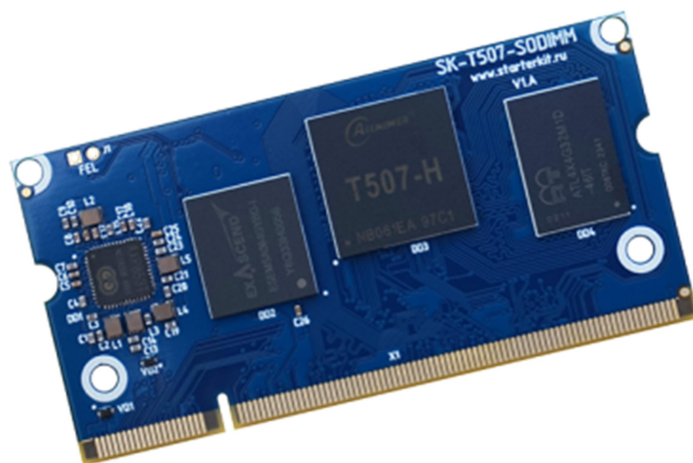


# SK-T507-SODIMM

ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ПРИ СОВМЕСТНОМ  
ИСПОЛЬЗОВАНИИ С ПЛАТОЙ SK-T507-SODIMM-MB



# SK-T507-SODIMM

## ПРОЦЕССОРНЫЙ МОДУЛЬ SK-T507-SODIMM

- Allwinner 4 x ARM Cortex-A53 1500МГц
- LPDDR4 4ГБайт, DDR-1600
- eMMC Flash 64ГБайт
- 100/10M Ethernet PHY
- Встроенный аналоговый кодек, 4xADC, LRADC
- Интерфейсы: 4xUSB, HDMI, 2xLVDS, LCD, MIPI CSI, SDHCI, UART, SPI, I2C, PWM, GPIO ...  
Общее количество возможных GPIO – 99
- Габариты: 67.5x33.5x4мм
- Температурный диапазон -40 ... +85C

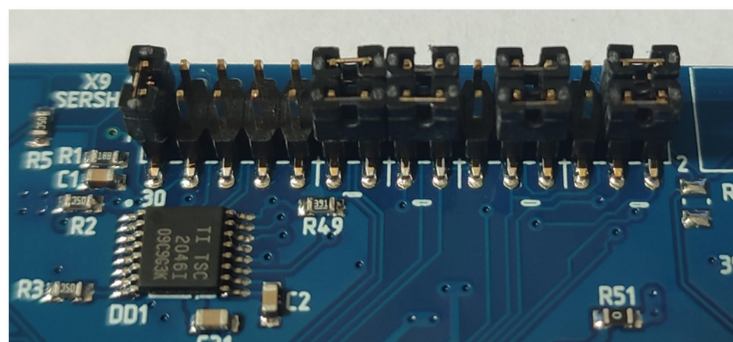
## МАТЕРИНСКАЯ ПЛАТА SK-T507-SODIMM-MB

Материнская плата SK-T507-SODIMM-MB предназначена для совместного использования с процессорным модулем SK-T507-SODIMM, содержит:

- Ethernet 100/10M, USB-Host, USB-OTG
- HDMI, 2 x LVDS
- Micro SD держатель
- Разъем для подключения наушников
- SPI-CAN преобразователь и трансивер, RS485 трансивер
- Разъем для подключения SK-FT230, EV-FT230 – USB-UART консоль
- Разъемы для подключения модулей расширения

## ВОЗМОЖНОСТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЯ МОДУЛЕЙ РАСШИРЕНИЯ

- SK-ATM0700D4-Plug, подключается к разъему X7 (на модуле расширения к X15), коммутационные джампера резистивного сенсорного экрана должны быть в положении как показано на фото:



Калибровка сенсорного экрана - ts\_calibrate, тестирование – ts\_test.

**Внимание!!!** При подключении SK-ATM0700D4-Plug, потребление по 5В составит от 1,3А, поэтому нельзя подключать систему к ноутбуку или USB хабу! Нужно использовать отдельный стабилизированный источник питания.

# SK-T507-SODIMM

## 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 0,5А.

Рекомендуемый БП: 5В/2А.

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

## ПЕРВОЕ ВКЛЮЧЕНИЕ

Подключите SK/EV-FT230 к разъему X9, подключите кабель питания к разъему X15. 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 (для сборки системы с профилем tst вход в консоль осуществляется ввода логина и пароля).

USB порт подключаемый к разъему X15 настроен как USB-COM порт, который тоже имеет доступ к консоли системы.

Из-за соображений технологичности производства, в составе системы отгружаемых изделий содержится минимальный набор утилит и сервисов (профиль сборки - tst), а так же форматирование eMMC осуществляется не в полном объеме.

После того как убедитесь в работоспособности платы-модуля, нужно 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.

# SK-T507-SODIMM

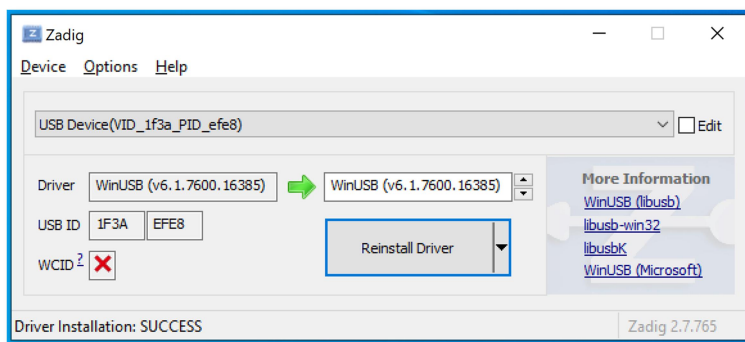
## SK- T507-SODIMM, СПОСОБЫ ЗАГРУЗКИ

Источник загрузки модуля – встроенная eMMC flash. С помощью внешнего сигнала “FEL” (116 контакт SODIMM разъема, J1 на модуле «FEL», кнопка SW1 «FEL» на материнской плате) можно указать процессору загружаться по USB-OTG интерфейсу, с помощью чего и осуществляется программирование eMMC flash памяти модуля.

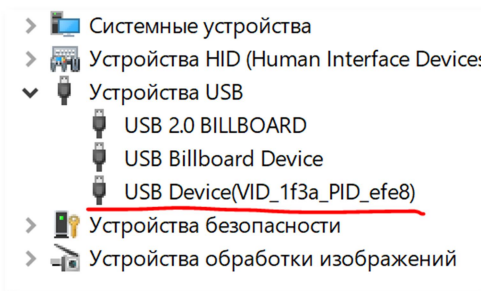
При старте, процессор опрашивает внешнюю MicroSD карту памяти (разъем X13) и в случае обнаружения, запускает с нее загрузчик. В текущих профилях сборки системы не предусмотрена загрузка с MicroSD (достаточно подправить аргументы запуска ядра и стартовый скрипт в загрузчике). Такой способ загрузки вполне оправдан для отладки (особенно при больших объемах образа системы), но категорически противопоказан для эксплуатации.

## УСТАНОВКА ДРАЙВЕРА В ОС WINDOWS

Необходимо установить драйвер в операционной системе Windows. Для этого перевести модуль в режим загрузки по USB – удерживая кнопку SW3 «FEL», нажать кнопку SW1 «RESET». 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»:



## ПРОГРАММИРОВАНИЕ EMMC FLASH

Программирование встроенной eMMC возможно несколькими способами, основной метод с использованием утилиты Windows - **sunxi-fel.exe** (SK-T507-SODIMM\Boot\DFU\), данная утилита нами была модифицирована и позволяет оперировать с несколькими процессорными модулями одновременно.

### 1. Программирование eMMC через USB интерфейс без использования карты памяти.

Данный метод актуален для записи образов системы малого объема (до нескольких сотен мегабайт), не требует записи записываемого образа на USB карту памяти.

# SK-T507-SODIMM

Для программирования используется утилита **sunxi-fel**, архив `images.zip` содержит несколько вариантов сборок системы в зависимости от используемого графического интерфейса HDMI или LVDS.

Перед ее запуском, скопируйте в папку запуска **sunxi-fel** файл **sdcard.img** – образ копируемой системы (генерируется в результате сборки Buildroot в папке `output/images`).

- 1) Подключите USB кабель к разъему X15.
- 2) Запустите модуль в режиме загрузки по USB (кратковременное нажатие кнопки SW2 «RESET» при удержании нажатой SW1 «FEL»).
- 3) Запустите `sunxi-fel.exe`, процесс записи начнется автоматически.

Комментарий для выше описанных манипуляций.

В данном варианте загружается и запускается специальный загрузчик `uboot`, который взаимодействуя с утилитой `sunxi-fel` копирует по USB образ `sdcard.img`, после завершения записи образа осуществляется перезагрузка.

## 2. Программирование eMMC с использованием USB карты памяти.

Данный метод актуален для записи образов системы большого объема (от нескольких сотен мегабайт). В профилях сборки системы `sk_tst_defconfig` и `sk_qt5_defconfig` имеется скрипт **burn.sh**, выполнение которого сводится к копированию `sdcard.img` из корневой папки USB карты памяти (подключаемой к X12) на eMMC. В системе собранной профилем `sk_tst_defconfig`, запуск скрипта `burn.sh` происходит автоматически при подключении USB карты памяти и если в корневой директории USB карты присутствует `sdcard.img` он будет записан на eMMC автоматически! В системе собранной с профилем `sk_qt5_defconfig` автоматического запуска скрипта `burn.sh` при монтировании USB карты не происходит, при необходимости его можно запустить в ручную.

Способом записи на eMMC больших образов системы будет следующая последовательность действий.

- 1) Скопируйте на USB карту памяти (один раздел FAT32) в корневую каталог файл **sdcard.img** – образ копируемой системы (генерируется в результате сборки Buildroot в папке `output/images`).
- 2) Подключите USB подготовленную карту памяти к X12 (USB-A).
- 3) В директории запуска утилиты `sunxi-fel.exe` замените файл `sdcard.img` на файл `sdcard_tst_hdmi.img` (из архива `images.zip`).
- 4) Подключите USB кабель к разъему X15.
- 5) Запустите модуль в режиме загрузки по USB (кратковременно нажмите кнопку SW2 «RESET» при нажатой SW3 «FEL»).
- 6) Запустите `sunxi-fel.exe`.

Примерно через 20 секунд завершится запись системы собранной `sk_tst_defconfig`, перезагрузка и автоматически начнется запись образа `sdcard.img` с USB карты памяти, время копирования будет зависеть от объема образа (~20 секунд для 512M), после чего будет произведена перезагрузка.

У системы собранной профилем `sk_tst_defconfig` есть еще особенность при монтировании-автозапуске USB карты памяти – **наличие в корневом каталоге скрипта `autorun.sh` приводит к его автоматическому исполнению** игнорируя автоматический запуск `burn.sh` (это предусмотрено для возможных автоматических действий без изменений в сборке системы).

Комментарий для выше описанных манипуляций.

Скрипт `burn.sh` достаточно не тривиален т.к. требует перезаписи eMMC при монтированной КФС. Он создает в оперативной памяти виртуальный диск, копирует туда корневую систему, монтирует КФС с виртуального диска, от монтирует КФС с eMMC, записывает `sdcard.img` на eMMC.

# SK-T507-SODIMM

## 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

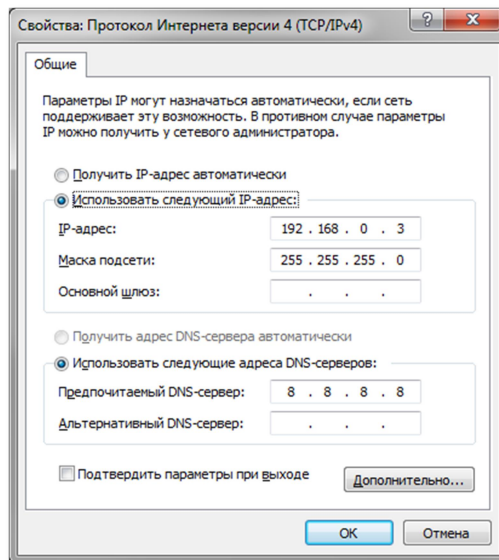
- **FTP сервер**
- **SSH сервер**

## НАСТРОЙКА ВИРТУАЛЬНОЙ МАШИНЫ

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

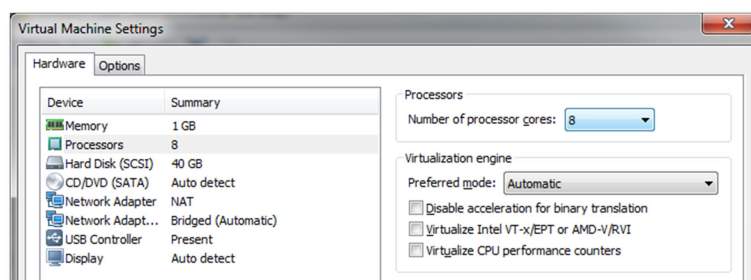
Виртуальная машина имеет 2 сетевых интерфейса:

- 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).

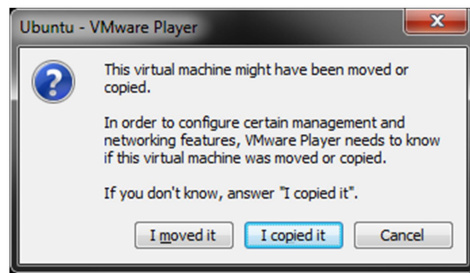
Перед запуском виртуальной машины рекомендуем зайти в ее свойства и выделить количество используемых процессорных ядер, это позволит ощутимо сократить время сборки.



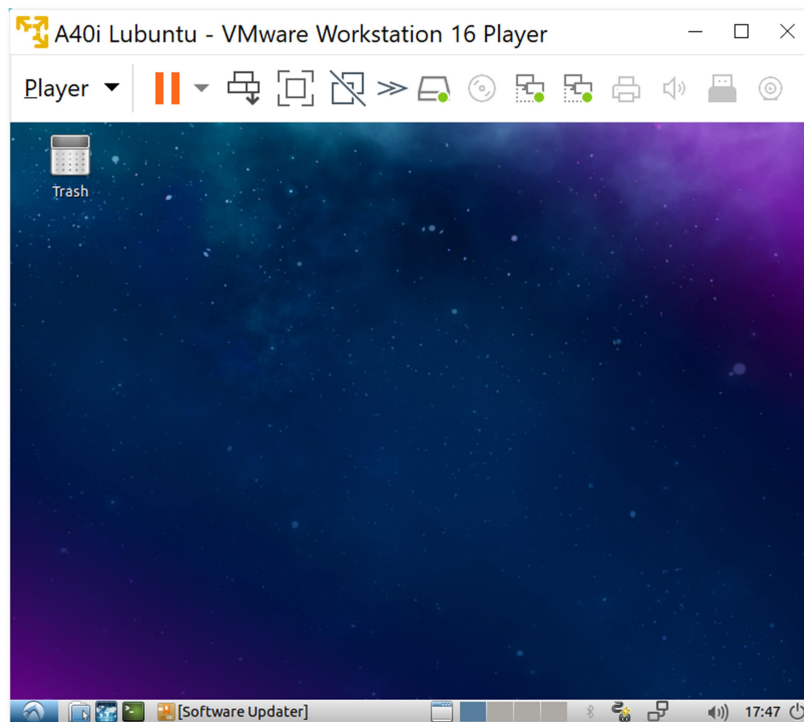
# SK-T507-SODIMM

## 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.



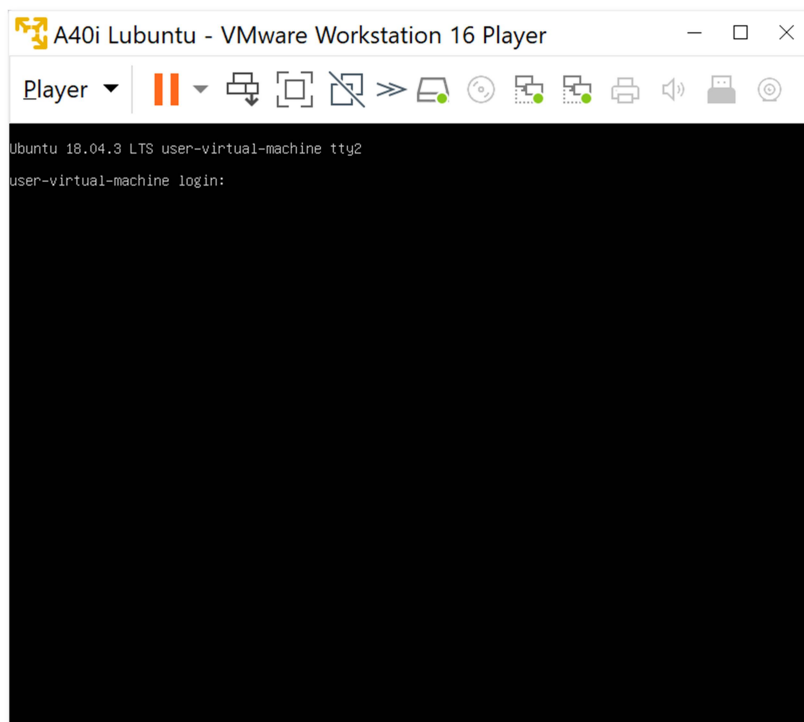
После загрузки появится рабочий стол.

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

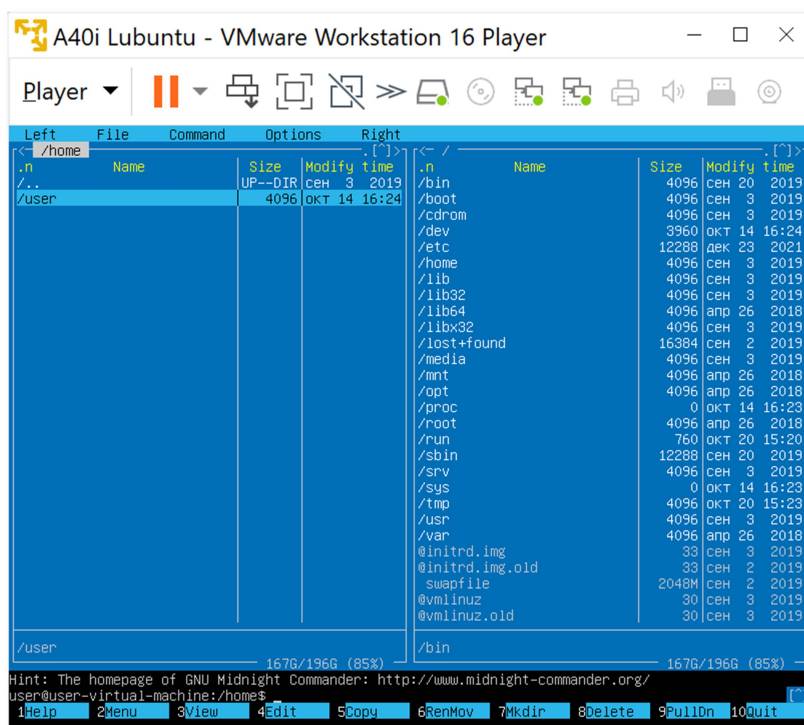
В системе присутствует один пользователь, **логин: user, пароль: 123456**  
Суперпользователя в системе нет, для запуска приложений с его привилегиями необходимо использовать **sudo** (пароль 123456).

# SK-T507-SODIMM

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).



mc – Midnight Commander, файловый менеджер





# SK-T507-SODIMM

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:

Commercial use only)



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.

# SK-T507-SODIMM

## 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
3. `sk_tst_defconfig` – вариант технологической сборки системы ориентированной для быстрой записи-тестирования и возможной последующей записи системы большого объема
4. `sk_ram_defconfig` – вариант сборки с минимальной корневой файловой системой располагаемой в оперативной памяти подуля (`initramfs`)

```
> cd /home/user/src/buildroot-20XX.XX.X-sk-t507
> make clean
> make sk_qt5_defconfig
> make menuconfig
```

Выбрать тип видео-интерфейса (HDMI/LVDS), под которое будет осуществляться сборка, в меню «Bootloaders» и селекторе «Starterkit SK-T507 video out».

После изменения видео-интерфейса, необходимо выполнить: `make`

Размер генерируемого образа можно выбрать в меню «Filesystem images» раздел «exact size» (по умолчанию 512M).

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 `sdcard.img` из папки `output/images` и провести процедуру описанную в разделе «Программирование eMMC flash».

# SK-T507-SODIMM

## 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.

## ТРЕБОВАНИЯ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИНТЕГРАЦИИ МОДУЛЯ SK-T507-SODIMM

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. У Allwinner есть отдельный документ SOC 防漏电应用设计指南\_intehgration.pdf (имеется в разделе Materials) в котором это иллюстрируется и даются рекомендации как этого избежать.

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 SODIMM МОДУЛЯМИ STARTERKIT.RU

К сожалению невозможно создать модули на разных процессорах с абсолютно одинаковой периферией располагаемой на контактах основного разъема, дополнительно может проявиться аппаратная специфика выводимых интерфейсов. В обязательном порядке обеспечивается совместимость по питанию и основным высокоскоростным интерфейсам: USB, Ethernet, HDMI, LVDS...

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, у IP101GR через конденсатор на «землю».

Контакт 116 размещен сигнал «FEL», наличие на нем логического нуля при включении или сбросе будет переводить процессор к режиму загрузки по USB.

Для потенциально лучшей работы высокоскоростных интерфейсов, добавлены сигналы «земли» на контакты 118 и 184 (у iMX6 модулей на данных контактах GPIO сигналы).

## ОТВЕТНЫЙ РАЗЪЕМ ДЛЯ МОДУЛЯ SK-T507-SODIMM

Рекомендуемые разъемы для подключения модуля:

- 1473005-4 – Tyco
- AS0A426-N2SN - Foxcon

# SK-T507-SODIMM

## 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