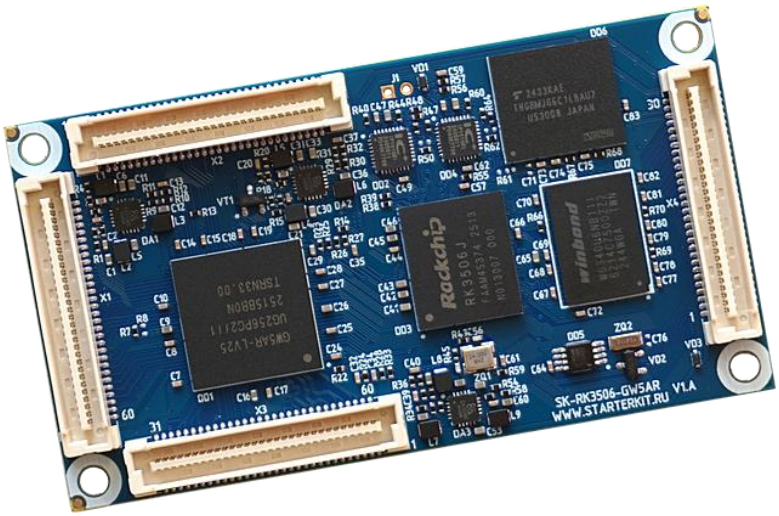
SK-RK3506-GW5AR

ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ СОВМЕСТНОМ ИСПОЛЬЗОВАНИИ С МАТЕРИНСКОЙ ПЛАТОЙ SK-RK3506-GW5AR-MB



www.starterkit.ru

SK-RK3506-GW5AR

ПРОЦЕССОРНЫЙ МОДУЛЬ SK-RK3506-GW5AR

- Rockchip RK3506: 3 x ARM Cortex-A7 1500МГц, Cortex-M0
  - DDR3 512 МБайт, DDR-1500
  - eMMC Flash 8ГБайт
  - 2 x 100/10M Ethernet PHY
  - PCF8563 часы реального времени
  - MIPI-DSI 2-диф. дары данных для подключения LCD
  - Интерфейсы: 2xUSB, CAN, UART, SPI, I2C, PWM, GPIO …
    RM-IO (присвоение любой из 98 периферийных функций) – 21 шт
- FPGA Gowin Arora V GW5AR (23K FF/LUT, 1008Кбит BSRAM, 128Мбит PSRAM)
  - Интерфейс взаимодействия CPU-FPGA – Flexbus 16Бит 100МГц
  - Загрузка конфигурации FPGA с CPU
  - IO 128шт, MIPI 4 диф.пары данных
  - Источники тактирования: 25МГц, CPU REF_CLK
  - JTAG
- Габариты: 77x42x7мм
- Температурный диапазон -40 … +85C

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/1А.

С модуля можно получить напряжение питания 3,3В нагрузкой не более 0,2А.

ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

Подключите SK-FT230 к разъему X12, подключите кабель питания к разъему X18. 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 X18 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 eMMC осуществляется не в полном объеме.

После того как убедитесь в работоспособности платы-модуля, можно записать 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 (для T1) и 192.168.1.136 (для T2).

СПОСОБЫ ЗАГРУЗКИ

Источник загрузки модуля – встроенная eMMC flash. С помощью сигнала “BOOT” (кнопка SW1 на материнской плате или J1 на модуле) можно указать процессору загружаться по USB-OTG интерфейсу, с помощью чего и осуществляется программирование eMMC flash памяти модуля.

УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА В ОС WINDOWS

Предварительно необходимо установить драйвер в операционной системе Windows – запустить утилиту установки драйвера DriverAssitant (архив в разделе Boot, в составе материалов к модулю) и подтвердить установку.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ EMMC FLASH

Для программирования используется утилита **RKDevTool**, распакуйте ее архив из материалов к модулю в папке Boot, запустите RKDevTool.

Подключите USB кабель компьютера к разъему X18.

Удерживая кнопку «BOOT» (SW1) на модуле, кратковременно нажмите кнопку «RESET» (SW2) на материнской плате. Успешность процедуры соединения утилиты программирования с модулем сигнализирует сообщение о подключении устройства в утилите RKDevTool:



www.starterkit.ru
www.starterkit.ru

Для записи образа системы в утилите RKDevTool:

1) перейдите в раздел “Upgrade Firmware”
2) выберите образ для записи (например update_qt5_fpga.img), нажав кнопку “Firmware”
3) запишите выбранный образ, нажав кнопку “Upgrade”

Время записи зависит от размера образа и может занимать до нескольких минут, процесс записи отображается в правом окне утилиты RKDevTool:



После успешной записи образа, модуль автоматически перезагрузится.

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 Lubuntu 22 64bit.

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

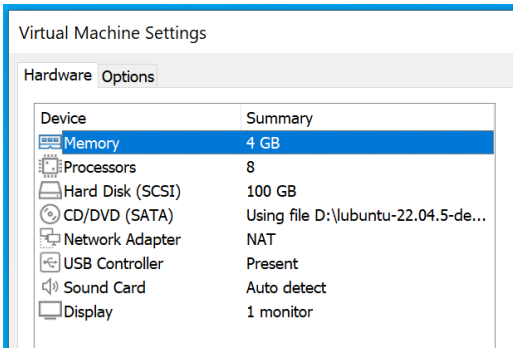
- **FTP сервер**
- **SSH сервер**

НАСТРОЙКА ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ

Перед началом работы необходимо скачать плеер виртуальной машины VMware, бесплатно распространяемый на сайте www.vmware.com.

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

Перед запуском виртуальной машины рекомендуем зайти в ее свойства и выделить количество используемых процессорных ядер, это позволит ощутимо сократить время сборки, рекомендуемый объем выделяемой памяти – количество ядер * 512Мбайт.



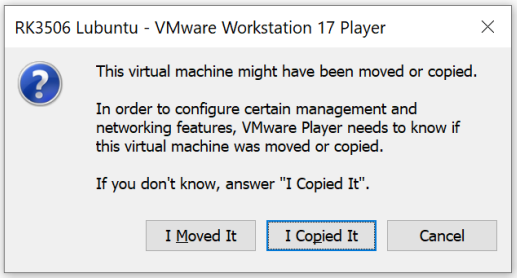
Виртуальная машина имеет сетевое имя **virtualmachine**

После запуска виртуальной машины, должен успешно проходить **ping virtualmachine.local**

По адресу virtualmachine.local можно установить SSH и FTP соединение.

ПЕРВЫЙ ЗАПУСК ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ

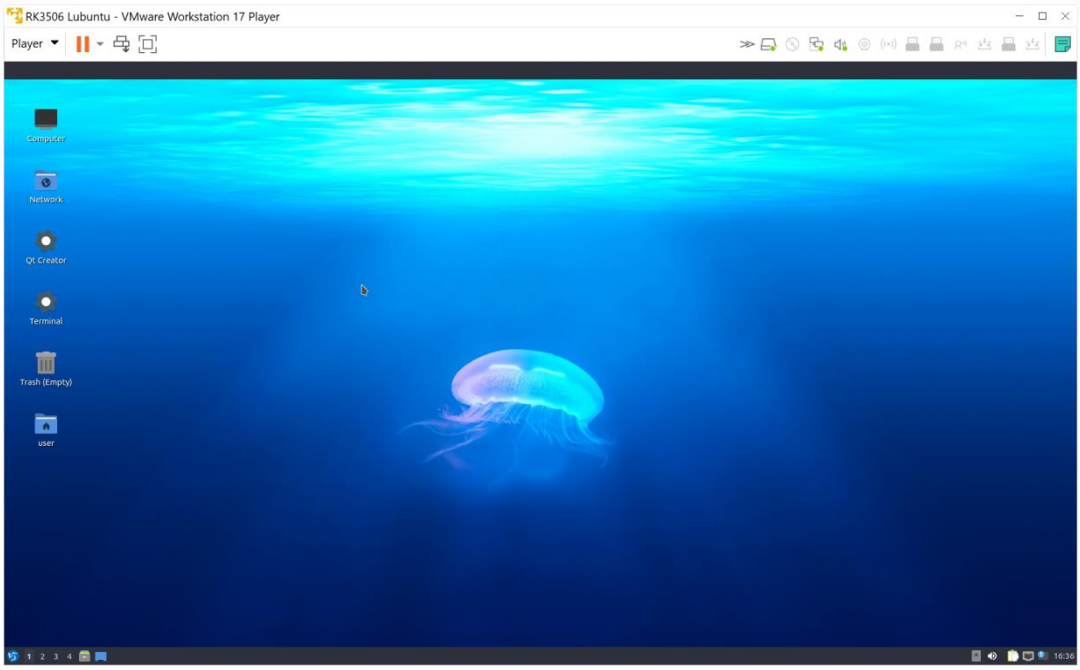
При первом запуске виртуальной машины (или после копирования-перемещения), VMware Player спросит:



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

www.starterkit.ru
www.starterkit.ru

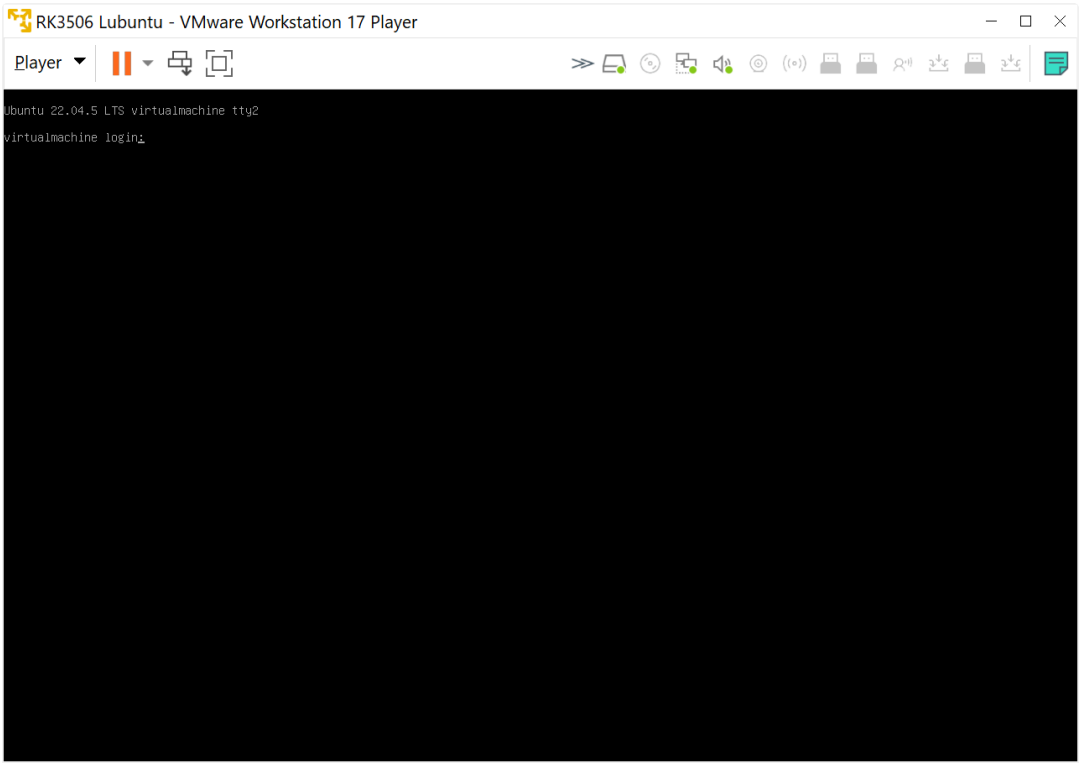
После загрузки появится рабочий стол.



Разрешение экрана можно изменить в разделе **Perfences->LXQt Settintgs->Monitor Settings**

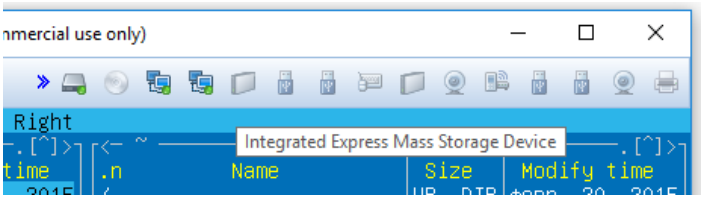
В системе присутствует один пользователь, **логин: user, пароль: 123456** Суперпользователя в системе нет, для запуска приложений с его привилегиями необходимо использовать **sudo** (пароль 123456).

Работать с файлами и текстами не всегда удобно через графический рабочий стол, для переключения в консольный режим необходимо нажать Ctrl+Alt+F(2-6) (Ctrl+Alt+F1 – переключение на графический рабочий стол).



www.starterkit.ru

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. 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.

www.starterkit.ru
www.starterkit.ru

BUILDROOT

Buildroot располагается в папке /home/user/src/buildroot-20xx.xx.x-rk3506-sk

Перед началом сборки необходимо сконфигурировать Buildroot, имеется 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-rk3506-sk
> make clean
> make sk_qt5_defconfig
> make menuconfig
```

Размер генерируемого образа можно выбрать в меню «Filesystem images» раздел «exact size», это значение важно только для первого запуска системы, т.к. по умолчанию (см. Bootloadres->Starterkit install S00resize script) включен скрипт для расширения файловой системы на весь объем eMMC.

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
- **make uboot-rebuild** – принудительная сборка загрузчика u-boot

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 КФС или ядра Linux на модуле, необходимо скопировать файл update.img из папки output/images и провести процедуру описанную в разделе «Программирование eMMC flash».

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.

КОНФИГУРИРОВАНИЕ FPGA

Загрузке конфигурации в FPGA осуществляется с CPU в Serial slave режиме.

Загрузка конфигурации осуществляется автоматически при старте системы (прописана в /etc/init.d скриптах) вызовом утилиты fpga_cfg_loader.

Для принудительной загрузки конфигурации достаточно запустить fpga_cfg_loader с указанием файла конфигурации:

```
# fpga_cfg_loader fpga_psram_fifo.bin
IO voltage of Bank0,2,3 = 3.3V
Program pulse done, waiting to init ...
Size of input file  511717 Bytes
Current DONE state: LOW
Sending test data...succesfull
Programming completed.
```

Дополнительно, утилита конфигурирования настраивает напряжение портов ввода вывода Bank 0,2,3, по умолчанию устанавливается 3,3Вольт, аргумент запуска –v 1V8 переключит питание портов Bank 0,2,3 на 1,8Вольт.

ДЕМОНСТАЦИЯ РАБОТЫ С FPGA

Взаимодействие CPU с FPGA осуществляется через синхронный 16 разрядный интерфейс Flexbus, для демонстрации выбран режим SPI, драйвер включен и настроен в ядре linux, написана утилита взаимодействия spidev_test, создан проект FPGA в котором встроенные чипы PSRAM (16МБайт) превращены в FIFO. Утилита spidev_test записывает блоки данных и сравнивает, сообщая статистику и результаты теста:

```
# spidev_test
=== FlexBus RW Test (write -> one spidev, read -> another spidev) ===
Write device: /dev/spidev4.0
Read device:  /dev/spidev4.1
Speed:        40000000 Hz (40 MHz)
Packet size:  65536 bytes
Cycles:       1000
Bits/word:    8
Delay:        0 usec
SPI mode:     0 (CPOL=0, CPHA=0)
========================================================================
Write increment data packet to Flexbus register, X6 output.
Begin write-read FIFO test:
Progress: 100/1000 (10.0%)
Progress: 200/1000 (20.0%)
Progress: 300/1000 (30.0%)
Progress: 400/1000 (40.0%)
Progress: 500/1000 (50.0%)
Progress: 600/1000 (60.0%)
Progress: 700/1000 (70.0%)
Progress: 800/1000 (80.0%)
Progress: 900/1000 (90.0%)
Progress: 1000/1000 (100.0%)
=== Results ===
Average write speed: 58.20 MB/s
Average read speed:  59.47 MB/s
Total written: 65536000 bytes
Total read:    65536000 bytes
Total errors:  0
Error rate:    0.0000%
```

www.starterkit.ru
www.starterkit.ru

ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИНТЕГРАЦИИ МОДУЛЯ SK-RK3506-GW5AR

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 нарушению очередности появления питающих напряжений и как следствие, к непредсказуемым последствиям.

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.

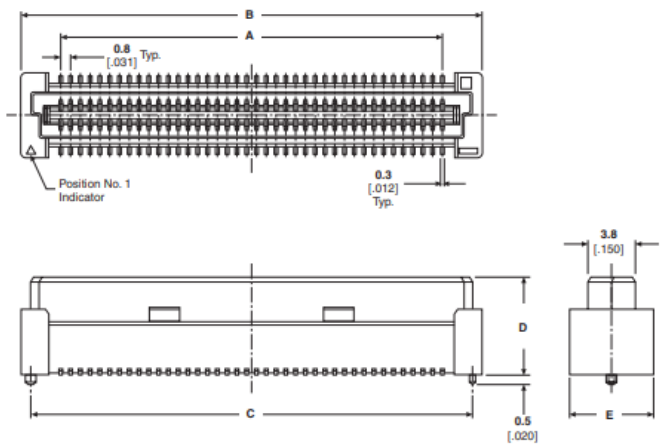
ОТВЕТНЫЙ РАЗЪЕМ ДЛЯ МОДУЛЯ SK-RK3506-GW5AR

На модуле применены 60-ти контактные board-to-board разъемы с шагом 0,8мм высотой 5мм, Tyco Electronix предлагает несколько вариантов высоты ответных разъемов: 3.75, 7.75, 11.75 и 15.75мм, на материнской плате SK-RK3506-GW5AR-MB применяются разъемы высотой 3.75мм, что в совокупности с разъемом на модуле обеспечивает расстояние от платы модуля до платы материнской платы - 5мм.

0.8 mm Free Height (FH) Connector System

PRODUCT DIMENSIONS

Receptacle



No. of Positions	Dimensions A	B	C
40	15.20 .598	21.80 .858	20.20 .795
60	23.20 .913	29.80 1.173	28.20 1.110
80	31.20 1.228	37.80 1.488	36.20 1.425
100	39.20 1.543	45.80 1.803	44.20 1.740
120	47.20 1.858	53.80 2.118	52.20 2.055
140	55.20 2.173	61.80 2.433	60.20 2.370
160	63.20 2.488	69.80 2.748	68.20 2.685
180	71.20 2.803	77.80 3.063	76.20 3.000
200	79.20 3.118	85.80 3.378	84.20 3.315

Height	5H	9H	13H	17H
Dim. D	3.75 .148	7.75 .305	11.75 .483	15.75 .620
Dim. E	6.00 .236	6.80 .268	6.80 .268	6.80 .268

www.starterkit.ru

SK-RK3506-GW5AR

Таблица возможных наименований ответных разъемов фирмы TE:

Gender	Height	Plating Au Thickness	Package Type	Pickup Cap	40 Pos.	60 Pos.	80 Pos.	100 Pos.	120 Pos.	140 Pos.	160 Pos.	180 Pos.	200 Pos.
Rcpt.	5H	8µ"	Tube	No	5177983-	5177983-2	5177983-3	5177983-4	5177983-5	5177983-6	5177983-8	5177983-9	1-5177983-0
			Tube	Yes	5179229-	5179229-2	5179229-3	5179229-4	5179229-5	5179229-6	5179229-8	5179229-9	1-5179229-0
			Tape and Reel	Yes	5177985-	5177985-2	5177985-3	5177985-4	5177985-5	5177985-6	5177985-8	—	—
		30µ"	Tube	No	6123000-	6123000-2	6123000-3	6123000-4	6123000-5	6123000-6	6123000-8	6123000-9	1-6123000-0
			Tape and Reel	Yes	5353999-	5353999-2	5353999-3	5353999-4	5353999-5	5353999-6	5353999-8	—	—
	9H	8µ"	Tube	No	5-5179009-	5-5179009-2	5-5179009-3	5-5179009-4	5-5179009-5	5-5179009-6	5-5179009-8	5-5179009-9	6-5179009-0
			Tube	Yes	—	5-5179232-2	5-5179232-3	5-5179232-4	5-5179232-5	5-5179232-6	5-5179232-8	5-5179232-9	6-5179232-0
			Tape and Reel	Yes	5-5179180-	5-5179180-2	5-5179180-3	5-5179180-4	5-5179180-5	5-5179180-6	—	—	—
		30µ"	Tube	No	5084613-	5084613-2	5084613-3	5084613-4	5084613-5	5084613-6	5084613-8	5084613-9	1-5084613-0
			Tape and Reel	Yes	7-5179180-	7-5179180-2	7-5179180-3	7-5179180-4	7-5179180-5	7-5179180-6	—	—	—
	13H	8µ"	Tube	No	5-5179010-	5-5179010-2	5-5179010-3	5-5179010-4	5-5179010-5	5-5179010-6	5-5179010-8	5-5179010-9	6-5179010-0
			Tube	Yes	5-5179233-	5-5179233-2	5-5179233-3	5-5179233-4	5-5179233-5	5-5179233-6	5-5179233-8	5-5179233-9	6-5179233-0
			Tape and Reel	Yes	5084616-	5084616-2	5084616-3	5084616-4	5084616-5	5084616-6	5084616-8	—	—
		30µ"	Tube	No	5-6123212-	5-6123212-2	5-6123212-3	5-6123212-4	5-6123212-5	5-6123212-6	5-6123212-8	5-6123212-9	6-6123212-0
			Tube	Yes	—	—	—	—	—	—	—	—	7-6123212-0
			Tape and Reel	Yes	5084618-	5084618-2	5084618-3	5084618-4	5084618-5	5084618-6	5084618-8	—	—
	17H	8µ"	Tube	No	5-1735480-	5-1735480-2	5-1735480-3	5-1735480-4	5-1735480-5	5-1735480-6	5-1735480-8	5-1735480-9	6-1735480-0
			Tube	Yes	1735481-	1735481-2	1735481-3	1735481-4	1735481-5	1735481-6	1735481-8	1735481-9	1-1735481-0
			Tape and Reel	Yes	1735482-	1735482-2	1735482-3	1735482-4	1735482-5	1735482-6	1735482-8	—	—
		30µ"	Tube	No	7-1735480-	7-1735480-2	7-1735480-3	7-1735480-4	7-1735480-5	7-1735480-6	7-1735480-8	7-1735480-9	8-1735480-0
			Tube	Yes	2-1735481-	2-1735481-2	2-1735481-3	2-1735481-4	2-1735481-5	2-1735481-6	2-1735481-8	2-1735481-9	3-1735481-0
			Tape and Reel	Yes	2-1735482-	2-1735482-2	2-1735482-3	2-1735482-4	2-1735482-5	2-1735482-6	2-1735482-8	—	—

Рекомендуемые разъемы для подключения модуля (для высоты 5мм):

- 61082-061402LF – Amphenol
- 5177983-2- TE
- BA42-60AT-0-NHB – STWXE

www.starterkit.ru
www.starterkit.ru

SK-RK3506-GW5AR

ТАБЛИЦА НАЗНАЧЕНИЯ КОНТАКТОВ SK-RK3506-GW5AR

Цепи питания:

5V – питание мидуля, 5 Вольт вход

VDD_3V3 – 3,3 Вольт, выход с модуля, максимальное потребление нагрузки не более 0,2А

VBAT – питание RTC части модуля, вход 3,0 Вольт

VDDF_IO – питание Bank 0,2,3, выход 3,3/1,8 Вольт настраивается утилитой конфигурирования fpga_cfg_loader

Контакт	X1 - Цепь (FPGA контакт)	X2 - Цепь (FPGA контакт)	X3 — Цепь (FPGA контакт)	X4 - Цепь (CPU контакт)
1	GND	GND	GND	5V (5В вход)
2	FPGA_IOL12B (D8)	FPGA_IOT52A_VIO (N13)	FMIPI_D3N (B3)	5V (5В вход)
3	FPGA_IOT11B (C14)	FPGA_IOT52B_VIO (N14)	FMIPI_D3P (A3)	GND
4	FPGA_IOT1A (C15)	FPGA_IOT48A_VIO (M12)	FMIPI_D2N (B4)	UART0_RX (J1)
5	FPGA_IOT1B (C16)	FPGA_IOT48B_VIO (N12)	FMIPI_D2P (A4)	UART0_TX (J2)
6	FPGA_IOT3A (D15)	FPGA_IOT43A_VIO (L11)	GND	RM_IO21 (K3)
7	FPGA_IOT3B (D16)	FPGA_IOT43B_VIO (M11)	FMIPI_CKN (B5)	RM_IO19 (L2)
8	GND	GND	FMIPI_CKP (A5)	RM_IO18 (L1)
9	FPGA_IOL7A (D11)	FPGA_IOR5A_VIO (N11)	FMIPI_D1N (B6)	RM_IO17 (M3)
10	FPGA_IOL7B (C11)	FPGA_IOT41B_VIO (L9)	FMIPI_D1P (A6)	RM_IO16 (M2)
11	FPGA_IOT9B (D12)	FPGA_IOT45A_VIO (M10)	FMIPI_D0N (B7)	RM_IO14 (N3)
12	FPGA_IOT13B (F11)	FPGA_IOT45B_VIO (M9)	FMIPI_D0P (A7)	RM_IO13 (N1)
13	FPGA_IOT15A (E15)	FPGA_IOR18A_VIO (N9)	GND	RM_IO15 (N2)
14	FPGA_IOT15B (E16)	FPGA_IOR18B_VIO (P9)	FPGA_IOB10A (D3)	RM_IO11 (P2)
15	GND	GND	FPGA_IOB6B (D4)	RM_IO12 (P3)
16	FPGA_IOT19A (F15)	FPGA_IOR20A_VIO (N8)	FPGA_IOB6A (D5)	GND
17	FPGA_IOT19B (F16)	FPGA_IOR20B_VIO (P8)	FPGA_IOL14B (D6)	RM_IO9 (R1)
18	FPGA_IOT21A (G15)	FPGA_IOB87B_VIO (M8)	FPGA_IOL14A (C6)	RM_IO8 (R2)
19	FPGA_IOT21B (G16)	FPGA_IOR24B_VIO (P6)	FPGA_IOL31B (F7)	RM_IO10 (R3)
20	FPGA_IOT11A (D14)	FPGA_IOB65A_VIO (M6)	FPGA_IOL31A (E7)	RM_IO7 (T2)
21	FPGA_IOT17A (F13)	FPGA_IOB65B_VIO (N5)	GND	RM_IO5 (U1)
22	FPGA_IOT17B (F14)	FPGA_IOT33B_VIO (K9)	FPGA_IOL29B (F8)	RM_IO4 (U2)
23	GND	GND	FPGA_IOL29A (E8)	RM_IO6 (U3)
24	FPGA_IOT27A (J12)	FPGA_IOB89A_VIO (L6)	FPGA_IOL9B (D9)	RM_IO3 (V2)
25	FPGA_IOT27B (J13)	FPGA_IOB89B_VIO (L7)	FPGA_IOL9A (C9)	RM_IO1 (W1)
26	FPGA_IOT23A (H14)	FPGA_IOB85A_VIO (K8)	FPGA_IOT7B (E9)	RM_IO2 (W2)
27	FPGA_IOT23B (J14)	FPGA_IOB83A_VIO (K6)	FPGA_IOT7A (F9)	RM_IO0 (V3)
28	FPGA_IOT25A (J15)	FPGA_IOB83B_VIO (K5)	FPGA_IOT5B (F10)	BOOT (A20)
29	FPGA_IOT25B (J16)	FPGA_IOR33B_VIO (T2)	FPGA_IOT5A (E10)	ADC (A21)
30	GND	GND	GND	VDD_3V3 (3,3В выход)
31	GND	GND	VDD_3V3 (3,3В выход)	GND
32	FPGA_IOT35B_VIO (L12)	FPGA_IOR33A_VIO (T3)	FPGA_IOL3A (A15)	USB_OTG1_DM (A15)
33	FPGA_IOT35A_VIO (K12)	FPGA_IOB91B_VIO (R4)	FPGA_IOL3B (B16)	USB_OTG1_DP (B15)
34	FPGA_IOT31B_VIO (K11)	FPGA_IOB91A_VIO (R3)	FPGA_IOL5A (B14)	GND
35	FPGA_IOT37B_VIO (L14)	FPGA_IOR29B_VIO (R5)	FPGA_IOL5B (A14)	USB_OTG0_DM (B16)
36	FPGA_IOT41A_VIO (L10)	FPGA_IOR29A_VIO (R6)	FPGA_IOL16A (B13)	USB_OTG0_DP (A16)
37	GND	GND	FPGA_IOL16B (A13)	GND
38	FPGA_IOT54B_VIO (P15)	FPGA_IOR31B_VIO (T4)	GND	MIPI_1N (B12)
39	FPGA_IOT54A_VIO (P14)	FPGA_IOR31A_VIO (T5)	FPGA_IOL18A (B11)	MIPI_1P (A12)
40	FPGA_IOT58B_VIO (R16)	FPGA_IOR26B_VIO (T6)	FPGA_IOL18B (B12)	GND
41	FPGA_IOT58A_VIO (P16)	FPGA_IOR22B_VIO (R7)	FPGA_IOL21B (A12)	MIPI_CLKN (B14)
42	FPGA_IOT56B_VIO (N16)	FPGA_IOR26A_VIO (T7)	FPGA_IOL21A (A11)	MIPI_CLKP (B13)
43	FPGA_IOT56A_VIO (N15)	FPGA_IOR22A_VIO (R8)	FPGA_IOL23A (B10)	GND
44	GND	FPGA_IOR16B_VIO (T8)	FPGA_IOL23B (A10)	MIPI_D0N (A11)
45	FPGA_IOT50B_VIO (M16)	FPGA_IOR16A_VIO (T9)	GND	MIPI_D0P (B11)
46	FPGA_IOT50A_VIO (M15)	GND	FPGA_IOL25A (B9)	GND
47	FPGA_IOT39B_VIO (L16)	FPGA_IOR14A_VIO (R9)	FPGA_IOL25B (A9)	ETH_TXP (PHY)
48	FPGA_IOT39A_VIO (L15)	FPGA_IOR14B_VIO (R10)	FPGA_IOL27A (A8)	ETH_TXN (PHY)
49	FPGA_IOT29B_VIO (K16)	FPGA_IOR12A_VIO (T10)	FPGA_IOL27B (B8)	ETH_RXP (PHY)

50	FPGA_IOT29A_VIO (K15)	FPGA_IOR12B_VIO (T11)	FPGA_IOB16A (F5)	ETH_RXN (PHY)
51	GND	FPGA_IOR9B_VIO (R12)	FPGA_IOB16B (E5)	GND
52	FPGA_DONE (R1)	FPGA_IOR9A_VIO (R11)	GND	ETH2_TXP (PHY)
53	—	FPGA_IOR7B_VIO (T13)	FPGA_IOB2A (F6)	ETH2_TXN (PHY)
54	—	FPGA_IOR7A_VIO (T12)	FPGA_IOB2B (E6)	ETH2_RXP (PHY)
55	—	GND	FPGA_IOB22A (G5)	ETH2_RXN (PHY)
56	—	JTAG_TCK (R13)	FPGA_IOB22B (H5)	VBAT (3.0В, вход)
57	—	JTAG_TMS (T14)	FPGA_IOB33A (J4)	RESET (T3)
58	—	JTAG_TDI (R14)	FPGA_IOB33B (J3)	GND
59	—	JTAG_TDO (T15)	FPGA_IOB26A (H2)	5V (5В вход)
60	GND	VDDF_IO (3.3/1.8В выход)	GND	5V (5В вход)

www.starterkit.ru
www.starterkit.ru

СВЕДЕНИЯ ОБ ОРГАНИЗАЦИИ

www.starterkit.ru

info@starterkit.ru

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

Тел.: +79226802173, +79226802174