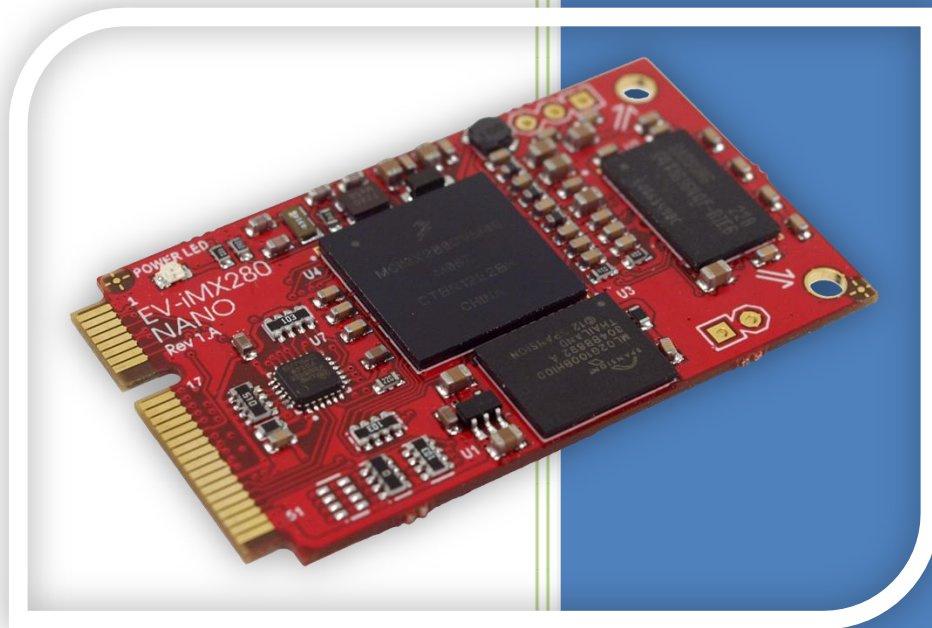


РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

2015

# ОЕМ модуль EV-iMX280-NANO



Ревизия 1.0

Evodbg

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Используемые сокращения и определения .....	4
Комплектация .....	5
Информация для заказа .....	5
Краткое описание Модуля.....	5
Сравнительная таблица процессоров семейства iMX28.....	5
Структурная схема процессора MСIMX280 .....	6
Структурная схема модуля EV-iMX280-NANO .....	7
Расположение основных компонентов на плате модуля .....	8
Система питания.....	8
Ethernet.....	8
Расположение контактов модуля .....	9
Разъем расширения.....	10
Сигналы используемые внутри модуля.....	11
источника загрузки процессора .....	11
Память .....	12
Память NAND Flash.....	12
Память DDR2 .....	12
Габаритные размеры .....	13
Разъем для установки модуля.....	13
Примеры подключения.....	14
EFuse.....	14
Порты ввода-вывода .....	14
Питание .....	14
Интерфейс DUART .....	15
Интерфейс SDMMC .....	15
Подключение Ethernet.....	15
Интерфейс USB.....	16
Интерфейс I2C.....	16
Интерфейс UART .....	16

## ОЕМ Модуль EV-iMX280-NANO

Разъем Li-ION аккумулятора .....	17
Восстановление ядра и корневой системы .....	17
Список литературы.....	17
Отличия от модуля EV-iMX287-NANO .....	18
Ссылки .....	18
Контакты .....	18
История исправления документа .....	18

## ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Сокращение	Обозначение
ADC	Аналого-Цифровой преобразователь
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
Мб	Megabit
МВ	Megabyte
MMC	Multimedia Card
NAND	
NC	Not Connected (Не подключено)
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

## КОМПЛЕКТАЦИЯ

Наименование	Количество
Модуль EV-iMX280-NANO	1

## ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Наименование	Описание
EV-iMX280-NANO-A1	iMX280, 128MB DDR2, 256MB SLC NAND Flash, -20C...+85C
EV-iMX280-NANO-A2	iMX287, 128MB DDR2, 256MB SLC NAND Flash, -20...+85C

Примечание - по вопросу приобретения других конфигурация обращайтесь на email [info@otladka.com.ua](mailto:info@otladka.com.ua)

## КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ.

Модуль EV-iMX280-NANO построен на высокопроизводительном микропроцессоре MCIMX280 с ядром ARM9. Частота процессора 454 МГц. На модуле EV-iM280-NANO установлены компоненты в коммерческом исполнении (-20°С...+85°С). Список установленных компонентов и разъемов:

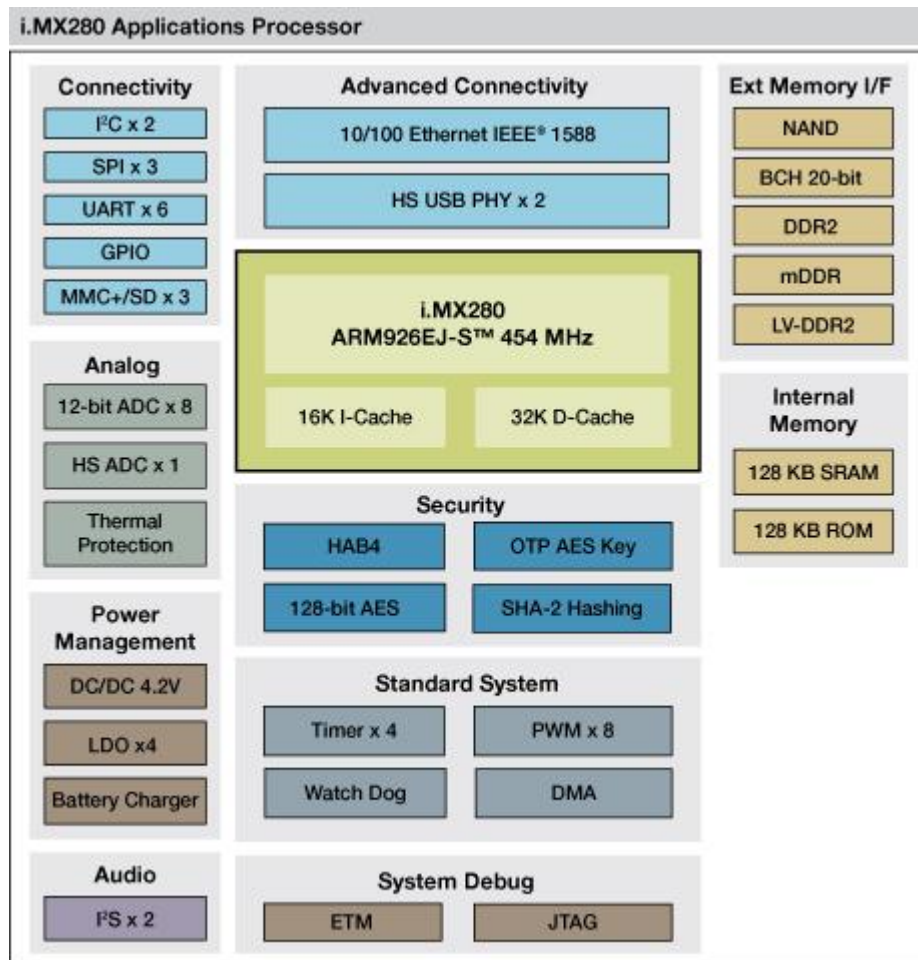
- Процессор Freescale MCIMX280DVM4B
- Память DDR2 K4T1G164QQE 128MB или аналогичная
- Память SLC NAND Flash S34ML02G100 256 MB или аналогичная
- Микросхема PHY Ethernet LAN8720A
- 52 контактный ножевой разъем на который выведены сигналы процессора
- Напряжение питания модуля 5В
- Средний ток потребления 200мА
- Габаритные размеры 51\*30\*4 мм
- Вес нетто 10 гр.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПРОЦЕССОРОВ СЕМЕЙСТВА iMX28

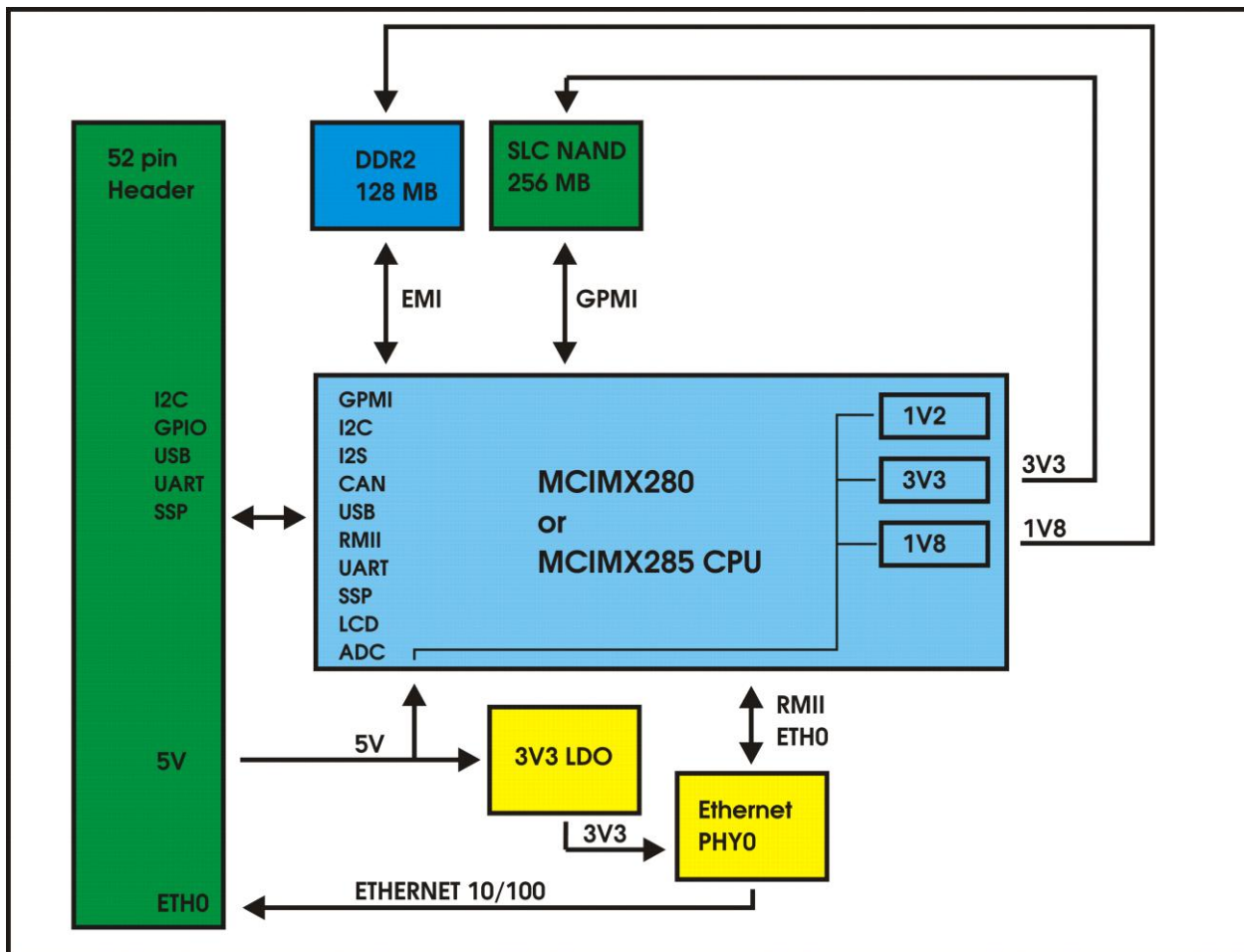
Модуль	i.MX280	i.MX281	i.MX283	i.MX285	i.MX286	i.MX287
Application UART	5	5	5	5	5	5
Debug UART	1	1	1	1	1	1
Flex CAN	-	2	-	2	2	2
High-speed ADC	1	1	1	1	1	1
L2Switch	-	-	-	-	-	Есть
LCD интерфейс	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть
LowSpeed ADC	8	8	8	8	8	8
PWM	8	8	8	8	8	8
SPDIF выход	Нет	Есть	Нет	Есть	Есть	Есть
SD/SDIO/MMC	4	4	4	4	4	4
Security	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть

SPI	4	4	4	4	4	4
Touchscreen	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть
USB 2.0 OTG	1	1	1	1	1	1
USB 2.0 HOST	1	1	1	1	1	1

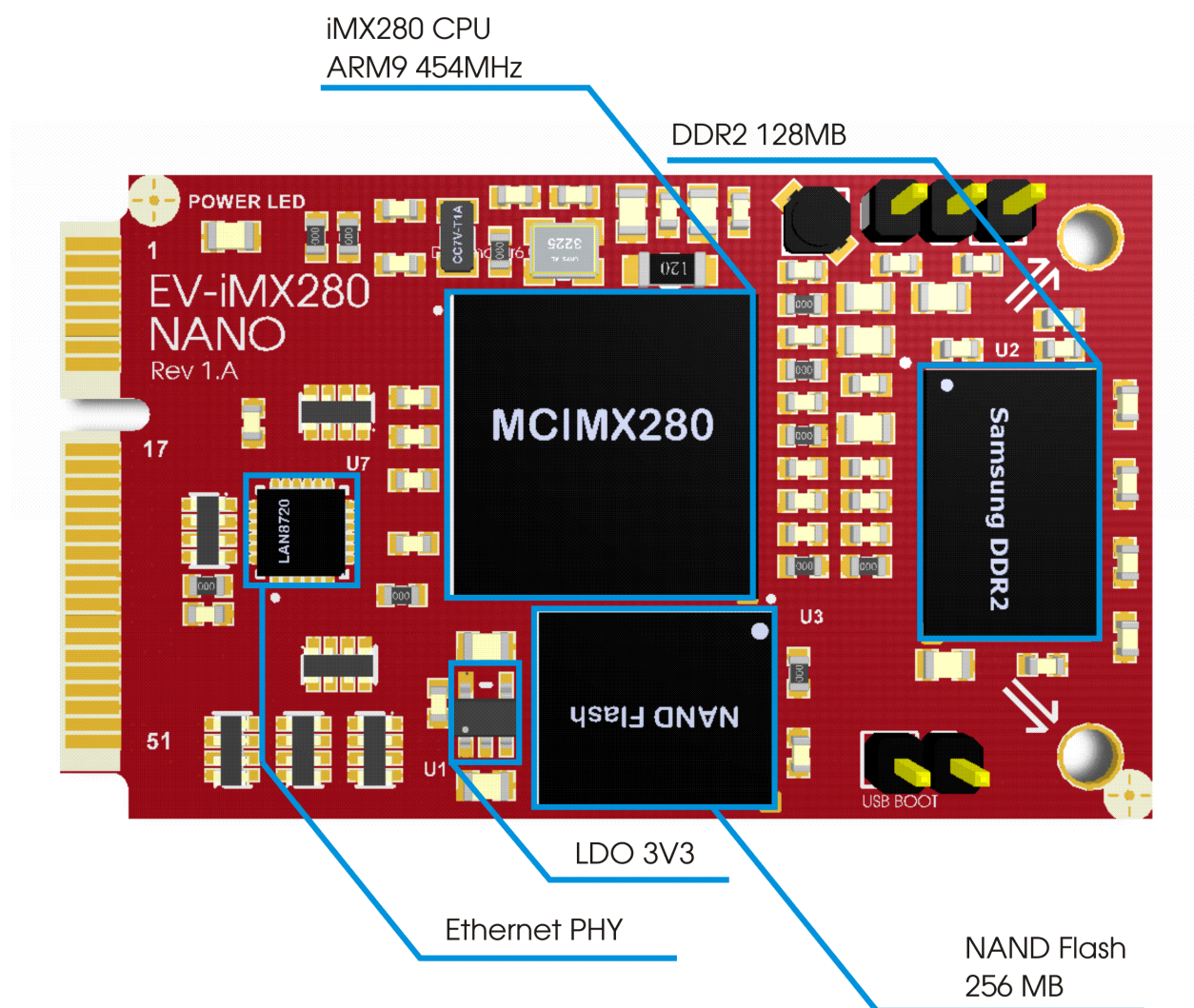
## СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССОРА MСIMX280



### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ EV-iMX280-NANO



## РАСПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ПЛАТЕ МОДУЛЯ



## СИСТЕМА ПИТАНИЯ.

Напряжение питания модуля 5В ( $\pm 5\%$ ). Напряжения 1.8В (питание памяти DDR2), 1.2В (питание ядра процессора) и 3.3В (питание микросхем памяти NAND/SPI Flash) вырабатывается самим процессором. Для питания микросхемы физического уровня Ethernet (PHY) предусмотрен LDO стабилизатор TPS76333 (U1).

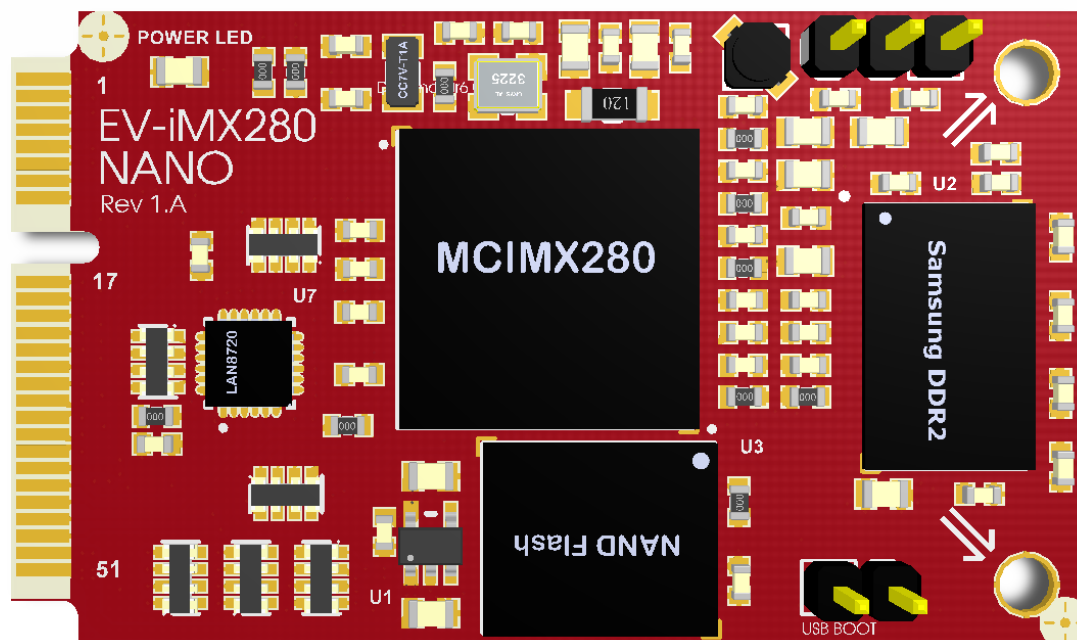
## ETHERNET

На плате установлена микросхема LAN8720 (U5) PHY Ethernet 10/100Mb подключенная к процессору интерфейсом RMII. Линии TX/RX и сигналы управления светодиодами выведены на контакты модуля.



## РАСПОЛОЖЕНИЕ КОНТАКТОВ МОДУЛЯ

Вид сверху, со стороны компонентов.



## РАЗЪЕМ РАСШИРЕНИЯ

Таблица 1: Назначение контактов модуля

Номер вывода	Наименование вывода	MUX1	MUX2	MUX3	GPIO	Вывод CPU
1	GND					
2	GND					
3	USBODM					A10
4	SSPO_SCK	SSPO_SCK			GPIO2_10	A6
5	USBODP					B10
6	SSPO_CMD	SSPO_CMD			GPIO2_8	A4
7	PWM2	PWM2	USB0_ID	USB1_OVERCURRENT	GPIO3_18	K8
8	SSPO_DATA0	SSPO_DATA0			GPIO2_0	B6
9	USB1DM					B8
10	SSPO_DATA1	SSPO_DATA1			GPIO2_1	C6
11	USB1DP					A8
12	SSPO_DATA2	SSPO_DATA2			GPIO2_2	D6
13	PWM0	PWM0	I2C1_SCL	DUART_RX	GPIO3_16	K7
14	SSPO_DATA3	SSPO_DATA3			GPIO2_3	A5
15	PWM1	PWM1	I2C1_SDA	DUART_TX	GPIO3_17	L7
16	SSPO_DETECT	SSPO_CARD_DETE CT				D10
17	AUART0_RX	AUART0_RX	I2C0_SCL	DUART_CTS	GPIO3_0	G5
18	JTAG_RTCK	JTAG_RTCK			GPIO4_20	E14
19	AUART0_TX	AUART0_TX	I2C0_SDA	DUART_RTS	GPIO3_1	H5
20	SAIF0_MCLK	SAIF0_MCLK	PWM3	AUART4_CTS	GPIO3_20	G7
21	AUART1_RX	AUART1_RX	SSP2_CARD_DETE ECT	PWM_0	GPIO3_4	L4
22	SAIF0_LRCLK	SAIF0_LRCLK	PWM_4	AUART4_RTS	GPIO3_21	G6
23	AUART1_TX	AUART1_TX	SSP3_CARD_DETE ECT	PWM1	GPIO3_5	K4
24	SAIF1_SDATA0	SAIF1_SDATA0	PWM_7	SAIF0_SDATA1	GPIO3_26	E8
25	PWM3	PWM3			GPIO3_28	E9
26	LCD_RS	LCD_RS	LCD_DOTCLK		GPIO1_26	M4
27	PWM4	PWM4			GPIO3_29	E10
28	SSP2_SCK	SSP2_SCK	AUART2_RX	SAIF0_SDATA1	GPIO2_16	A3
29	RESETN					A14
30	SSP2_MOSI	SSP2_CMD	AUART2_TX	SAIF0_SDATA2	GPIO2_17	C3
31	ETH0_TX_N	Сигнал LAN8720				
32	SSP2_MISO	SSP2_D0	AUART3_RX	SAIF1_SDATA1	GPIO2_18	B3
33	ETH0_TX_P	Сигнал LAN8720				
34	SSP2_SSO	SSP2_D3	AUART3_TX	SAIF1_SDATA2	GPIO2_19	C4
35	ETH0_RX_N	Сигнал LAN8720				
36	SAIF0_BITCLK	SAIF0_BITCLK	PWM_5	AUART4_RX	GPIO3_22	F7
37	ETH0_RX_P	Сигнал LAN8720				
38	SAIF0_SDATA0	SAIF0_SDATA0	PWM_6	AUART4_TX	GPIO3_23	E7
39	VOUT 3V3					
40	I2C0_SCL	I2C0_SCL	TIMROT_ROTAR YA	DUART_RX	GPIO3_24	C7
41	ETH0_LED1	Сигнал LAN8720				
42	I2C0_SDA	I2C0_SDA	TIMROT_ROTAR YB	DUART_TX	GPIO3_25	D8
43	ETH0_LED0	Сигнал LAN8720				
44	SSP2_SS2	SSP2_D5	SSP2_D2	USB0_OVERCURRENT	GPIO2_21	D4
45	GPMI_CE1N	GPMI_CE1N	SSP3_D3		GPIO0_17	N9
46	SSP2_SS1	SSP2_D4	SSP2_D1	USB1_OVERCURRENT	GPIO2_20	D3
47	GPMI_RDY1	GPMI_READY1	SSP1_CMD		GPIO0_21	N8
48	AUART0_RTS	AUART0_RTS	AUART4_TX	DUART_TX	GPIO3_3	J7
49	5V					

50	AUART0_CTS	AUART0_CTS	AUART4_TX	DUART_TX	GPIO3_2	J6
51	5V					
52	5V					

## СИГНАЛЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ВНУТРИ МОДУЛЯ

Таблица 2: Используемые выводы процессора внутри модуля

Вывод процессора	Наименование	Используется	Выведен на внешний разъем
G4	ENET0_MDC	LAN8720	Нет
H4	ENET0_MDIO	LAN8720	Нет
E4	ENET0_RX_EN	LAN8720	Нет
H1	ENET0_RXD0	LAN8720	Нет
H2	ENET0_RXD1	LAN8720	Нет
F4	ENET0_TX_EN	LAN8720	Нет
F1	ENET0_TXD0	LAN8720	Нет
F2	ENET0_TXD1	LAN8720	Нет
E2	ENET_CLK	LAN8720	Нет
U8	GPMI_D0	NAND Flash	Нет
T8	GPMI_D1	NAND Flash	Нет
R8	GPMI_D2	NAND Flash	Нет
U7	GPMI_D3	NAND Flash	Нет
T7	GPMI_D4	NAND Flash	Нет
R7	GPMI_D5	NAND Flash	Нет
U6	GPMI_D6	NAND Flash	Нет
T6	GPMI_D7	NAND Flash	Нет
L9	GPMI_RESET	NAND Flash	Нет
P7	GPMI_CLE	NAND Flash	Нет
P6	GPMI_ALE	NAND Flash	Нет
P8	GPMI_WR	NAND Flash	Нет
R6	GPMI_RD	NAND Flash	Нет
N7	GPMI_CEO	NAND Flash	Нет
N6	GPMI_RDY0	NAND Flash	Нет

## ИСТОЧНИКА ЗАГРУЗКИ ПРОЦЕССОРА

Источник загрузки определяется при сбросе процессора. На модуле принудительно задана конфигурация загрузки с микросхемы NAND Flash. При незапрограммированной микросхеме NAND Flash загрузка производится с USB интерфейса. Можно принудительно перевести модуль в режим загрузки с USB, если NAND Flash запрограммирована. Для этого необходимо замкнуть контакты USB Boot и нажать Reset на материнской плате. В этом режиме с помощью утилиты sb\_loader.exe или MFGTool.exe можно загрузить код и записать микросхему NAND Flash.

## ПАМЯТЬ

### ПАМЯТЬ NAND FLASH

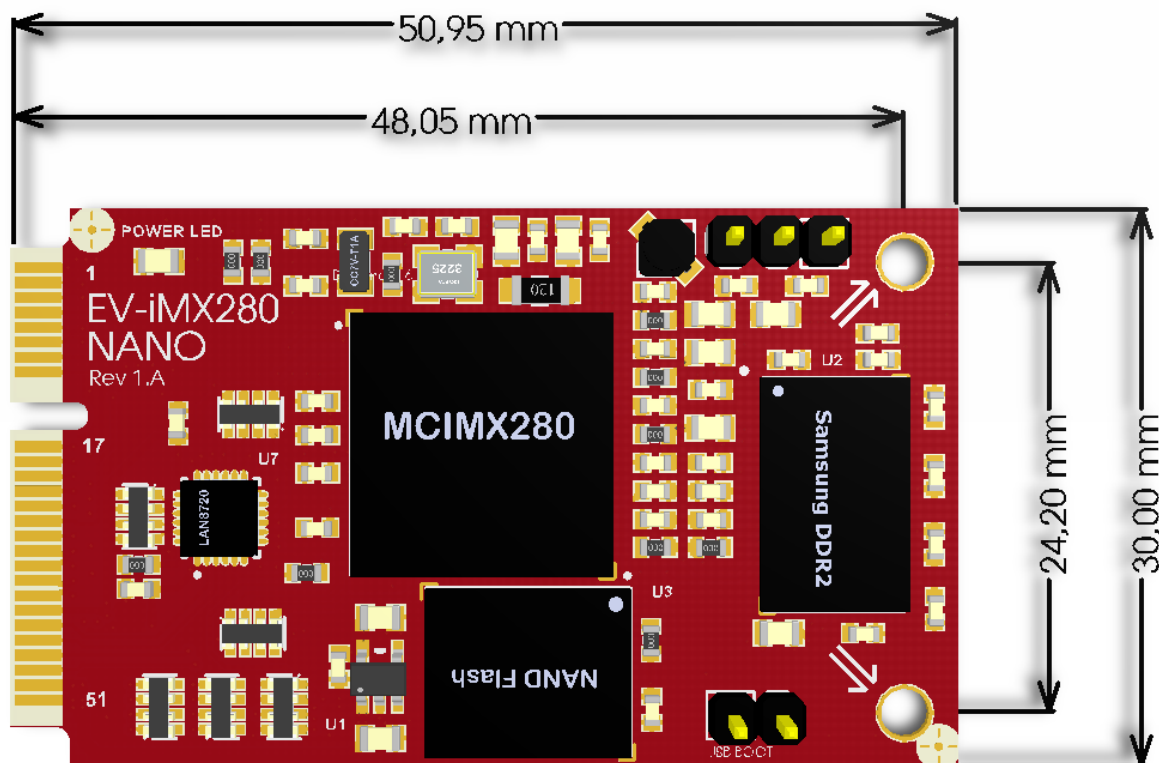
На плате установлена микросхема SLC NAND Flash памяти (U3), ширина шины 8 бит, объемом 256 Мбайт. Память подключена к шине GPMI, используется GPMI\_CE0 для выборки и GPMI\_RDY0 для сигнала Busy. Сигнал GPMI\_RESET используется как сигнал управления защитой от записи в NAND Flash. По согласованию с заказчиком возможна установка микросхемы другого объема.

### ПАМЯТЬ DDR2

На модуле установлена микросхема памяти DDR2 (U2) K4T1G164Q (или аналогичная) объемом 128 Мбайт. По согласованию с заказчиком возможна установка микросхемы объемом 256 Мбайт. Максимальная частота EMI интерфейса 205 МГц.

## ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Все размеры приведены в мм. Максимальная высота модуля 4,0 мм.



## РАЗЪЕМ ДЛЯ УСТАНОВКИ МОДУЛЯ

Для установки модуля может быть использован любой стандартный разъем mini PCI Express, например:

Molex - [0679100002](#)

TE Connectivity - [292443](#)

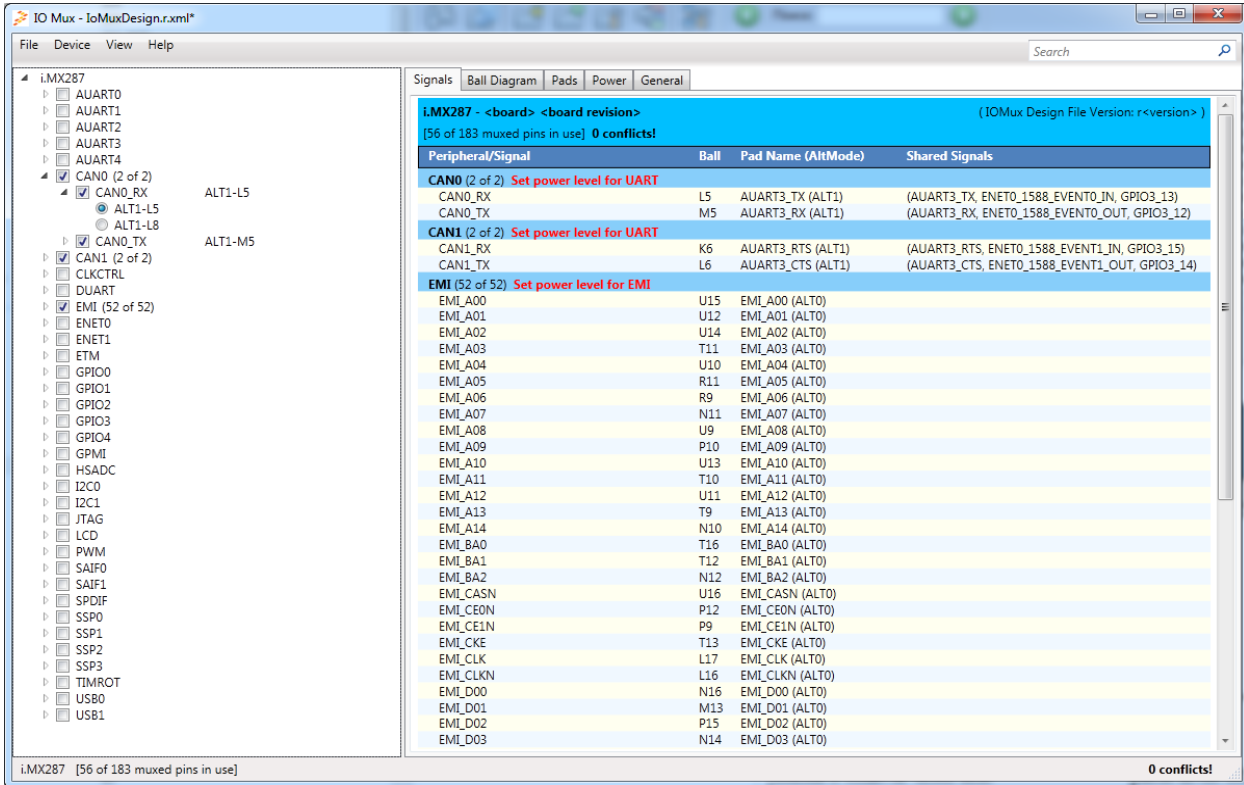
JAE Electronics - [MM60-52B1-G1-R850](#)



Внешний вид mini PCI Express разъема.

## ПРИМЕРЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

Функции выводов не являются единственно возможными. Здесь они названы так же как в BSP. При необходимости Вы можете их изменить, переназначив PINMUX так как Вам необходимо. К примеру, выводы CAN0 могут быть назначены не только на выводы модуля 96 (CAN0\_TX) и 95 (CAN0\_RX), но и на выводы 87, 88. Для назначения функций удобно использовать утилиту IOmux.exe, которая позволит в графическом режиме назначить функции выводам процессора и покажет возможные конфликты.



## EFUSE

Модуль поставляется с незапрограммированными eFuse процессора. На окончательном этапе разработки Вы можете запрограммировать их конфигурацию с помощью утилиты BitBurner.

## ПОРТЫ ВВОДА-ВЫВОДА

Все сигналы модуля (кроме дифференциальных пар) имеет 3.3В уровни. Для подключения к 1.8В/5.0В периферии используйте преобразователи уровней.

## ПИТАНИЕ

Для питания модуля используется напряжение 5В. На выводы модуля 49,51,52 необходимо подать 5В. Землянные выводы 1,2 должны быть подключены к земле. На плате модуля имеется LDO (линейный стабилизатор с малым падением) с выходным напряжением 3.3В, который используется для питания микросхем Ethernet PHY модуля. Данное напряжение присутствует на выводе модуля 39 и может быть использовано для питания слаботочных схем вашей платы. Крепежные отверстия модуля также соединены с землей. Рекомендуется на материнской плате предусмотреть установку латунных стоек с резьбой 2 мм для крепления модуля к материнской плате.

## ИНТЕРФЕЙС DUART

Для отладки используется отладочный порт DUART. Выход DUART\_TXD (вывод 15 модуля) и вход DUART\_RXD (вывод 13 модуля) может быть подключен к микросхеме MAX3232 (или аналогичной) в типовой схеме включения. Возможно использование любых микросхем UART-USB переходников (FT232, PL2303 и т.п.).

## ИНТЕРФЕЙС SDMMC

Держатель карт SD/MMC может быть подключен к порту SSP0. Соответствие сигналов карт SD и microSD приведено в таблице :

Таблица 3: Подключение SD/uSD карты

Номер вывода модуля	Номер контакта карты SD	Номер контакта карты microSD	Обозначение сигнала
4	5	5	SSP0_CLK
6	2	3	SSP0_CMD
8	7	7	SSP0_DAT0
10	8	8	SSP0_DAT1
12	9	1	SSP0_DAT2
14	1	2	SSP0_DAT3
16			SSP0_DETECT (Сигнал о наличии карты в держателе)
1,2	3,6	6	GND
39	4	4	Питание 3.3В

**Внимание!** Необходима подтяжка сигнала SSP0\_DETECT к 3.3В через резистор 47К.

Интерфейс SSP0 может работать в 1/4/8-битных режимах.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ ETHERNET

На плате модуля установлена микросхема физического уровня (Ethernet PHY) LAN8720A1. Дифференциальные пары RX/TX выведены на разъем. Для уменьшения занимаемого места используйте разъемы RJ-45 со встроенными трансформаторами, например HR911105A. Также можно использовать комплект трансформатор, например H1102 и разъем RJ-45.

Таблица 4:

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

Сигнал ETH0\_LED0 должен быть подключен к аноду светодиода в разъеме RJ-45, катод светодиода через резистор 560R подключен к земле. Сигнал ETH0\_LED1 должен быть подключен к катоду

## ОЕМ Модуль EV-iMX280-NANO

светодиода в разъеме, анод светодиода через резистор 560R подключен к 3.3В. Если светодиодная индикация режима работы Ethernet не требуется, сигнал ETH0\_LED0 должен быть притянут к земле через резистор 1К, сигнал ETH0\_LED1 должен быть подтянут к 3.3В через резистор 1К.

### ИНТЕРФЕЙС USB

На контакты модуля выведены сигналы двух интерфейсов USB. USB0 может быть использован как Host/Device, USB1 только как HOST.

Таблица 5:

Номер вывода модуля	Обозначение сигнала	Примечание
5	USB0_D+	
3	USB0_D-	
7	USB0_ID	Используйте подтяжку через резистор 1К к 3.3В чтобы принудительно перевести в режим Device. Используйте подтяжку через резистор 1К к GND чтобы принудительно перевести в режим HOST.
11	USB1_D+	
9	USB1_D-	

### ИНТЕРФЕЙС I2C

Сигналы интерфейса I2C0 выведены на контакты модуля EV-iMX280-NANO. На материнской плате необходимо предусмотреть подтяжку к питанию через резисторы 2K2 линий SDA и SCL.

Таблица 7:

Номер вывода модуля	Обозначение сигнала
40	I2C0_SCL
42	I2C0_SDA

### ИНТЕРФЕЙС UART

5 интерфейсов UART выведено на контакты модуля.

Таблица 9:

Номер вывода модуля	Обозначение сигнала
17	UART0_RXD
19	UART0_TXD
21	UART1_RXD
23	UART1_TXD
28	UART2_RXD



## ОЕМ Модуль EV-iMX280-NANO

30	UART2_TXD
32	UART3_RXD
34	UART3_TXD
36	UART4_RXD
38	UART4_TXD

## РАЗЪЕМ LI-ION АККУМУЛЯТОРА

3-х контактный разъем для подключения Li-ION аккумулятора.

Таблица 11:

Номер вывода разъема	Обозначение сигнала
1	LI-ION
2	VCC4P2
3	GND

## ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЯДРА И КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ

Операция выполняется на компьютере с ОС Windows. Распакуйте архив safe\_evimx280. Подключите USB кабель к компьютеру и в верхнее гнездо USB разъема (USB0 OTG), установите режим загрузки с USB (закоротить перемычку USB Boot и выполнить сброс платы), подключите питание к плате. Windows должна определить плату как HID устройство. Запустите файл MfgTool.exe. В выпадающем списке выберите MX28 Linux Update. Зайдите в Options-Configurations и выберите EV-iMX280-NANO, нажмите Ok. Теперь нажмите кнопку Start и дождитесь сообщения о удачном программировании.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ссылка	Описание
<a href="#">i.MX287CEC</a>	i.MX28 Datasheet
<a href="#">i.MX28CE</a>	i.MX28 Errata
<a href="#">MCIMX28RM</a>	Processor Reference Manual
<a href="#">K4T1G164 DDR2</a>	DDR2 Datasheet
<a href="#">S34ML04G100 NAND Flash</a>	NAND Flash Datasheet
<a href="#">LAN8720A Ethernet PHY</a>	Ethernet PHY
Sch компонент модуля (Altium)	Откройте проект в Altium Designer, откройте схему и выполните Design - Make Schematic Library
PCB компонент модуля (Altium)	Откройте проект в Altium Designer, откройте PCB и выполните Design - Make PCB Library
<a href="#">Проект материнской платы для модуля (Altium)</a>	
<a href="#">Принципиальная схема материнской платы (pdf)</a>	

## ОТЛИЧИЯ ОТ МОДУЛЯ EV-IMX287-NANO

- Один интерфейс Ethernet
- На разъем выведены сигналы управления светодиодами режима работы Ethernet
- Один интерфейс I2C
- Отсутствует интерфейс SPI
- Увеличенное количество GPIO выведенных на разъем
- Отсутствует интерфейс CAN

## ССЫЛКИ

Продажа в Украине <http://otladka.com.ua>

Продажа в России <http://www.starterkit.ru>

Wiki <http://otladka.com.ua/wiki/doku.php?id=ev-imx287>

## КОНТАКТЫ

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

Телефон 380-44-362-25-02

Телефон 380-91-910-68-18

Email: [info@starterkit.ru](mailto:info@starterkit.ru), [info@otladka.com.ua](mailto:info@otladka.com.ua)

При необходимости изменения дизайна данной платы, обращайтесь на email [pcb@evodbg.com](mailto:pcb@evodbg.com)



## ИСТОРИЯ ИСПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТА

26/01/2015 - Начальная ревизия документа 1.0

Список дополнений: