Содержание

Руководство пользователя

Страница содержит руководство по подготовке программной части, сборке rootfs и ядра Linux для модуля **Q7_KOMDIV_MK**.

Скачать примеры бинарников для запуска Linux: https://disk.360.yandex.ru/d/11mHF4DiqqxNxQ

Общая информация

Q7_KOMDIV_MK используется как вычислительный модуль в составе встраиваемых и серверных систем. Для работы модуля требуется подготовить загрузчик, ядро Linux и корневую файловую систему.

В рамках данной страницы используется следующее окружение:

Компонент	Версия / описание
Хостовая ОС	Ubuntu 24.04
Rootfs	Buildroot 2025.02.7 + buildroot-external-inmys
Ядро Linux	k5500vk018-linux
Архитектура	KOMDIV-64 (MIPS64)
Сборка rootfs	через Docker-контейнер komdiv-sdk

Комплектация отладочного комплекта

В комплекте с модулем Q7_KOMDIV_MK предоставляются:

- кабель USB Type-C для подключения отладочной консоли;
- прищепка DIP8-SOIC8 для прошивки загрузчика Barebox в модуль;
- переходник для подключения прищепки к FT2232H-56Q Mini Module;
- радиатор охлаждения** ;
- блок питания 12V.

**SoC выполнен по технологии 65 нм. Температура 65C под нагрузкой при комнатной температуре 25C без радиатора считается штатной. Необходимо учитывать в конечном изделии тепловыделение модуля 4 Вт. Для отладки предложен алюминевый радиатор 28x28x11 mm с теплопроводящим клеем.

Состав программной части Q7_KOMDIV_MK

Для работы модуля требуется три основных компонента:

Компонент	Описание	Доступ к исходну кода	Место прошивки
Загрузчик	Barebox	Приватный репозиторий с доступом по токену	SPI FLASH 4MB на модуле
Ядро Linux	Linux с поддержкой k5500vk018	Приватный репозиторий с доступом по токену	eMMC 4GB на модуле/внешняя SD-карта
Rootfs	Buildroot 2025.02.7 + buildroot-external-inmys	Публичный GitHub Inmys	eMMC 4GB на модуле/внешняя SD-карта

На данный момент исходный код распространяется через репозитории с приватным доступом.

Для получения токена обратитесь на почту **info@inmys.ru**

Подготовка окружения

Сборка выполняется на **Ubuntu 24.04**.

Перед началом работы необходимо обновить список пакетов и установить кросс-компилятор для MIPS (требуется для сборки barebox):

```
sudo apt update
sudo apt install -y cpp-mips64el-linux-gnuabi64
```

Также предполагается, что на хостовой машине установлен Docker.

Сборка BareBox

Введите высланные логин и токен с info@inmys.ru вместо XXXXX и YYYYY и выполните команды:

```
git clone https://XXXXX:YYYYY@gitlab.inmys.online/srisa/k5500vk018-barebox.git

cd k5500vk018-barebox

make ARCH=mips CROSS_COMPILE=mips64el-linux-gnuabi64- srisa_k64s_defconfig

make ARCH=mips CROSS_COMPILE=mips64el-linux-gnuabi64- -j24
```

Результат сборки находится по пути images/barebox-rbm_c1k5500vk018-el.img

Сборка образа системы

Введите высланные логин и токен с info@inmys.ru вместо XXXXX и YYYYY и выполните команду:

```
LOGIN="XXXXX"; TOKEN="YYYYY"; printf "machine gitlab.inmys.online\nlogin %s\npassword %s\n" "$LOGIN" "$TOKEN" > .gitlab.netrc
```

Выполните следующие команды:

```
mkdir -p container
cd container
wget https://nextcloud.inmys.online/nextcloud/index.php/s/ZJFE4wx3pMwf9yn/download -O Dockerfile
sudo docker build -t komdiv-sdk .
cd ..
wget https://buildroot.org/downloads/buildroot-2025.02.7.tar.gz
tar -xf buildroot-2025.02.7.tar.gz
git clone https://github.com/inmys/buildroot-external-inmys.git  -b nms-q7-k5500vk018
sudo docker run -it -e USER=$USER -e USERID=$UID -v $(pwd):/BR -v "$(pwd)/.gitlab.netrc:/root/.netrc:ro" --cpus=12 -t komdiv-sdk bash
```

В Docker-контейнере выполнить:

```
make BR2_EXTERNAL=$PWD/buildroot-external-inmys -C buildroot-2025.02.7 O=$PWD/output br_defconfig
```

```
cd output
export FORCE_UNSAFE_CONFIGURE=1
make -j12
```

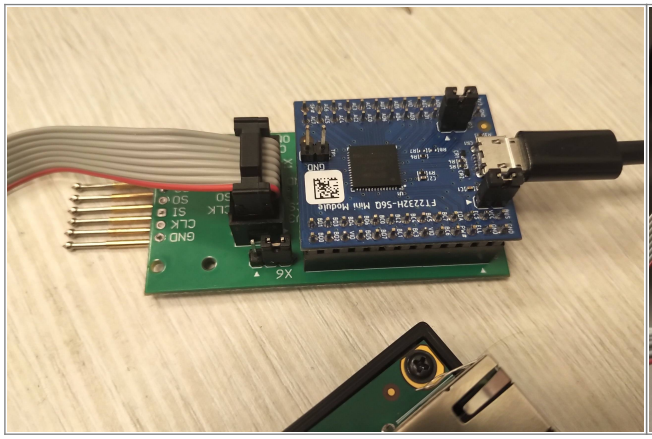
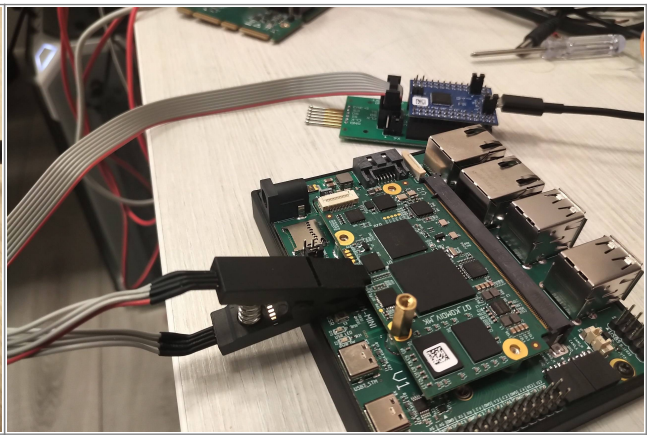
После завершения сборки необходимо выйти из контейнера сочетанием клавиш `Ctrl + D`

Результаты сборки находятся в директории `output/images/`

Прошивка загрузчика в SPI-флешку

Осуществляется программатором FT2232H-56Q Mini Module с установленным переходником FT2232H-56Q Mini Module_Adapter

Необходимо подключить программатор FT2232H-56Q Mini Module к ПК и подключить прищепку к плате, красным проводом вверх. Правильное положение прищепки достигается, если плата Q7_KOMDIV_MK установлена в отладочную плату NMS-Q7-EVM-MINI

Linux (Пример для Ubuntu 24.04)

Установка зависимостей:

```
sudo apt update && sudo apt install flashrom -y
```

Прошивка производится с помощью скрипта burn-barebox.sh (скрипт также присутствует в репозитории barebox):

```
# Скачивание
wget
https://nextcloud.inmys.online/nextcloud/index.php/s/4Cyp3YZ4w82oTxt/do
wnload -O burn-barebox.sh
# Установка
chmod +x burn-barebox.sh
sudo ./burn-barebox.sh barebox-rbm_c1k5500vk018-el.img
```

Пример barebox-rbm_c1k5500vk018-el.img.

```
4+0 records in
8192+0 records out
4194304 bytes (4,2 MB, 4,0 MiB) copied, 0,0105851 s, 396 MB/s
1881+1 records in
1881+1 records out
963180 bytes (963 kB, 941 KiB) copied, 0,0058463 s, 165 MB/s
flashrom unknown on Linux 6.14.0-28-generic (x86_64)
flashrom is free software, get the source code at https://flashrom.org

Using clock_gettime for delay loops (clk_id: 1, resolution: 1ns).
Found Winbond flash chip "W25Q32.V" (4096 kB, SPI) on ft2232_spi.
===
This flash part has status UNTESTED for operations: WP
The test status of this chip may have been updated in the latest
development
version of flashrom. If you are running the latest development version,
please email a report to flashrom@flashrom.org if any of the above
operations
work correctly for you with this flash chip. Please include the
flashrom log
file for all operations you tested (see the man page for details), and
mention
which mainboard or programmer you tested in the subject line.
Thanks for your help!
Reading old flash chip contents... done.
Erasing and writing flash chip... Erase/write done.
Verifying flash... VERIFIED.
```

Windows

- Скачать и установить flashrom для windows
  https://github.com/therealdreg/flashrom_build_windows_x64
- Через Zadig заменить драйвер ftdi на winusb. Подоходит вот эта инструкция:
  https://docs.mikron.ru/wiki/dev-tools/debuggers/ft2232.html
- Открыть через командную строку flashrom.exe с правами администратора

Определение флешки программатором:

```
.\flashrom.exe -p ft2232_spi:type=2232H,port=A,divisor=4
```

Чтение файла из памяти:

```
.\flashrom.exe --progress -V -c "W25Q32JV" -p
ft2232_spi:type=2232H,port=A,divisor=4 -r filename.bin
```

Запись файла в память:

```
.\flashrom.exe --progress -V -c "W25Q32JV" -p
```

```
ft2232_spi:type=2232H,port=A,divisor=4 -w filename.bin
```

Подготовка загрузочной флешки

Скачать ресурсы: https://disk.360.yandex.ru/d/11mHF4DiqqxNxQ

Для первого запуска необходимо подготовить загрузочную флешку. Для прошивки флешки необходимо, чтобы в той же директории, что и скрипт, находились vmlinuz и файл .dtb.

Прошивка USB-флешки/SD-карты

```
sudo chmod +x burn-boot-usb.sh
sudo ./burn-boot-usb.sh /dev/sdX #где X - буква прошиваемой флешки
```

В конце ожидайте вывод: Флешка подготовлена

Первый запуск

1. Для работы девайса программатор необходимо отключить
2. На SD-карте не отрабатывает CD#. SD-карта работает если была вставлена до подачи питания.

В Barebox установлен приоритет загрузки на USB или SD-карту. Поэтому если вставлен внешний накопитель, то загрузка будет происходить с него.

- Вставьте флешку в отладочную плату и подайте питание
- Дождитесь конца загрузки и зайдите под root/root
- Установите уникальные MAC-адреса, разметьте EMMC и перенесите образ на EMMC следующими командами

Мак-адреса задаются через переменные окружения barebox (хранятся в SPI-флешке). Модули оснащены i2c eeprom с EUI-48. Можно использовать их в качестве уникальных адресов (auto-burn-macs.sh).
При наличии у заказчика собственных уникальных мак-адресов можно использовать manual-burn-mac.sh

Логин/пароль: root/root

```
/root/auto-burn-macs.sh

umount /dev/mmcblk0* > /dev/null 2>&1
echo 'n p 1  +1G n p 2  +1G n p 3  +1G w' | tr ' ' '\n' | fdisk -u
/dev/mmcblk0
```

```
mke2fs -F /dev/mmcblk0p1
mke2fs -F /dev/mmcblk0p2
mke2fs -F /dev/mmcblk0p3

mount /dev/mmcblk0p1 /boot

mount "$(blkid /dev/sd* | grep 'LABEL="Q7_BOOT"' | cut -d: -f1)" /mnt # one-liner для монтирования boot раздела флешки

cp /mnt/k5500vk018-inmys-q7.dtb /boot
cp /mnt/vmlinuz /boot
sync

umount /dev/mmcblk0p1
umount "$(blkid /dev/sd* | grep 'LABEL="Q7_BOOT"' | cut -d: -f1)"
```

После того как команды были успешно выполнены, можно выключать питание и работать без флешки. Платформа готова к работе.

Примеры работы с периферией