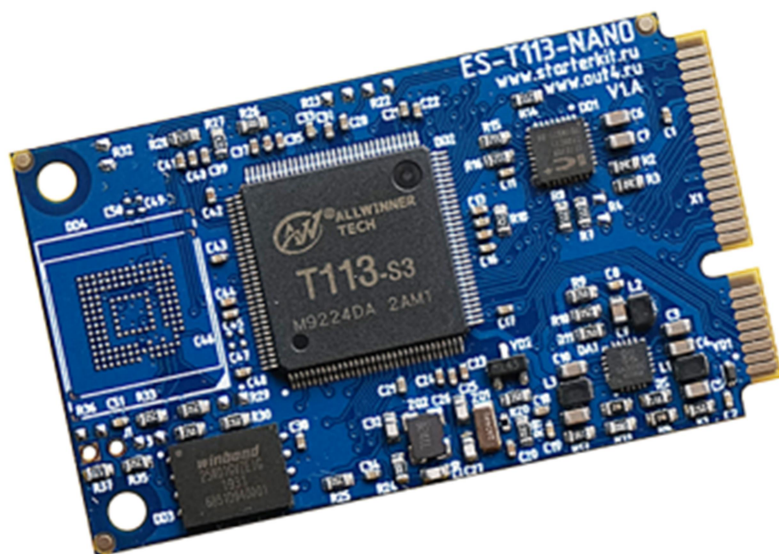


# ES-T113-NANO ES-T113-NANO-LV

ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ СОВМЕСТНОМ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ С ПЛАТОЙ SK-IMX6ULL-NANO-MB



# ES-T113-NANO

## ПРОЦЕССОРНЫЙ МОДУЛЬ ES-T113-NANO(-LV)

- Allwinner T113-S3 - 2 x ARM Cortex-A7 1200МГц
- Интегрирована DDR3 128МБайт
- 128МБайт SPI NAND flash (eMMC Flash опция)
- 100/10М Ethernet PHY
- Встроенный модуль видео-захвата, аппаратный кодек
- Встроенный аналоговый кодек, контроллер резистивного сенсорного экрана
- Интерфейсы ES-T113-NANO: 2xUSB, 1xLVDS/USDHC, CAN, 5xUART, SPI, 2xI2C, PWM, GPIO, ADC
- Интерфейсы ES-T113-NANO-LV: 2xUSB, 2xLVDS/USDHC/RGB/MIPI-DSI, RTP, 5xUART, SPI, 3xI2C, PWM, GPIO, ADC
- Общее количество возможных GPIO – 30
- Габариты: 51x30x2.5мм
- Температурный диапазон -25 ... +85С

Отличие ES-T113-NANO-LV от ES-T113-NANO заключается в разном назначении контактов - вывод LVDS/RGB/MIPI-DSI, контроллера сенсорного экрана, один канал оцифровки видео.

## ПИТАНИЕ

Напряжение питания 5В. **Внимание!!!** Обязательно от стабилизированного источника питания! Потребляемый ток зависит от подключаемой периферии и загрузки процессорных ядер, сам модуль потребляет не более 0,3А.

Рекомендуемый БП: 5В/2А.

От модуля можно получить напряжение питания 3,3В нагрузкой не более 0,3А.

## ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

Подключите SK/EV-FT230 к разъему X4, подключите кабель питания к разъему X5. Откройте и настройте терминальную программу (например Putty) на использование USB-COM порта (SK/EV-FT230) 115200n8. Включите питание. В терминальной программе отобразится лог загрузки системы, по завершении загрузки выйдет приглашение войти в консоль системы:

```
Welcome to Buildroot
```

```
buildroot login:
```

Для получения доступа введите, логин: root, пароль: root

USB порт подключаемый к разъему X7 настроен как USB-COM порт, который так же имеет доступ к консоли системы.

Из-за соображений технологичности производства, в составе системы отгружаемых изделий содержится минимальный набор утилит и сервисов, а так же форматирование SPI NAND или eMMC осуществляется не в полном объеме.

После того как убедитесь в работоспособности платы-модуля, необходимо записать более полный вариант сборки (описание процедуры см. ниже), в системе будут настроены сервисы FTP и SSH, доступ к которым можно получить, подключив плату Ethernet кабелем, IP адрес платы 192.168.0.136.

# ES-T113-NANO

## ES-T113-NANO, СПОСОБЫ ЗАГРУЗКИ

Источник загрузки может быть указан двумя способами:

- 1) однократно программируемыми eFuse, этот метод не используется при производстве процессорного модуля
- 2) указание последовательности поиска загрузчика на внешних носителях настройкой сигналов BOOT-SEL, на модуле применен этот метод.

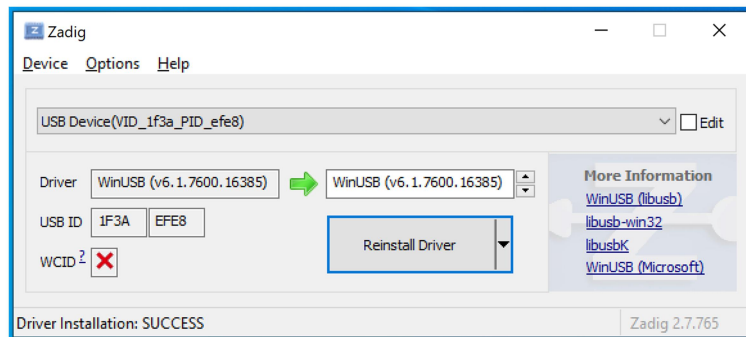
Сигналы BOOT-SEL0/1 устанавливают последовательность поиска загрузчика «SMHC0->SPI NAND->other media». Модуль при включении-сбросе в первую очередь будет пытаться загрузиться с microSD карты памяти (X6 на материнской плате) и не найдя его перейдет на загрузку с SPI NAND. В случае отсутствия загрузчика на внешних носителях, процессор переходит в режим загрузки по USB интерфейсу.

**Важно!** Назначение контактов на модуле SK-T113-NANO-LV не позволяет подключить SMHC0 интерфейс к держателю microSD карт на материнской плате, соответственно этот модуль не сможет загружаться с внешней microSD карты памяти.

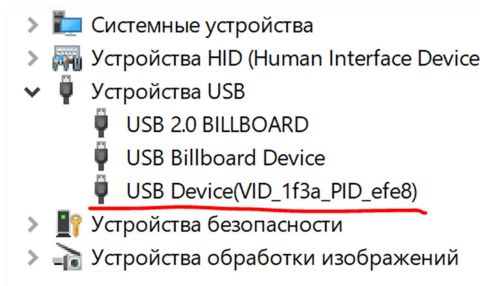
Замыкание J1 на модуле, при включении питания или сбросе, приведет к принудительному переводу в режим загрузки по USB. **Обращаем внимание!!!** Необходимо кратковременное замыкание J1 на момент включения питания или сброса, после перехода в режим загрузки по USB, J1 необходимо разомкнуть.

## УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА В ОС WINDOWS

Необходимо установить драйвер в операционной системе Windows. Для этого перевести модуль в режим загрузки по USB (см. выше). Запустить утилиту Zadig, включить опцию Options -> List All devices, в ниспадающем списке выбрать устройство модуля (по умолчанию «USB Device(VID\_1f3a\_PID\_efe8)») и нажать кнопку Install, как показано на картинке:



В результате, при включении модуля в режиме загрузки по USB в диспетчере устройств Windows должно появляться устройство в разделе «Устройства USB»:



# ES-T113-NANO

## ПРОГРАММИРОВАНИЕ SPI NAND FLASH

Для программирования используется утилита **xfel**, распакуйте архив bootusb.zip (из архивов к модулю в папке Boot). Выберите папку соответствующего модуля.

- 1) Запустите модуль в режиме загрузки по USB (кратковременное замыкание J1 в момент включения или сброса).
- 2) Запустите **flash\_nand.bat**.

Через несколько минут (зависит от объема копируемого образа) образ системы будет записан и утилита xfel завершит свою работу, перезагрузив модуль.

## ПРОГРАММИРОВАНИЕ EMMC FLASH

Для запуска процесса программирования используется утилита **xfel**, образ системы копируется с USB карты памяти (FAT32). Распакуйте архив bootusb.zip (из архивов к модулю в папке Boot). Выберите папку соответствующего модуля. Содержимое папки USB-flash скопируйте в корневую директорию USB карты с сохранением названия вложенной папки. Подключите USB карту памяти к материнской плате.

- 1) Запустите модуль в режиме загрузки по USB (кратковременное замыкание J1 в момент включения или сброса).
- 2) Запустите **boot.bat**.

Через несколько минут (зависит от объема копируемого образа) образ системы будет записан и утилита xfel завершит свою работу, перезагрузив модуль.

Комментарий. По USB загрузится linux система, после загрузки она автоматически монтирует USB карту памяти и запускает скрипт autorun.sh (из соответствующей директории), который копирует образ системы на eMMC flash.

# ES-T113-NANO

## ВИРТУАЛЬНАЯ МАШИНА, ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Виртуальная машина VMware предназначена для сборки ядра Linux и корневой файловой системы без необходимости выделять для этого отдельный PC.

Виртуальная машина основана на Ubuntu 18 64bit.

Для удобства, в виртуальной машине установлены и настроены сервисы для взаимодействия с внешним окружением

- **FTP сервер**
- **SSH сервер**

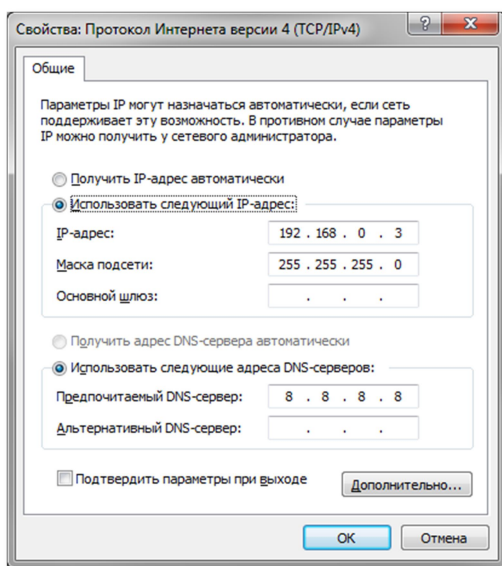
## НАСТРОЙКА ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Перед началом работы необходимо скачать плеер виртуальной машины VMware, бесплатно распространяемый на сайте [www.vmware.com](http://www.vmware.com).

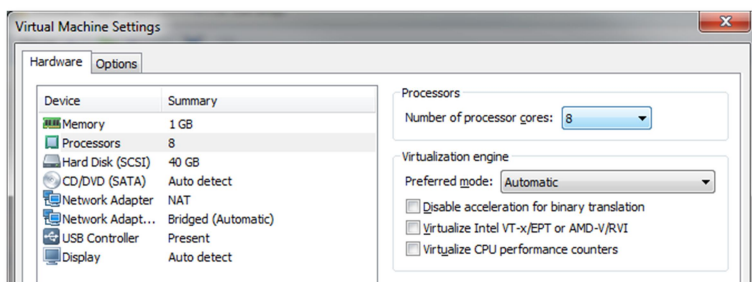
Виртуальная машина имеет 2 сетевых интерфейса:

- 1) NAT – для доступа в Internet
- 2) Bridget – для взаимодействия по локальной сети, необходимо настроить VMware network adapter

Так же необходимо настроить сетевой адаптер PC (или DHCP роутера), так, чтобы присваивался сетевой адрес в группе 192.168.0.XXX (любой кроме 1-3 и 136).



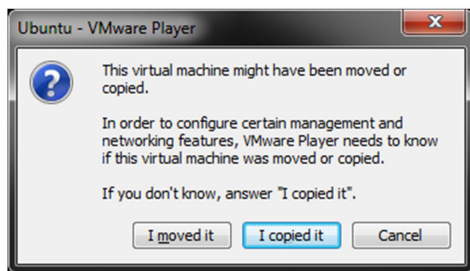
Перед запуском виртуальной машины рекомендуем зайти в ее свойства и выделить количество используемых процессорных ядер, это позволит ощутимо сократить время сборки.



# ES-T113-NANO

## ПЕРВЫЙ ЗАПУСК ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ

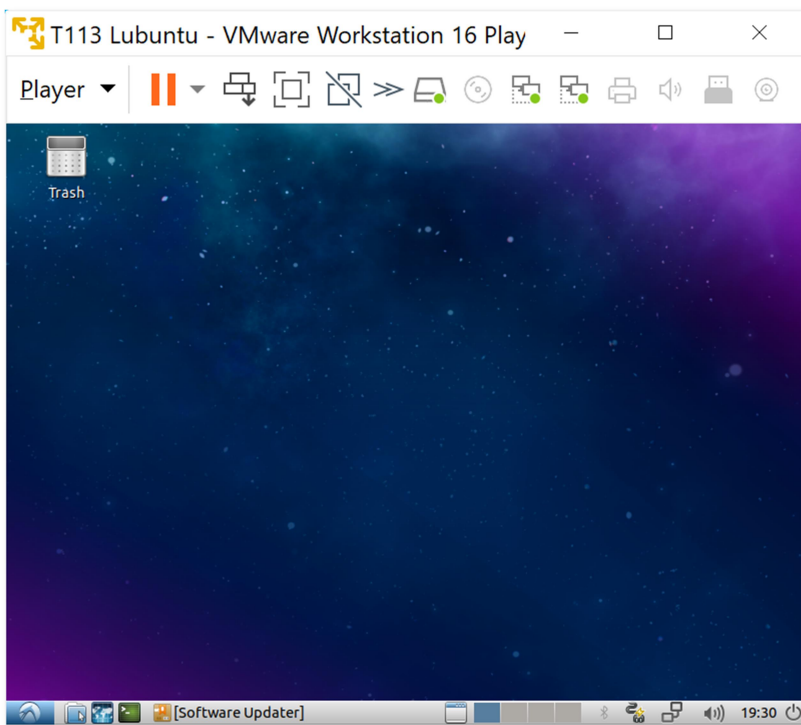
При первом запуске виртуальной машины (или после копирования-перемещения), VMware Player спросит:



Нужно ответить «I moved it», это позволит сохранить сетевые настройки.

После загрузки появится рабочий стол.

Разрешение экрана можно изменить в разделе **Perferences->Monitor Settings**



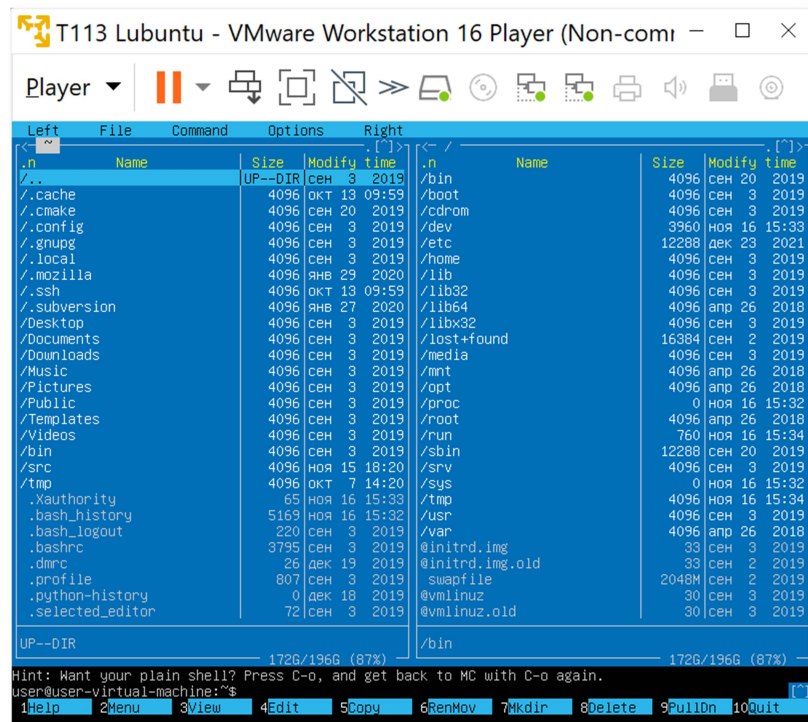
В системе присутствует один пользователь, **логин: user, пароль: 123456** Суперпользователя в системе нет, для запуска приложений с его привилегиями необходимо использовать **sudo** (пароль 123456).

Работать с файлами и текстами не всегда удобно через графический рабочий стол, для переключения в консольный режим необходимо нажать **Ctrl+Alt+F(1-6)** (**Ctrl+Alt+F7** – переключение на графический рабочий стол).



# ES-T113-NANO

mc – Midnight Commander, файловый менеджер



Через раздел **Player>Removable devices** можно подключать-отключать к виртуальной машине различные системные устройства, например, USB устройства, картридеры и т.п. Эта же функция дублируется через графическую панель:



Функция очень полезна, потому как позволяет подключить картридер непосредственно в виртуальную машину и напрямую оперировать с картами памяти.

Нет необходимости выключать виртуальную машину после завершения работы, можно перевести машину в режим паузы, а в следующий раз продолжить работу с момента паузы. **Внимание!** В режиме паузы может останавливаться системное время, что может негативно сказаться на сборке вновь скачиваемых архивов, во избежание этого следует подстраивать системное время, либо проводить перезагрузку виртуальной машины.

При правильной настройке сетевых интерфейсов, виртуальная машина должна иметь доступ в Internet, PC должен иметь успешный ping по адресу 192.168.0.2 (адрес Bridget сетевого адаптера в виртуальной машине) и при подключенной плате должен быть успешным ping адреса 192.168.0.136.

# ES-T113-NANO

## BUILDROOT

Сборка всей системы (загрузчик, ядро Linux, корневая ФС и утилиты) осуществляется в пакете Buildroot.

Buildroot располагается в папке /home/user/src/buildroot-20xx.xx.x-sk

Перед началом сборки необходимо сконфигурировать Buildroot, имеются следующие варианты сборки:

1. `sk_min_defconfig` – вариант сборки с минимальной корневой файловой системой
2. `sk_qt5_defconfig` - вариант сборки включающий в себя обширный состав утилит и сервисов, а так же Qt5

```
> cd /home/user/src/buildroot-20xx.xx.x-sk
> make clean
> make sk_qt5_defconfig
> make menuconfig
```

Выбрать тип модуля для которого будет осуществляться сборка, в меню «Bootloaders» и селекторе «Starterkit t113-s3 board» выбрать `t113-nano` или `t113-nano-lv` и выбрать тип внешней flash памяти в селекторе «t113-s3 boot device», после этого выйти из `menuconfig` с сохранением результата и выполнить сборку системы:

```
> make
```

Основные команды:

- **make** – сборка системы
- **make menuconfig** – запуск меню настроек и состава требуемых пакетов
- **clean** – очистка системы, **ВНИМАНИЕ!!!** Полностью удаляется содержимое папки `output`, что удалит все изменения в исходных кодах и настройки, перед чисткой нужно позаботится о сохранности ваших изменений
- **make linux-menuconfig** – запуск конфигуратора ядра Linux
- **make linux-rebuild** – принудительная сборка ядра Linux
- **make busybox-menuconfig** – запуск конфигуратора Busybox
- **make busybox-rebuild** – принудительная сборка Busybox

Длительность процесса сборки зависит от производительности вашего PC, может занять несколько часов. При повторных запусках будут собираться только вновь добавленные пакеты, что не требует много времени. **Важно!** При исключении пакета из сборки он не удаляется, остается в сборке КФС до чистки.

В результате сборки в папке **output** появится несколько новых папок:

- **build** – содержит рабочие папки собираемых пакетов, а также ядро и загрузчик
- **target** – результат сборки, скопировав сюда файл, он появится в образах КФС после выполнения `make`
- **images** – ядро, загрузчик, архив КФС ...

Для обновления системы, необходимо скопировать в папку с утилитой **xfel** следующие файлы: `flash_nand.bat`, `awboot-boot.bin`, `zImage`, `sun8i-t113-sk.dtb`, `rootfs.ubi`.

## BUSYBOX

Большинство системных утилит реализованы не отдельными программами, а специальным многофункциональным средством Busybox, в папке /bin находятся не программы, а ссылки на Busybox с указанием требуемого вызова.



# ES-T113-NANO

## ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИНТЕГРАЦИИ МОДУЛЯ ES-T113-NANO(-LV)

Любая система на кристалле, обладающая требованием очередности подачи питающих напряжений, требует внимательного отношения к возможности возникновения потенциалов на портах ввода-вывода при включении питания, т.к. это может привести к нарушению очередности появления питающих напряжений, что может привести к непредсказуемым последствиям (в лучшем случае, не стабильный запуск системы, в худшем случае – вывод процессора из строя).

Требуется тщательно проанализировать все порты ввода-вывода модуля на предмет возможного возникновения потенциала перед включением питания, на этапе прототипирования перепроверить отсутствие каких-либо потенциалов на всех подключаемых GPIO (для выявления случаев «паразитной» запитки). Если гарантировано невозможно обеспечить нулевой потенциал на линии, обязательно поставить на этих линиях буфер, а на этапе прототипирования проверить отсутствие «паразитного» питания.

## СОВМЕСТИМОСТЬ С ДРУГИМИ NANO МОДУЛЯМИ STARTERKIT.RU

Перед заменой используемого модуля необходимо внимательно изучить схемы модулей и сопоставить используемые сигналы, а так же наличие на них требуемой периферии.

Для работоспособности ethernet интерфейса на материнских платах от iMX6 потребуется доработка т.к. средняя точка трансформатора у LAN8720 подключается к 3,3В, а у IP101GR через конденсатор на «землю».

## ОТВЕТНЫЙ РАЗЪЕМ ДЛЯ МОДУЛЯ ES-T113-NANO(-LV)

Рекомендуемые разъемы для подключения модуля:

- 1775838-2– TE Connectivity
- 48338-0068 - Molex

# ES-T113-NANO

## ТАБЛИЦА НАЗНАЧЕНИЯ КОНТАКТОВ ES-T113-NANO

Большинство портов ввода-вывода процессора T113-S3 имеет до восьми периферийных функций, таблица соответствия выводов процессора и разъемов модуля ES-T113-NANO:

ES-T113-NANO	CPU вывод	ES-T113-NANO	CPU вывод
X1.1 – GND	GND	X1.2 - 5V	Питание модуля
X1.3 – USB0_M	114	X1.4 - 5V	Питание модуля
X1.5 – USB0_P	115	X1.6 - 5V	Питание модуля
X1.7 – PG11	6	X1.8 – 5V	Питание модуля
X1.9 – USB1_M	113	X1.10	
X1.11 – USB1_P	112	X1.12 - RESET	27
X1.13 – PF6	13	X1.14 - GND	GND
X1.15 – GND	GND	X1.16 – PD11	68
X1.17 – PB3	85	X1.18 – PD12	70
X1.19 – PB2	86	X1.20 – PD13	69
X1.21 – PB6	80	X1.22 – PD10	67
X1.23 – PB7	79	X1.24 – PD0	55
X1.25 – PE13	31	X1.26 – PD20	54
X1.27 – PE12	32	X1.28 – PD21	53
X1.29 – 3.3V	3.3В, выход	X1.30 – PD1	56
X1.31 – PF0	7	X1.32 – PD2	57
X1.33 – PF1	8	X1.34 – PD5	60
X1.35 – PF2	9	X1.36 – PD6	61
X1.37 – PF3	10	X1.38 – PD3	58
X1.39 – PF4	11	X1.40 – PD4	59
X1.41 – PF5	12	X1.42 – PD7	62
X1.43 – ETH СТ	Средняя точка транс.	X1.44 – PD8	63
X1.45 – ETH_TXP	Ethernet TX “+”	X1.46 – PD9	64
X1.47 – ETH_TXN	Ethernet TX “-”	X1.48 - HPOUTL	99
X1.49 – ETH_RXP	Ethernet RX “+”	X1.50 – GPADCO	101
X1.51 – ETH_RXN	Ethernet RX “-”	X1.52 – GND	GND

# ES-T113-NANO

## ТАБЛИЦА НАЗНАЧЕНИЯ КОНТАКТОВ ES-T113-NANO-LV

Большинство портов ввода-вывода процессора T113-S3 имеет до восьми периферийных функций, таблица соответствия выводов процессора и разъемов модуля ES-T113-NANO-LV:

ES-T113-NANO-LV	CPU вывод	ES-T113-NANO-LV	CPU вывод
X1.1 – GND	GND	X1.2 - 5V	Питание модуля
X1.3 – USB0_M	114	X1.4 - 5V	Питание модуля
X1.5 – USB0_P	115	X1.6 - 5V	Питание модуля
X1.7 – PG11	6	X1.8 – 5V	Питание модуля
X1.9 – USB1_M	113	X1.10	
X1.11 – USB1_P	112	X1.12 - RESET	27
X1.13 – PF6	13	X1.14 -GND	GND
X1.15 – GND	GND	X1.16 – RTP_Y2	105
X1.17 – PD19	76	X1.18 – RTP_Y1	104
X1.19 – PD18	75	X1.20 – RTP_X2	103
X1.21 – PB6	80	X1.22 – RTP_X1	102
X1.23 – PB7	79	X1.24 – PD20	54
X1.25 – PD17	74	X1.26 – PD21	53
X1.27 – PD16	73	X1.28 – PD0	55
X1.29 – 3.3V	3.3В, выход	X1.30 – PD1	56
X1.31 – PD15	72	X1.32 – PD2	57
X1.33 – PD14	71	X1.34 – PD3	58
X1.35 – PD13	69	X1.36 – PD4	59
X1.37 – PD12	70	X1.38 – PD5	60
X1.39 – PD11	68	X1.40 – PD6	61
X1.41 – PD10	67	X1.42 – PD7	62
X1.43 – ETH CT	Средняя точка транс.	X1.44 – PD8	63
X1.45 – ETH_TXP	Ethernet TX “+”	X1.46 – PD9	64
X1.47 – ETH_TXN	Ethernet TX “-”	X1.48 - HPOUTL	99
X1.49 – ETH_RXP	Ethernet RX “+”	X1.50 – TVINO	108
X1.51 – ETH_RXN	Ethernet RX “-”	X1.52 – GND	GND

## СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ

[www.starterkit.ru](http://www.starterkit.ru)

[info@starterkit.ru](mailto:info@starterkit.ru)

Россия, г.Ижевск, ул.Новоцентральная д.3

Тел.: +79226802173, +79226802174