

Evodbg

Процессорный модуль EV-9X35-NANO

Руководство пользователя



Версия документа 1.0
2-1-2016

СОДЕРЖАНИЕ

Содержание.....	1
Внимание!.....	3
Отказ от ответственности	3
Сокращения и определения	4
Основные особенности	5
Область применения	5
Комплект поставки.....	5
Информация для заказа	5
Описание	6
Структурная схема процессора AT91SAM9X35	7
Структурная схема модуля EV-9X35-NANO	8
Расположение основных компонентов на модуле.....	9
Разъемы	10
Назначение контактов основного разъема модуля.....	11
Основной разъем модуля	12
Разъем LCD дисплея.....	13
Разъем TouchScreen	14
Сигналы, используемые внутри модуля	14
Выбор источника загрузки процессора.....	15
Память.....	16
Память NAND Flash.....	16
Память SPI Flash.....	16
Память DDR2.....	16
Память I2C EEPROM.....	16
Габаритные размеры	17
Разъем для установки модуля	18
Периферия модуля	19
Порты ввода-вывода	19
Интерфейс DUART	19

Интерфейс SDMMC	19
Интерфейс Ethernet.....	20
Интерфейс USB	21
Интерфейс CAN.....	22
Интерфейс I2C.....	23
Интерфейс LCD (только для процессора AT91SAM9X35)	24
Интерфейс SPI (SPI1).....	25
Интерфейс UART.....	25
Программирование NAND Flash с помощью SAM-BA	26
Литература.....	32
Web.....	32
Контакты	32
История изменения документа	32

ВНИМАНИЕ!

Данный модуль не совместим по выводам с стандартом PCI-Express. Пожалуйста, не пробуйте устанавливать его в ноутбуки или компьютеры. Это может вызвать повреждение модуля или ноутбука/компьютера!

ОТКАЗ ОТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ

Информация предоставлена компанией Evodbg и, несмотря на наши усилия по обеспечению правильности и актуальности информации, мы не предоставляем каких-либо явных или подразумеваемых заверений или гарантий относительно полноты, точности, надежности и пригодности информации, продукции, услуг в тех или иных целях. Соответственно, вы используете указанную информацию исключительно на свой страх и риск. Мы ни в коем случае не несем ответственность за убыток или ущерб, включая, в том числе, косвенный или сопутствующий убыток и ущерб, и в целом любой убыток и ущерб, возникший в результате потери данных или упущенной выгоды, или возникший в результате или в связи с использованием данного модуля.

СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Таблица 1.

Абревиатура	Определение
ADC	Analog to Digital Converter
ARM	Advanced Risc Machine
BSP	Board Support Package
CAN	Controller Area Network
CPU	Central Processing Unit
DDR	Double Data Rate
GPIO	General Purpose Input Output
I2C	Inter Integrated Circuit
JTAG	Joint Test Action Group
LCD	Liquid Crystal Display
Mb	Megabit
MB	Megabyte
MMC	Multimedia Card
NAND	Type of memory
NC	Not Connected
OTG	On-The-Go
PHY	Physical
PWM	Pulse Width Modulation
RMII	Reduced Media Independent Interface
RTC	Real Time Clock
SD	Secure Digital
SLC	Single Layer Cell
SPI	Serial Peripheral Interface
SSI	Synchronous Serial Interface
UART	Universal Asynchronous Receiver Transmitter
USB	Universal Serial Bus
WP	Write Protect
WVGA	Wide Video Graphics Array

ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Процессор Atmel AT91SAM9X35 или AT91SAM9G25
- До 128 MB DDR2 RAM
- До 256 MB Parallel SLC NAND Flash
- 4 MB SPI NOR Flash (опционально)
- 1 Kbit I2C EEPROM (опционально)
- Микросхема 10/100 Mbit PHY Ethernet
- 2 * USB 2.0 Host, 1 * OTG
- 1 * SD/MMC
- Последовательные интерфейсы (I2C, SPI, CAN, UART)
- LCD RGB24 интерфейс для подключения дисплеев (только для версии с AT91SAM9X35)
- АЦП для организации TouchScreen (только для версии с AT91SAM9X35)

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

- Промышленная автоматизация
- Тестовое и измерительное оборудование
- Удаленный мониторинг и контроль
- Вендинговые аппараты
- Строительная автоматизация

КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Таблица 2.

Наименование	Количество
Модуль EV-9X35-NANO	1

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Таблица 3.

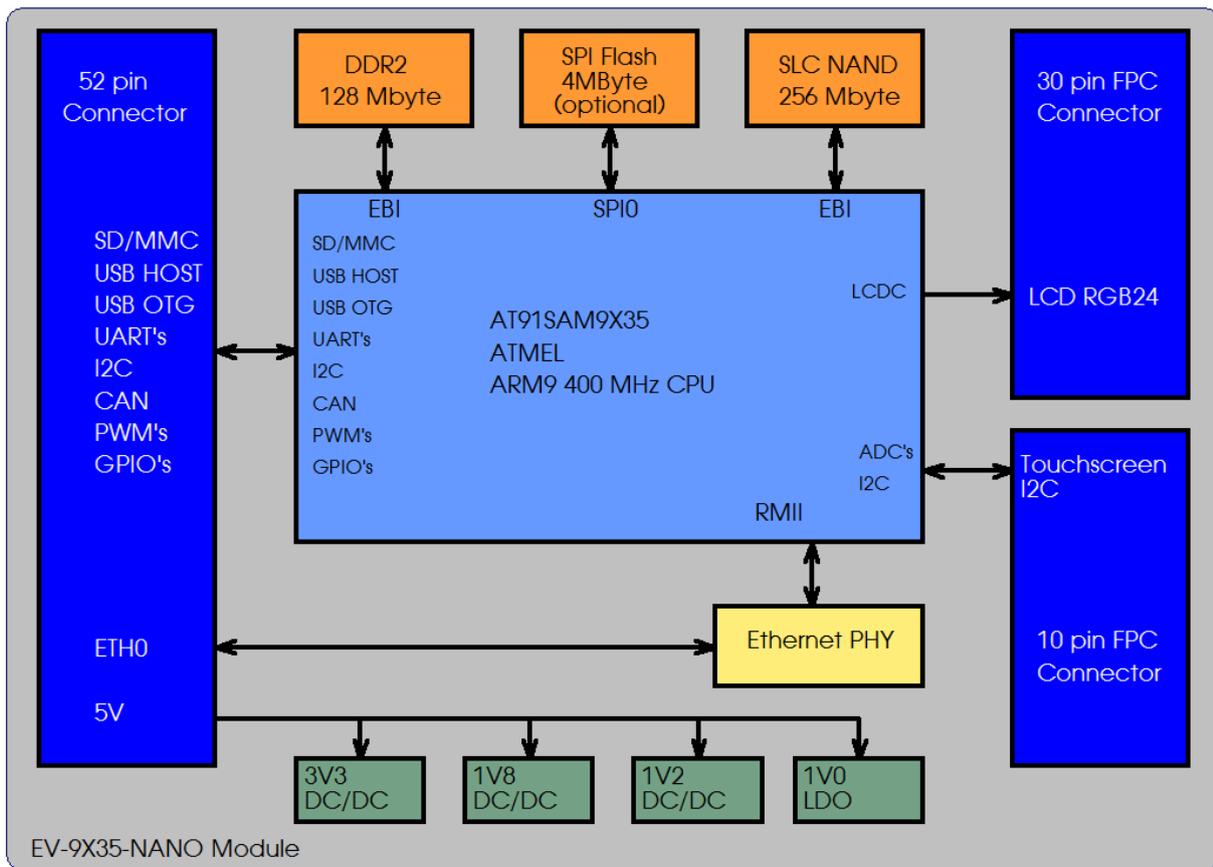
Наименование	Описание
EV-9X35-NANO-A1	AT91SAM9X35, 128MB DDR2, 256MB SLC NAND Flash, -40C...+85C
EV-9X35-NANO-A2	AT91SAM9G25, 128MB DDR2, 256MB SLC NAND Flash, -40C...+85C

Примечание – для заказа других комплектаций, обращайтесь info@evodbg.com

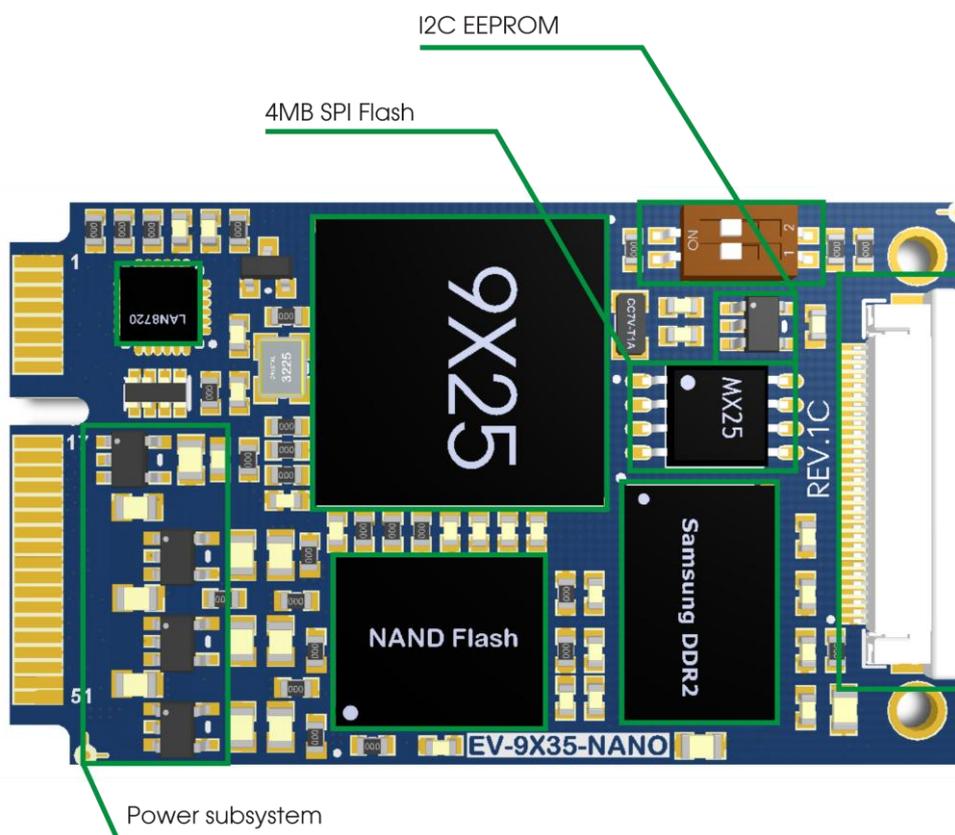
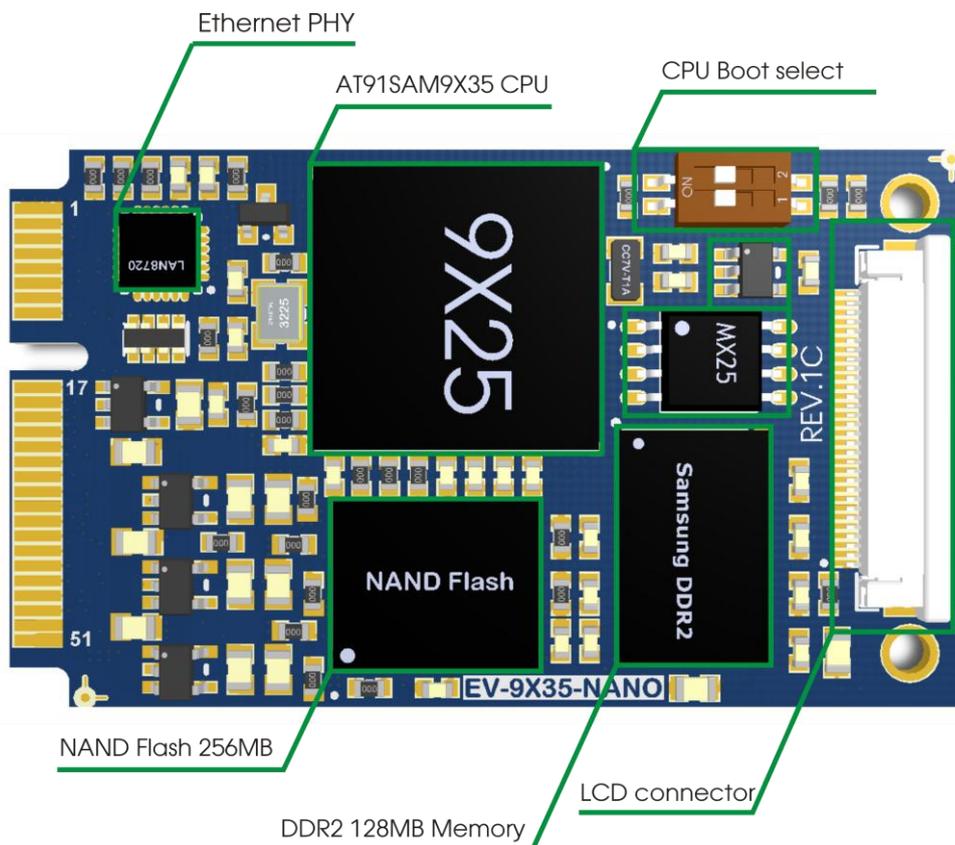
ОПИСАНИЕ

EV-9X35-NANO является высокоинтегрированным, гибко настраиваемым процессорным модулем. Содержит процессор AT91SAM9X35 или AT91SAM9G25 с ядром ARM926 компании Atmel. Максимальная частота процессора 400 МГц. Модуль содержит память SLC NAND Flash для хранения загрузчика, ядра Линукс и файловой системы, объемом 256 Мбайт и ОЗУ DDR2 объемом 128 Мбайт. Дополнительно на модуле может быть установлена память SPI Flash в которой также может быть расположены загрузчик u-boot или ядро Линукс. Для хранения идентификационных данных (MAC адрес, серийный номер и т.п.) на модуле может быть установлена I2C EEPROM.

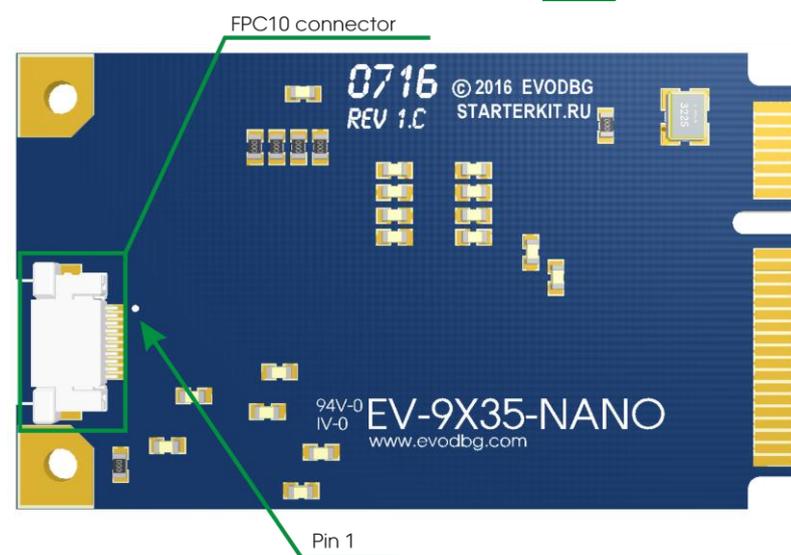
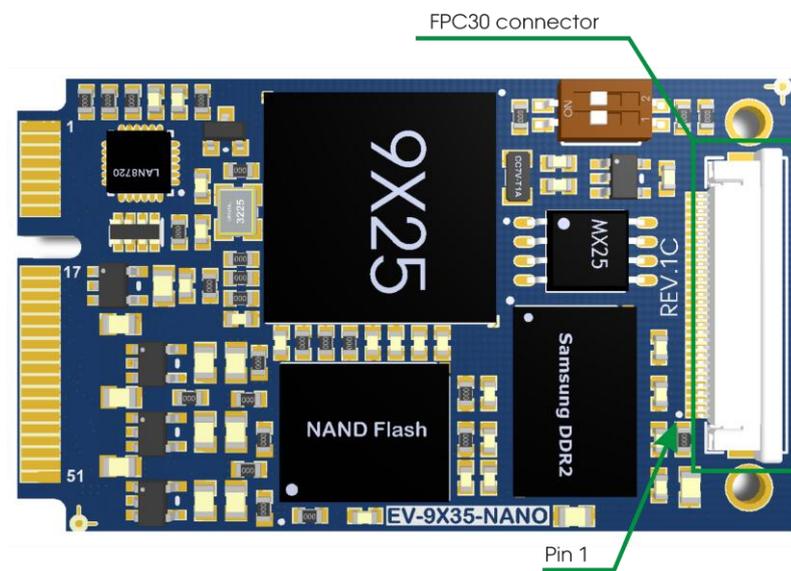
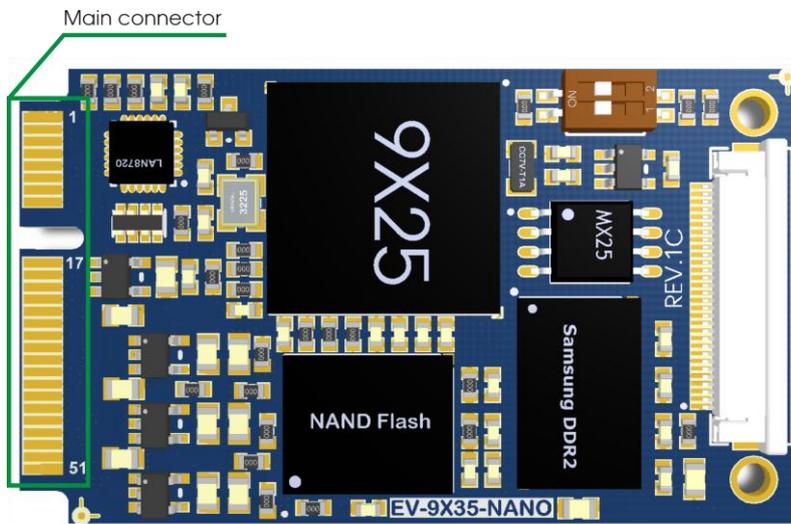
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ EV-9X35-NANO



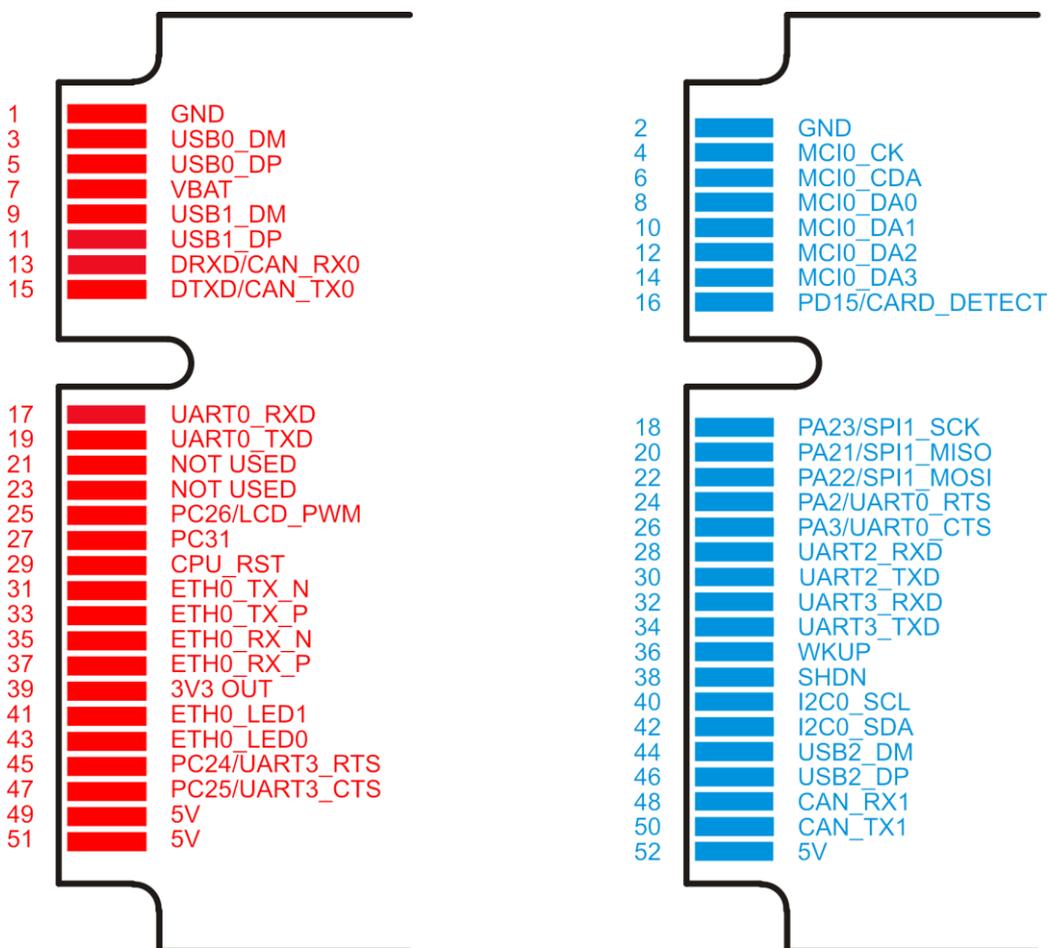
РАСПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА МОДУЛЕ



РАЗЪЕМЫ



НАЗНАЧЕНИЕ КОНТАКТОВ ОСНОВНОГО РАЗЪЕМА МОДУЛЯ



 Top side

 Bottom side

ОСНОВНОЙ РАЗЪЕМ МОДУЛЯ

Таблица 4. Описание сигналов основного разъема

Вывод модуля	Наименование	Peripheral A	Peripheral B	Peripheral C	Порт	Вывод CPU
1	GND					
2	GND					
3	USB0DM					U15
4	MCI0_CK				PA17	R5
5	USB0DP					U14
6	MCI0_CDA				PA16	P5
7	VBAT					K8
8	MCI0_DA0				PA15	U4
9	USB1DM					P17
10	MCI0_DA1				PA18	U5
11	USB1DP					R17
12	MCI0_DA2				PA19	T5
13	DRXD/CAN_RX0	DRXD	CANRX0		PA9	U3
14	MCI0_DA3				PA20	U6
15	DTXD/CAN_TX0	DTXD	CANTX0		PA10	T1
16	PD15/CARD_DETECT	D25	A20		PD15	M16
17	UART0_RX	RXD0	SPIO_NPCS2		PA1	P1
18	PA23/SPI1_SCK	TIOA2	SPI1_SPCK		PA23	U7
19	UART0_TX	TXD0	SPI1_NPCS1		PA0	L3
20	PA21/SPI1_MISO	TIOA0	SPI1_MISO		PA21	T6
21						
22	PA22/SPI1_MOSI	TIOA1	SPI1_MOSI		PA22	R6
23						
24	PA2/UART0_RTS	RTS0	MCI1_DA1	ETX0	PA2	L4
25	PC26/LCD_PWM	LCDPWM			PC26	P2
26	PA3/UART0_CTS	CTS0	MCI1_DA2	ETX1	PA3	N4
27	PC31	FIQ		PCK1	PC31	N2
28	UART2_RXD	RXD2	SPI1_NPCS0		PA8	P4
29	CPU_RST					P10
30	UART2_TXD	TXD2	SPIO_NPCS1		PA7	R3
31	ETH0_TX_N	LAN8720				
32	UART3_RXD		LCDDAT23	RXD3 (only for 9G25)	PC23	J4
33	ETH0_TX_P	LAN8720				
34	UART3_TXD		LCDDAT22	TXD3 (only for 9G25)	PC22	P3
35	ETH0_RX_N	LAN8720				
36	WKUP					A7
37	ETH0_RX_P	LAN8720				
38	SHDN					D8
39	VOOUT 3V3					
40	I2C0_SCL	TWCK0	SPI1_NPCS2	ETXEN	PA31	U9
41	ETH1_TX_N	LAN8720				
42	I2C0_SDA	TWDO	SPI1_NPCS3	EMDC	PA30	R8

43	ETH1_TX_P	LAN8720				
44	USB2_DM					M17
45	ETH1_RX_N	LAN8720				
46	USB2_DP					L17
47	ETH1_RX_P	LAN8720				
48	CAN_RX1	RXD1	CANRX1		PA6	R4
49	5V					
50	CAN_TX1	TXD1	CANTX1		PA5	R1
51	5V					
52	5V					

РАЗЪЕМ LCD ДИСПЛЕЯ

Таблица 5. Разъем FPC30

FPC Вывод	Наименование	Peripheral A (только для AT91SAM9X35)	Peripheral B	Peripheral C	Порт	Вывод CPU
1	GND					
2	BLUE0	LCDDAT0		TWD1	PC0	E2
3	BLUE1	LCDDAT1		TWCK1	PC1	F4
4	BLUE2	LCDDAT2		TIOA3	PC2	F3
5	BLUE3	LCDDAT3		TIOB3	PC3	H2
6	BLUE4	LCDDAT4		TCLK3	PC4	E1
7	BLUE5	LCDDAT5		TIOA4	PC5	G4
8	BLUE6	LCDDAT6		TIOB4	PC6	F2
9	BLUE7	LCDDAT7		TCLK4	PC7	F1
10	GREEN0	LCDDAT8		UTXD0	PC8	G1
11	GREEN1	LCDDAT9		URXD0	PC9	G3
12	GREEN2	LCDDAT10		PWM0	PC10	G2
13	GREEN3	LCDDAT11		PWM1	PC11	H3
14	GREEN4	LCDDAT12		TIOA5	PC12	J3
15	GREEN5	LCDDAT13		TIOB5	PC13	L2
16	GREEN6	LCDDAT14		TCLK5	PC14	H1
17	GREEN7	LCDDAT15		PCK0	PC15	J2
18	RED0	LCDDAT16		UTXD1	PC16	J1
19	RED1	LCDDAT17		URXD1	PC17	L1
20	RED2	LCDDAT18		PWM0	PC18	K2
21	RED3	LCDDAT19		PWM1	PC19	N3
22	RED4	LCDDAT20		PWM2	PC20	K1
23	RED5	LCDDAT21		PWM3	PC21	M3
24	RED6	LCDDAT22			PC22	P3
25	RED7	LCDDAT23			PC23	J4
26	LCD_DISP	LCDDISP			PC24	K3
27	LCD_VSYNC	LCDDVSYNC		RTS1	PC27	M1
28	LCD_HSYNC	LCDDHSYNC		CTS1	PC28	K4
29	LCD_EN	LCDDEN		SCK1	PC29	N1

30	LCD_PCK	LCDPCK			PC30	R2
----	---------	--------	--	--	------	----

РАЗЪЕМ TOUCHSCREEN

Таблица 6. 10-выводной FPC разъем (Нижняя сторона модуля)

FPC Вывод	Наименование	Peripheral A	Peripheral B	Peripheral C	Порт	Вывод CPU
1	GND					
2	I2C0_SDA	TWD0	SPI1_NPCS3	EMDC	PA30	R8
3	I2C0_SCL	TWCK0	SPI1_NPCS2	ETXEN	PA31	U9
4	AD0_XP			PWM0	PB11	F3
5	AD1_XM			PWM1	PB12	H2
6	AD2_YP			PWM3	PB13	E1
7	AD3_YM			PWM4	PB14	G4
8	VCC_3V3					
9	VCC_3V3					
10	VCC_3V3					

СИГНАЛЫ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ВНУТРИ МОДУЛЯ

Таблица 7. Сигналы процессора используемые внутри модуля

Вывод CPU	Наименование	Используется с	Отображение на основной разъем
B3	ENET0_MDC	LAN8720	No
E3	ENET0_MDIO	LAN8720	No
E4	ENET0_RX_EN	LAN8720	No
D3	ENET0_RXD0	LAN8720	No
D4	ENET0_RXD1	LAN8720	No
C2	ENET0_TX_EN	LAN8720	No
C1	ENET0_TXD0	LAN8720	No
B2	ENET0_TXD1	LAN8720	No
D1	ENET0_CLK	LAN8720	No
P13	NANDOE	NAND Flash	No
R14	NANDWE	NAND Flash	No
R13	NANDALE	NAND Flash	No
P15	NANDCLE	NAND Flash	No
P12	NCS3	NAND Flash	No
P14	NWAIT	NAND Flash	No
N14	D16	NAND Flash	No
R15	D17	NAND Flash	No

M14	D18	NAND Flash	No
N16	D19	NAND Flash	No
N17	D20	NAND Flash	No
N15	D21	NAND Flash	No
K15	D22	NAND Flash	No
M15	D23	NAND Flash	No
U1	SPI0_MISO	SPI Flash (optional)	No
T2	SPI0_MOSI	SPI Flash (optional)	No
T4	SPI0_SPCK	SPI Flash (optional)	No
U2	SPI0_NPCS0	SPI Flash (optional)	No
R8	I2C0_SDA	I2C EEPROM (optional)	Вывод 42
U9	I2C0_SCL	I2C EEPROM (optional)	Вывод 40

ВЫБОР ИСТОЧНИКА ЗАГРУЗКИ ПРОЦЕССОРА

Таблица 8. Конфигурация источника загрузки

Источник загрузки	Переключатель 1	Переключатель 2	
SAM-BA	Off	Off	
NAND Flash	On	Off	
SPI Flash	Off	On	

ПАМЯТЬ

ПАМЯТЬ NAND FLASH

NAND Flash объемом 256 Мбайт подключена к процессору AT91SAM9XXX шиной EBI. Ширина шины данных 8 бит, используется сигнал выборки NCS3. NAND Flash обычно используется для хранения следующих данных:

- Первичный загрузчик Bootstrap Loader
- Загрузчик U-boot
- Ядро операционной системы Linux Kernel
- Файловая система Embedded root file system

ПАМЯТЬ SPI FLASH

Опционально на модуле может быть установлена SPI Flash память AT25DF321 (U10) объемом 64 Мбит. SPI Flash память подключена к шине SPI0 (CS0). SPI Flash обычно используется для хранения следующих данных:

- Первичный загрузчик Bootstrap Loader
- Загрузчик U-boot
- Ядро операционной системы Kernel with initramfs

ПАМЯТЬ DDR2

Модуль EV-9X35-NANO содержит 128 МВ DDR2 RAM. Память подключена к процессору AT91SAM9 XXX шиной EBI. Максимальная частота шины 133 МГц.

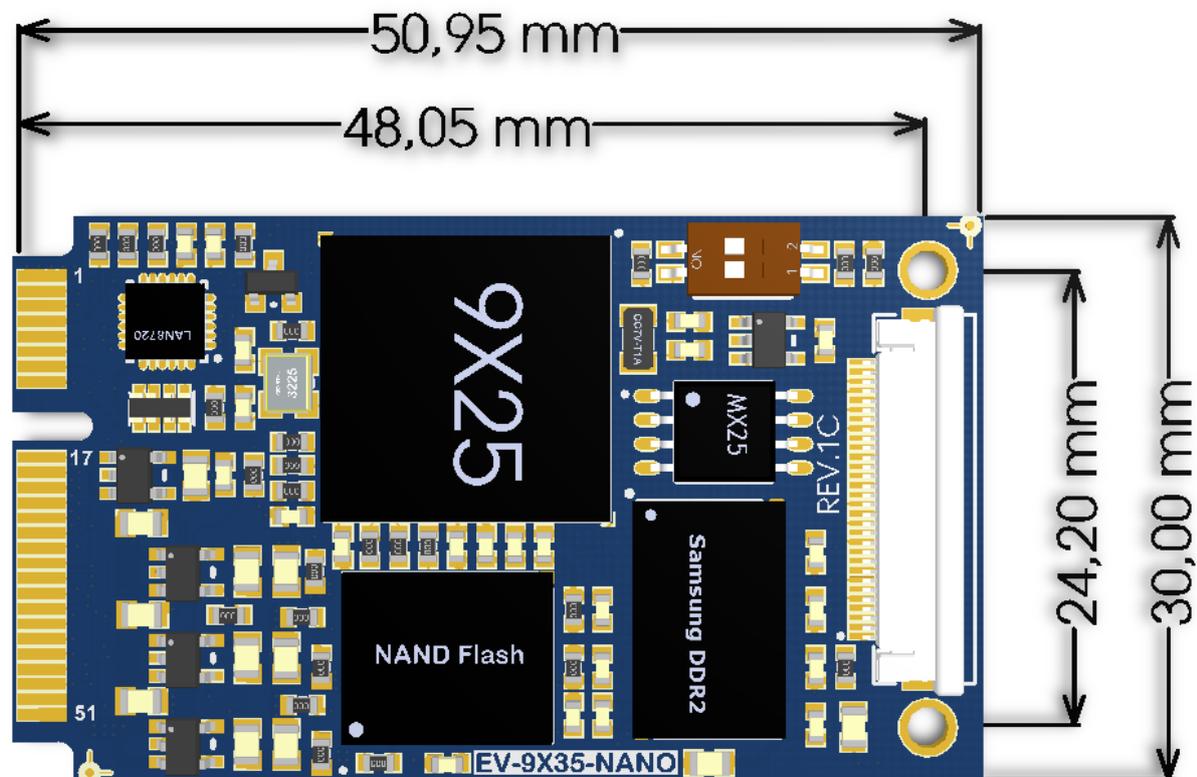
ПАМЯТЬ I2C EEPROM

Опционально на модуле может быть установлена I2C EEPROM память 24AA01 (U10) объемом 1 кбит. EEPROM обычно используется для хранения следующих данных:

- Серийный номер
- MAC адрес
- Уникальный идентификационный код

ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Все размеры приведены в мм. Максимальная высота модуля 5.0 мм.



РАЗЪЕМ ДЛЯ УСТАНОВКИ МОДУЛЯ

Для установки модуля могут быть использованы любые стандартные разъемы miniPCI-E, например:

Molex - [0679100002](#)

TE Connectivity - [292443](#)

JAE Electronics – [MM60-52B1-G1-R850](#)



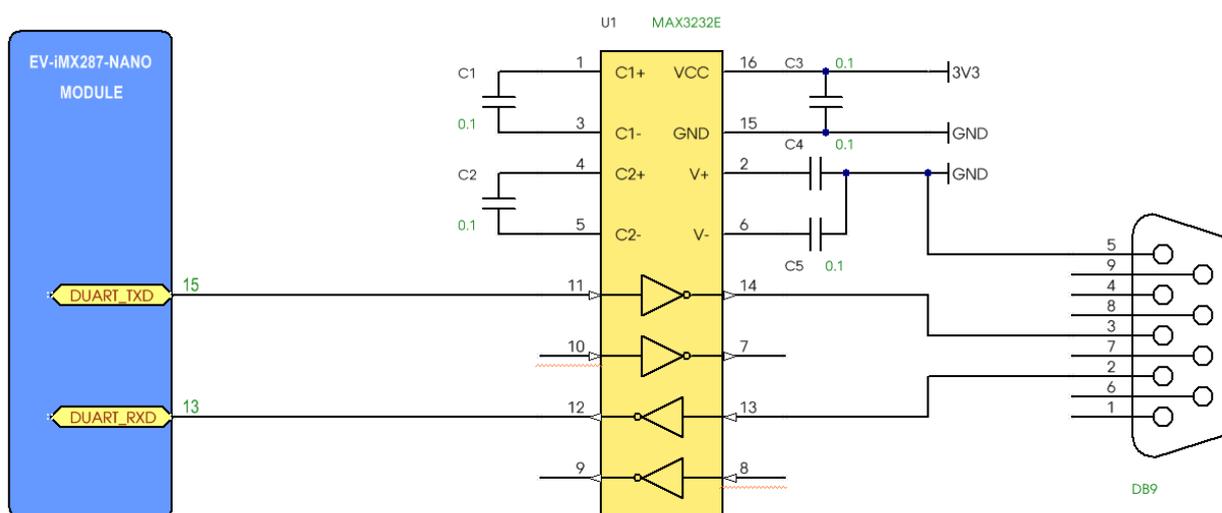
ПЕРИФЕРИЯ МОДУЛЯ

ПОРТЫ ВВОДА-ВЫВОДА

Все порты модуля (за исключением дифференциальных пар) имеют уровни 3.3В. Для подключения периферии 1,8В/5,0В необходимо использовать преобразователи уровня.

ИНТЕРФЕЙС DUART

Для отладки (консоли) используется интерфейс DUART. Выход DUART_TXD (вывод 15 модуля) и вход DUART_RXD (вывод 13 модуля) могут быть подключены к микросхеме MAX3232 (или аналогичной) в типовом включении. Также возможно использование любых микросхем преобразователей USB-UART (FT232, PL2303 и т.п.)



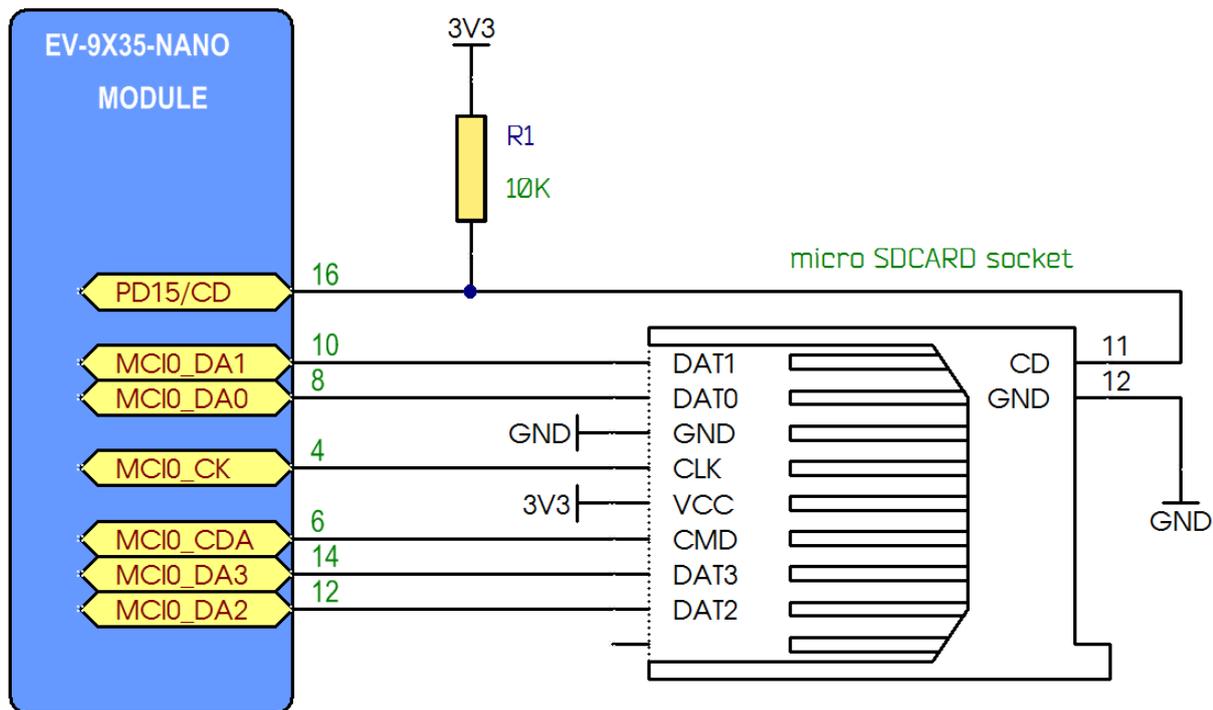
ИНТЕРФЕЙС SDMMC

SD/MMC карты могут быть подключены к интерфейсу MCI0.

Таблица 9. Подключение карт SD/микро SD

Номер вывода модуля	Вывод SD карты	Вывод микро SD карты	Сигнал
4	5	5	MCI0_CK
6	2	3	MCI0_CDA
8	7	7	MCI0_DA0
10	8	8	MCI0_DA1
12	9	1	MCI0_DA2
14	1	2	MCI0_DA3
16			PD15/Card_detect
1,2	3,6	6	GND
39	4	4	Power 3.3B

Внимание! Необходима подтяжка сигнала присутствия карты PD15/CARD_DETECT к 3.3V через резистор 10K.

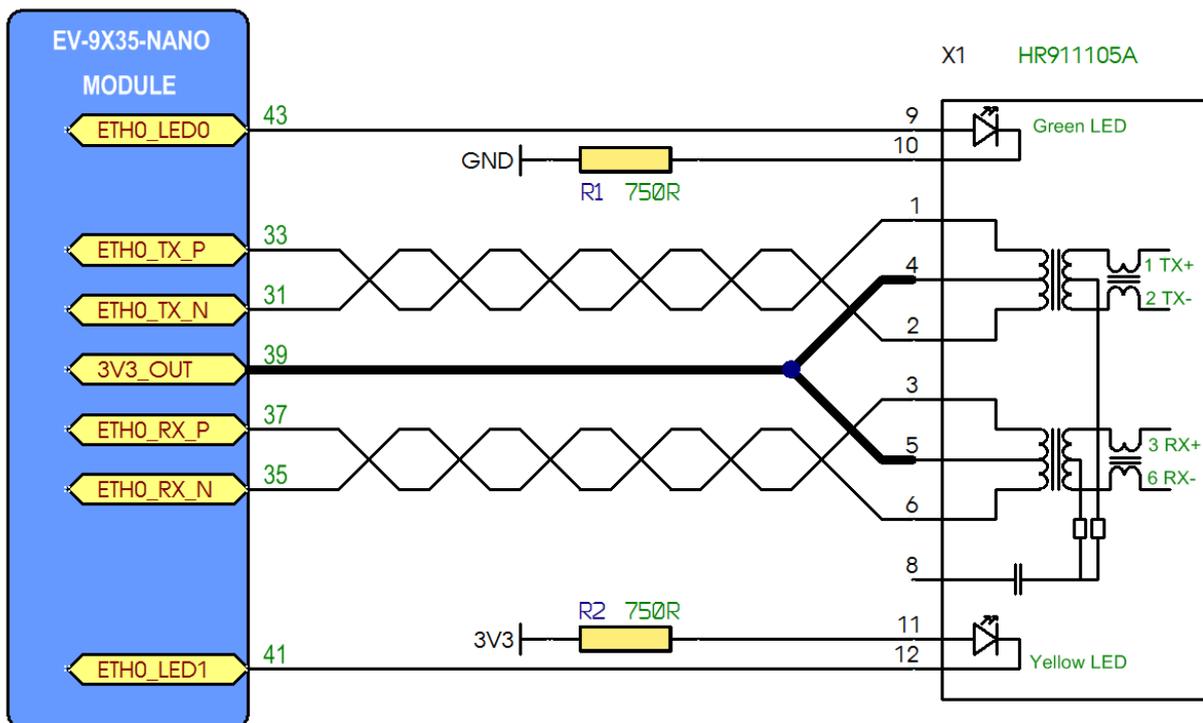


ИНТЕРФЕЙС ETHERNET

Для подключения Ethernet на модуле EV-9X35-NANO установлена микросхема физического уровня Microchip (SMSC) 10/100 Mbit LAN8720AI.

Таблица 10.

Номер вывода модуля	Вывод разъема HR911105A	Сигнал
33	1	TX+
31	2	TX-
37	3	RX+
35	6	RX-
1	8	GND
39	4,5	3.3V
41	11	ETH0_LED1
43	9	ETH0_LED0



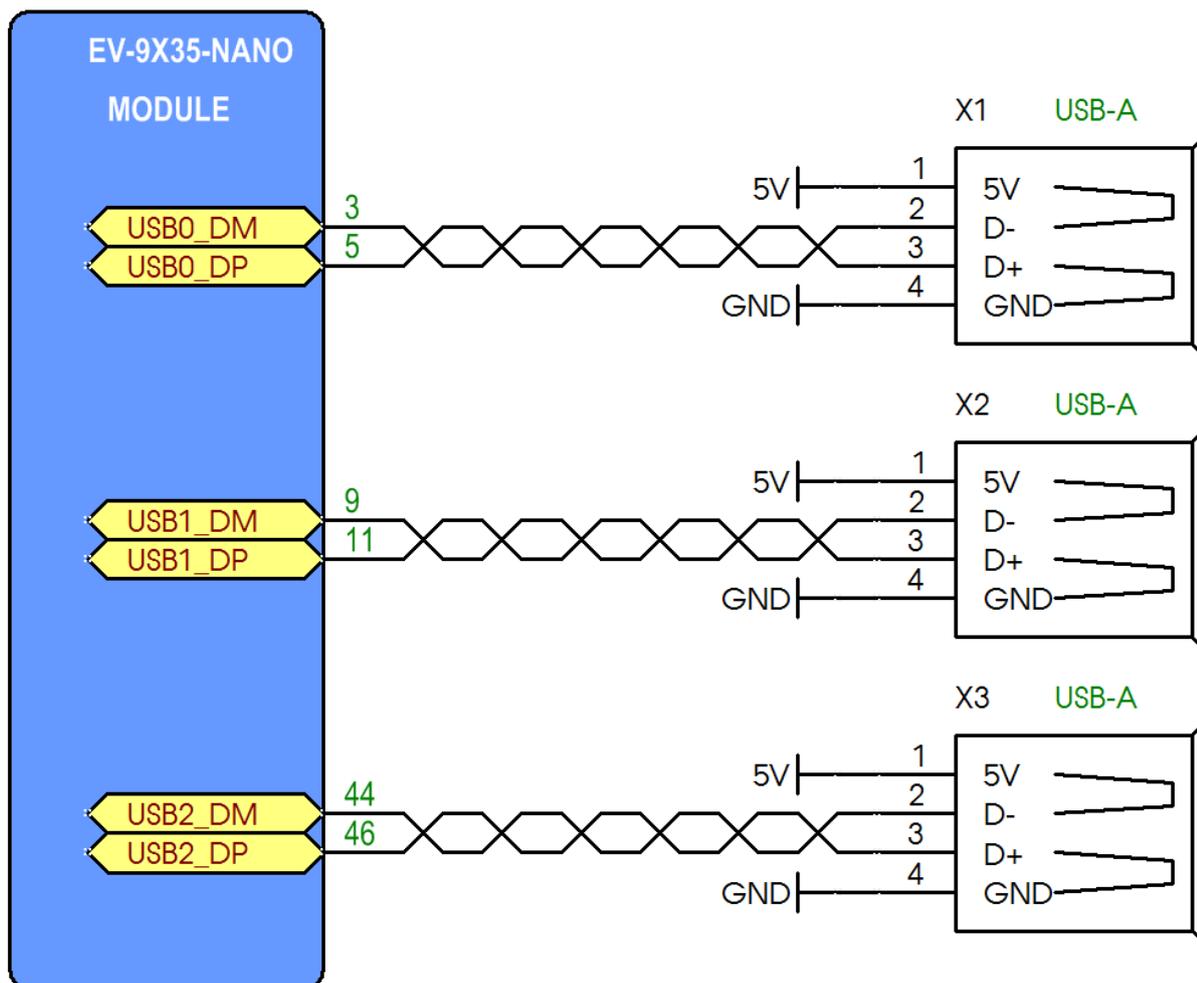
Сигналы ETH0_LED0/ETH0_LED1 должны быть ОБЯЗАТЕЛЬНО подключены так, как указано на рисунке. Данные сигналы используются для конфигурирования микросхемы PHY LAN8720 при включении модуля.

ИНТЕРФЕЙС USB

Модуль EV-9X35-NANO имеет три USB 2.0 порта. USB0 может работать в режиме Host/Device, USB1 и USB2 только как HOST.

Таблица 11.

Номер вывода модуля	Сигнал	Описание
5	USB0_D+	
3	USB0_D-	
11	USB1_D+	
9	USB1_D-	
46	USB2_D+	
44	USB3_D-	

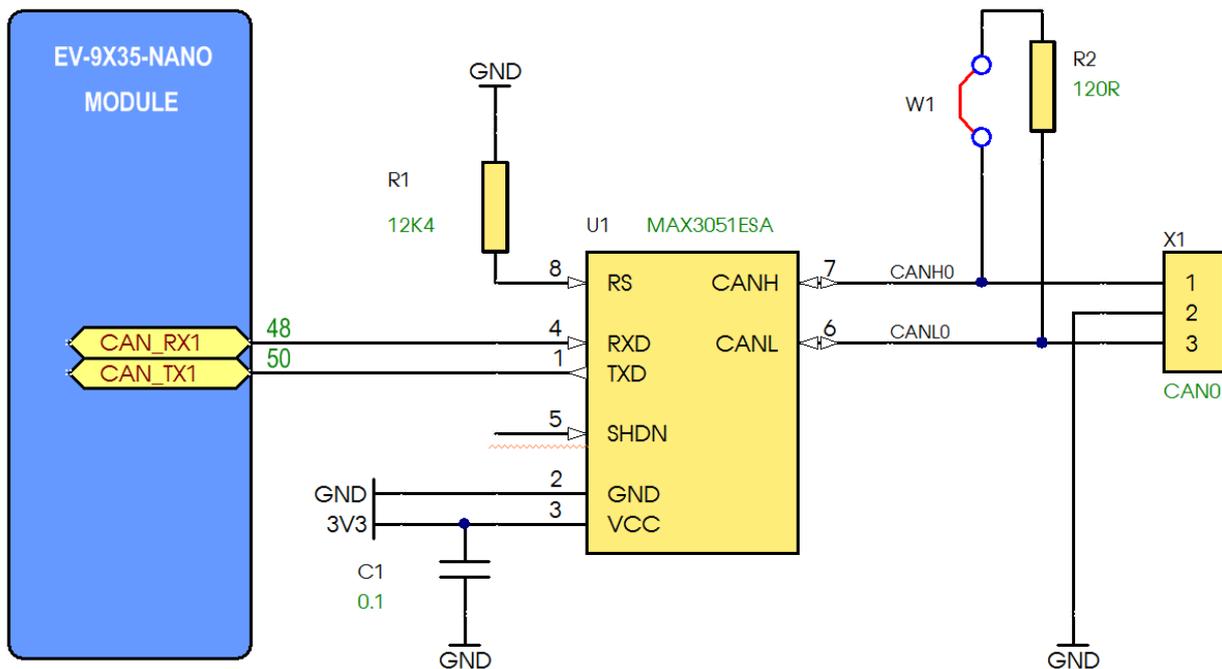


ИНТЕРФЕЙС CAN

Модуль EV-9X35 имеет два CAN интерфейса. CAN0 совмещен с Debug интерфейсом (DTXD/DRXD). CAN1 совмещен с интерфейсом UART1. Можно использовать любые CAN трансиверы с напряжением 3.3В например, MAX3051, 65HVD230 и т.п.

Таблица 12.

Номер вывода модуля	Сигнал
15	CAN0_TX
13	CAN0_RX
50	CAN1_TX
48	CAN1_RX

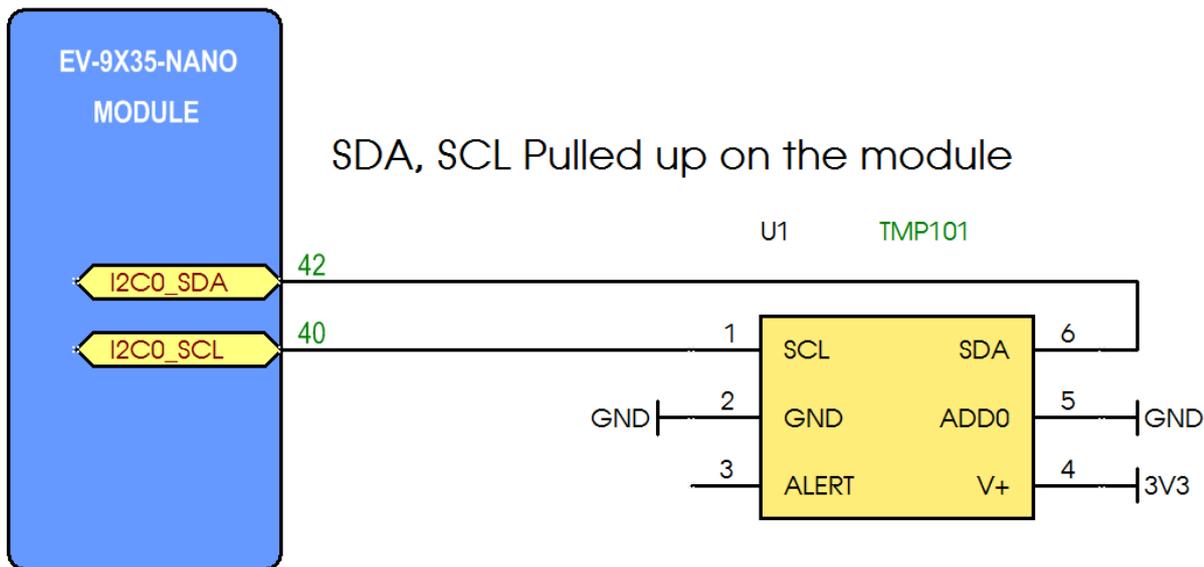


ИНТЕРФЕЙС I2C

Модуль EV-9X35-NANO имеет один I2C0 интерфейс. Сигналы SDA/SCL подтянуты на модуле к 3.3В через резисторы 2K2.

Таблица 13.

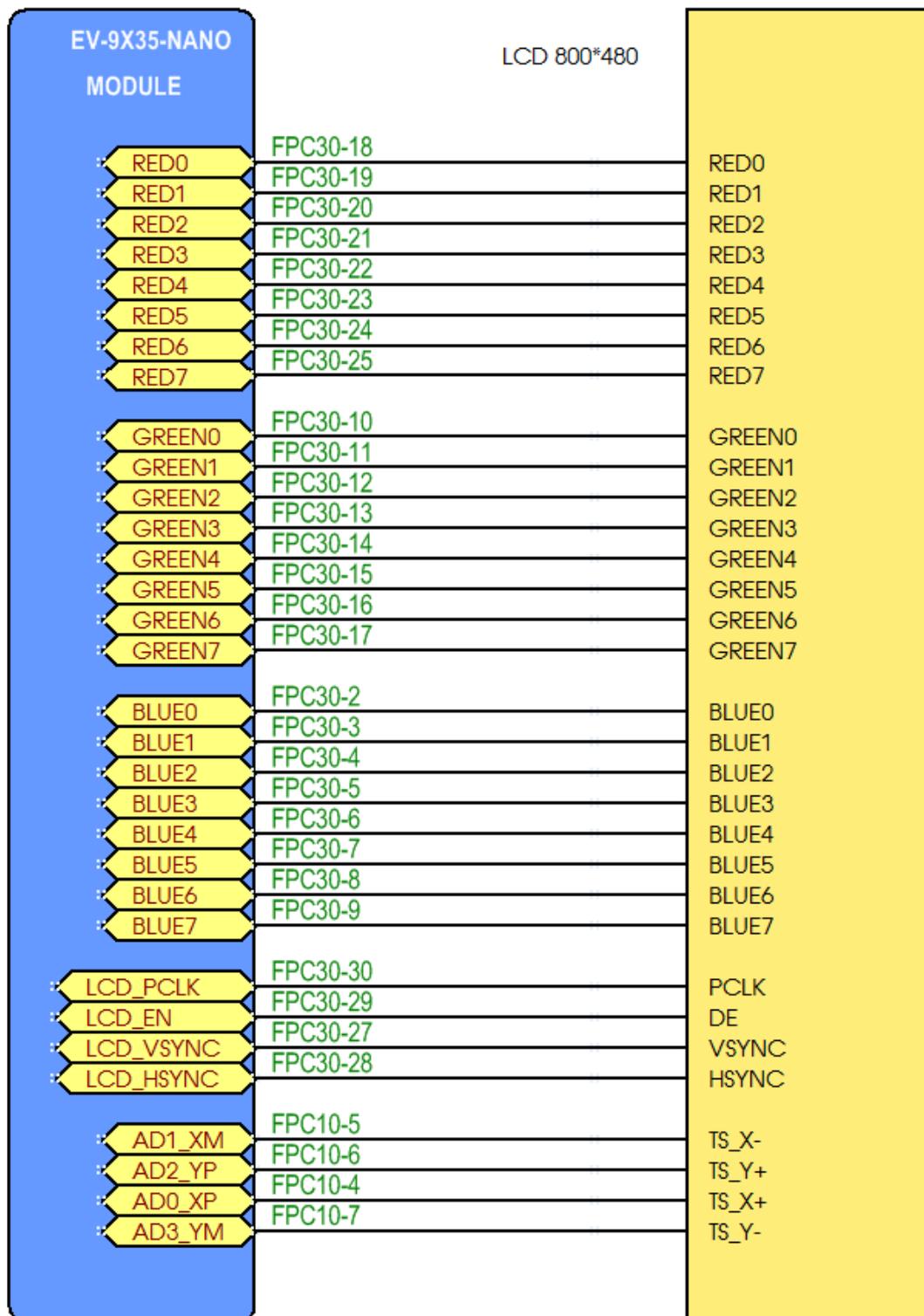
Номер вывода модуля	Сигнал
40	I2C0_SCL
42	I2C0_SDA



ИНТЕРФЕЙС LCD (ТОЛЬКО ДЛЯ ПРОЦЕССОРА AT91SAM9X35)

Процессор AT91SAM9X35 имеет встроенный LCD контроллер с поддержкой максимального разрешения до 800 X 600 X 24 бит цвета. Сигналы LCD контроллера подключены к 30-выводному FPC разъему.

Сигналы ADC для touchscreen подключены к 10-выводному FPC разъему.



ИНТЕРФЕЙС SPI (SPI1)

Модуль EV-9X35-NANO имеет один SPI интерфейс с двумя сигналами выборки.

Таблица 14.

Номер вывода модуля	Сигнал
18	SPI1_SCK
20	SPI1_MISO
22	SPI1_MOSI
28	SPI1_NPCS0 (muxed with UART2_RXD)
19	SPI1_NPCS1 (muxed with UART0_TXD)

ИНТЕРФЕЙС UART

Модуль EV-9X35-NANO имеет три UART интерфейса при установленном процессоре AT91SAM9X35 и четыре UART интерфейса при установленном процессоре AT91SAM9G25.

Таблица 15.

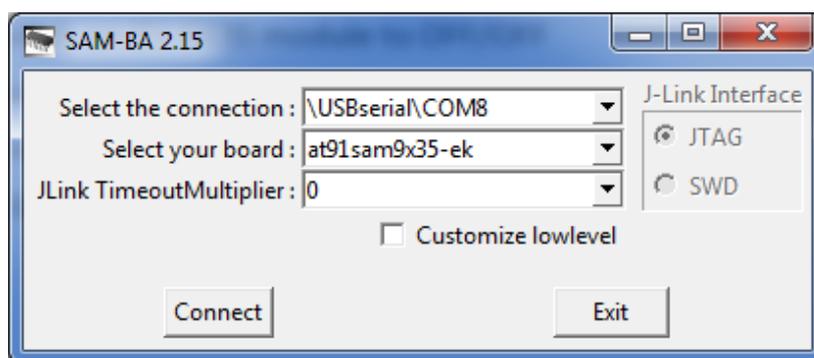
Номер вывода модуля	Сигнал
17	UART0_RXD
19	UART0_TXD
24	UART0_RTS
26	UART0_CTS
48	UART1_RXD (совмещен с CAN1)
50	UART1_TXD (совмещен с CAN1)
28	UART2_RXD
30	UART2_TXD
45	UART3_RTS (только для процессора 9G25)
47	UART3_CTS (только для процессора 9G25)

Таблица 16.

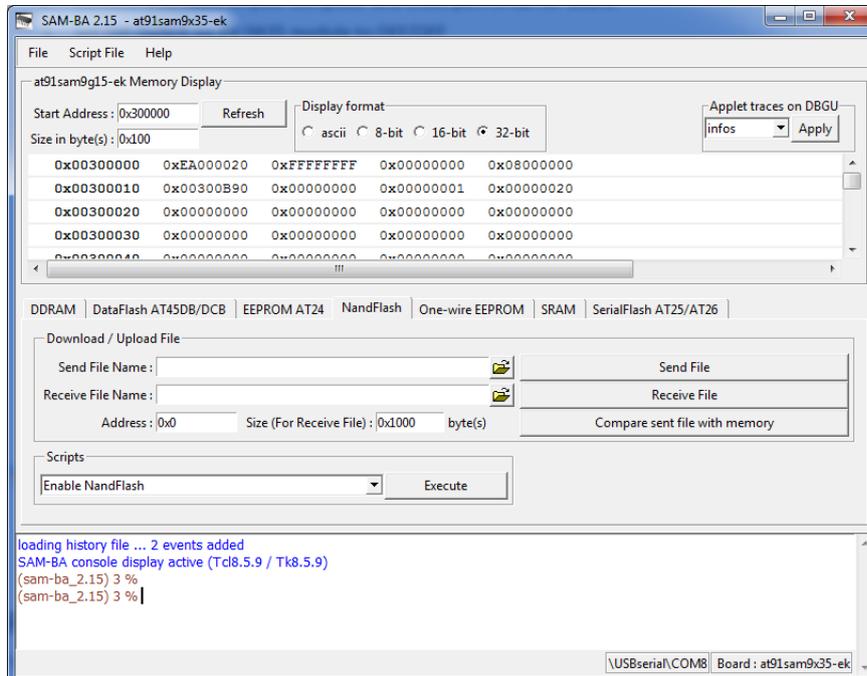
Номер вывода разъема FPC30	Сигнал
25	UART3_RXD
24	UART3_TXD

ПРОГРАММИРОВАНИЕ NAND FLASH С ПОМОЩЬЮ SAM-BA

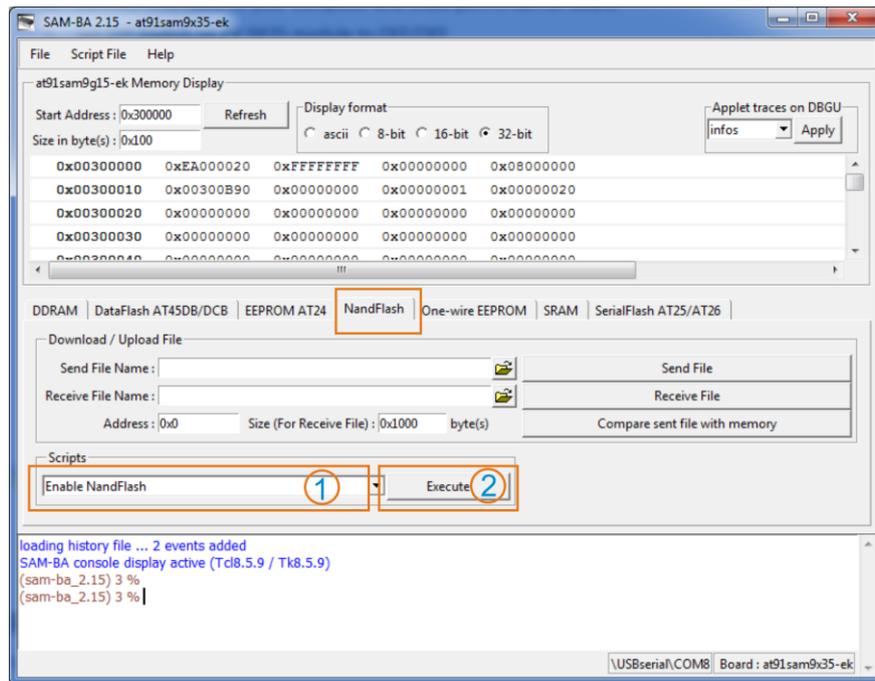
1. Устанавливаем SAM-BA
2. Подключаем USB кабель к компьютеру и к порту USB0 материнской платы
3. Устанавливаем DIP-Switch на модуле EV-9X35 в положение OFF/OFF
4. Подаем питание
5. Устанавливаем драйвер
6. Запускаем программу SAM-BA, выбираем порт и тип платы (at91sam9x35-ek)



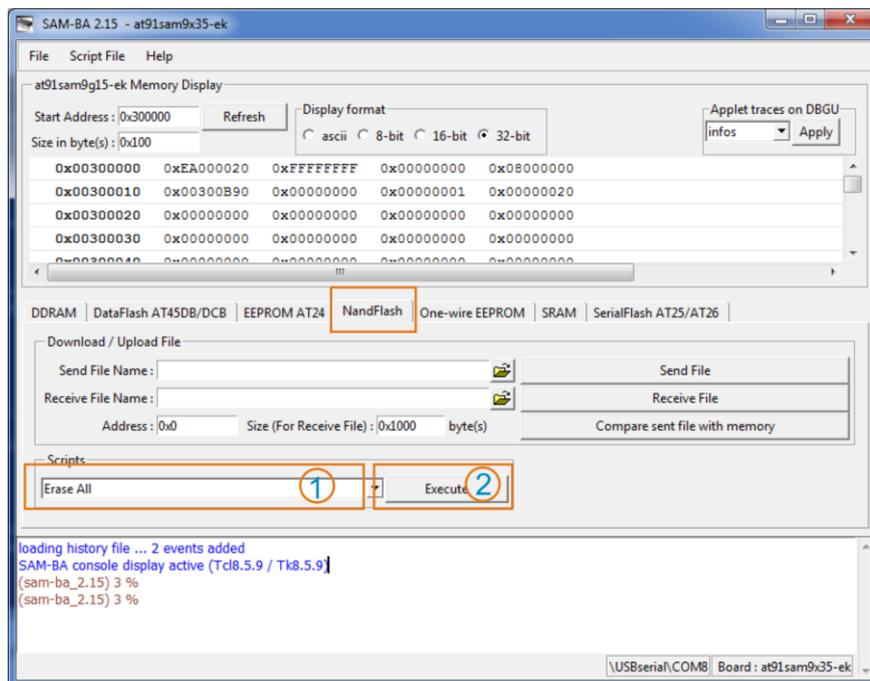
7. Нажимаем **Connect**



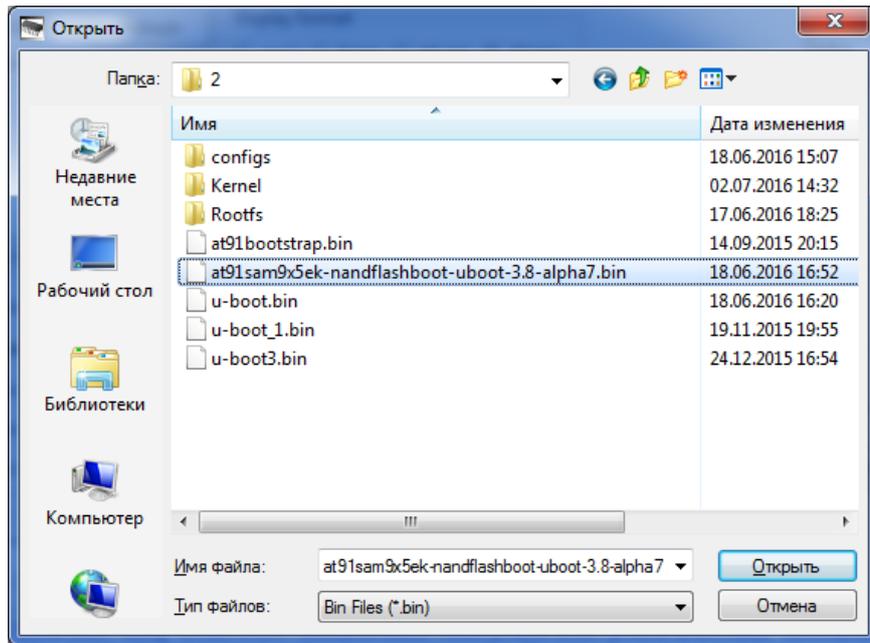
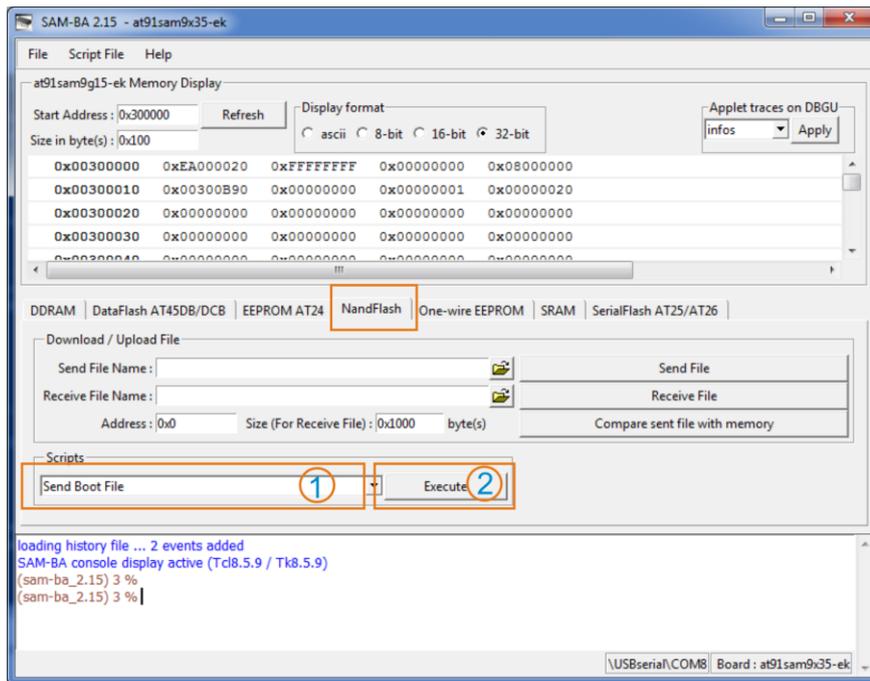
8. Устанавливаем DIP-Switch в положение ON/OFF.
9. Переходим на вкладку **NandFlash**



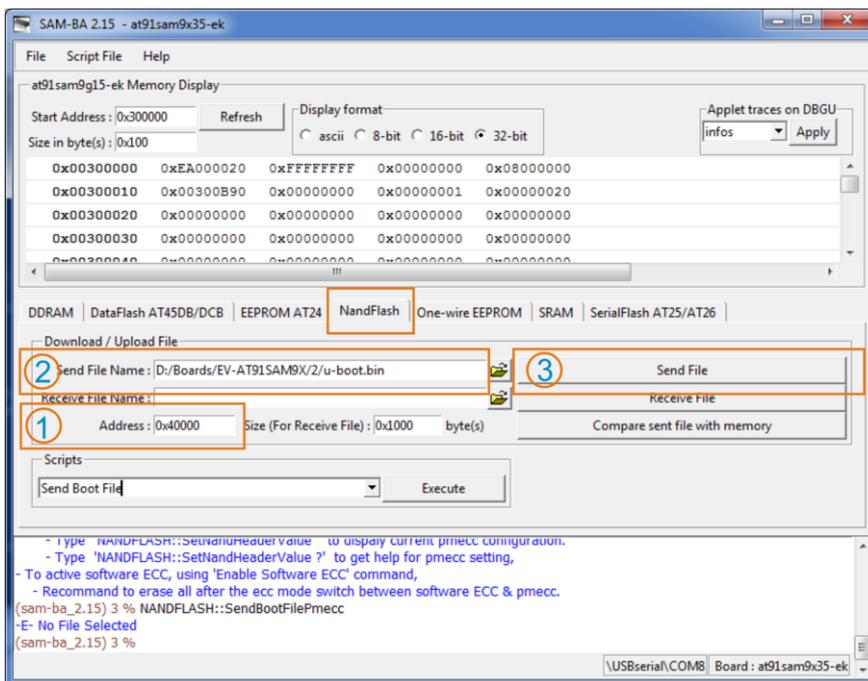
10. В выпадающем списке выбираем скрипт **Enable NandFlash** и нажимаем **Execute**



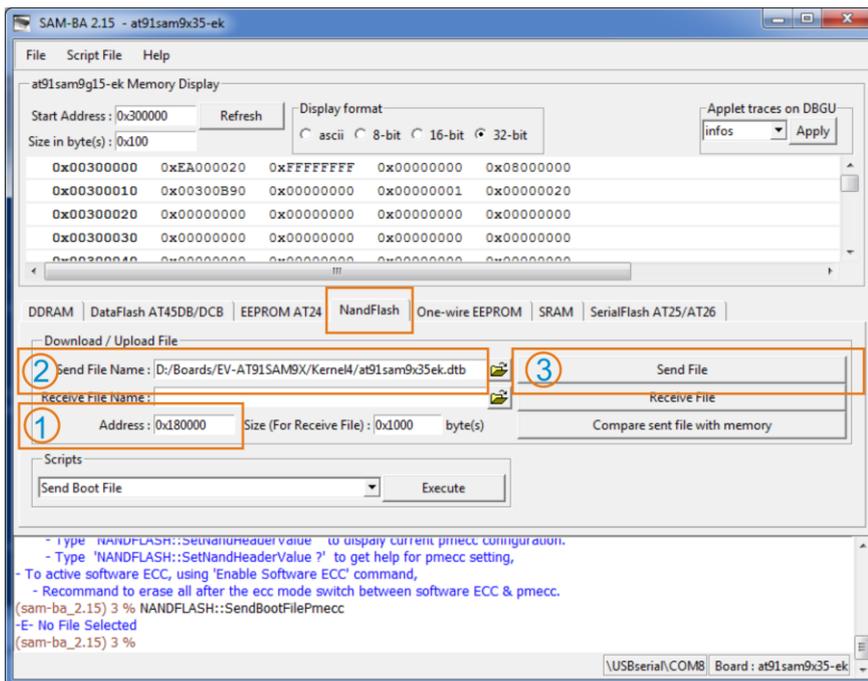
11. В выпадающем списке выбираем скрипт **Erase All** и нажимаем **Execute**



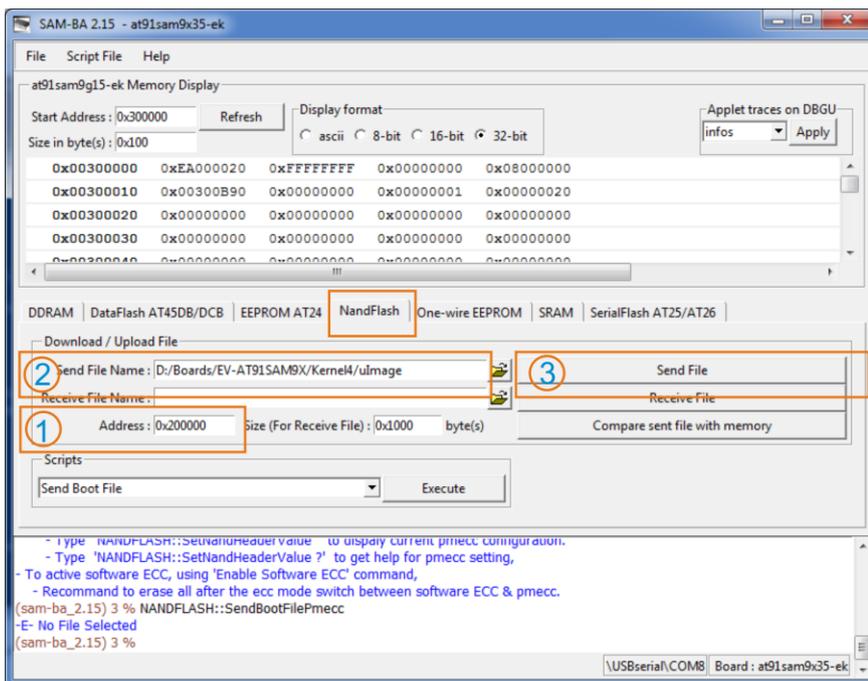
12. В выпадающем списке выбираем скрипт **Send Boot File** нажимаем **Execute**, выбираем файл **at91sam9x5ek-nandflashboot-uboot-3.8-alpha7.bin** file



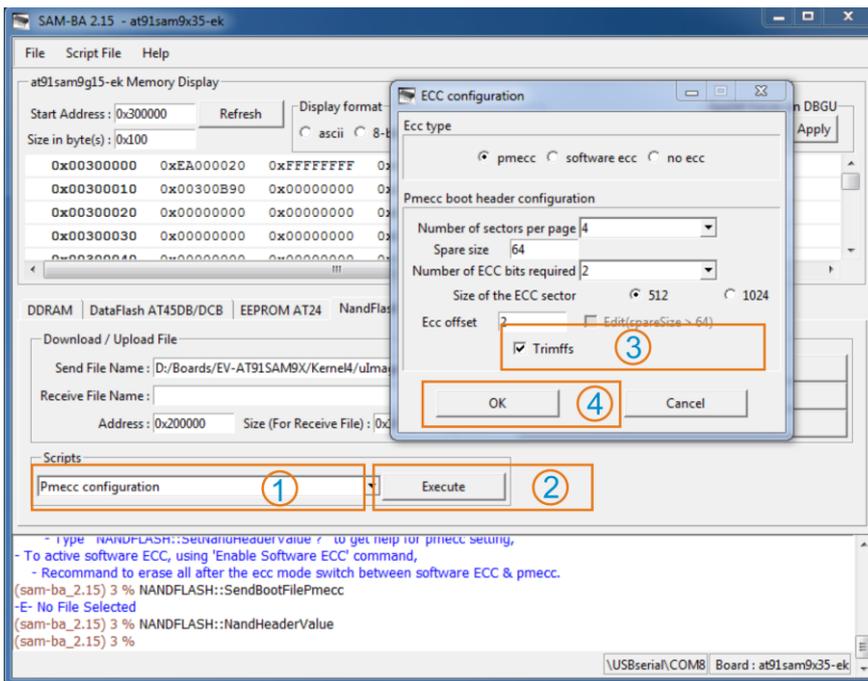
13. Устанавливаем в поле **Address** значение **0x40000**, выбираем файл **u-boot.bin** в поле **Send File Name** и нажимаем **Send File**



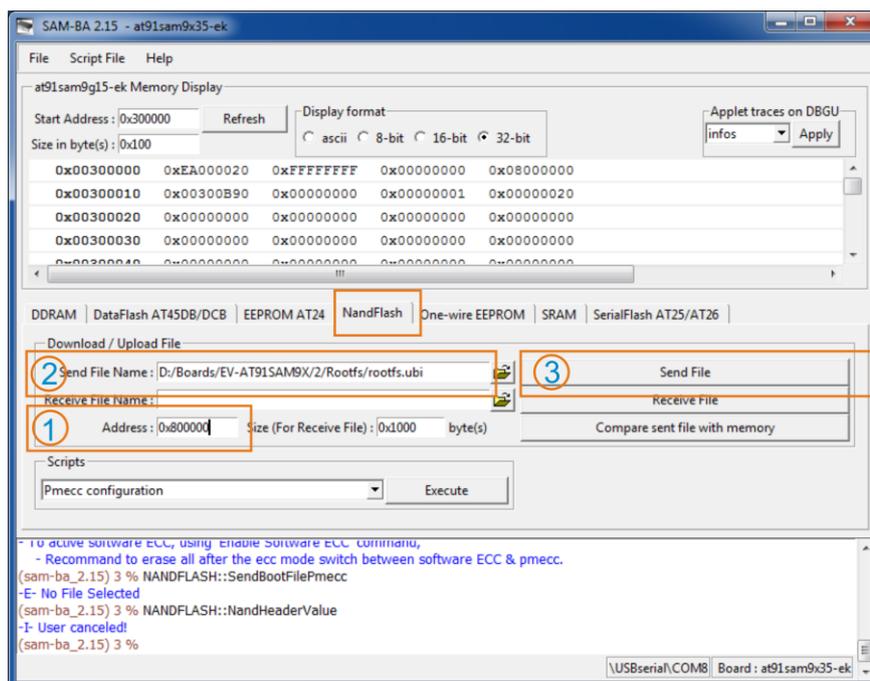
14. Устанавливаем в поле **Address** значение **0x180000**, выбираем файл **at91sam9x35ek.dtb** в поле **Send File Name** и нажимаем **Send File**



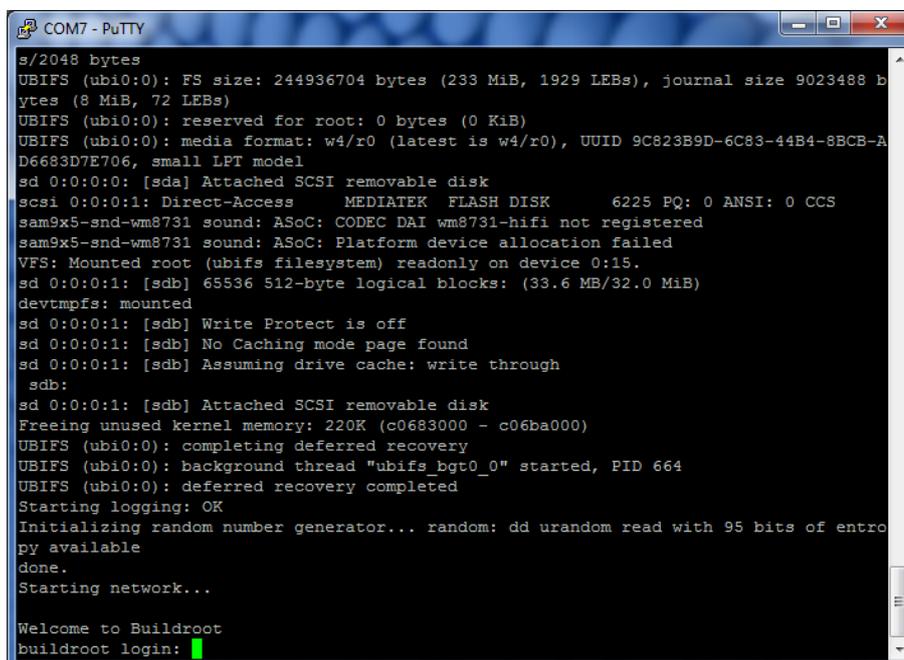
15. Устанавливаем в поле **Address** значение **0x200000**, выбираем файл **ulmage** в поле **Send File Name** и нажимаем **Send File**



16. Выбираем в выпадающем списке скрипт **PMECC configuration** нажимаем **Execute** устанавливаем галочку **Trimffs** и нажимаем **OK**



17. Устанавливаем в поле **Address** значение **0x800000**, выбираем файл **rootfs.ubi** в поле **Send File Name** и нажимаем **Send File**
18. Закрываем программу **SAM-BA**
19. Подключаем **DUART** к компьютеру PC, запускаем любую терминальную программу (например **PuTTY**) и подаем питание. В терминальной программе виден лог загрузки модуля.



ЛИТЕРАТУРА

Table 17.

Link	Description
AT91SAM9G25	CPU Datasheet
AT91SAM9X35	CPU Datasheet
K4T1G164 DDR2	DDR2 Datasheet
S34ML04G100 NAND Flash	NAND Flash Datasheet
LAN8720A Ethernet PHY	Ethernet PHY
24AA01 EEPROM	I2C EEPROM
AT25DF321	SPI Flash

WEB

Web site: www.evodbg.com

Web site: <http://www.otladka.com.ua>

Email: info@evodbg.com

КОНТАКТЫ

03151, Украина, г. Киев, ул. Молодогвардейская 7Б офис 4

тел. 380-44-362-25-02

тел. 380-91-910-68-18

Email: info@evodbg.com

Если вам необходимо изменить дизайн данного модуля под собственные требования, пожалуйста обращайтесь pcb@evodbg.com



ИСТОРИЯ ИЗМЕНЕНИЯ ДОКУМЕНТА

19/08/2016 – Начальная версия документа 1.0