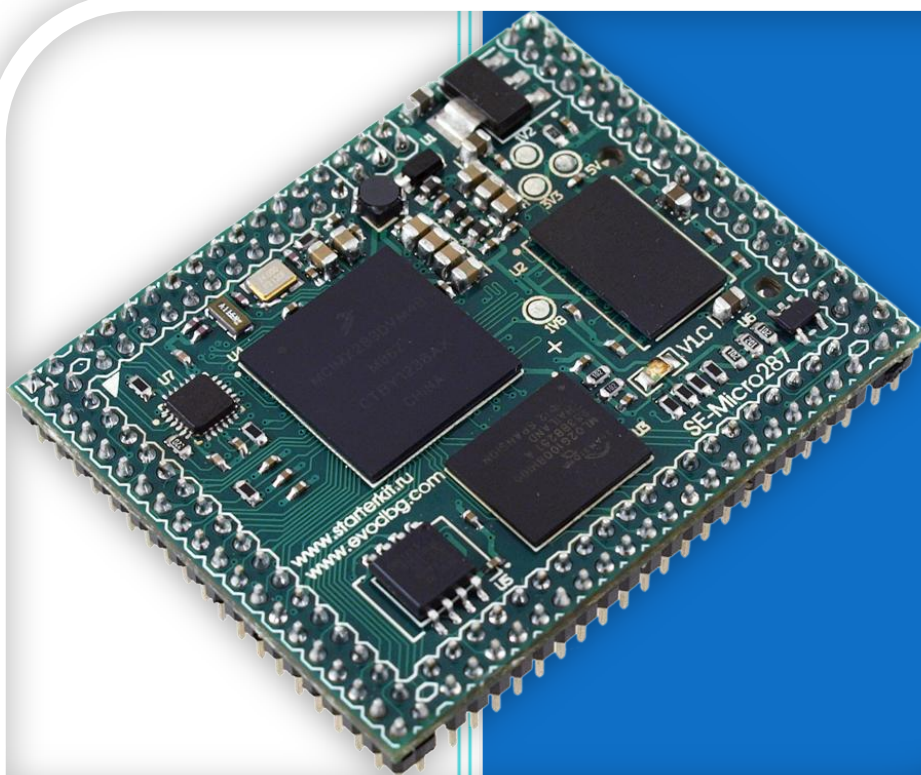


РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

2013

ОЕМ модуль EV-iMX287-Micro



Ревизия 1.1

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 MCIMX287	6
Структурная схема модуля SE-iMX287-Micro	7
Расположение основных компонентов на плате модуля	8
Система питания.....	8
Ethernet.....	8
Расположение контактов модуля	9
Разъем расширения.....	9
Сигналы используемые внутри модуля.....	13
Выбор источника загрузки процессора	14
Память	14
Память NAND Flash.....	14
Память SPI Flash	14
Память I2C	14
Память DDR2	14
Интерфейсы I2C.....	14
Интерфейс GPMI	15
Интерфейс JTAG	15
BSP	15
Габаритные размеры	16
Примеры подключения.....	17
EFuse.....	17
Порты ввода-вывода	17
Конфигурация источника загрузки	17
Питание	18

Интерфейс DUART	18
Интерфейс SDMMC	18
Подключение Ethernet.....	19
Интерфейс USB	20
Интерфейс CAN	20
Аудиоинтерфейс	20
Интерфейс LCD	21
Восстановление ядра и корневой системы	21
Список литературы.....	21
Ссылки	22
Контакты	22
История исправления документа	22

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
Mb	Megabit
MB	Megabyte
MMC	Multimedia Card
NAND	
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

КОМПЛЕКАЦИЯ

Наименование	Количество
Модуль EV-iMX287-Micro-A(1/2/3)	1

ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ЗАКАЗА

Наименование	Описание
SE-iMX287-Micro-A1	iMX287, 128MB DDR2, 256MB SLC NAND Flash, 64Mb SPI Flash, 1Kb EEPROM, -40C...+85C
SE-iMX287-Micro-A2	iMX287, 128MB DDR2, 256 SLC NAND Flash, -40C...+85C
SE-iMX287-Micro-A3	iMX283, 128MB DDR2, 256MB SLC NAND Flash, 0C...+85C

Примечание - по вопросу приобретения других конфигурация обращайтесь на email info@otladka.com.ua

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ МОДУЛЯ.

Модуль EV-iMX287-Micro построен на высокопроизводительном микроконтроллере MCIMX287/MCIMX283 с ядром ARM9. Частота процессора 454 МГц. Модуль EV-iMX287-Micro выпускается в промышленном варианте (-40°С...+85°С) и коммерческом (0°С...+85°С). На модуле установлены следующие компоненты и разъемы:

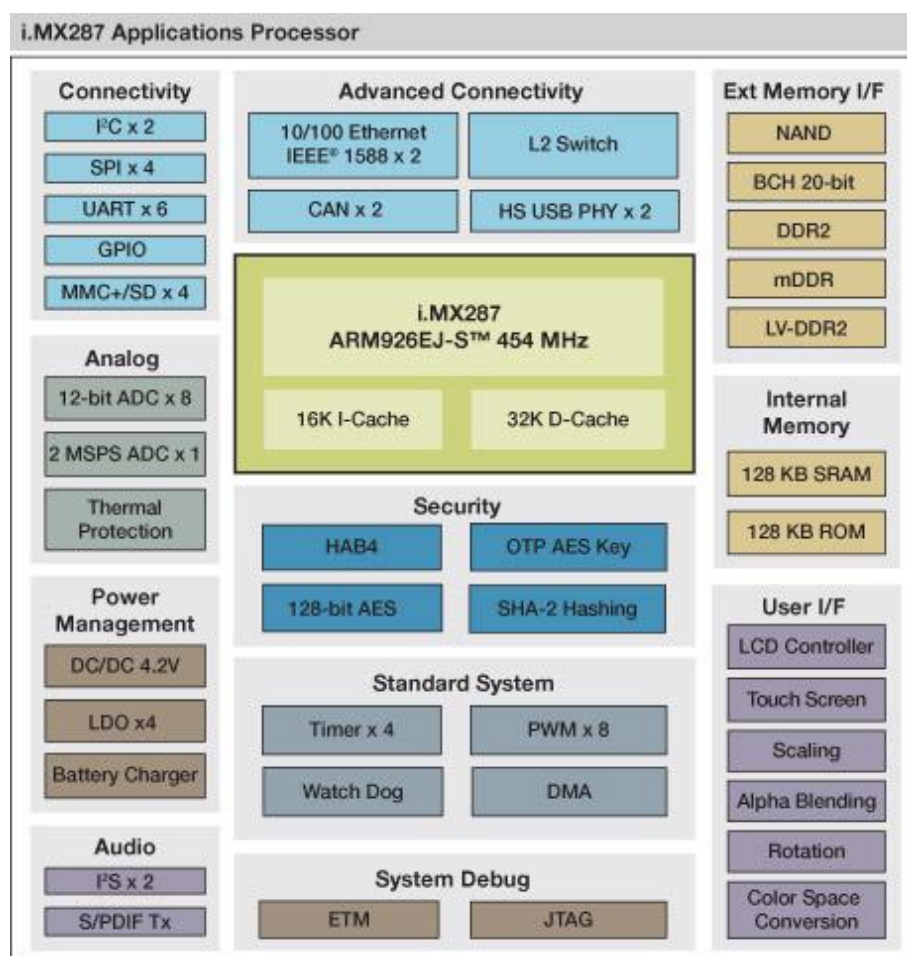
- Процессор Freescale MCIMX287CVM4B или MCIMX283DVM4B
- Память DDR2 K4T1G164QQE 128MB или аналогичная
- Память SLC NAND Flash S34ML02G100 256 MB или аналогичная
- Память SPI Flash MX25LC6406 64Mb (Опционально)
- Память I2C 24AA01 1Kb (Опционально)
- Микросхема PHY Ethernet LAN8720AI
- Штыревые разъемы с шагом 2.00 мм, на которые выведены сигналы процессора
- Напряжение питания модуля 5В
- Средний ток потребления 200мА
- Габаритные размеры 50*40*10 мм
- Вес нетто 70 гр.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ТАБЛИЦА ПРОЦЕССОРОВ СЕМЕЙСТВА iMX28

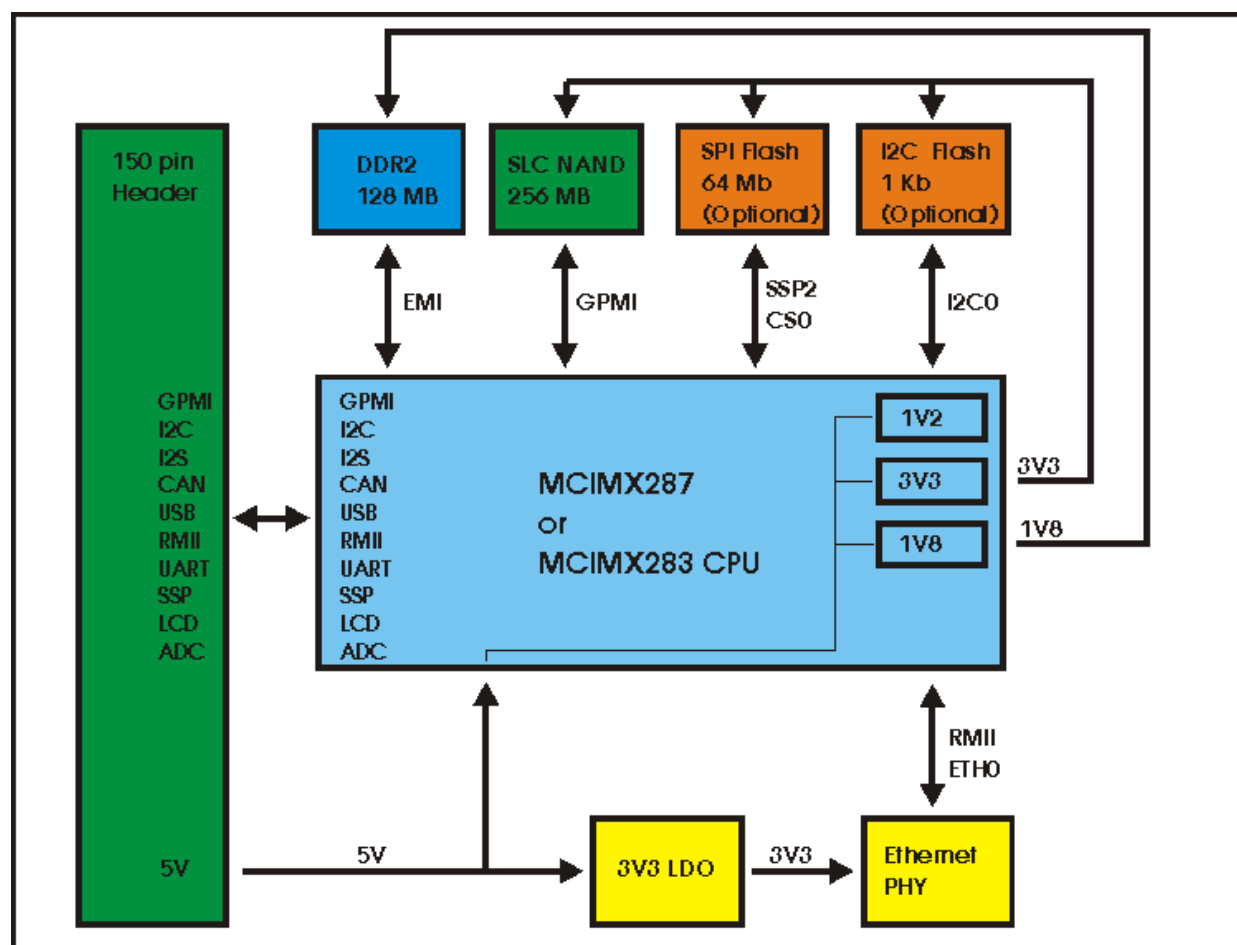
Модуль	i.MX280	i.MX281	i.MX283	i.MX285	i.MX286	i.MX287
Application UART	5	5	5	5	5	5
Debug UART	1	1	1	1	1	1
Flex CAN	-	2	-	2	2	2
High-speed ADC	1	1	1	1	1	1
L2Switch	-	-	-	-	-	Есть
LCD интерфейс	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть	Есть

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

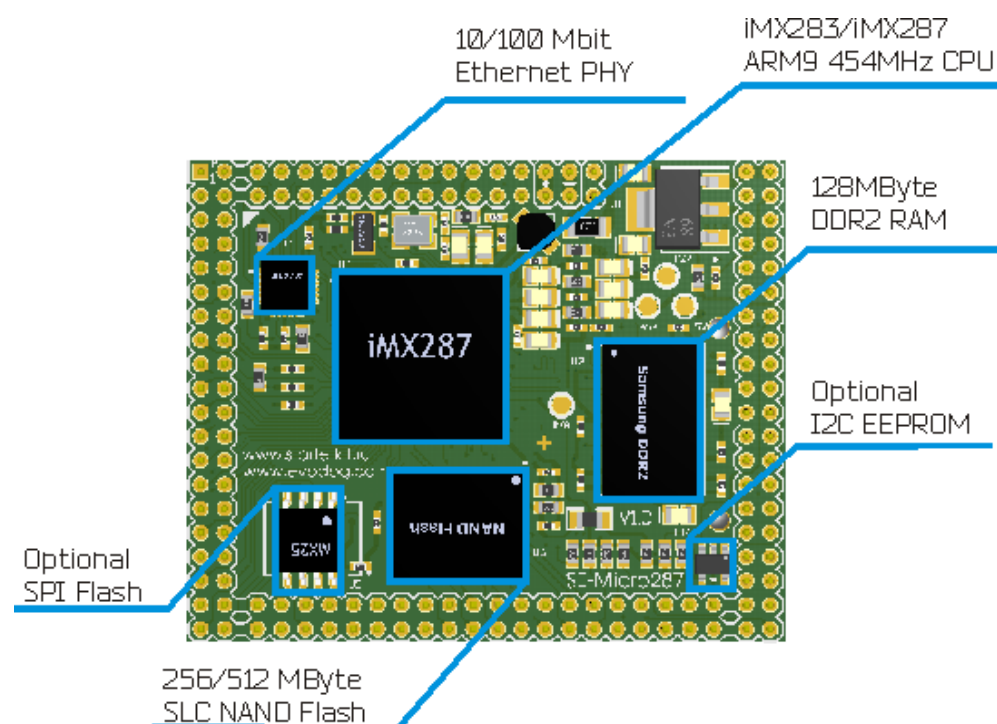
СТРУКТУРНАЯ СХЕМА ПРОЦЕССОРА MIMX287



СТРУКТУРНАЯ СХЕМА МОДУЛЯ SE-IMX287-MICRO



РАСПОЛОЖЕНИЕ ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ НА ПЛАТЕ МОДУЛЯ



СИСТЕМА ПИТАНИЯ.

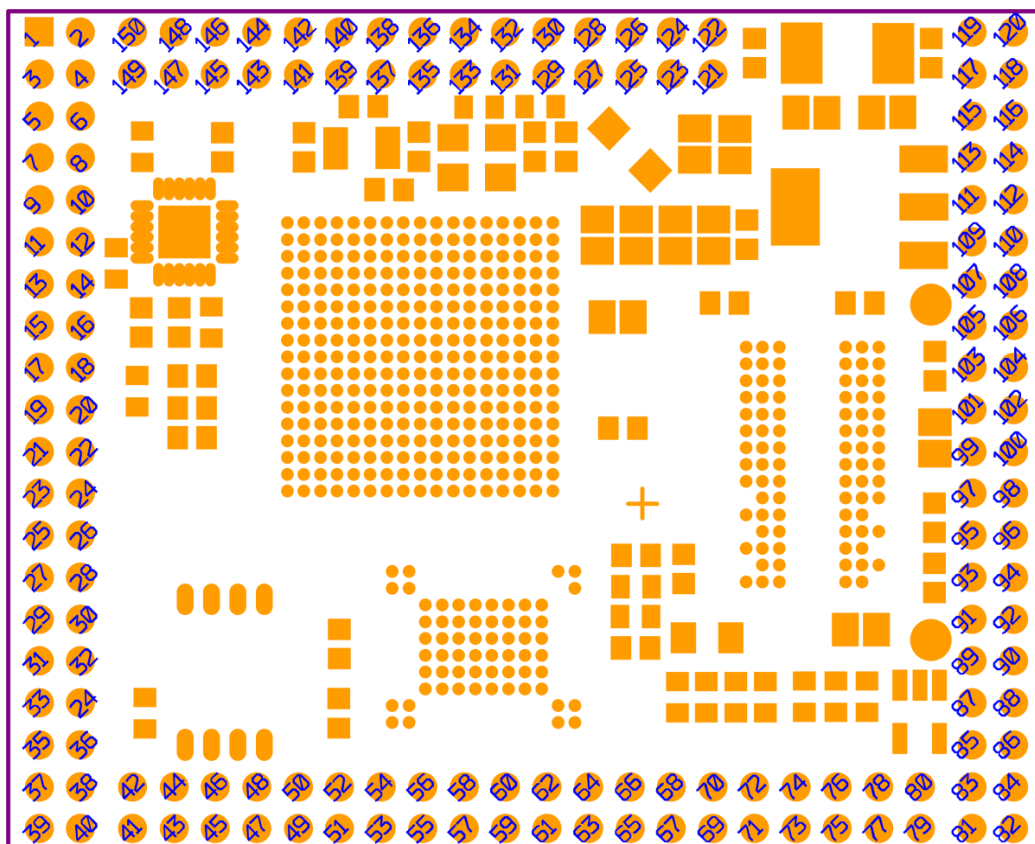
Напряжение питания модуля 5В ($\pm 5\%$). Напряжения 1.8В (питание памяти DDR2), 1.2В (питание ядра процессора) и 3.3В (питание микросхем памяти NAND/SPI Flash) вырабатывается самим процессором. Для питания микросхемы физического уровня Ethernet (PHY) предусмотрен LDO стабилизатор AMS1117-33 (U1).

ETHERNET

На плате установлена микросхема LAN8720 (U7) PHY Ethernet 10/100Mb подключенная к процессору интерфейсом RMII. Линии TX/RX и сигналы управления светодиодами (Link/ACT) выведены на штыревые 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	SSP0_DATA2	SSP0_DATA2			GPIO2_2	D6
2	SSP0_DETECT	SSP0_CARD_DET			GPIO2_9	D10
3	SSP0_SCK	SSP0_SCK			GPIO2_10	A6
4	SSP0_DATA1	SSP0_DATA1			GPIO2_1	C6
5	SSP0_DATA3	SSP0_DATA3			GPIO2_3	A5
6	SSP0_DATA0	SSP0_DATA0			GPIO2_0	B6
7	SSP0_CMD	SSP0_CMD			GPIO2_8	A4
8	LCD_RESET	LCD_RESET	LCD_VSYNC		GPIO3_30	M6
9	LCD_D03	LCD_D3	ETM_DA8	ETM_DA3	GPIO1_3	L3
10	LCD_D01	LCD_D1		ETM_DA1	GPIO1_1	K3
11	LCD_RS	LCD_RS	LCD_DOTCLK		GPIO1_26	M4
12	LCD_D05	LCD_D5		ETM_DA5	GPIO1_5	M3
13	LCD_ENABLE	LCD_ENABLE			GPIO1_31	N5
14	LCD_WR_RWN	LCD_WR_RWN	LCD_HSYNC	ETM_TCLK	GPIO1_25	K1
15	LCD_VSYNC	LCD_VSYNC	SAIF1_SDATA0		GPIO1_28	L1
16	LCD_D00	LCD_D0		ETM_DA0	GPIO1_0	K2

17	LCD_HSYNC	LCD_HSYNC	SAIF1_SDATA1	ETM_TCTL	GPIO1_29	M1
18	LCD_D02	LCD_D2		ETM_DA2	GPIO1_2	L2
19	LCD_D04	LCD_D4	ETM_DA9	ETM_DA4	GPIO1_4	M2
20	LCD_DOTCLK	LCD_DOTCLK	SAIF1_MCLK	ETM_TCLK	GPIO1_30	N1
21	LCD_D06	LCD_D6		ETM_DA6	GPIO1_6	N2
22	LCD_D07	LCD_D7		ETM_DA7	GPIO1_7	P1
23	LCD_D08	LCD_D8	ETM_DA3	ETM_DA8	GPIO1_8	P2
24	LCD_D10	LCD_D10		ETM_DA10	GPIO1_10	R1
25	LCD_D11	LCD_D11		ETM_DA11	GPIO1_11	R2
26	LCD_D12	LCD_D12		ETM_DA12	GPIO1_12	T1
27	LCD_D13	LCD_D13		ETM_DA13	GPIO1_13	T2
28	LCD_D14	LCD_D14		ETM_DA14	GPIO1_14	U2
29	LCD_D09	LCD_D9	ETM_DA4	ETM_DA9	GPIO1_9	P3
30	LCD_D17	LCD_D17		ETM_DA6	GPIO1_17	R3
31	LCD_D16	LCD_D16		ETM_DA7	GPIO1_16	T3
32	LCD_D15	LCD_D15		ETM_DA15	GPIO1_15	U3
33	LCD_RD_E	LCD_RD_E	LCD_VSYNC	ETM_TCTL	GPIO1_24	P4
34	LCD_D20	LCD_D20	EN- ET1_1588_EVENT2_OUT	ETM_DA3	GPIO1_20	R4
35	LCD_D19	LCD_D19		ETM_DA4	GPIO1_19	T4
36	LCD_D18	LCD_D18		ETM_DA5	GPIO1_18	U4
37	LCD_CS	LCD_CS	LCD_ENABLE		GPIO1_27	P5
38	LCD_D23	LCD_D23	EN- ET1_1588_EVENT3_IN	ETM_DA0	GPIO1_23	R5
39	LCD_D22	LCD_D22	EN- ET1_1588_EVENT3_OUT	ETM_DA1	GPIO1_22	T5
40	LCD_D21	LCD_D21	EN- ET1_1588_EVENT2_IN	ETM_DA2	GPIO1_21	U5
41	SSP2_MISO	SSP2_D0	AUART3_RX	SAIF1_SDATA1	GPIO2_18	B3
42	SSP2_SCK	SSP2_SCK	AUART2_RX	SAIF0_SDATA1	GPIO2_16	A3
43	SSP3_MISO	SSP3_D0	AUART4_RTS	EN- ET1_1588_EVENT1_OUT	GPIO2_26	B2
44	SSP3_SCK	SSP3_SCK	AUART4_TX	EN- ET1_1588_EVENT0_OUT	GPIO2_24	A2
45	SSP2_MOSI	SSP2_CMD	AUART2_TX	SAIF0_SDATA2	GPIO2_17	C3
46	SSP1_SCK	SSP1_SCK	SSP2_D1	EN- ET0_1588_EVENT2_OUT	GPIO2_12	B1
47	SSP3_MOSI	SSP3_CMD	AUART4_RX	EN- ET1_1588_EVENT0_IN	GPIO2_25	C2
48	SSP1_CMD	SSP1_CMD	SSP2_D2	EN- ET0_1588_EVENT2_IN	GPIO2_13	C1
49	SSP2_SS1	SSP2_D4	SSP2_D1	USB1_OVERCURRENT	GPIO2_20	D3
50	SSP3_SS0	SSP3_D3	AUART4_CTS	EN- ET1_1588_EVENT1_IN	GPIO2_27	D2
51	SSP1_DATA0	SSP1_D0	SSP2_D6	EN- ET0_1588_EVENT3_OUT	GPIO2_14	D1
52	SSP0_DATA6	SSP0_D6	SSP2_CMD		GPIO2_6	D5
53	SSP0_DATA5	SSP0_D5	SSP2_D3		GPIO2_5	C5
54	SSP0_DATA4	SSP0_D4	SSP2_D0		GPIO2_4	B5
55	SSP0_DATA7	SSP0_D7	SSP2_SCK		GPIO2_7	B4
56	SSP2_SS2	SSP2_D5	SSP2_D2	USB0_OVERCURRENT	GPIO2_21	D4
57	GPMI_D06	GPMI_D6	SSP1_D6		GPIO0_6	U6
58	SSP1_DATA3	SSP1_D3	SSP2_D7	EN- ET0_1588_EVENT3_IN	GPIO2_15	E1

59	GPMI_D07	GPMI_D7	SSP1_D7		GPIO0_7	T6
60	GPMI_D05	GPMI_D5	SSP1_D5		GPIO0_5	R7
61	GPMI_D04	GPMI_D4	SSP1_D4		GPIO0_4	T7
62	GPMI_D03	GPMI_D3	SSP1_D3		GPIO0_3	U7
63	GPMI_D01	GPMI_D1	SSP1_D1		GPIO0_1	T8
64	GPMI_D02	GPMI_D2	SSP1_D2		GPIO0_2	R8
65	GPMI_CLE	GPMI_CLE	SSP3_D2	SSP3_D5	GPIO0_27	P7
66	GPMI_D00	GPMI_D0	SSP1_D0		GPIO0_0	U8
67	GPMI_WRN	GPMI_WRN	SSP1_SCK		GPIO0_25	P8
68	GPMI_RDN	GPMI_RDN	SSP3_SCK		GPIO0_24	R6
69	GPMI_RDY1	GPMI_READY1	SSP1_CMD		GPIO0_21	N8
70	GPMI_ALE	GPMI_ALE	SSP3_D1	SSP3_D4	GPIO0_26	P6
71	GPMI_CE1N	GPMI_CE1N	SSP3_D3		GPIO0_17	N9
72	ENET0_RX_CLK	ENET0_RX_CLK	ENET0_RX_ER	EN-ET0_1588_EVENT2_IN	GPIO4_13	F3
73	ENET0_TXD3	ENET0_TXD3	ENET1_TXD1	EN-ET0_1588_EVENT1_IN	GPIO4_12	G2
74	ENET0_TXD2	ENET0_TXD2	ENET1_TXD0	EN-ET0_1588_EVENT1_O UT	GPIO4_11	G1
75	ENET0_COL	ENET0_COL	ENET1_TX_EN	EN-ET0_1588_EVENT3_O UT	GPIO4_14	J4
76	ENET0_CRS	ENET0_CRS	ENET1_RX_EN	EN-ET0_1588_EVENT3_IN	GPIO4_15	J3
77	ENET0_RXD2	ENET0_RXD2	ENET1_RXD0	EN-ET0_1588_EVENT0_O UT	GPIO4_9	J1
78	ENET0_RXD3	ENET0_RXD3	ENET1_RXD1	EN-ET0_1588_EVENT0_IN	GPIO4_10	J2
79	ENET_CLK	CLKCTRL_ENET			GPIO4_16	E2
80	ENET0_TX_CLK	ENET0_TX_CLK	HSADC_TRIGGER	EN-ET0_1588_EVENT2_O UT	GPIO4_5	E3
81	ENET0_MDIO	ENET0_MDIO	GPMI_CE5N	SAIF0_SDATA2	GPIO4_1	H4
82	ENET0_MDC	ENET0_MDC	GPMI_CE4N	SAIF0_SDATA1	GPIO4_0	G4
83	AUART0_CTS	AUART0_CTS	AUART4_RX	DUART_RX	GPIO3_2	J6
84	AUART0_RTS	AUART0_RTS	AUART4_TX	DUART_TX	GPIO3_3	J7
85	AUART3_CTS	AUART3_CTS	CAN1_TX	EN-ET0_1588_EVENT1_O UT	GPIO3_14	L6
86	AUART3_RTS	AUART3_RTS	CAN1_RX	EN-ET0_1588_EVENT1_IN	GPIO3_15	K6
87	AUART3_RX	AUART3_RX	CAN0_TX	EN-ET0_1588_EVENT0_O UT	GPIO3_12	M5
88	AUART3_TX	AUART3_TX	CAN0_RX	EN-ET0_1588_EVENT0_IN	GPIO3_13	L5
89	AUART2_RX	AUART2_RX	SSP3_D1	SSP3_D4	GPIO3_8	F6
90	AUART2_TX	AUART2_TX	SSP3_D2	SSP3_D5	GPIO3_9	F5
91	AUART1_RX	AUART1_RX	SSP2_CARD_DETECT	PWM_0	GPIO3_4	L4
92	AUART1_TX	AUART1_TX	SSP3_CARD_DETECT	PWM1	GPIO3_5	K4
93	AUART0_RX	AUART0_RX	I2C0_SCL	DUART_CTS	GPIO3_0	G5
94	AUART0_TX	AUART0_TX	I2C0_SDA	DUART_RTS	GPIO3_1	H5
95	GPMI_RDY3	GPMI_RDY3	CAN0_RX	HSADC_TRIGGER	GPIO0_23	L8
96	GPMI_RDY2	GPMI_RDY2	CAN0_TX	ENET0_TX_ER	GPIO0_22	M8
97	GPMI_CE3N	GPMI_CE3N	CAN1_RX	SAIF1_MCLK	GPIO0_19	M9
98	GPMI_CE2N	GPMI_CE2N	CAN1_TX	ENET0_RX_ER	GPIO0_18	M7
99	PWM0	PWM0	I2C1_SCL	DUART_RX	GPIO3_16	K7
100	PWM1	PWM1	I2C1_SDA	DUART_TX	GPIO3_17	L7

101	GPMI_CE0	GPMI_CE0N	SSP3_D0		GPIO0_16	N7
102	GPMI_READY0	GPMI_RDN	SSP3_SCK		GPIO0_20	N6
103	PWM3	PWM3				E9
104	PWM4	PWM4				E10
105	AUART2_CTS	AUART2_CTS	I2C1_SCL	SAIF1_BITCLK	GPIO3_10	H6
106	AUART2_RTS	AUART2_RTS	I2C1_SDA	SAIF1_LRCLK	GPIO3_11	H7
107	I2C0_SCL	I2C0_SCL	TIMROT_ROTARYA	DUART_RX	GPIO3_24	C7
108	I2C0_SDA	I2C0_SDA	TIMROT_ROTARYB	DUART_TX	GPIO3_25	D8
109	SAIF1_SDATA0	SAIF1_SDATA0	PWM7	SAIF0_SDATA1	GPIO3_26	E8
110	SAIF0_BITCLK	SAIF0_BITCLK	PWM5	AUART4_RX	GPIO3_22	F7
111	SAIF0_MCLK	SAIF0_MCLK	PWM3	AUART4_CTS	GPIO3_20	G7
112	SAIF0_SDATA0	SAIF0_SDATA0	PWM6	AUART4_TX	GPIO3_23	E7
113	SPDIF	SPDIF		ENET1_RX_ER	GPIO3_27	D7
114	SAIF0_LRCLK	SAIF0_LRCLK	PWM4	AUART4_RTS	GPIO3_21	G6
115	VOUT 3V3					
116	VOUT 3V3					
117	PSWITCH					A11
118	VDDXTAL					C12
119	VIN 5V					
120	VIN 5V					
121	VDD4P2					A13
122	LI-ION					A15+B15
123	GND					
124	GND					
125	VIN 5V					
126	VIN 5V					
127	LRADC5					D15
128	LRADC4					D13
129	LRADC0					C15
130	LRADC6					C14
131	HSADC0					B14
132	LRADC1					C9
133	LRADC2					C8
134	LRADC3					D9
135	PWM2	PWM2	USB0_ID	USB1_OVERCURRENT	GPIO3_18	K8
136	RESETN					A14
137	USB0DP					B10
138	USB0DM					A10
139	AUART1_CTS	AUART1_CTS	USB0_OVERCURRENT	TIMROT_ROTARYA	GPIO3_6	K5
140	AUART1_RTS	AUART1_RTS	USB0_ID	TIMROT_ROTARYB	GPIO3_7	J5
141	USB1DP					A8
142	USB1DM					B8
143	ETH0_LED1	Сигнал LAN8720				
144	ETH0_LED0	Сигнал LAN8720				
145	ETH0_TX_N	Сигнал LAN8720				
146	ETH0_TX_P	Сигнал LAN8720				
147	VOUT 3V3					
148	GND					
149	ETH0_RX_P	Сигнал LAN8720				
150	ETH0_RX_N	Сигнал LAN8720				

СИГНАЛЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ВНУТРИ МОДУЛЯ

Таблица 2: Используемые выводы процессора внутри модуля

Вывод процессора	Наименование	Используется	Выведен на внешний разъем
G4	ENET0_MDC	LAN8720	82 контакт
H4	ENET0_MDIO	LAN8720	81 контакт
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
E3	ENET0_TX_CLK	LAN8720	80 контакт
F3	ENET0_RX_CLK	LAN8720	72 контакт
E2	ENET_CLK	LAN8720	79 контакт
U8	GPMI_D0	NAND Flash	66 контакт
T8	GPMI_D1	NAND Flash	63 контакт
R8	GPMI_D2	NAND Flash	64 контакт
U7	GPMI_D3	NAND Flash	62 контакт
T7	GPMI_D4	NAND Flash	61 контакт
R7	GPMI_D5	NAND Flash	60 контакт
U6	GPMI_D6	NAND Flash	57 контакт
T6	GPMI_D7	NAND Flash	59 контакт
L9	GPMI_RESET	NAND Flash	Нет
P7	GPMI_CLE	NAND Flash	65 контакт
P6	GPMI_ALE	NAND Flash	70 контакт
P8	GPMI_WR	NAND Flash	67 контакт
R6	GPMI_RD	NAND Flash	68 контакт
N7	GPMI_CE0	NAND Flash	101 контакт
N6	GPMI_RDY0	NAND Flash	102 контакт
A3	SSP2_SCK	SPI Flash	42 контакт
C3	SSP2_MOSI	SPI Flash	45 контакт
B3	SSP2_MISO	SPI Flash	41 контакт
C4	SSP2_SS0	SPI Flash	Нет
C7	I2C0_SCL	EEPROM	107 контакт
D8	I2C0_SDA	EEPROM	108 контакт

ВЫБОР ИСТОЧНИКА ЗАГРУЗКИ ПРОЦЕССОРА

Источник загрузки определяется при сбросе процессора. За выбор источника отвечают уровни на выводах LCD_D0-LCD_D3.

Таблица 3: Выбор источника загрузки процессора

Источник	LCD_D0(BLUE0)	LCD_D1(BLUE1)	LCD_D2(BLUE2)	LCD_D3(BLUE3)
USB	0	0	0	0
NAND Flash	0	0	1	0
SSP2	0	1	0	0
SDMMC	1	0	0	1

На нижней стороне модуля установлена резисторная сборка RP1 номиналом 10K, которая конфигурирует модуль на загрузку из NAND Flash. Резисторная сборка RP2 номиналом 10K задает следующие режимы -

- Напряжение NAND Flash - 3,3В
- Отключен TEST MODE
- Отключен ETM
- Разрешен выбор источника загрузки с помощью уровней на выводах LCD_D0-LCD_D3

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.

ПАМЯТЬ SPI FLASH

На модуле опционально может быть установлена микросхема SPI Flash памяти MX25LC6406 (U5) объемом 64 Мбита. Память подключена к порту SSP2 (CS0). Сигнал CS0 не доступен на внешних выводах модуля.

ПАМЯТЬ I2C

На модуле опционально может быть установлена микросхема памяти 24AA01 (U6) объемом 1 Кбит. Подключена к шине I2C0.

ПАМЯТЬ DDR2

На модуле установлена микросхема памяти DDR2 (U2) K4T1G164Q (или аналогичная) объемом 128 Мбайт. Максимальная частота EMI интерфейса 205 МГц.

ИНТЕРФЕЙСЫ I2C

Шина I2C0 подтянута на модуле к 3.3В резисторами 1K5. Сигналы интерфейса I2C1 не подтянуты.

ИНТЕРФЕЙС GPMI

Сигналы GPMI_RDY0 (Используется с NAND Flash) и GPMI_RDY1 подтянуты к 3.3В резисторами 12K1 установленными на модуле.

ИНТЕРФЕЙС JTAG

Сигналы интерфейса JTAG процессора не используются и не выведены на внешние разъемы. Для отладки приложений требующих интерфейс JTAG используйте платы EV-iMX287 или EV-iMX287-Mini.

BSP

Для быстрого старта предоставляется образ виртуальной машины с установленной ОС Linux Ubuntu в которой содержится все необходимое для сборки ядра, загрузчика и файловой системы.

Board файл платы находится по следующему пути

```
/home/evodbg/Projects/ev-imx287/ltib/rpm/BUILD/linux-2.6.35.3/arch/arm/mach-mx28/mx28evk.c
```

Настройка и конфигурация выводов производится в файле

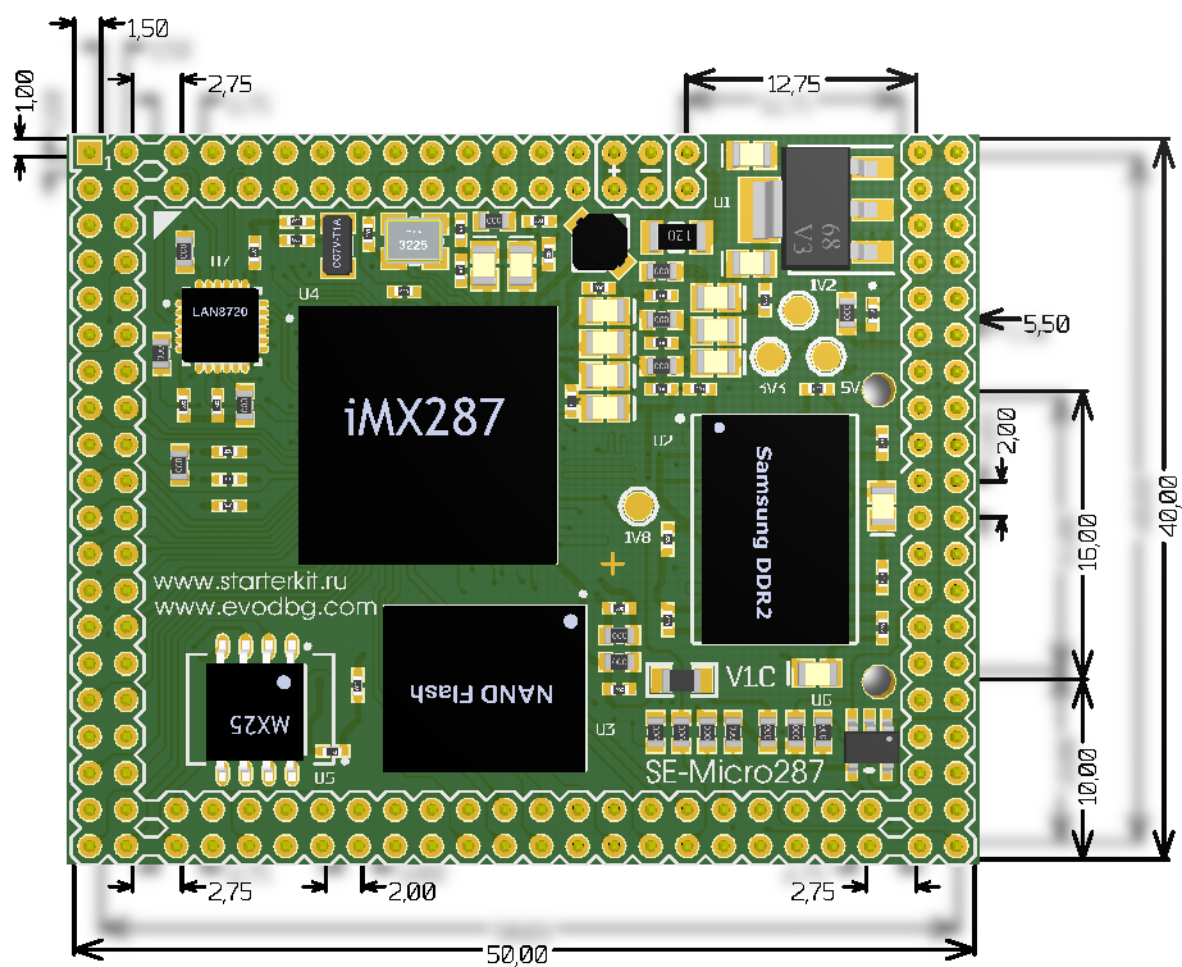
```
/home/evodbg/Projects/ev-imx287/ltib/rpm/BUILD/linux-2.6.35.3/arch/arm/mach-mx28/mx28evk_pins.c
```

Изначально в BSP включена поддержка следующих интерфейсов:

- UART0 (RXD/TXD)
- UART1 (RXD/TXD)
- UART2 (RXD/TXD)
- UART3 (RXD/TXD/CTS/RTS)
- UART4 (RXD/TXD)
- DUART (RXD/TXD)
- SSP2 (SPI2)
- USB0
- USB1
- SDMMC0 (4- битный режим)
- Eth0 (RMII, подключена микросхема LAN8720)
- NAND Flash
- CAN0
- CAN1
- LCDC
- Все остальные выводы назначены как GPIO

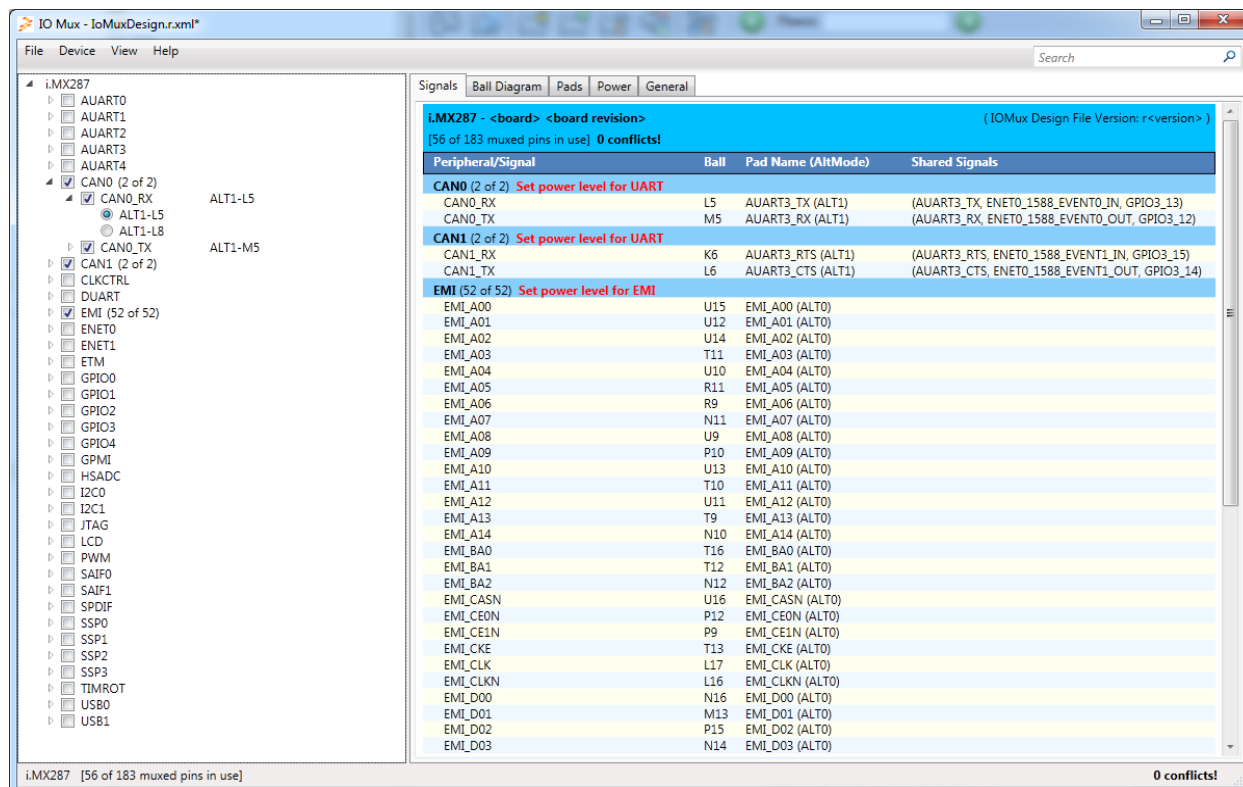
ГАБАРИТНЫЕ РАЗМЕРЫ

Все размеры приведены в мм. Максимальная высота модуля 10 мм.



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.

КОНФИГУРАЦИЯ ИСТОЧНИКА ЗАГРУЗКИ

За конфигурацию источника загрузки отвечают выводы LCD_D0 - LCD_D3 (BLUE0-BLUE3), состояние которых фиксируется при сбросе процессора. Возможны следующие варианты загрузки

Таблица 4: Сигналы управления источником загрузки

Источник загрузки	LCD_D0(Blue0) 16 вывод модуля	LCD_D1(Blue1) 10 вывод модуля	LCD_D2(Blue2) 18 вывод модуля	LCD_D3(Blue3) 9 вывод модуля
-------------------	----------------------------------	----------------------------------	----------------------------------	---------------------------------

NAND Flash	0	0	1	0
USB0	0	0	0	0
SDMMC0	1	0	0	1
SSP2 (SPI Flash)	0	1	0	0

Используйте подтягивающие резисторы к 3.3В или к GND чтобы выбрать необходимый источник. На обратной стороне плате предусмотрена установка резисторной сборки RP1 задающей конфигурацию загрузки с микросхемы NAND Flash.

ПИТАНИЕ

Для питания модуля используется напряжение 5В. На выводы модуля 119,120,125,126 необходимо подать 5В. Выводы 119,120,125,126 соединены между собой на плате модуля, поэтому необходимости в подключении ко всем контактам нет. Земляные выводы 123,124 должны быть подключены к земле. На плате модуля имеется LDO (линейный стабилизатор с малым падением) с выходным напряжением 3.3В, который используется для питания микросхемы Ethernet PHY модуля. Данное напряжение присутствует на выводах модуля 115,116,147 и может быть использовано для питания слаботочных схем Вашей платы.

ИНТЕРФЕЙС DUART

Для отладки используется отладочный порт DUART. Выход DUART_TXD (вывод 100 модуля) и вход DUART_RXD (вывод 99 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 5: Подключение SD/uSD карты

Номер вывода модуля	Номер контакта карты SD	Номер контакта карты microSD	Обозначение сигнала
3	5	5	SSP0_CLK
7	2	3	SSP0_CMD
6	7	7	SSP0_DAT0
4	8	8	SSP0_DAT1
1	9	1	SSP0_DAT2
5	1	2	SSP0_DAT3
2			SSP0_DETECT (Сигнал о наличии карты в держателе)
123,124	3,6	6	GND
	4	4	Питание 3.3В

Внимание! Необходима подтяжка сигнала SSP0_DETECT к 3.3В через резистор 47К.

При необходимости подключения более одного держателя карт SDMMC могут быть также использованы интерфейсы SSP1/SSP2/SSP3. SSP1 который имеет общие выводы с интерфейсом GPMI. В данном случае одновременная работа NAND Flash и карты подключенной к SSP1

невозможна. Интерфейсы SSP0 и SSP1 могут работать в 1/4/8-битных режимах, интерфейсы SSP2 и SSP3 поддерживают только 1 и 4 -битные режимы.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ETHERNET

На плате модуля установлена микросхема физического уровня (Ethernet PHY) LAN8720A. Дифференциальные пары RX/TX и сигналы управления светодиодами 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 6:

Номер вывода модуля	Вывод разъема HR911105A	Обозначение сигнала
146	1	TX+
145	2	TX-
149	3	RX+
150	6	RX-
148	8	GND
147	4,5	3.3B
144	9	LED0
143	11	LED1
	10	Через резистор 510R к GND
	12	Через резистор 510R к 3.3B

Внимание! Не изменяйте схему и полярность подключения светодиодов, т.к. выводы LED0/LED1 используются при сбросе как конфигурационные для микросхемы LAN8720.

В платах с процессором iMX287 возможно подключение второго интерфейса Ethernet. Микросхема PHY, например LAN8720 может быть подключена к сигналам RMII интерфейса ENET1, которые выведены на разъемы. Таблица подключения приведена ниже:

Таблица 7:

Номер вывода модуля	Вывод микросхемы LAN8720	Обозначение сигнала
72	15	ENET1_RST
74	17	ENET1_TXD0
73	18	ENET1_TXD1
77	8	ENET1_RXD0
78	7	ENET1_RXD1
76	11	ENET1_RX_EN
75	16	ENET1_TX_EN
79	5	ENET1_CLK
80	14	ENET1_INT
81	12	ENET1_MDIO
82	13	ENET1_MDC

Внимание! При подключении второй микросхемы Ethernet PHY задайте ей адрес 01, подтянув вывод RXER/PHYAD0 к 3.3B. Адрес 00 используется в установленной на плате модуля микросхеме LAN8720.

ИНТЕРФЕЙС USB

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

Таблица 8:

Номер вывода модуля	Обозначение сигнала	Примечание
137	USB0_D+	
138	USB0_D-	
140	USB0_ID	Используйте подтяжку через резистор 1K к 3.3V чтобы принудительно перевести в режим Device. Используйте подтяжку через резистор 1K к GND чтобы принудительно перевести в режим HOST.
138	USB0_OVC	
141	USB1_D+	
142	USB1_D-	
135	USB1_OVC	

К сигналам USB_OVC могут быть подключены выходы сигналов «Перегрузка» (Overcurrent) ключей (например TPS2051) коммутирующих 5В, подаваемые на разъемы USB. В предоставляемой BSP для управления питанием используются сигналы USB0_PWR_EN (вывод модуля 33) и USB1_PWR_EN (вывод модуля 37).

ИНТЕРФЕЙС CAN

На платах с установленным процессором iMX287 возможно использование двух интерфейсов CAN. В процессоре iMX283 интерфейс CAN отсутствует. Вы можете использовать любые 3.3В трансиверы CAN шины, например MAX3051, 65HVD230 и т.п.

Таблица 9:

Номер вывода модуля	Обозначение сигнала
96	CAN0_TX
95	CAN0_RX
98	CAN1_TX
97	CAN1_RX

АУДИОИНТЕРФЕЙС

Стандартные сигналы DIN, DOUT, MCLK, BCLK, WCLK, SDA, SCL выведены на контакты модуля. Мы рекомендуем использовать недорогой аудиокодек SGTL5000 производства компании Freescale.

Таблица 10:

Номер вывода модуля	Номер вывода SGTL5000 (32-выводной корпус)	Обозначение сигнала
111	21	SAIF0_MCLK
114	23	SAIF0_LRCLK
110	24	SAIF0_BITCLK

109	25	SAIF1_SDATA0
112	26	SAIF0_SDATA0
107	29	I2C0_SCL
108	27	I2C0_SDA

В модуле также имеется выход SPDIF (вывод модуля 113) который может быть использован для передачи цифрового звука.

ИНТЕРФЕЙС LCD

Стандартный интерфейс позволяет подключать любые TFT панели по RGB интерфейсу с максимальным разрешением 800*480 пикселей. Для подключения резистивной сенсорной панели может быть использован встроенный в процессор АЦП.

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЯДРА И КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ

Операция выполняется на компьютере с ОС Windows. Распакуйте архив safe_evimx287. Подключите USB кабель к компьютеру и в верхнее гнездо USB разъема (USB0 OTG), установите перемычки в режим загрузки с USB (Положение DIP SWITCH переключателя - все OFF), 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 Singlechip NAND, нажмите Ok. Теперь нажмите кнопку Start и дождитесь сообщения о удачном программировании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Ссылка	Описание
i.MX287CEC	i.MX28 Datasheet
i.MX28CE	i.MX28 Errata
MCIMX28RM	Processor Reference Manual
K4T1G164 DDR2	DDR2 Datasheet
S34ML04G100 NAND Flash	NAND Flash Datasheet
LAN8720A Ethernet PHY	Ethernet PHY
24AA01 EEPROM	I2C EEPROM
MX25L6406E	SPI Flash
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
Проект материнской платы для модуля (Altium)	
Принципиальная схема материнской платы (pdf)	

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, info@otladka.com.ua

При необходимости изменения дизайна данной платы, обращайтесь на email pcb@evodbg.com



ИСТОРИЯ ИСПРАВЛЕНИЯ ДОКУМЕНТА

19/04/2013 - Начальная ревизия документа 1.0

24/07/2013 - Изменено назначение выводов 100 и 101 модуля