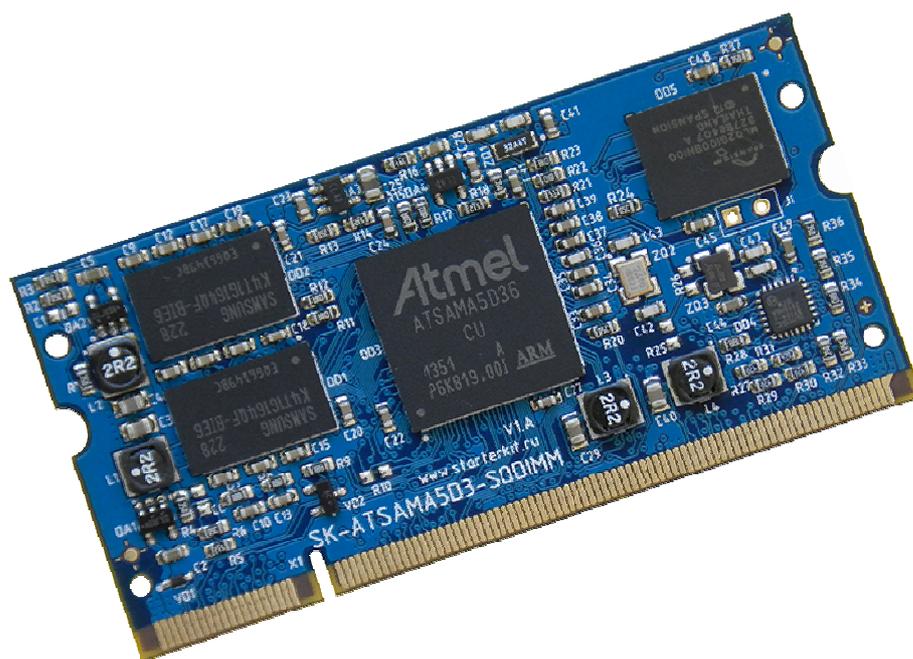


Процессорный модуль SK-ATSAMA5D3-SODIMM

Инструкция пользователя при совместном
использовании с платой SK-ATSAMA5D3-MB



SK-ATSAMA5D3-SODIMM:

Atmel ATSAMA5D36 (ARM Cortex-A5 528МГц)

DDR2 256Мбайт

SLC NAND Flash 256Мбайт

100/10М Ethernet

I/O: Ethernet 100/10М, 3 x USB, SD/MMC, CSI, LCD, 2xSPI, 4xUART, 2xCAN, 2xPWM, I2C,
Soft modem, ADC, GPIO

-40 ... +80 С

SK-ATSAMA5D3-MB, возможность прямого подключения:

SK-MI0430FT-Plug или аналог – модуль расширения LCD TFT 4,3” панелей

EV-ATM5HD-Plug или аналог – модуль расширения LCD TFT 5” панелей

SK-ATM0700D4-Plug или аналог – модуль расширения LCD TFT 7” панелей

SK-TFT1024x768TP-Plug или аналог – модуль расширения LCD TFT 8” панелей

SK-SIMCOM-Plug – модуль расширения GSM/GPS/3G модулей

SK-VideoADC-Plug – модуль расширения видео захвата

Общие характеристики

SK-ATSAMA5D3-SODIMM:

- Напряжение питания: 5В
- Потребляемый ток до 0,4А
- Габариты 67.6x33.5мм

SK- ATSAMA5D3-MB:

- Напряжение питания: 5В (питающее напряжение – центральный штырь разъема)
- Потребляемый ток (зависит от подключения внешних модулей) до 1А
- Габариты 104,5x83мм

Назначение джамперов

SK- ATSAMA5D3-SODIMM:

- J1 позволяет прервать загрузку модуля для перехода в режим USB загрузки

SK- ATSAMA5D3-MB:

- J1-J2 позволяет выбирать подключение разъема X2 к выходу на наушники или линейному выходу звукового кодека
- J3 линейный вход звукового кодека
- J4 позволяет разорвать цепь LED2 Ethernet интерфейса, для совместимости с модулем SK-ATSAMA5D3-SODIMM
- J5 позволяет подключать согласующий резистор для CAN шины
- J6 позволяет подключать питание к USB OTG (X12) интерфейсу
Первый контакт разъемов и переключающих перемычек отмечен квадратной контактной площадкой.

По умолчанию замкнуты перемычки: J3,J4,J5, J1-J2 – положение 1-2

Начало работы

Перед началом работы убедитесь в положении перемычек (см. выше), так же следует ознакомиться со всеми материалами имеющих статус «Важная тема» или «Объявление» на форуме starterkit.ru в разделе “ОЕМ модули > SK-ATSAMA5D3-SODIMM”.

Подключите RS232 кабель, настройте терминальную программу на используемый COM порт с параметрами 115200 без управления потоком.

Подключите сетевой (Ethernet) кабель, настройте IP адрес сетевой карты PC в диапазоне 192.168.0.XXX (любой кроме 192.168.0.136).

При необходимости, подключите SK-ATM0700D4-Plug к разъему X6, USB WiFi RTL8192 модуль к любому из USB разъемов.

Подключите питание, в терминальной программе появятся следующие сообщения:

```
RomBOOT
AT91Bootstrap 3.6.1 (Thu May 29 20:58:42 UTC 2014)
1-Wire: Loading 1-Wire information ...
1-Wire: ROM Searching ... Done, 0x0 1-Wire chips found
WARNING: 1-Wire: No 1-Wire chip found
1-Wire: Using default value SYS_GPBR2: 0x481242a, SYS_GPBR3: 0x6a0823
NAND: ONFI flash detected
NAND: Manufacturer ID: 0x1 Chip ID: 0x30
WARNING: Fail to disable On-Die ECC
NAND: Initialize PMECC params, cap: 0x4, sector: 0x200
NAND: Image: Copy 0x80000 bytes from 0x40000 to 0x26f00000
NAND: Done to load image
```

```
U-Boot 2012.10 (May 29 2014 - 20:31:23)
```

```

CPU: SAMA5D36
Crystal frequency:      12 MHz
CPU clock               :      528 MHz
Master clock            :      132 MHz
DRAM: 256 MiB
WARNING: Caches not enabled
NAND: WARNING: Be Caution! Using different PMECC parameters from Nand ONFI ECC requirement.
256 MiB
MMC: mci: 0
*** Warning - bad CRC, using default environment
In: serial
Out: serial
Err: serial
Net: macb0
Hit any key to stop autoboot: 3 2 1 0
NAND read: device 0 offset 0x180000, size 0x80000
524288 bytes read: OK
NAND read: device 0 offset 0x200000, size 0x600000
6291456 bytes read: OK
## Flattened Device Tree blob at 21000000
Booting using the fdt blob at 0x21000000
Loading Device Tree to 2fd85000, end 2fd8d0e7 ... OK
Device tree update:
  mb-rev property set to C
failed to find property: atmel,audio-codec-before-revD. error = -1
Starting kernel ...
Uncompressing Linux... done, booting the kernel.
Booting Linux on physical CPU 0x0
Linux version 3.10.0 (user@SK-ATSAMA5D3-Bld) (gcc version 4.8.2 20130902 (prerelease) (crosstool-
NG linaro-1.13.1-4.8-2013.09 - Linaro GCC 2013.09) ) #1 Fri May 30 11:58:40 UTC 2014
CPU: ARMv7 Processor [410fc051] revision 1 (ARMv7), cr=10c5387d
CPU: PIPT / VIPT nonaliasing data cache, VIPT aliasing instruction cache
Machine: Atmel SAMA5 (Device Tree), model: SAMA5D3 Starterkit
bootconsole [earlycon0] enabled
Memory policy: ECC disabled, Data cache writeback
AT91: Detected soc type: sama5d3
AT91: Detected soc subtype: sama5d36
AT91: sram at 0x300000 of 0x20000 mapped at 0xfef58000
CPU: All CPU(s) started in SVC mode.
Clocks: CPU 528 MHz, master 132 MHz, main 12.000 MHz
Built 1 zonelists in Zone order, mobility grouping on. Total pages: 65024
Kernel command line: console=ttyS0,115200 earlyprintk
mtdparts=atmel_nand:256k(bootstrap),512k(uboot),256k(env),256k(evn_redundent),256k(spare),512k(dt
b),6M(kernel),-(rootfs) rootfstype=ubifs ubi.mtd=7 root=ubi0:rootfs
PID hash table entries: 1024 (order: 0, 4096 bytes)
Dentry cache hash table entries: 32768 (order: 5, 131072 bytes)
Inode-cache hash table entries: 16384 (order: 4, 65536 bytes)
Memory: 256MB = 256MB total
Memory: 252996k/252996k available, 9148k reserved, 0K highmem
Virtual kernel memory layout:
  vector : 0xffff0000 - 0xffff1000 ( 4 kB)
  fixmap : 0xffff0000 - 0xffffe000 ( 896 kB)
  vmalloc : 0xd0800000 - 0xff000000 ( 744 MB)
  lowmem  : 0xc0000000 - 0xd0000000 ( 256 MB)
  modules : 0xbf000000 - 0xc0000000 ( 16 MB)
  .text   : 0xc0008000 - 0xc0618d78 (6212 kB)
  .init   : 0xc0619000 - 0xc0641df8 ( 164 kB)
  .data   : 0xc0642000 - 0xc0679400 ( 221 kB)
  .bss   : 0xc0679400 - 0xc069fbf8 ( 154 kB)
NR_IRQS:16 nr_irqs:16 16
sched_clock: 32 bits at 100 Hz, resolution 10000000ns, wraps every 4294967286ms
Console: colour dummy device 80x30
Calibrating delay loop... 262.96 BogoMIPS (lpj=1314816)
pid_max: default: 32768 minimum: 301
Mount-cache hash table entries: 512
CPU: Testing write buffer coherency: ok
Setting up static identity map for 0xc04a5d10 - 0xc04a5d68
devtmpfs: initialized
pinctrl core: initialized pinctrl subsystem
NET: Registered protocol family 16
DMA: preallocated 256 KiB pool for atomic coherent allocations
AT91: Power Management
gpio-at91 fffff200.gpio: at address fefff200
gpio-at91 fffff400.gpio: at address fefff400
gpio-at91 fffff600.gpio: at address fefff600
gpio-at91 fffff800.gpio: at address fefff800
gpio-at91 fffffa00.gpio: at address fefffa00
pinctrl-at91 pinctrl.3: initialized AT91 pinctrl driver
bio: create slab <bio-0> at 0
at_hdmac fffff600.dma-controller: Atmel AHB DMA Controller ( cpy slave ), 8 channels
at_hdmac fffff800.dma-controller: Atmel AHB DMA Controller ( cpy slave ), 8 channels
SCSI subsystem initialized

```

```

usbcore: registered new interface driver usbfs
usbcore: registered new interface driver hub
usbcore: registered new device driver usb
at91_i2c f0018000.i2c: using dma0chan0 (tx) and dma0chan1 (rx) for DMA transfers
at91_i2c f0018000.i2c: AT91 i2c bus driver.
media: Linux media interface: v0.10
Linux video capture interface: v2.00
Advanced Linux Sound Architecture Driver Initialized.
Bluetooth: Core ver 2.16
NET: Registered protocol family 31
Bluetooth: HCI device and connection manager initialized
Bluetooth: HCI socket layer initialized
Bluetooth: L2CAP socket layer initialized
Bluetooth: SCO socket layer initialized
cfg80211: Calling CRDA to update world regulatory domain
Switching to clocksource tcb_clksrc
NET: Registered protocol family 2
TCP established hash table entries: 2048 (order: 2, 16384 bytes)
TCP bind hash table entries: 2048 (order: 1, 8192 bytes)
TCP: Hash tables configured (established 2048 bind 2048)
TCP: reno registered
UDP hash table entries: 256 (order: 0, 4096 bytes)
UDP-Lite hash table entries: 256 (order: 0, 4096 bytes)
NET: Registered protocol family 1
RPC: Registered named UNIX socket transport module.
RPC: Registered udp transport module.
RPC: Registered tcp transport module.
RPC: Registered tcp NFSv4.1 backchannel transport module.
NTFS driver 2.1.30 [Flags: R/W].
jffs2: version 2.2. (NAND) © 2001-2006 Red Hat, Inc.
msgmni has been set to 494
io scheduler noop registered (default)
atmel_hlcdfb atmel_hlcdfb_base: 1500KiB frame buffer at 2fa00000 (mapped at d08a2000)
atmel_hlcdfb atmel_hlcdfb_base: fb0: Atmel LCDC at 0xf0030000 (mapped at d0a1c000), irq 22
atmel_hlcdfb atmel_hlcdfb_ovl1: 1500KiB frame buffer at 2f000000 (mapped at d0a20000)
atmel_hlcdfb atmel_hlcdfb_ovl1: fb1: Atmel LCDC at 0xf0030140 (mapped at d0b9a140), irq -6
atmel_hlcdfb atmel_hlcdfb_ovl2: 1500KiB frame buffer at 2f200000 (mapped at d0b9e000)
atmel_hlcdfb atmel_hlcdfb_ovl2: fb2: Atmel LCDC at 0xf0030240 (mapped at d0d18240), irq -6
f001c000.serial: ttyS1 at MMIO 0xf001c000 (irq = 20) is a ATMEL_SERIAL
f0020000.serial: ttyS2 at MMIO 0xf0020000 (irq = 21) is a ATMEL_SERIAL
f8020000.serial: ttyS3 at MMIO 0xf8020000 (irq = 28) is a ATMEL_SERIAL
ffffee00.serial: ttyS0 at MMIO 0xffffee00 (irq = 35) is a ATMEL_SERIAL
console [ttyS0] enabled, bootconsole disabled
console [ttyS0] enabled, bootconsole disabled
brd: module loaded
loop: module loaded
ssc f0008000.ssc: Atmel SSC device at 0xd0d28000 (irq 17)
atmel_nand_nfc 70000000.nfc: NFC is probed.
atmel_nand: Use On Flash BBT
atmel_nand 60000000.nand: Using dma0chan2 for DMA transfers.
ONFI param page 0 valid
ONFI flash detected
NAND device: Manufacturer ID: 0x01, Chip ID: 0xda (AMD/Spansion S34ML02G1), 256MiB, page size:
2048, OOB size: 64
atmel_nand 60000000.nand: ONFI params, minimum required ECC: 1 bits in 512 bytes
atmel_nand 60000000.nand: WARNING: Be Caution! Using different PMECC parameters from Nand ONFI
ECC requirement.
atmel_nand 60000000.nand: Initialize PMECC params, cap: 4, sector: 512
atmel_nand 60000000.nand: Using NFC Sram read and write
Bad block table not found for chip 0
Bad block table not found for chip 0
Scanning device for bad blocks
Bad block table written to 0x00000ffe0000, version 0x01
Bad block table written to 0x00000ffc0000, version 0x01
8 cmdlinepart partitions found on MTD device atmel_nand
Creating 8 MTD partitions on "atmel_nand":
0x00000000000000-0x00000000400000 : "bootstrap"
0x00000000400000-0x00000000c00000 : "uboot"
0x00000000c00000-0x00000001000000 : "env"
0x00000001000000-0x00000001400000 : "evn_redundent"
0x00000001400000-0x00000001800000 : "spare"
0x00000001800000-0x00000002000000 : "dtb"
0x00000002000000-0x00000008000000 : "kernel"
0x00000008000000-0x00000100000000 : "rootfs"
atmel_spi f8008000.spi: version: 0x213
atmel_spi f8008000.spi: Using dmalchan0 (tx) and dmalchan1 (rx) for DMA transfers
atmel_spi f8008000.spi: Atmel SPI Controller at 0xf8008000 (irq 24)
atmel_spi f8008000.spi: master is unqueued, this is deprecated
spi_gpio spi_gpio.4: master is unqueued, this is deprecated
startekit: disable buggy gpio_request in at91_gpio_irq_domain_xlate
CAN device driver interface
at91_can f8010000.can: device registered (reg_base=d0d58000, irq=25)

```

```

libphy: MACB_mii_bus: probed
macb f802c000.ethernet eth0: Cadence MACB at 0xf802c000 irq 29 (00:1f:f2:00:00:00)
macb f802c000.ethernet eth0: attached PHY driver [Generic PHY]
(mii_bus:phy_addr=f802c000.etherne:00, irq=-1)
ehci_hcd: USB 2.0 'Enhanced' Host Controller (EHCI) Driver
ehci-atmel: EHCI Atmel driver
atmel-ehci 700000.ehci: EHCI Host Controller
atmel-ehci 700000.ehci: new USB bus registered, assigned bus number 1
atmel-ehci 700000.ehci: irq 43, io mem 0x00700000
atmel-ehci 700000.ehci: USB 2.0 started, EHCI 1.00
usb usb1: New USB device found, idVendor=1d6b, idProduct=0002
usb usb1: New USB device strings: Mfr=3, Product=2, SerialNumber=1
usb usb1: Product: EHCI Host Controller
usb usb1: Manufacturer: Linux 3.10.0 ehci_hcd
usb usb1: SerialNumber: 700000.ehci
hub 1-0:1.0: USB hub found
hub 1-0:1.0: 3 ports detected
ohci_hcd: USB 1.1 'Open' Host Controller (OHCI) Driver
at91_ohci 600000.ohci: AT91 OHCI
at91_ohci 600000.ohci: new USB bus registered, assigned bus number 2
at91_ohci 600000.ohci: irq 43, io mem 0x00600000
usb usb2: New USB device found, idVendor=1d6b, idProduct=0001
usb usb2: New USB device strings: Mfr=3, Product=2, SerialNumber=1
usb usb2: Product: AT91 OHCI
usb usb2: Manufacturer: Linux 3.10.0 ohci_hcd
usb usb2: SerialNumber: at91
hub 2-0:1.0: USB hub found
hub 2-0:1.0: 3 ports detected
usbcore: registered new interface driver cdc_acm
cdc_acm: USB Abstract Control Model driver for USB modems and ISDN adapters
usbcore: registered new interface driver usb-storage
usbcore: registered new interface driver usbserial
usbcore: registered new interface driver usbserial_generic
usbserial: USB Serial support registered for generic
usbcore: registered new interface driver ftdi_sio
usbserial: USB Serial support registered for FTDI USB Serial Device
usbcore: registered new interface driver option
usbserial: USB Serial support registered for GSM modem (1-port)
usbcore: registered new interface driver pl2303
usbserial: USB Serial support registered for pl2303
ads7846 spi32765.0: touchscreen, irq 45
input: ADS7846 Touchscreen as /devices/spi_gpio.4/spi_master/spi32765/spi32765.0/input/input0
at91_rtc fffffeb0.rtc: rtc core: registered fffffeb0.rtc as rtc0
at91_rtc fffffeb0.rtc: AT91 Real Time Clock driver.
i2c /dev entries driver
at91sam9x5-video f0030340.lcdheo1: video device registered @ 0xd0d60340, irq = 22
Driver for 1-wire Dallas network protocol.
Bluetooth: HCI UART driver ver 2.2
Bluetooth: HCI H4 protocol initialized
Bluetooth: HCI BCSP protocol initialized
Bluetooth: HCILL protocol initialized
Bluetooth: HCIATH3K protocol initialized
Bluetooth: HCI Three-wire UART (H5) protocol initialized
usbcore: registered new interface driver bcm203x
usbcore: registered new interface driver btusb
usbcore: registered new interface driver ath3k
atmel_aes f8038000.aes: version: 0x135
atmel_aes f8038000.aes: Atmel AES - Using dmalchan2, dmalchan3 for DMA transfers
atmel_tdes f803c000.tdes: version: 0x701
atmel_tdes f803c000.tdes: using dmalchan4, dmalchan5 for DMA transfers
atmel_tdes f803c000.tdes: Atmel DES/TDES
atmel_sha f8034000.sha: version: 0x410
atmel_sha f8034000.sha: using dmalchan6 for DMA transfers
atmel_sha f8034000.sha: Atmel SHA1/SHA256/SHA224/SHA384/SHA512
usbcore: registered new interface driver usbhid
usbhid: USB HID core driver
iio iio:device0: Resolution used: 12 bits
iio iio:device0: ADC Touch screen is disabled.
usb 1-3: new high-speed USB device number 2 using atmel-ehci
atmel-wm8904-audio sound.5: setting pck0 to 12000000Hz
atmel-wm8904-audio sound.5: tlv320aic23-hifi <-> f0008000.ssc mapping ok
TCP: cubic registered
NET: Registered protocol family 10
sit: IPv6 over IPv4 tunneling driver
NET: Registered protocol family 17
can: controller area network core (rev 20120528 abi 9)
NET: Registered protocol family 29
can: raw protocol (rev 20120528)
can: broadcast manager protocol (rev 20120528 t)
can: netlink gateway (rev 20130117) max_hops=1
Bluetooth: BNEP (Ethernet Emulation) ver 1.3
Bluetooth: BNEP filters: protocol multicast
Bluetooth: BNEP socket layer initialized

```

```

Bluetooth: HIDP (Human Interface Emulation) ver 1.2
Bluetooth: HIDP socket layer initialized
VFP support v0.3: implementor 41 architecture 2 part 30 variant 5 rev 1
ThumbEE CPU extension supported.
Registering SWP/SWPB emulation handler
UBI: attaching mtd7 to ubi0
usb 1-3: New USB device found, idVendor=0bda, idProduct=8176
usb 1-3: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
usb 1-3: Manufacturer: Realtek
usb 1-3: SerialNumber: 00e04c000001
UBI: scanning is finished
gluebi (pid 1): gluebi_resized: got update notification for unknown UBI device 0 volume 0
UBI: volume 0 ("rootfs") re-sized from 562 to 1940 LEBs
UBI: attached mtd7 (name "rootfs", size 248 MiB) to ubi0
UBI: PEB size: 131072 bytes (128 KiB), LEB size: 126976 bytes
UBI: min./max. I/O unit sizes: 2048/2048, sub-page size 2048
UBI: VID header offset: 2048 (aligned 2048), data offset: 4096
UBI: good PEBs: 1980, bad PEBs: 4, corrupted PEBs: 0
UBI: user volume: 1, internal volumes: 1, max. volumes count: 128
UBI: max/mean erase counter: 1/0, WL threshold: 4096, image sequence number: 1594344322
UBI: available PEBs: 0, total reserved PEBs: 1980, PEBs reserved for bad PEB handling: 36
UBI: background thread "ubi_bgt0d" started, PID 620
at91_rtc ffffffeb0.rtc: setting system clock to 2007-01-01 00:59:28 UTC (1167613168)
atmel_mci f8000000.mmc: version: 0x505
atmel_mci f8000000.mmc: using dmalchan7 for DMA transfers
atmel_mci f8000000.mmc: Atmel MCI controller at 0xf8000000 irq 23, 1 slots
ALSA device list:
#0: wm8904 @ SAMA5D3EK
UBIFS: mounted UBI device 0, volume 0, name "rootfs", R/O mode
UBIFS: LEB size: 126976 bytes (124 KiB), min./max. I/O unit sizes: 2048 bytes/2048 bytes
UBIFS: FS size: 242397184 bytes (231 MiB, 1909 LEBs), journal size 9023488 bytes (8 MiB, 72 LEBs)
UBIFS: reserved for root: 0 bytes (0 KiB)
UBIFS: media format: w4/r0 (latest is w4/r0), UUID 1B0EC304-560C-48E1-87D5-F6316BE4F782, small
LPT model
VFS: Mounted root (ubifs filesystem) readonly on device 0:11.
devtmpfs: mounted
Freeing unused kernel memory: 160K (c0619000 - c0641000)
UBIFS: start fixing up free space
UBIFS: free space fixup complete
UBIFS: background thread "ubifs_bgt0_0" started, PID 631
Starting logging: OK
Populating /dev using udev: udevd[646]: starting version 182
atmel_usba_udc 500000.gadget: MMIO registers at 0xf8030000 mapped at d0f98000
atmel_usba_udc 500000.gadget: FIFO at 0x00500000 mapped at d2800000
done
Initializing random number generator... done.
Starting system message bus: done
Starting network...
IPv6: ADDRCONF(NETDEV_UP): eth0: link is not ready
ip: either "dev" is duplicate, or "type" is garbage
Starting dropbear sshd: generating rsa key... usbcore: registered new interface driver rtl8192cu
generating dsa key... mach f802c000.ethernet eth0: link up (100/Full)
IPv6: ADDRCONF(NETDEV_UP): wlan0: link is not ready
IPv6: ADDRCONF(NETDEV_CHANGE): eth0: link becomes ready
OK
Starting vsftpd: OK
g_serial gadget: Gadget Serial v2.4
g_serial gadget: g_serial ready
IPv6: ADDRCONF(NETDEV_CHANGE): wlan0: link becomes ready
Simple mixer control 'Mic',0
  Capabilities: cswitch cswitch-joined cswitch-exclusive
  Capture exclusive group: 0
  Capture channels: Mono
  Mono: Capture [on]
Simple mixer control 'Mic Booster',0
  Capabilities: pswitch pswitch-joined
  Playback channels: Mono
  Mono: Playback [on]
g_serial gadget: high-speed config #2: CDC ACM config

Welcome to SK-ATSAMA5D3 module (www.starterkit.ru)!
SK-ATSAMA5D3 login:

```

Это означает, что система успешно загрузилась и готова к работе.

Для входа в консоль введите имя пользователя root, пароль root (других пользователей в системе нет), после чего имеете полный консольный доступ к системе. Так же можно подключиться с помощью FTP, HTTP, SSH, сетевой адрес платы

192.168.0.136. При подключении-отключении USB, SD/MMC карт памяти, они будут автоматически монтироваться-размонтироваться в папке /media.

Если был подключен USB WiFi RTL8188/8192cu модуль, активируется беспроводная точка доступа SAMAD3_AP (IP 192.168.10.1), пароль для доступа 87654321.

Для настройки часов реального времени необходимо настроить дату-время и сохранить настройки:

```
# date -s 2013.12.09-22:24:10
Mon Dec 9 22:24:10 UTC 2013
# hwclock -w
```

Если был подключен OTG-USB кабель, при первом запуске необходимо установить драйвер «linux-cdc-acm.inf», после чего в системе появится виртуальный COM порт который так же можно использовать для консольного доступа к модулю (номер порта можно выяснить через диспетчер устройств системы).

Подключение модулей расширения

Настройки временных характеристик для подключаемых модулей LCD панелей хранятся в DTB файлах ядра, предварительно необходимо обновить DTB файл (см. ниже «Обновление ядра Linux») в соответствии с подключаемым модулем расширения.

По умолчанию используются настройки для SK-ATM0700D4-Plug.

SK-ATM0700D4-Plug – разъем X6

Модуль расширения предварительно необходимо настроить на использование RGB интерфейса – разомкнуть J10, подключить модуль через разъем X2.

В штатной поставке ядро сконфигурировано на использование данного модуля расширения – /dev/fb0, в качестве контроллера TP включен ADS7843 (или аналог). Для демонстрации необходимо выполнить скрипт «qt_start_ts», во время работы которого сначала выполнится калибровка сенсорного экрана, а затем запустится пример работы Qt приложения «Affine».

SK-TFT1024x768TP-Plug – разъем X6

Модуль расширения предварительно необходимо настроить на использование RGB интерфейса – замкнуть все джампера на разъеме X3, **замкнуть джампер «EDGESEL» (X6)**, подключить модуль через разъем X1.

Предварительно необходимо обновить DTB файл на «at91-sama5d3_sk_1024x768.dtb», в качестве контроллера TP включен ADS7843 (или аналог). Для демонстрации необходимо выполнить скрипт «qt_start_ts», во время работы которого сначала выполнится калибровка сенсорного экрана, а затем запустится пример работы Qt приложения «Affine».

SK-MI0430FT-Plug – разъем X6

Предварительно необходимо обновить DTB файл на «at91-sama5d3_sk_480x272.dtb», в качестве контроллера TP включен ADS7843 (или аналог). Для демонстрации необходимо выполнить скрипт «qt_start_ts», во время работы которого сначала выполнится калибровка сенсорного экрана, а затем запустится пример работы Qt приложения «Affine».

SK-VideoADC-Plug – разъем X4

В настоящий момент пока нет поддержки данного модуля в составе BSP Linux, ведутся работы.

SK-SIMCOM-Plug – разъем X5

В штатной поставке, для взаимодействия с данным модулем могут быть использованы /dev/ttymx1 и /dev/ttymx2 порты.

Состав ОС Linux

Ядро 3.10, включая драйвера:

- Ethernet
- USB-host
- USB-gadget
- SD/MMC/eMMC
- ISI
- I2C
- ISI
- SPI
- UART
- RTC
- TP ADS7843
- CAN
- ...

Содержимое корневой файловой системы

Корневая ФС построена на основе пакета Buildroot, содержит набор базовых приложений (большинство из которых являются реализацией мультифункционального приложения BusyBox), содержит:

- Qt
- Gstreamer
- Samba – сервер Microsoft сети
- HTTPD – сервер HTTP
- VSFTPD – сервер FTP
- Dropbear – сервер SSH
- TFTP – утилита приема-передачи файлов по TFTP протоколу
- Z-modem утилиты (для обмена файлами через COM порт)
- Microcom – терминальная программа
- TS-lib – набор утилит для операций с сенсорной панелью
- Mplayer – медиа-проигрыватель
- MC – файловый менеджер
- ...

Виртуальная машина VMware

Для сборки ядра и корневой ФС используется виртуальная машина VMware с установленной ОС Ubuntu, в состав которой входят все исходные тексты, компилятор и утилиты для сборки, скрипты. Так же на виртуальной машине установлены и настроены сервисы для удобства взаимодействия ОС и отладочной платой: SSH, FTP, TFTP, Samba.

Разархивируйте файл “SK-ATSAMA5D3-SODIMM_linux_build_machine.rar”, установите VMware-player или VMware, откройте и проект виртуальной машины.

Для работы необходимо настроить сетевые интерфейсы (появляющиеся после установки VMware), присвоив им описываемые ниже IP адреса:

Eth0 (Bridget) с адресом 192.168.0.2, предусмотрен для взаимодействия с платой, для загрузки образов по TFTP ... Т.е. для нормальной работы, потребуется присвоить IP адрес PC сетевой карты (к которой подключается отладочная плата) 192.168.0.10

Eth1 (Host-only) с адресом 192.168.2.2, задуман для взаимодействия с PC (т.к. Bridget интерфейс отключается при физически выключенном кабеле), в частности, для возможности копирования файлов из виртуальной системы по FTP. В свойствах сетевых устройств, этому виртуальному адаптеру нужно присвоить IP 192.168.2.1

После правильной настройки (и с подключенной платой) должны успешно проходить PING с PC по адресам 192.168.2.2, 192.168.0.2, 192.168.0.136.

После загрузки, виртуальную машину не обязательно выключать, достаточно будет нажать кнопку паузы и во время следующего сеанса работы не придется ждать загрузки виртуальной ОС, но при этом, в некоторых случаях, нужно следить за системным временем, особенно при копировании новых файлов (имеющих более позднюю дату создания относительно системы) для сборки.

По умолчанию, в системе присутствует один пользователь:

- user, пароль 123456

После входа, переключаемся на консоль (Ctrl+Alt+F(1-6)) (потребуется в опциях VMware освободить сочетание клавиш Ctrl+Alt - по умолчанию это выход из окна виртуальной машины), запускаем MidnightComander (mc).

Основная рабочая папка /home/user/src, содержимое:

- buildroot – пакет сборки КФС и ядра Linux, скрипты:
 - linux_menuconfig.sh** – служит для конфигурирования ядра системы
 - linux_rebuild.sh** – служит для принудительной сборки ядра
 - linux_store.sh** – сохраняет текущие исходные коды ядра и конфигурационный файл в архив используемый по умолчанию (актуально для сохранения изменений перед командой make clean)
 - build.sh** – служит для сборки ядра и КФС, результат копируется в папку /home/user/tftp
- u-boot – содержит загрузчик u-boot
 - build.sh** – собирает u-boot для загрузки системы с NAND flash и копирует результат в папку /home/user/tftp
- bootstrap – содержит первичный загрузчик u-boot
 - build.sh** – собирает u-boot для загрузки системы с NAND flash и копирует результат в папку /home/user/tftp

Примеры

Обновление ядра Linux, для этого необходимо:

- запустить виртуальную машину (предварительно настроить сетевое соединение с платой)
- запустить скрипт /home/user/src/buildroot/buildroot-xxxxxxx/linux_rebuild.sh
- включить/перезагрузить плату с подключенным Ethernet (разъем T1) и RS232/USB-OTG кабелями
- после загрузки системы выполнить «system_update && reboot»

По умолчанию используется at91-sama5d3_sk_800x480.dtb, в случае необходимости следует отредактировать файл /bin/system_update.

Загрузка ядра Linux с TFTP сервера, для этого необходимо:

- запустить виртуальную машину
- включить/перезагрузить плату с подключенным Ethernet (разъем T1) и RS232 кабелями
- прерываем в u-boot процесс загрузки нажатием любой клавиши
- выполнить “run tftp_boot”

Обновление u-boot, для этого необходимо:

- запустить виртуальную машину
- включить/перезагрузить плату с подключенным Ethernet (разъем T1) и RS232/USB-OTG кабелями
- после загрузки системы выполнить “uboot_update”

Общий принцип работы системы

После подачи питания (перезагрузки), процессор запускает загрузчик (находится во внутренней не перепрограммируемой ROM), который поочередно опрашивает источники загрузки и в случае отсутствия исполняемого кода, переходит в режим загрузки по USB.

Поскольку внешняя DDR2 (или любая другая память - не инициализирована), первое запускаемое приложение должно быть загрузчиком. Это приложение (загрузчик bootstrap) настраивает интерфейс внешней памяти. Т.к. первичный загрузчик должен уместиться во внутренней памяти процессора, поэтому он только настраивает основные элементы системы, копирует из внешнего носителя вторичный загрузчик и передает ему управление. Вторичный загрузчик u-boot обладает обширными возможностями, например, он умеет копировать файлы с TFTP, SD и т.п., поддерживает целый набор команд и режимов. В переменных окружения u-boot есть команда запуска, в которой указано, откуда следует считать и запустить ядро.

Далее идет инициализация всей системы, драйверов, файловых систем, после чего управление передается скриптам запуска /etc/init.d.

Восстановление системы

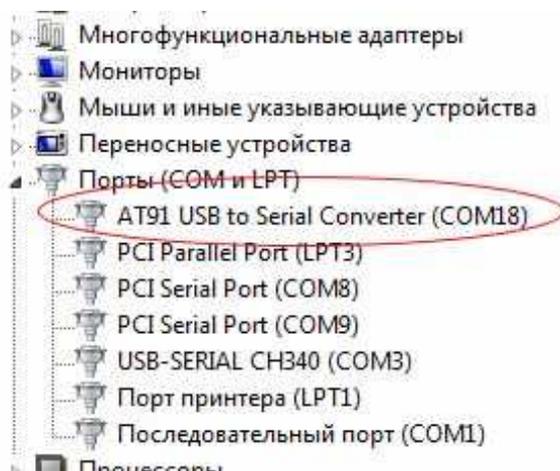
В случае необходимости запрограммировать модуль к исходному состоянию, или в случае записи заведомо неработоспособного загрузчика (если система зависает после старта), предусмотрен режим загрузки по USB.

Предварительно необходимо установить утилиту SAM-BA (архив имеется на FTP, среди материалов к модулю), распаковать архив «SK-ATSAMA5D3.rar», подключить USB-OTG кабель к разъему X12, подключить RS232 кабель и запустить терминальную программу.

Переход в режим загрузки по USB инициируется включением питания или сбросом замкнутым J1 на самом модуле. После включения питания или сброса, J1 необходимо разомкнуть.

Успешный переход в режим загрузки по USB сигнализирует сообщение «RomBOOT» в консоли с последующей остановкой.

При первом включении установится драйвер виртуального COM порта, иллюстрация:



Выяснив через диспетчер устройств номер COM порта необходимо отредактировать все BAT файлы из архива SK-ATSAMA5D3, заменив номер COM порта на тот, что появился в вашей системе.

Далее, достаточно запустить скрипт `program.bat`, в результате успешной работы которого будут выполнены следующие действия:

- очищена вся NAND flash
- записан первичный загрузчик
- записан вторичный загрузчик
- записан DTB файл
- записано ядро Linux
- записана корневая файловая система

Назначение контактов модуля SK-ATSAMA5D3-SODIMM

Ниже перечислены названия выводов процессора, подробное описание имеющейся периферии порта можно уточнить в «Reference Manual».

Выводы портов общего назначения имеют логические уровни 3.3В.

Ножевой разъем (возможные варианты ответных разъемов: “Tyco” – 1473005-4, “Foxcon” AS0A426-N2SN ...)

N	Наименование вывода	Номер вывода процессора, дополнительные функции вывода, примечание
1	5V	Питание 5В
3	5V	Питание 5В
5	5V	Питание 5В
7	GND	0В
9	SPI2_CLK	C1: PC24
11	SPI2_CS	H10:PC25
13	SPI2_MOSI	G9: PC23
15	SPI2_MISO	C2: PC22
17	RESET	CPU Reset
19	VBAT	Питание часов реального времени (RTC), 3.0V
21	SD1_D0	N8: PB20
23	SD1_D1	U4: PB21
25	SD1_D2	M7: PB22
27	SD1_D3	U5: PB23
29	SD1_CMD	T6: PB19
31	SD1_CLK	M8: PB24
33	3.3V_OUT	Выход питания 3.3В, максимальный ток нагрузки по всем контактам 3.3V_OUT должен быть не более 0,5А
35		
37		
39		
41		
43		
45		
47	GND	0В
49		
51		
53		
55	WK_UP	T10: WKUP
57	SHDN	T12: SHDN
59	GPIO	T1: PD19
61	GPIO/ADC	N2: PD20
63	GPIO/ADC	M3: PD21
65	GPIO/ADC	M2: PD22
67	GPIO/ADC	L3: PD23

69	GPIO/ADC	M1: PD24
71	GPIO/ADC	N1: PD25
73	GPIO/ADC	L1: PD26
75	GPIO/ADC	L2: PD27
77	GPIO/ADC	K1: PD28
79	GPIO/ADC	K2: PD29
81		
83		
85		
87	GND	0B
89		
91		
93		
95		
97	GND	0B
99		
101		
103		
105		
107		
109		
111		
113		
115	GND	0B
117		
119		
121		
123		
125		
127		
129		
131		
133		
135		
137	GND	0B
139		
141		
143	USB3_N	CPU USB Host
145	USB3_P	CPU USB Host
147	USB2_N	CPU USB Host
149	USB2_P	CPU USB Host
151	USB1_OTG_N	CPU USB OTG
153	USB1_OTG_P	CPU USB OTG
155	USB1_OTG_VBUS	P7: PB16

157		
159	3.3V_OUT	Выход питания 3.3В, максимальный ток нагрузки по всем контактам 3.3V_OUT должен быть не более 0,5А
161	ETH_LED1	Индикация состояния Ethernet
163	ETH_LED2	Индикация состояния Ethernet
165	ETH_CT	«Средняя точка» для трансформатора Ethernet
167	TXP	Ethernet TXP
169	TXN	Ethernet TXN
171	RXP	Ethernet RXP
173	RXN	Ethernet RXN
175		
177		
179		
181		
183	GND	0В
185	DIBP	V6: DIBP – soft modem
187	DIBN	U6: DIBN – soft modem
189		
191		
193		
195		
197	GND	0В
199	3.3V_OUT	Выход питания 3.3В, максимальный ток нагрузки по всем контактам 3.3V_OUT должен быть не более 0,5А
2	5V	Питание 5В
4	5V	Питание 5В
6	5V	Питание 5В
8	GND	0В
10	SPI1_CLK	K10: PD12
12	SPI1_CS	N4: PD13
14	SPI1_MOSI	M5: PD11
16	SPI1_MISO	K9: PD10
18	UART1_TX_CON	R9: PB31
20	UART1_RX_CON	M10: PB30
22	UART2_TX	M6: PD18
24	UART2_RX	N5: PD17
26	UART3_TX	P8: PB29
28	UART3_RX	M9: PB28
30	UART4_TX	M14: PE26
32	UART4_RX	N12: PE25
34	CAN1_TX	N3: PD15
36	CAN1_RX	L9: PD14
38	CAN2_TX	U3: PB15
40	CAN2_RX	R7: PB14
42	I2C1_SDA	H9: PC26

44	I2C1_SCL	D4: PC27
46	GPIO	M18: PE18
48	GPIO	N15: PE19
50	PWM2	N7: PB1
52	PWM1	T2: PB0
54	GND	0B
56	CSI_PCK	D3: PC30
58	CSI_HS	K3: PA31
60	CSI_VS	H1: PA30
62	CSI_D7	J5: PA23
64	CSI_D6	G2: PA22
66	CSI_D5	J6: PA21
68	CSI_D4	H2: PA20
70	CSI_D3	H7: PA19
72	CSI_D2	H4: PA18
74	CSI_D1	H6: PA17
76	CSI_D0	H3: PA16
78	I2S_TXFS	C4: PC20
80	I2S_RXD	D5: PC21
82	I2S_TXD	C3: PC18
84	I2S_TXC	D6: PC19
86	I2S_MCLK	J1: PD30
88	GND	0B
90	GPIO	T3: PB2
92	GPIO	N6: PB3
94	GPIO	P5: PB4
96	GPIO	T4: PB5
98	GPIO	R4: PB6
100	GPIO	U1: PB7
102	GPIO	R5: PB8
104	GPIO	P3: PB9
106	GPIO	R6: PB10
108	GPIO	V3: PB11
110	GPIO	P6: PB12
112	GPIO	V1: PB13
114	GPIO	V2: PB17
116	GPIO	V5: PB18
118		
120		
122		
124		
126		
128		
130		

132		
134		
136		
138		
140	GND	0B
142	LCD_DE	K4: PA29
144	LCD_VS	G3: PA26
146	LCD_HS	J3: PA27
148	LCD_B7	J9: PA7
150	LCD_B6	G4: PA6
152	LCD_B5	J10: PA5
154	LCD_B4	D1: PA4
156	LCD_B3	F4: PA3
158	LCD_B2	D2: PA2
160	LCD_B1	F5: PA1
162	LCD_B0	E3: PA0
164	LCD_G7	H5: PA15
166	LCD_G6	E1: PA14
168	LCD_G5	G6: PA13
170	LCD_G4	F2: PA12
172	LCD_G3	K8: PA11
174	LCD_G2	E2: PA10
176	LCD_G1	J8: PA9
178	LCD_G0	F3: PA8
180	LCD_R7	L13: PE28
182	LCD_R6	M12: PE27
184	LCD_R5	F6: PC15
186	LCD_R4	A1: PC10
188	LCD_R3	D7: PC11
190	LCD_R2	C6: PC12
192	LCD_R1	E7: PC13
194	LCD_R0	B2: PC14
196	LCD_DCLK	G1: PA28
198	GND	0B
200	GND	0B

Дополнительные материалы

К модулю прилагаются материалы: габаритный чертеж модуля (в формате DXF), структурная схема модуля, схема электрическая принципиальная материнской платы SK-ATSAMA5D3-MB, проектные файлы материнской платы SK-ATSAMA5D3-MB (схема, файл печатной платы).