	SPI4_MISO	1,8 V	21	UART4_RXD_CON	3,3 V
9	-	-	22	GEN1_I2C_SCL	1,8 V
10	SPI4_CS0_L	1,8 V	23	UART4_TXD_CON	3,3 V
11	GND	0 V	24	GEN1_I2C_SDA	1,8 V
12	GPIO1_IN	3,3 V	25	GND	0 V
13	UART1_RXD_CON	3,3 V	26	GND	0 V

- ⚠ • Доступ к UART1 из /dev/ttyS0 в операционной системе. UART4 используется как консоль ядра и доступен через /dev/ttyS0.
- I2C работает на частоте 100 кГц/400 кГц (стандартный/быстрый режим). Доступ к GEN1\_I2C через /dev/i2c-0 из ядра. Доступ к PWR\_I2C через /dev/i2c-4 из ядра.
  - Максимальная частота SPI составляет 50 МГц.
  - Доступ к GPIO1\_IN через /sys/class/gpio/gpio157 и к GPIO2\_OUT через /sys/class/gpio/gpio158 из ядра.

## Разъем UART 2/UART 3

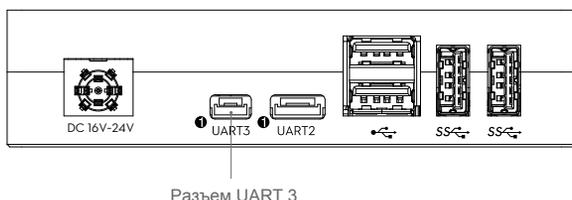
Оба разъема используются для установки соединения с Matrice 100.



Описание разъема UART 2

Контакт №	Сигнал	Напряжение	Контакт №	Сигнал	Напряжение
1	-	-	4	GND	0 V
2	-	-	5	TXD	3,3 V
3	-	-	6	RXD	3,3 V

⚠ • Доступ к UART2 через /dev/ttyTHS1 из ядра.



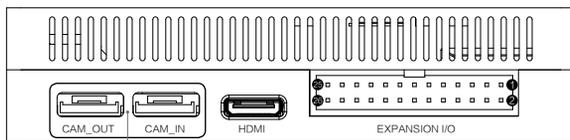
Описание разъема UART 3

Контакт №	Сигнал	Напряжение	Контакт №	Сигнал	Напряжение
1	-	-	3	TXD	3,3 V
2	RXD	3,3 V	4	GND	0 V

⚠ • Доступ к UART3 через /dev/ttyTHS2 из ядра.

Разъемы CAM\_IN и CAM\_OUT

Данные разъемы главным образом используются как интерфейс между камерой, установленной на Matrice 100, и Manifold. Зайдите на страницу Manifold (<https://developer.dji.com/manifold/videos/>), чтобы получить более подробную информацию о том, как подключать камеру к Manifold.



Разъемы CAM\_IN / CAM\_OUT

## USB для восстановления

USB для восстановления может работать как в Host-режиме, так и в Slave-режиме. Host-режим установлен по умолчанию. В Slave-режиме вы можете подключить Manifold к ПК с помощью USB для восстановления, чтобы создать образ системы. Для получения более подробной информации о создании образа системы см. раздел “Образ системы” (стр. 10).



USB для восстановления работает в Host-режиме по умолчанию. Выполните следующие команды, чтобы переключиться из Host-режима в Slave-режим:

```
$ echo 0 > /sys/devices/platform/tegra-otg/enable_host
$ echo 1 > /sys/devices/platform/tegra-otg/enable_device
```

При необходимости установите USB Gadget с помощью следующих команд. Для примера используется “g\_zero”.

```
$ modprobe g_zero
$ echo connect > /sys/devices/platform/tegra-udc.0/udc/tegra-udc.0/soft_connect
```

Выполните следующие команды, чтобы переключиться из Slave-режима в Host-режим:

```
$ echo disconnect > /sys/devices/platform/tegra-udc.0/udc/tegraudc.0/soft_connect

$ modprobe -r g_zero

$ echo 0 > /sys/devices/platform/tegra-otg/enable_device

$ echo 1 > /sys/devices/platform/tegra-otg/enable_host
```



- CAM\_IN и USB для восстановления регулируются одним и тем же USB-контроллером, таким образом можно использовать только один разъем.

# Системные настройки

После загрузки системы установите пароль root, настройте сеть и параметры системы. В данном разделе описываются действия по конфигурации.

## Базовые настройки

Manifold должен быть подключен к HDMI-экрану, USB-клавиатуре и мыши. Дополнительно можно установить подключение Ethernet. После включения Manifold операционная система Ubuntu 14.04 автоматически выполнит вход. Введите следующие данные при необходимости:

*Имя пользователя: ubuntu*

*Пароль: ubuntu*

## Пароль root

Назначается случайный пароль root. Если требуется постоянный пароль, используйте следующую команду:

```
$ sudo passwd
```

Введите пароль входа **"ubuntu"**, затем пароль root.

## Настройки сети

### Настройки Ethernet

Вставьте кабель Ethernet в разъем Ethernet. Если в подключенной сети доступен протокол DHCP, IP-адрес будет автоматически присвоен Manifold. Если DHCP отсутствует, используйте следующую команду, чтобы получить IP-адрес:

```
$ sudo ifconfig eth0 xxx.xxx.xxx.xxx
```

```
$ ifconfig
```

где "xxx.xxx.xxx.xxx" - желаемый IP-адрес.

### Беспроводная сеть

Рекомендуется использовать mini-PCIe с беспроводным адаптером Intel 7260 HMW, который поддерживает как протокол 802.11n, так и 802.11ac. Драйверы Intel 7260 HMW предварительно установлены. Для получения более подробной информации о настройке беспроводных адаптеров других производителей перейдите по ссылке [http://elinux.org/Jetson/Network\\_Adapters](http://elinux.org/Jetson/Network_Adapters) .

## Настройки беспроводного адаптера

Беспроводному адаптеру будет присвоен IP-адрес, если в подключенной сети доступен протокол DHCP. Если необходимо вручную назначить IP-адрес, используйте следующую команду:

```
$ ifconfig wlan0 xxx.xxx.xxx.xxx $ ifconfig
```

где "xxx.xxx.xxx.xxx" - желаемый IP-адрес.

## Режим максимальной производительности

Сценарий, созданный для оптимизации производительности, предварительно установлен. Выполните следующие команды, чтобы временно установить режим максимальной производительности:

```
$ sudo /home/ubuntu/max_performance
```

Добавьте новую строку "/home/ubuntu/max\_performance" в "/etc/rc.local", если необходимо установить постоянный режим максимальной производительности. Более подробная информация доступна по адресу <http://elinux.org/Jetson/Performance>.

# Установка пакетов программ для разработки

## Установка CUDA

1. Чтобы загрузить пакет CUDA, перейдите по ссылке: [http://developer.download.nvidia.com/embedded/L4T/r21\\_Release\\_v3.0/cuda-repo-l4t-r21.3-6-5-prod\\_6.5-42\\_armhf.deb](http://developer.download.nvidia.com/embedded/L4T/r21_Release_v3.0/cuda-repo-l4t-r21.3-6-5-prod_6.5-42_armhf.deb)

2. Чтобы установить пакет CUDA в операционную систему, используйте следующие команды:

```
$ sudo dpkg -i cuda-repo-l4t-r21.3-6-5-prod_6.5-42_armhf.deb
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install cuda-toolkit-6-5
```

Для получения более подробной информации перейдите по ссылке <https://developer.nvidia.com/embedded/linux-tegra>

## Установка OpenCV4tegra

а. Чтобы загрузить пакет "libopencv4tegra-repo\_l4t-r21\_2.4.10.1\_armhf.deb", перейдите по ссылке [http://developer.download.nvidia.com/embedded/OpenCV/L4T\\_21.2/libopencv4tegra-repo\\_l4t-r21\\_2.4.10.1\\_armhf.deb](http://developer.download.nvidia.com/embedded/OpenCV/L4T_21.2/libopencv4tegra-repo_l4t-r21_2.4.10.1_armhf.deb)

б. Чтобы установить пакет OpenCV4tegra в операционную систему, используйте следующие команды:

```
$ sudo dpkg -i libopencv4tegra-repo_l4t-r21_2.4.10.1_armhf.deb
$ sudo apt-get update
$ sudo apt-get install libopencv4tegra
libopencv4tegradelibopencv4tegra-python
```

Для получения более подробной информации пройдите по ссылке <https://developer.nvidia.com/embedded/linux-tegra>

### Установка Robotic Operating System (ROS)

Чтобы получить информацию о загрузке и установке пакета ROS, пройдите по ссылке <http://wiki.ros.org/indigo/Installation/UbuntuARM>

## Образ системы

Требования для создания образа системы:

1. Операционная система Linux.
2. Не менее 16 Гб свободного места на диске.

### Загрузка файла пакета

Загрузите файл пакета “manifold\_image\_v1.0.tar.gz”, пройдя по ссылке

<https://developer.dji.com/en/manifold/downloads/>

Распакуйте файлы пакета с помощью команды:

```
$ mkdir ~/manifold
$ cd ~/manifold
$ sudo tar -xvpzf <your path>/manifold_image_v1.0.tar.gz
```

### Вход в режим восстановления

Способ 1:

1. Выключите Manifold и отключите адаптер от разъема питания.
2. Подключите USB для восстановления к USB-разъему ПК с помощью кабеля Micro USB.
3. Подключите адаптер питания к Manifold.
4. Используйте булавку, чтобы нажать и удерживать кнопку восстановления. Затем нажмите кнопку питания один раз, чтобы включить Manifold. Отпустите кнопку восстановления, чтобы войти в данный режим.

## Способ 2:

1. Выключите Manifold и отключите адаптер от разъема питания.
2. Подключите USB для восстановления к USB-разъему ПК с помощью кабеля Micro USB.
3. Подключите адаптер питания к Manifold.
4. Нажмите кнопку питания один раз, чтобы загрузить систему. Зажмите кнопку восстановления. Используя булавку, нажмите кнопку сброса один раз. Отпустите кнопку восстановления.

Используйте команду “lsusb” на ПК, чтобы проверить, вошел ли Manifold в режим восстановления.

```
dji@tegra-ubuntu:~$ lsusb
Bus 001 Device 002: ID 05e3:0608 Genesys Logic, Inc. USB-2.0 4-Port HUB
Bus 001 Device 003: ID 05e3:0608 Genesys Logic, Inc. USB-2.0 4-Port HUB
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 002 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 008: ID 0955:7740 NVidia Corp.
```

Manifold успешно вошел в режим восстановления, если на экране появилась надпись “NVIDIA”. Если надпись не появилась, повторите шаги 1-4.

- ⚠ • Manifold не будет загружаться в режиме восстановления (экран ничего не будет отображать).

## Создание образа системы

Зайдите в папку загрузки операционной системы с помощью команды:

```
$ cd ~/manifold/manifold_images/bootloader
```

Удалите из папки существующий файл “system.img”. Создайте новый образ системы с помощью команды:

```
$ sudo ./nvflash --read APP system.img --bl ardbeg/fastboot.bin --go
```

Создание образа может занять некоторое время. После использования указанной выше команды файл “system.img” может служить резервной копией.

## Восстановление образа системы

Чтобы вернуть систему к настройкам по умолчанию, используйте следующую команду:

```
$ cd ~/manifold/manifold_images
$ sudo ./flash.sh jetson-tk1 mmcblk0p1
```

Восстановите систему с помощью созданного файла “system.img”, используя следующую команду:

```
$ cd ~/manifold/manifold_images
$ sudo ./flash.sh -r jetson-tk1 mmcblk0p1
```

Для получения более подробной информации посмотрите обучающее видео на странице Manifold (<https://developer.dji.com/en/manifold/videos/>).

Более подробная информация о восстановлении системы доступна по ссылке <http://elinux.org/Jetson/Cloning>.

## Сборка ядра

1. Загрузите пакет “manifold\_kernel\_source\_v1.0.tar.gz” по ссылке

<https://developer.dji.com/en/manifold/downloads/>.

2. Распакуйте файл пакета с помощью команды:

```
$ mkdir ~/kernel
$ cd ~/kernel
$ tar xvzf <your path>/manifold_kernel_source_v1.0.tar.gz
```

3. Выполните сборку ядра с помощью следующих команд:

```
$ cd ~/kernel/Linux_3.10
$ cp arch/arm/configs/manifold_config .config $ make menuconfig
$ make
```

Обратите внимание: manifold\_config - файл конфигурации по умолчанию.

4. Используйте команду “make modules”, чтобы установить ядро и модули.

```
$ make modules_install
$ sudo cp /boot/zImage /boot/zImage.bak //backup the zImage
$ sudo cp arch/arm/boot/zImage /boot/ //cp zImage
$ sudo cp arch/arm/boot/dts/tegra124-jetson_tk1-pm375-000-c00-00.
dt* /boot/ //copy device tree
```

## Технические данные

Вес	197 г
Размер	110 мм × 110 мм × 26 мм
Процессор	Четырехъядерный 4-Plus-1™ ARM® Cortex-A15 с технологией NEON Низковольтный графический процессор GeForce® на базе NVIDIA Kepler™ Процессор обработки изображений Ультранизковольтный звуковой процессор
Память	2 Гб DDR3L RAM Накопитель 16 Гб eMMC 4.51
Сеть	10/100/1000BASE-T Ethernet
Звук	Комбинированный аудиоразъем (микрофон/наушники)
USB	USB тип A 3.0 USB тип A 2.0 Разъем Micro-B USB: поддержка режимов Host и Slave USB-разъем для мультикоптеров DJI M-серии × 2 Разъем Mini-HDMI Разъем расширения Half mini-PCIe (половинный размер)
Ввод/вывод	Разъем UART (3,3 V) × 2 Разъем для карты Micro SD Разъем расширения ввода/вывода (26 контактов)
Напряжение	14 V ~ 26 V
Рабочая температура	-10°C ~ 45°C
Энергопотребление	5 Вт ~ 15 Вт

Компания DJI оставляет за собой право вносить изменения в данный документ.

**Загрузите последнюю версию**  
**<https://developer.dji.com/manifold/downloads>**

При возникновении вопросов по данному документу отправьте сообщение компании DJI на адрес [DocSupport@dji.com](mailto:DocSupport@dji.com).