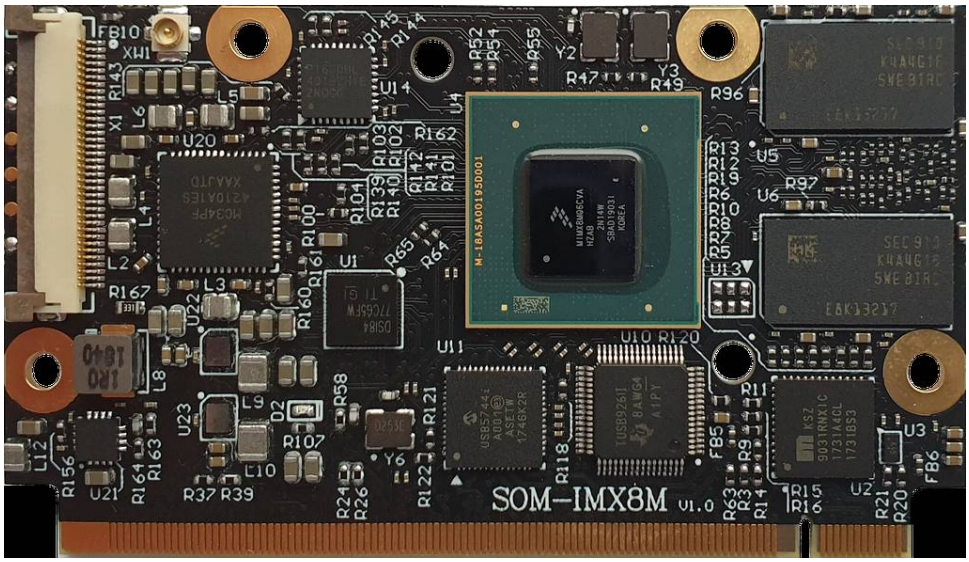
Содержание

NMS-uQ7-IMX8M v1.1 ds-ru ... 3
Краткое описание возможностей ... 3
Структурная схема модуля ... 5
Дерево питания ... 6
Механические характеристики ... 7
Основные аппаратные компоненты ... 8
Расположение компонентов на плате ... 8
Вид сверху ... 8
Вид снизу ... 9
Процессор ... 10
Память ... 10
ОЗУ ... 10
Флэш-память ... 11
ЭСППЗУ ... 11
Питание ... 11
ИС управления питанием (PMIC) ... 11
Часы реального времени (RTC) ... 11
WIFI ... 12
CAN контроллер ... 12
USB3.0->SATA мост ... 12
Gigabit Ethernet PHY ... 12
MIPIDSI->2LVDS мост ... 12
Внешние разъемы ... 13
Разъем QSeven ... 13
Разъем для подключения камеры ... 13
Разъем для подключения WIFI антенны ... 14
Интерфейсы ... 15
WIFI ... 15
MIPI CSI2 ... 15
USB ... 18
PCIe ... 20
Буфер синхронизации PCIe ... 21
SATA (USB3.0->SATA мост) ... 23
Gigabit Ethernet ... 23
SDIO ... 25
UART ... 26
I2C ... 27
SPI ... 28
CAN ... 29
HDMI ... 29
Аудио AC97 (SAI) ... 32
LVDS (MIPI DSI -> LVDS) ... 32
LPC и GPIO ... 35
Разные сигналы ... 36
Сигналы управления питанием ... 36
Управления вентилятором ... 36
Сигналы управления системой защиты от перегрева ... 37

Другие сигналы 37
Производственные сигналы 38
Сигналы заземления (GND) 38
Сигналы питания 38
Неподключенные и зарезервированные сигналы 38
Внутренние и отладочные интерфейсы связи 39
Отладочный UART 39
I2C 40
RESET 40
CLK 42
Приложение 1 44

NMS-uQ7-IMX8M v1.1 ds-ru

Процессорный модуль NMS-uQ7-IMX8M выполнен на основе ARM-процессора производства NXP i.MX 8M.



Краткое описание возможностей

Таблица 1: Основные технические характеристики

Форм-фактор	µQseven
Процессор	Серия: i.MX 8MQuad (MIMX8MQ6CVAHZAB)
	Ядра: 4 x ARM Cortex A53@ 1.3 ГГц, 1 x ARM Cortex M4@266 МГц
	Память для кэша команд L1 / данных: 16 кБ, 32 кБ
	Память для кэша команд L2 / данных: 1 МБ
	Максимальная тактовая частота: 1.3 ГГц
ОЗУ	Двухранговая DDR4 2 ГБайта, интерфейс 32-бит K4A4G165WE)
Флэш-память	NAND 4ГБайта (4Гб x 8) (MT29F32)
ЭСППЗУ	2 Кбита, доступ по I2C, уникальный идентификатор 48 бит (24AA025)
ИС управления питанием	PMIC (BD71837)
Прочие компоненты	RTC (PCF8523TK)
	WIFI (WF200C)
	CAN контроллер (MCP2515-I)
	мост USB3.0→SATA (TUSB9261IPVP)
	Ethernet PHY KSZ9031
	мост MIPI® DSI→LVDS SN65DSI84ZQER

Интерфейсы	PCIe 1x + PCIe 1x + PCIe refclk
	1x USB 3.0 OTG
	2x USB 3.0 (USB 3.0 HUB)
	1x USB 2.0 (USB 3.0 HUB)
	1x SATA (USB3.0→SATA мост)
	1x Гигабит Ethernet (PHY)
	1x SDIO
	1x UART + 1x отладочный UART
	2x I2C
	1x SPI
	1x CAN
	1x аудио AC97
	LVDS 2x (MIPI DSI → LVDS 2 канала)
	MIPI CSI2 (внешний разъем, CSI2 x4 + CSI2 x2 + GPIO x7 + I2C x2)
Напряжение питания	+5 Вольт
Потребление	**TBD**
Габаритные размеры	70×40 мм

Структурная схема модуля

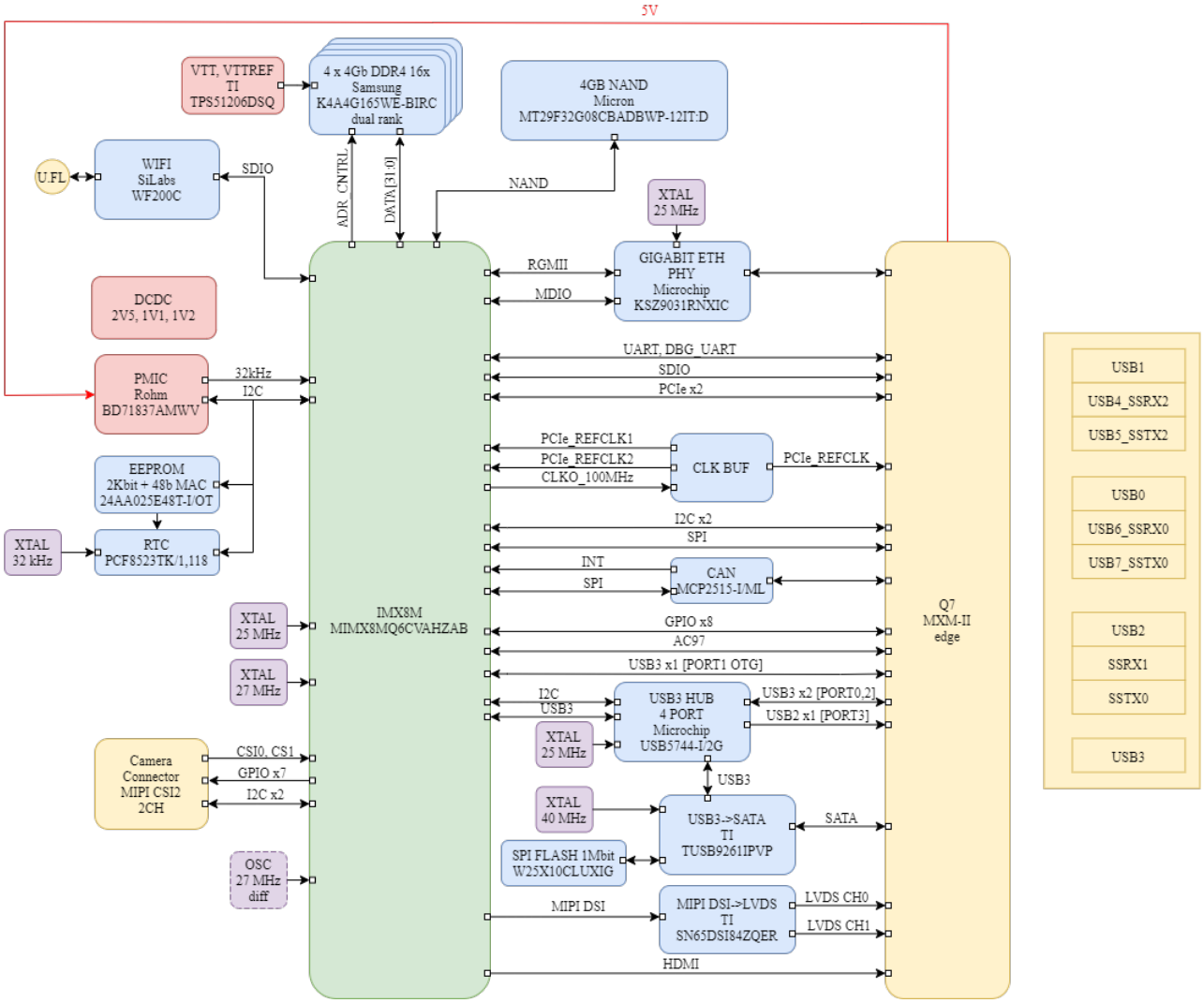


Рисунок 1: Структурная схема модуля

Дерево питания

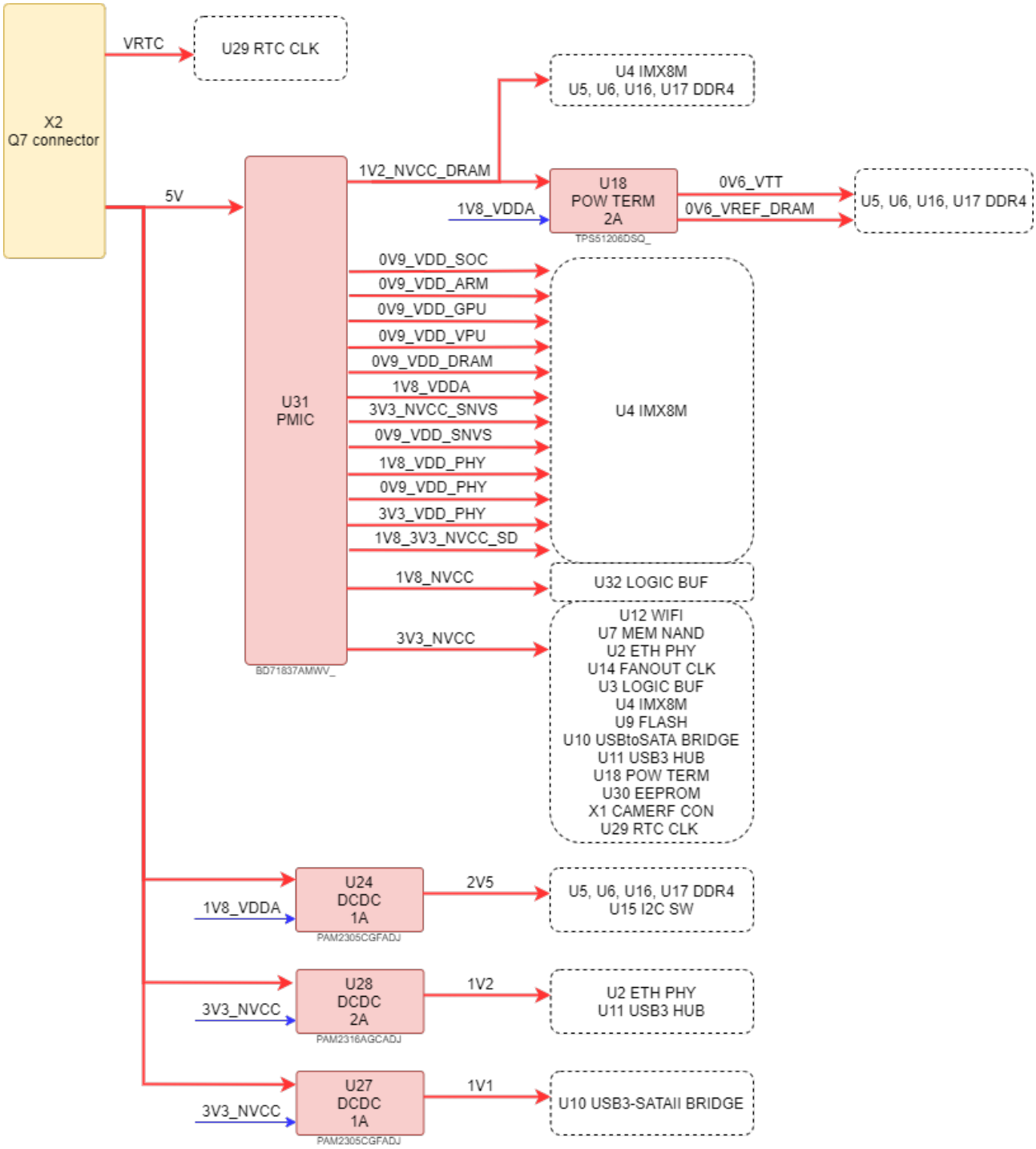


Рисунок 2: Дерево питания

Механические характеристики

Размер платы : 70 x 40 мм.
Печатная плата состоит из 12 слоев, часть из которых являются заземляющими для подавления помех.

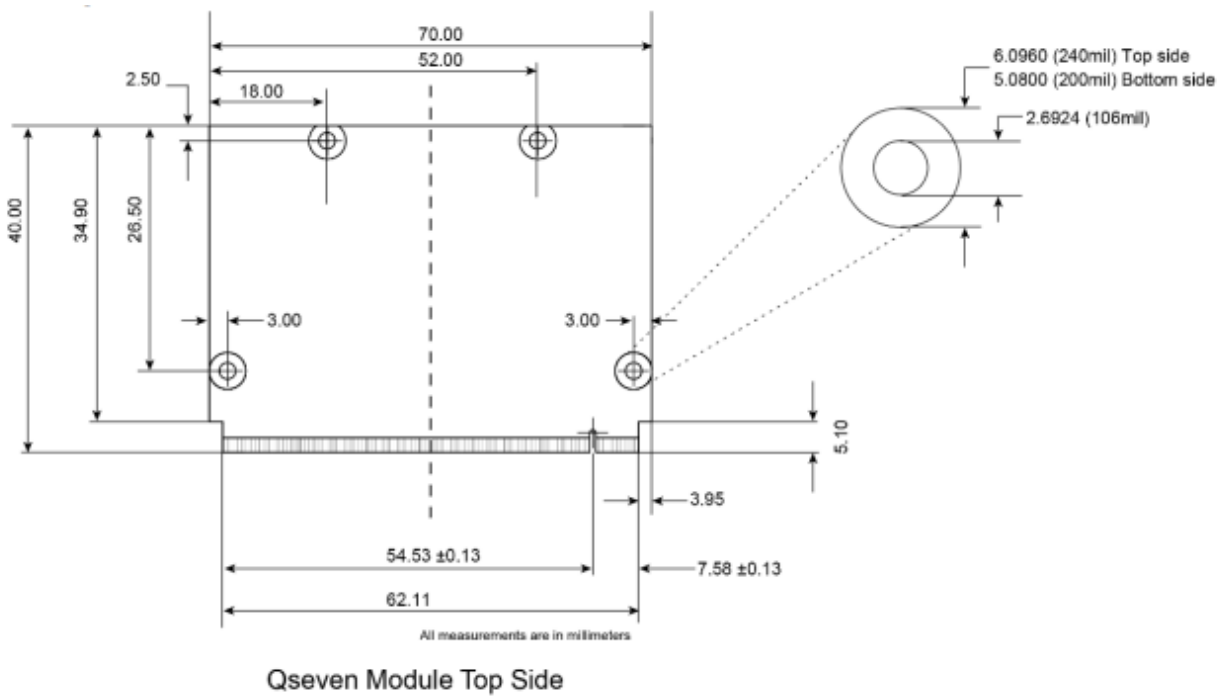


Рисунок 3: Габаритные размеры

Основные аппаратные компоненты

Расположение компонентов на плате

Вид сверху

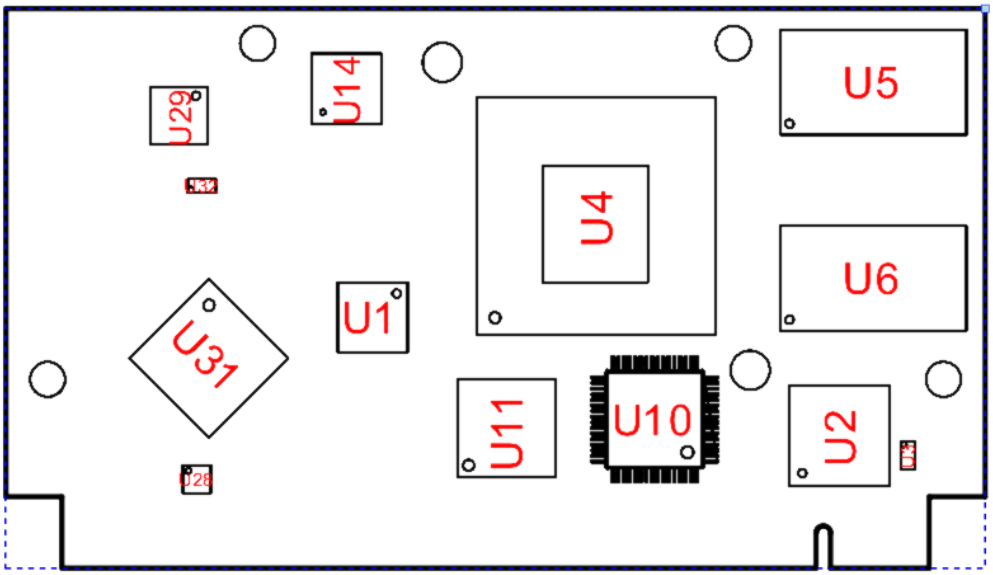


Рисунок 4: Расположение компонентов на плате. Вид сверху

Таблица 2: Наименование компонентов на плате на верхней стороне

Позиционное обозначение	P/N	Описание
U1	SN65DSI84ZQER	MIPIDSI→2LVDS мост
U2	KSZ9031RNXI_	Ethernet PHY
U3	74AVCH2T45GT,115	Двунаправленный буфер
U4	MIMX8MQ6CVAHZAB	Процессор
U5	K4A4G165WE-BIRC	Память DDR4
U6	K4A4G165WE-BIRC	Память DDR4
U10	TUSB9261IPVP	USB3.0→SATA мост
U11	USB5744-I/2G	USB3 хаб
U14	PI6CDBL401BZHI_	Буфер синхронизации PCIe
U28	PAM2316AGCADJ	DCDC преобразователь 5В→1.2
U29	PCF8523TK/1,118	Часы реального времени (RTC)
U31	BD71837AMWV_	ИС управления питанием (PMIC)
U32	74AVCH2T45GT,115	Двунаправленный буфер

Вид снизу

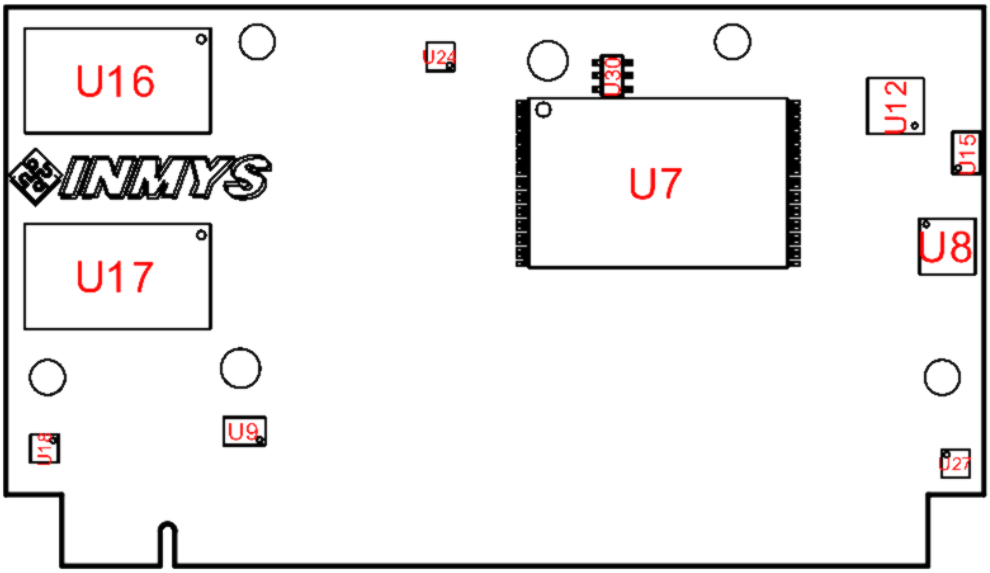


Рисунок 5: Расположение компонентов на плате. Вид снизу

Таблица 3: Наименование компонентов на плате на нижней стороне

Позиционное обозначение	P/N	Описание
U7	MT29F32G08CBADBWP-12IT:D	Флэш-память NAND
U8	MCP2515-I/ML	CAN контроллер
U9	W25X10CLUXIG	Флэш-память 1 Мбит для U10
U12	WF200C	Сетевой сопроцессор (NCP) Wi-Fi
U15	PCA9540BGD,125	Двунаправленный мультиплексор 1-в-2
U16	K4A4G165WE-BIRC	Память DDR4
U17	K4A4G165WE-BIRC	Память DDR4
U18	TPS51206DSQ_	Терминирующий регулятор DDR
U24	PAM2305CGFADJ	DCDC преобразователь 5В→2.5
U27	PAM2305CGFADJ	DCDC преобразователь 5В→1.1
U30	24AA025E48T-I/OT	Память EEPROM

Процессор

Процессор i.MX 8M Quad оснащен ядром Quad Arm® Cortex®-A53, работающим на частотах до 1,5 ГГц.
Контроллер DRAM поддерживает 32-битную/16-битную память LPDDR4, DDR4 и DDR3L. Существует ряд других интерфейсов для подключения периферийных устройств, таких как WLAN, Bluetooth, GPS, дисплеи и датчики камеры.
Процессор i.MX 8M Quad имеет аппаратное ускорение для воспроизведения видео до 4K и могут выводить видеосигналы со скоростью до 60 кадров в секунду.

На рисунке 6 показаны функциональные модули в процессорной системе i.MX 8M Quad.

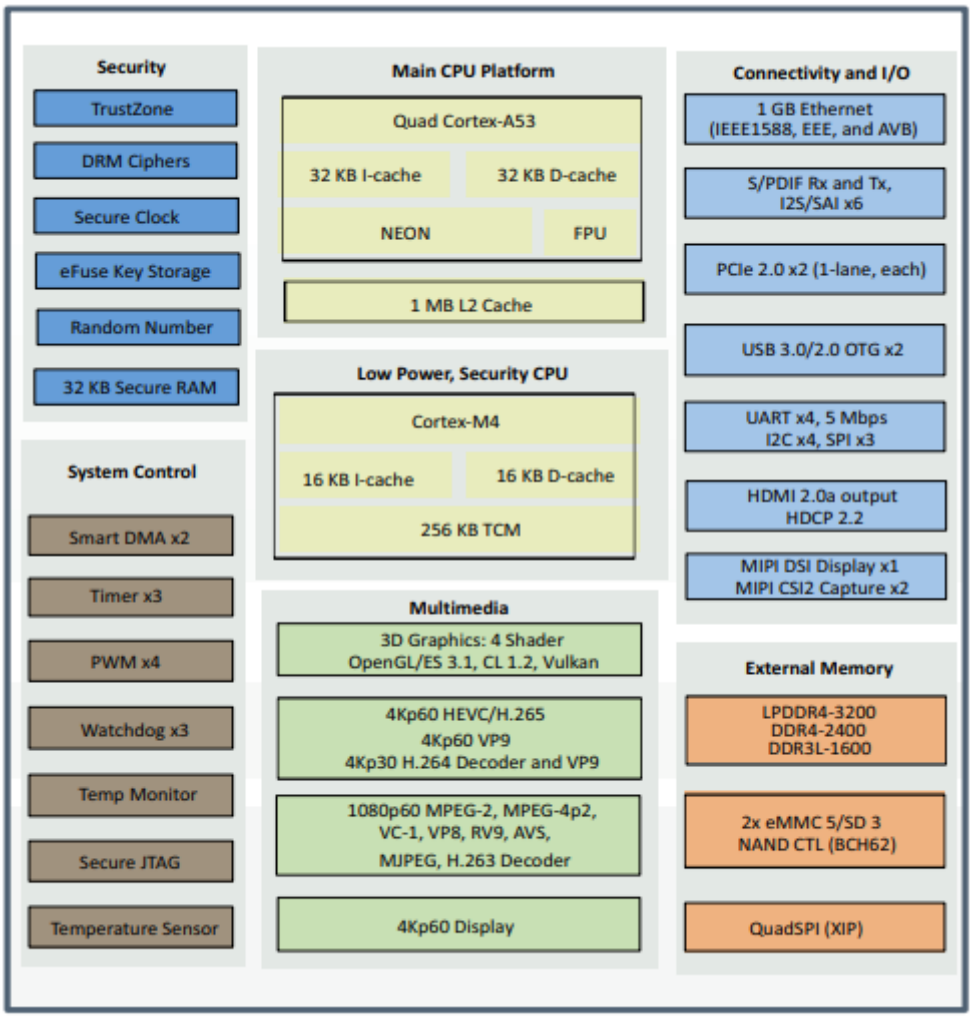


Рисунок 6: Функциональные модули i.MX8M Quad

Память

ОЗУ

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлена двухранговая память DDR4 K4A4G165WE фирмы Samsung (32 Мбит x 16 входов/выходов x 8 банков).
Это синхронное устройство обеспечивает высокую скорость передачи данных с двойной скоростью передачи данных до 2666 Мбит/с/пин (DDR4-2666) для общих приложений.
Все управляющие и адресные входы синхронизируются с парой внешних тактовых

сигналов.
Устройство DDR4 работает от одного источника питания 1,2 В (1,14 В ~ 1,26 В), VDDQ 1,2 В (1,14 В ~ 1,26 В) и 2,5 В (2,375 В ~ 2,75 В).

Флэш-память

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлена флэш-память NAND MT29F32 фирмы Micron, которая использует 8-битную шину с высокой степенью мультиплексирования для передачи команд, адресов и данных.
Память оснащена синхронным и асинхронным интерфейсами данных для высокопроизводительных операций ввода-вывода. Когда синхронный интерфейс активен, WE# становится CLK, а RE# становится W/R#. Передача данных включает двунаправленный строб данных (DQS).

ЭСППЗУ

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлено 2 Кбит электрически стираемое ПЗУ 24AA025 фирмы Microchip Technology Inc, которое имеет возможность записи до 16 байтов данных. Устройство организовано в виде двух блоков 128 x 8-битной памяти с двухпроводным последовательным интерфейсом.

Питание

ИС управления питанием (PMIC)

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлена интегральная схема управления питанием (PMIC) BD71837 фирмы ROHM, разработанной специально для использования с сериями процессоров i.MX8M компании NXP, которая имеет настраиваемую архитектуру, поддерживающую многочисленные выходы с различными номинальными значениями тока, а также программируемое напряжение и последовательность, необходимые для компонентов модуля.
PMIC регулирует все силовые шины, необходимые для SOM, от одного источника питания 5 В. PMIC программируется через интерфейс I2C и соответствующую карту регистров. Для выполнения полного сброса модуля NMS-uQ7-IMX8M используется сигнал сброса программного обеспечения (WDOG_B). Для полной перезагрузки на материнской плате установлена кнопка сброса.

Часы реального времени (RTC)

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлены часы реального времени (RTC) PCF8523TK фирмы NXP.
Данные передаются последовательно через шину I2C с максимальной скоростью передачи данных 1000 кбит/с.
Функции будильника и таймера доступны с возможностью генерации сигнала пробуждения на выводе прерывания.
PCF8523 имеет схему переключения резервного аккумулятора, которая обнаруживает сбои питания и автоматически переключается на питание от аккумулятора при возникновении сбоя питания.

WIFI

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлен сетевой сопроцессор (NCP) Wi-Fi WF200C фирмы Silicon Labs.
Приемопередатчик Wi-Fi со сверхнизким энергопотреблением включает в себя два антенных порта, кварцевый генератор, одноразовую программируемую память и несколько GPIO для взаимодействия с многопротокольными и радиочастотными модулями управления.
Связь с внешним хост-контроллером осуществляется через интерфейс SDIO.

CAN контроллер

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлен CAN контроллер MCP2515-I/ML фирмы MICROCHIP.
MCP2515 взаимодействует с процессором i.MX8M через стандартный последовательный периферийный интерфейс (SPI).

USB3.0->SATA мост

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлен мост USB 3.0→SATA на основе микроконтроллера ARM® Cortex® M3 TUSB9261 фирмы Texas Instruments.

Он предоставляет необходимое аппаратное и встроенное ПО для реализации запоминающего устройства, совместимого с протоколом SCSI, подключенного к USB (UASP), подходящего для подключения жестких дисков (HDD), твердотельных дисков (SSD), оптических дисков и других совместимых SATA 1,5 Гбит/с. или устройства SATA 3.0 Гигабит в секунду на шину USB 3.0.
Кварцевый резонатор DSX321G-40MHz фирмы KDS обеспечивает необходимый источник синхронизации.
Флэш-устройство SPI содержит прошивку, которая загружается в TUSB9261 после сброса RESET.

Gigabit Ethernet PHY

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлен полностью интегрированный приемопередатчик физического уровня Ethernet KSZ9031RNX фирмы Micrel, поддерживающий три скорости (10BASE-T / 100BASE-TX / 1000BASE-T) для передачи и приема данных по стандартному кабелю неэкранированной витой пары (UTP) CAT-5. KSZ9031RNX предоставляет RGMII интерфейс для прямого подключения к MAC-адресам RGMII в процессорах Gigabit Ethernet и коммутаторы для передачи данных со скоростью 10/100/1000 Мбит/с.

MIPIDSI->2LVDS мост

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлен мост MIPIDSI→2LVDS SN65DSI84 фирмы Texas Instruments, который включает в себя одноканальный приемник MIPI D-PHY, работающий на скорости 1 Гбит/с, максимальная пропускная способность входа 4 Гбит/с, и имеет ряд функций управления питанием, включая низкочастотные выходы LVDS и поддержку

определенного сверхнизкого энергопотребления (ULPS) в MIPI.

SN65DSI84 используется для дисплеев с расширением 1920 x 1200 со скоростью 60 кадров в секунду, до 24 бит на пиксель. Частичная буферизация строки реализована для учета несоответствия потока данных между интерфейсами DSI и LVDS.

Мост декодирует пакеты MIPI DSI и преобразует поток отформатированных видеоданных в LVDS, совместимый с FlatLink, работающий с тактовыми частотами от 25 МГц до 154 МГц. Есть возможность использовать интерфейс DualLink LVDS, Single-Link LVDS с четырьмя линиями передачи данных на канал.

Внешние разъемы

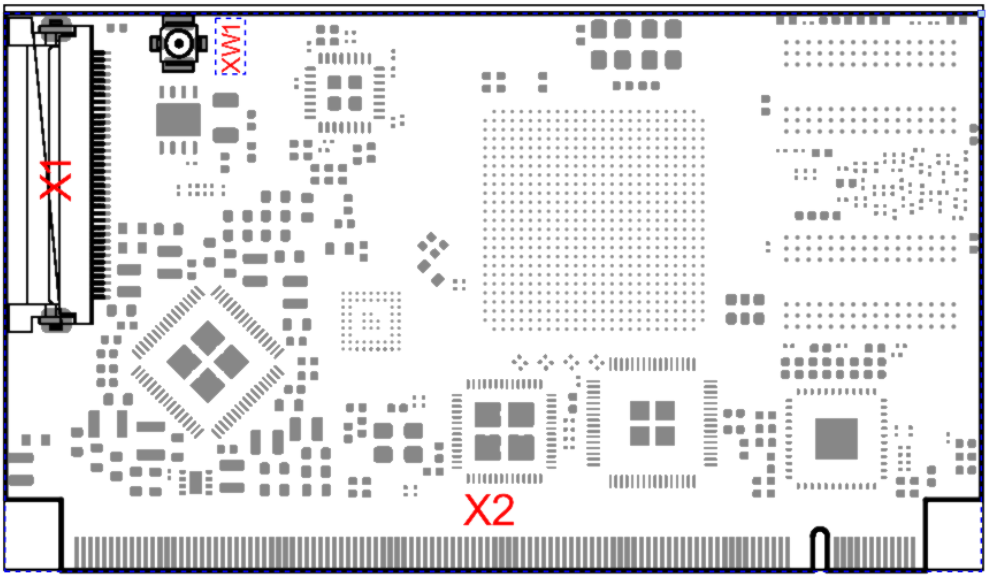


Рисунок 7: Расположение разъемов на плате. Вид сверху

Позиционное обозначение	P/N	Описание
X1	FH12A-36S-0.5SH(55)	FPC/FFC разъем для подключения камеры
X2	MXM-II	Разъем формата MXM-II для подключения к материнской плате
XW1	73412-0114	Микрокоаксиальный разъем для подключения WIFI

Разъем QSeven

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один разъём (слот) MXM2 X2 с 230 контактами с шагом 0,5 мм для связи с материнской платой Q7_Base.
Назначение выводов см. в Приложении 1.

Разъем для подключения камеры

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один FPC/FFC разъем FH12A-36S-0.5SH(55) фирмы HIROSE для подключения камеры.

Разъем для подключения WIFI антенны

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один микрокоаксиальный разъем 73412-0114 фирмы MOLEX для подключения WIFI антенны.

Интерфейсы

WIFI

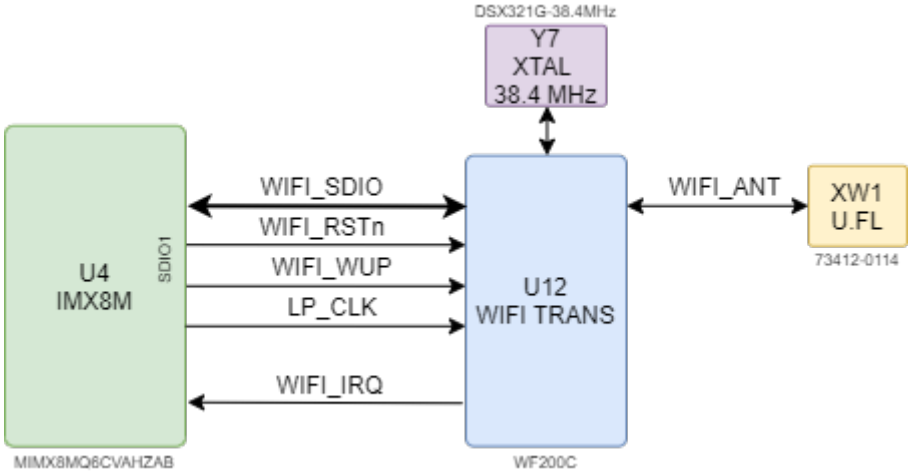


Рисунок 8: Wi-Fi связи

MIPI CSI2

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступно два интерфейса MIPI CSI, которые обеспечивают передачу данных изображения непосредственно от модуля камеры или сенсора на процессор.
Данные изображения передаются последовательно по отдельным линиям передачи сигналов.
Настройка камеры производится по шине I²C, а именно CCI (Camera Control Interface – интерфейс управления камерой).

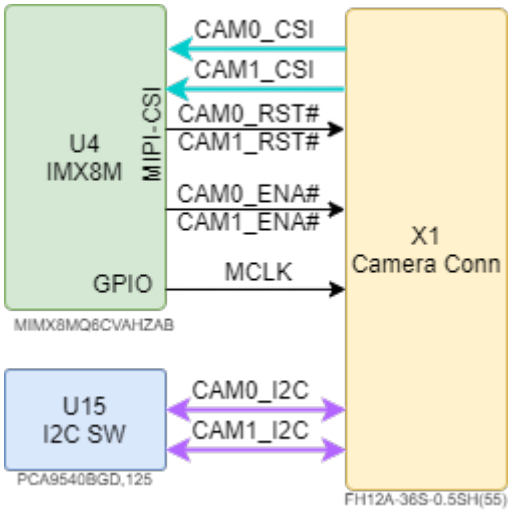


Рисунок 9: CSI2

Таблица 5: Сигналы MIPI CSI интерфейса разъема X1

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
CAM_PWR	1		3.3	Питание	
CAM_PWR	2		3.3	Питание	

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
CAM0_CSI_D0+	3	выход		Линия CSI #0 канал 0	U4.B23
CAM0_CSI_D0-	4	выход			U4.A23
GND	5			Питание	
CAM0_CSI_D1+	6	выход		Линия CSI #1 канал 0	U4.D22
CAM0_CSI_D1-	7	выход			U4.C22
GND	8			Питание	
CAM0_CSI_D2+	9	выход		Линия CSI #2 канал 0	U4.C23
CAM0_CSI_D2-	10	выход			U4.B24
CAM0_RST#	11	вход	1.8	Сигнал сброса канал 0	U4.P7
CAM0_CSI_D3+	12	выход		Линия CSI #3 канал 0	U4.D21
CAM0_CSI_D3-	13	выход			U4.C21
GND	14			Питание	
CAM0_CSI_CLK+	15	выход		Тактирование канал 0	U4.B22
CAM0_CSI_CLK-	16	выход			U4.A22
GND	17			Питание	
CAM0_I2C_CLK	18	вход	1.8 PU 2.2 кОм	Тактовый сигнал I2C канал 0.	U15.5
CAM0_I2C_DAT	19	вход/выход	1.8 PU 2.2 кОм	Шина данных I2C канал 0.	U15.4
CAM0_ENA#	20	вход	1.8	Сигнал разрешения канал 0	U4.T7
MCLK	21	вход		Синхронизация камеры, программируемая частота	U4.K7
CAM1_ENA#	22	вход	1.8	Сигнал разрешения канал 1	U4.P5
CAM1_I2C_CLK	23	выход	1.8 PU 2.2 кОм	Тактовый сигнал I2C канал 1.	U15.8
CAM1_I2C_DAT	24	выход	1.8 PU 2.2 кОм	Шина данных I2C канал 1.	U15.7
GND	25			Питание	
CAM1_CSI_CLK+	26	выход		Тактирование канал 1	U4.B19
CAM1_CSI_CLK-	27	выход			U4.A19
GND	28			Питание	
CAM1_CSI_D0+	29	выход		Линия CSI #0 канал 1	U4.D20
CAM1_CSI_D0-	30	выход			U4.C20
CAM1_RST#	31	вход	1.8	Сигнал сброса канал 1	U4.N6
CAM1_CSI_D1+	32	выход		Линия CSI #1 канал 1	U4.B20
CAM1_CSI_D1-	33	выход			U4.A20
GND	34			Питание	
CAM0_GPIO	35	вход/выход	1.8	Сигнал общего назначения канал 0	U4.P4

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
CAM1_GPIO	36	вход/выход	1.8	Сигнал общего назначения канал 1	U4.N5

USB

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступно четыре интерфейса USB:

- 1x USB 3.0 OTG (порт 1);
- 2x USB 3.0 (USB 3.0 HUB) (порты 2,3);
- 1x USB 2.0 (USB 3.0 HUB).

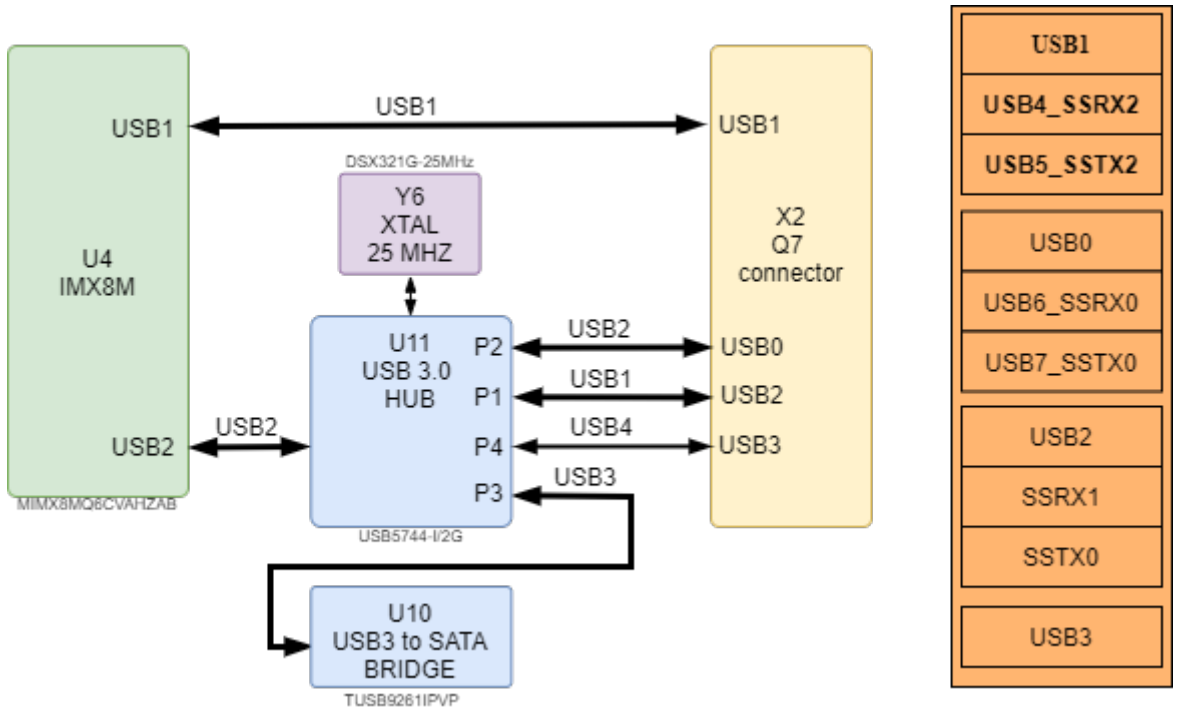


Рисунок 10: Блок-схема USB

Таблица 6: USB сигналы разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
USB_P0+	96	вход/выход		USB порт #0, дифференциальная пара.	U11.8
USB_P0-	94				U11.9
USB_P1+	95	вход/выход		USB порт #1, дифференциальная пара.	U4.A14
USB_P1-	93				U4.B14
USB_P2+	90	вход/выход		USB порт #2, дифференциальная пара.	U11.1
USB_P2-	88				U11.2
USB_P3+	89	вход/выход		USB порт #3, дифференциальная пара.	U11.17
USB_P3-	87				U11.18
USB_P4+/USB_SSRX2+	84	вход/выход		USB SuperSpeed порт #2, дифференциальная пара, прием.	U4.A12
USB_P4-/USB_SSRX2-	82				U4.B12

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
USB_P5+/USB_SSTX2+	83	выход		USB SuperSpeed порт #2, дифференциальная пара, передача, разделительный конденсатор 0,1 мкФ.	U4.A13
USB_P5-/USB_SSTX2-	81				U4.B13
USB_P6+/USB_SSRX0+	78	вход/выход		USB SuperSpeed порт #0, дифференциальная пара, прием.	U11.13
USB_P6-/USB_SSRX0-	76				U11.14
USB_P7+/USB_SSTX0+	77	вход/выход		USB SuperSpeed порт #0, дифференциальная пара, передача, разделительный конденсатор 0,1 мкФ.	U11.10
USB_P7-/USB_SSTX0-	75				U11.11
USB_SSRX1+	132	вход		USB SuperSpeed порт #1, дифференциальная пара, прием.	U11.3
USB_SSRX1-	134				U11.4
USB_SSTX1+	144	выход		USB SuperSpeed порт #1, дифференциальная пара, передача, разделительный конденсатор 0,1 мкФ.	U11.6
USB_SSTX1-	146				U11.7
USB_0_1_OC#	86	выход	3.3 PU 10 кОм	Обнаружения перегрузки по USB. Этот вывод используется для обнаружения перегрузки по току портов USB#0 и #1.	U4.J4
USB_2_3_OC#	85	выход	3.3 PU 10 кОм	Обнаружения перегрузки по USB. Этот вывод используется для обнаружения перегрузки по току портов USB#2 и #3.	U4.E1
USB_4_5_OC#	80	выход	3.3 PU 10 кОм	Обнаружения перегрузки по USB. Этот вывод используется для обнаружения перегрузки по току портов USB#4 и #5.	U4.H1

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
USB_6_7_OC#	79	вход	3.3 PU 10 кОм	Обнаружения перегрузки по USB. Этот вывод используется для обнаружения перегрузки по току портов USB#6 и #7.	U4.K1
USB_VBUS	91	вход	3.3	Входное питание, режим USB-клиента	U4.D14
USB_ID	92	вход	3.3 PU 10 кОм	USB ID.	U4.C14
USB_OTG_PEN	56	выход	3.3	Включение питания для порта USB #1.	U4.L1

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

PCIe

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступно два канала PCIe.

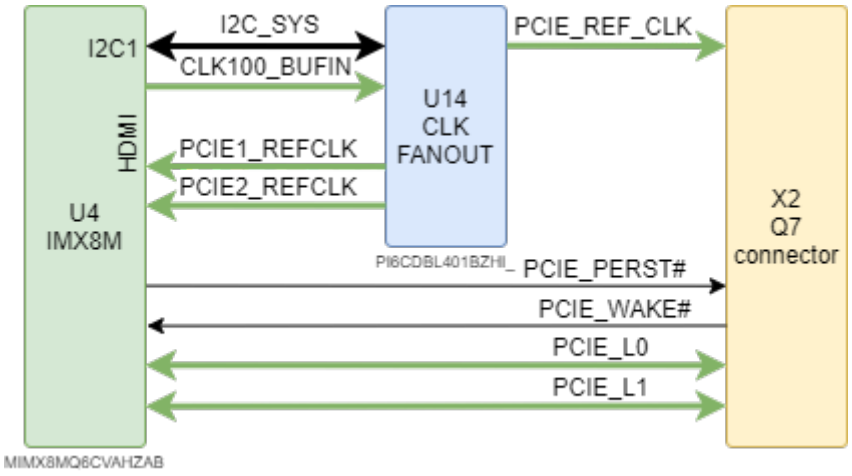


Рисунок 11: Блок-схема PCIe

Таблица 7: PCIe сигналы разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
PCIE0_TX+	179	выход		Линия PCI Express #0, дифференциальная пара, передача, разделительный конденсатор 0,1 мкФ.	U4.J25
PCIE0_TX-	181				U4.J24
PCIE0_RX+	180	вход		Линия PCI Express #0, дифференциальная пара, прием.	U4.H25
PCIE0_RX-	182				U4.H24
PCIE1_TX+	173	выход		Линия PCI Express #1, дифференциальная пара, передача, разделительный конденсатор 0,1 мкФ.	U4.E25
PCIE1_TX-	175				U4.E24
PCIE1_RX+	174	вход		Линия PCI Express #1, дифференциальная пара, прием.	U4.D25
PCIE1_RX-	176				U4.D24
PCIE2_TX+	167	выход		Линия PCI Express #2, дифференциальная пара, передача.	Не используется.
PCIE2_TX-	169				
PCIE2_RX+	168	вход		Линия PCI Express #2, дифференциальная пара, прием.	Не используется.
PCIE2_RX-	170				
PCIE3_TX+	161	выход		Линия PCI Express #3, дифференциальная пара, передача.	Не используется.
PCIE3_TX-	163				
PCIE3_RX+	162	вход		Линия PCI Express #3, дифференциальная пара, прием.	Не используется.
PCIE3_RX-	164				
PCIE_CLK_REF+	155	вход		Опорный тактовый сигнал PCI Express для линий с 0 по 3, дифференциальная пара.	U14.22
PCIE_CLK_REF-	157				U14.23
PCIE_WAKE#	156	вход	3.3 PU 10 кОм	Сигнал пробуждения системы модуля QSeven.	U4.K5
PCIE_RST#	158	выход	3.3	Сигнал сброса для устройств на материнской плате.	U4.K4

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

Буфер синхронизации PCIe

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлен буфер PCIE GEN1-2-3 PI6CDBL401BZHI_ фирмы DIODES с низким энергопотреблением, 4 выходами, со встроенными выходными терминаторными резисторами сопротивлением Zo = 100 Ом и работающего от питания

3.3 В.
Устройство также имеет функцию управления выходом через интерфейс I2C.
Адрес устройства: 0x1101011.

SATA (USB3.0->SATA мост)

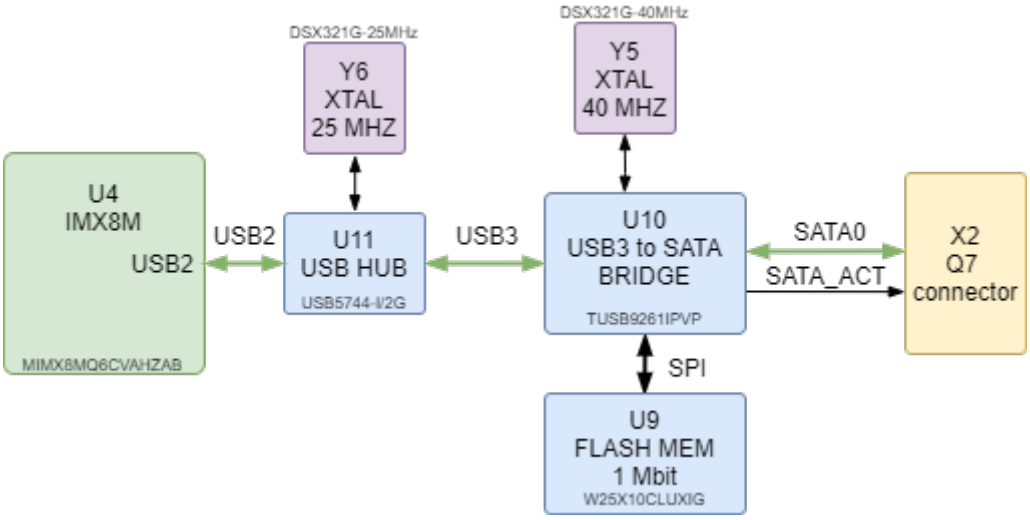


Рисунок 12: USB3.0→SATA мост

Таблица 8: Сигналы SATA разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
SATA0_TX+	29	выход		Линия SATA #0, дифференциальная пара, передача, разделительный конденсатор 0,01 мкФ.	U10.57
SATA0_TX-	31				U10.56
SATA0_RX+	35	вход		Линия SATA #0, дифференциальная пара, прием, разделительный конденсатор 0,01 мкФ.	U10.60
SATA0_RX-	37				U10.59
SATA_ACT#	33	выход	3.3	Индикатор активности.	U10.2
SATA1_TX+	30	выход		Линия SATA #1, дифференциальная пара, передача.	Не используется.
SATA1_TX-	32				
SATA1_RX+	36	вход		Линия SATA #0, дифференциальная пара, прием.	Не используется.
SATA1_RX-	38				

Gigabit Ethernet

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один канал Гигабит Ethernet.

Интерфейс Ethernet поддерживает три скорости 10/100/1000 Мбит/с (соответствует стандарту IEEE802.3-2002) и совместим с полудуплексными или полнодуплексными локальными сетями Ethernet 10/100 Мбит/с и полнодуплексными гигабитными локальными сетями Ethernet.

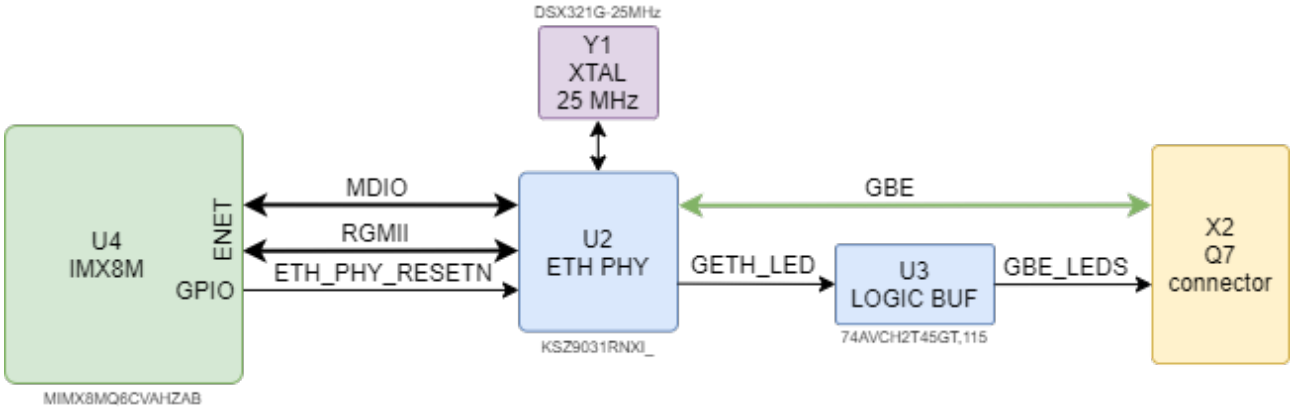


Рисунок 13: Гигабит Ethernet

Таблица 9: Сигналы Гигабит ethernet разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
GBE_MDI0+	12	вход/выход		Дифференциальная пара ввода/вывода #0. Эта пара сигналов используется для всех режимов.	U2.2
GBE_MDI0-	10				U2.3
GBE_MDI1+	11	вход/выход		Дифференциальная пара ввода/вывода #1. Эта пара сигналов используется для всех режимов.	U2.5
GBE_MDI1-	9				U2.6
GBE_MDI2+	6	вход/выход		Дифференциальная пара ввода/вывода #2. Эта пара сигналов используется только для режима 1000 Мбит/с (Гигабит Ethernet).	U2.7
GBE_MDI2-	4				U2.8
GBE_MDI3+	5	вход/выход		Дифференциальная пара ввода/вывода #3. Эта пара сигналов используется только для режима 1000 Мбит/с (Гигабит Ethernet).	U2.9
GBE_MDI3-	3				U2.10
GBE_ACT#	14	выход	3.3	Индикатор активности контроллера Ethernet.	U3.7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
GBE_LINK#	13	выход	3.3	Индикатор соединения контроллера Ethernet.	U3.6
GBE_LINK100#	7	выход	3.3	Индикатор соединения контроллера Ethernet 100 Мбит/с.	Не используется.
GBE_LINK1000#	8	выход	3.3	Индикатор соединения контроллера Ethernet 1 Гбит/с.	U3.6
GBE_CTREF	15	выход		Опорное напряжение для центрального отвода трансформатора канала 0 .	Не используется.

SDIO

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один интерфейс SDIO (SD2).

Поддерживается Стандарт SD / SDIO, до версии 3.0, Стандарт MMC, до версии 5.0, 1-битный / 4-битный режимы SD и SDIO (SD2) , 1-битный / 4-битный / 8-битный режим MMC (SD1).

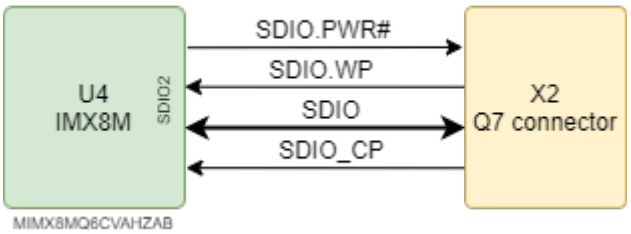


Рисунок 14: Интерфейс SDIO

Таблица 10: Сигналы интерфейса SDIO разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
SDIO_CD#	43	вход/выход	3.3 PU 10 кОм	Сигнал обнаружения карты, который сигнализирует о наличии карты SDIO.	U4.L21
SDIO_CLK	42	выход	3.3	Тактовый сигнал.	U4.L22
SDIO_CMD	45	Вход/выход	3.3	Команда/Ответ. Этот сигнал используется для инициализации карты и для передачи команд.	U4.M22
SDIO_LED	44	выход	3.3	Выходной сигнал LED.	Не используется.
SDIO_WP	46	вход/выход	3.3	Защита от записи.	U4.M21
SDIO_PWR#	47	выход	3.3	Включение питания (используется для управления светодиодом при передаче данных по шине).	U4.R22
SDIO_DAT[0÷7]	48-51	вход/выход	3.3	Шина данных SDIO. Сигнал **SDIO_DAT0** используется для всех режимов связи. Сигналы **SDIO_DAT[1 ÷ 3]** требуются для 4-битных режимов связи SDIO.**SDIO_DAT[4÷7]** не используется.	SDIO_DAT[0÷3]: U4.N22 U4.N21 U4.P22 U4.P21

UART

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один интерфейс UART (UART2).

Универсальный асинхронный приемник/передатчик (UART) обеспечивает возможность последовательной связи с внешними устройствами через преобразователь уровня.

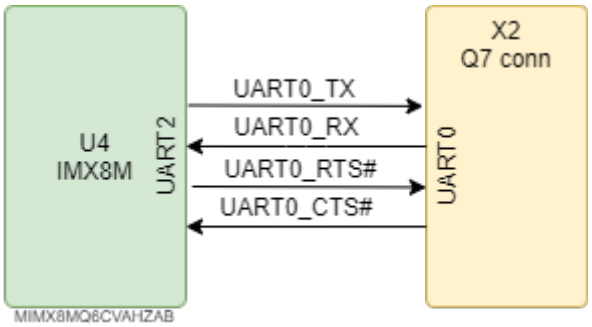


Рисунок 15: Интерфейс UART

Таблица 11: Сигналы UART разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
UART0_TX	171	выход	3.3	Линия последовательной передачи данных.	U4.D6
UART0_RX	177	вход	3.3 PU 10 кОм	Линия последовательного приема данных.	U4.B6
UART0_RTS#	172	выход	3.3	Сигнал квитирования, запрос на отправку данных.	U4.D7
UART0_CTS#	178	вход	3.3	Сигнал квитирования, разрешение отправки данных.	U4.C6

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

I2C

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступно два интерфейса I2C. Эта двухпроводная двунаправленная последовательная шина обеспечивает простой и эффективный метод обмена данными, минимизируя взаимосвязь между устройствами.

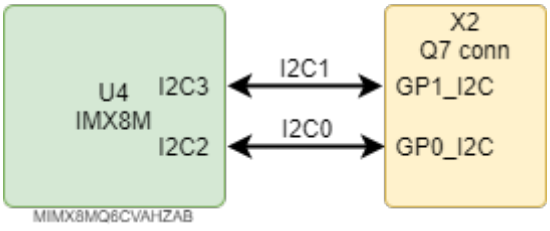


Рисунок 16: I2C интерфейс

Таблица 12: Сигналы интерфейса I2C разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
SMB_CLK	60	вход/выход	3.3 PU 4.7 кОм	Линия синхронизации SMBus.	U4.G8
SMB_DAT	62	вход/выход	3.3 PU 4.7 кОм	Линия передачи данных SMBus.	U4.E9
SMB_ALERT#	64	вход/выход	3.3 PU 4.7 кОм	Сигнал оповещение SMBus.	Не используется.
GP0_I2C_CLK	66	вход/выход	3.3 PU 4.7 кОм	Тактовый сигнал I2C.	U4.G7
GP0_I2C_DAT	68	вход/выход	3.3 PU 4.7 кОм	Шина данных I2C.	U4.F7

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

SPI

На плате NMS-uQ7-IMX8M реализован один интерфейс SPI (может работать как в режиме ведущего, так и в режиме ведомого) .

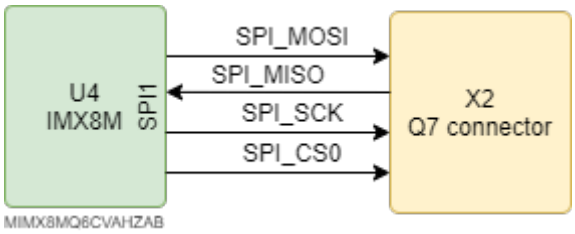


Рисунок 17: Интерфейс SPI

Таблица 13: Сигналы интерфейса SPI разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
SPI_MOSI	199	выход	3.3	Выход ведущего, вход ведомого (модуль QSeven → материнская плата).	U4.A4
SPI_MISO	201	вход	3.3	Вход ведущего, выход ведомого. (материнская плата → модуль QSeven).	U4.B4
SPI_SCK	203	выход	3.3	Последовательный тактовый сигнал SPI.	U4.D5
SPI_CS0#	200	выход	3.3	Первичный выбор ведомого устройства на шине SPI.	U4.D4
SPI_CS1#	202	выход	3.3	Вторичный выбор ведомого устройства на шине SPI.	Не используется.

CAN

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один CAN интерфейс.

На плате NMS-uQ7-IMX8M установлен контроллер CAN MCP2515-I / ML фирмы MICROCHIP, взаимодействие происходит по интерфейсу SPI.

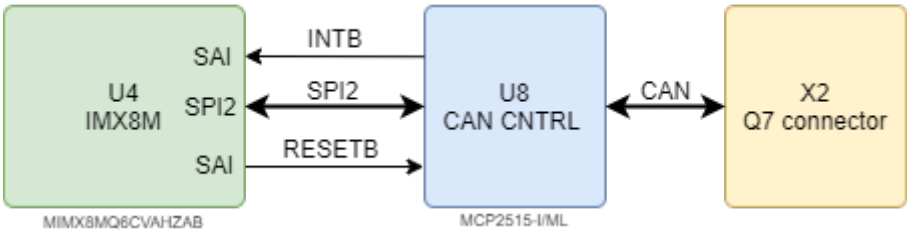


Рисунок 18: Интерфейс CAN

Таблица 14: Сигналы интерфейса CAN разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
CAN0_TX	129	выход	3.3	Передача данных по шине CAN, канал 0.	U8.19
CAN0_RX	130	вход	3.3	Прием данных по шине CAN, канал 0.	U8.20

HDMI

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один HDMI интерфейс.

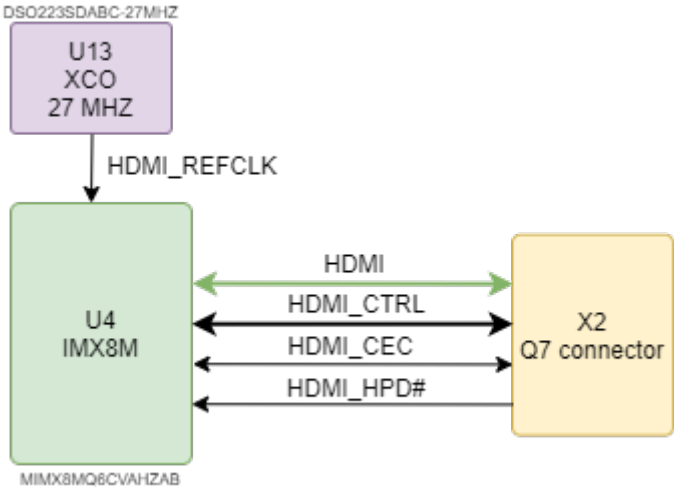


Рисунок 19: Интерфейс HDMI

Таблица 15: Сигналы HDMI/DP интерфейсов разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
DP_LANE3+	131	выход		DP порт #3, дифференциальная пара, разделительный конденсатор 0,1 мкФ.	U4.M1
DP_LANE3-	133	выход			U4.M2
DP_LANE2+	143	выход		DP порт #2, дифференциальная пара, разделительный конденсатор 0,1 мкФ .	U4.N2
DP_LANE2-	145	выход			U4.N1
DP_LANE1+	137	выход		DP порт #1, дифференциальная пара.	U4.U2
DP_LANE1-	139	выход			U4.U1
DP_LANE0+	149	выход		DP порт #0, дифференциальная пара.	U4.T1
DP_LANE0-	151	выход			U4.T2
HDMI_CTRL_DAT	150	вход/выход	3.3 PU 10 кОм	DDC управляющий сигнал (данные) для устройства HDMI.	U4.P3
HDMI_CTRL_CLK	152	вход/выход	3.3 PU 10 кОм	DDC управляющий сигнал (тактирование) для устройства HDMI.	U4.R3
HDMI_HPD#	153	вход	3.3	HDMI сигнал обнаружения горячей замены (Hot Plug Detect)	U4.W2

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
HDMI_CEC	124	вход/выход	3.3	Линия управления потребительской электроникой HDMI (CEC).	U4.W3
DP_AUX+	138	вход/выход		DP вспомогательный канал используется для настройки и управления, дифференциальная пара.	U4.V1
DP_AUX+	140	вход/выход			U4.V2
DP_HPD#	154	вход		DP сигнал обнаружения горячей замены (Hot Plug Detect)	Не используется.

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

Аудио AC97 (SAI)

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один полнодуплексный последовательный аудио интерфейс с синхронизацией кадров. Максимальный размер кадра 32 слова. Размер слова от 8 до 32 бит.

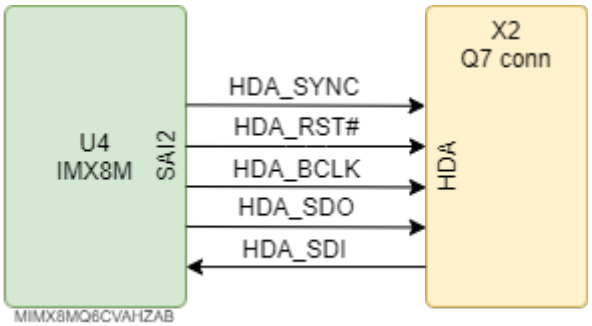


Рисунок 20: Аудио интерфейс

Таблица 16: Сигналы аудио интерфейса разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
HDA_SYNC	59	выход	3.3	Синхронизация шины HDA.	U4.H4
HDA_RST#	61	выход	3.3	Сброс кодека.	U4.H5
HDA_BCLK	63	выход	3.3	Битовый тактовый сигнал HDA.	U4.J5
HDA_SDO	67	выход	3.3	Выходной сигнал данных HDA.	U4.G5
HDA_SDI	65	вход	3.3	Входной сигнал данных HDA.	U4.H6

LVDS (MIPI DSI -> LVDS)

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступно два канала LVDS. С помощью моста MIPIDSI→2LVDS происходит декодировка пакетов MIPI DSI и преобразование потока отформатированных видеоданных в LVDS.

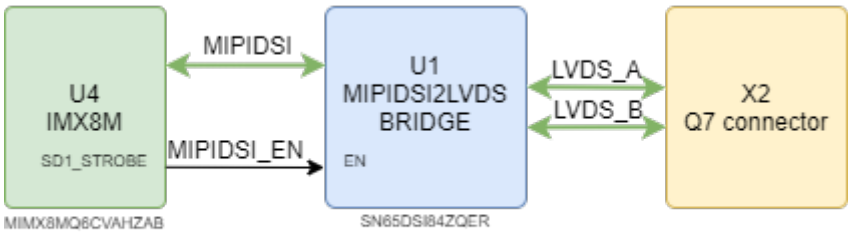


Рисунок 21: Интерфейс LVDS

Таблица 17: Сигналы интерфейса LVDS разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
LVDS_A0+	99	выход		Основной канал LVDS #0, дифференциальная пара.	U1.C8
LVDS_A0-	101				U1.C9
LVDS_A1+	103	выход		Основной канал LVDS #1, дифференциальная пара.	U1.D8
LVDS_A1-	105				U1.D9
LVDS_A2+	107	выход		Основной канал LVDS #2, дифференциальная пара.	U1.E8
LVDS_A2-	109				U1.E9
LVDS_A3+	113	выход		Основной канал LVDS #3, дифференциальная пара.	U1.G8
LVDS_A3-	115				U1.G9
LVDS_A_CLK+	119	выход		Основной канал LVDS, тактирование, дифференциальная пара.	U1.F8
LVDS_A_CLK-	121				U1.F9
LVDS_B0+	100	выход		Вторичный канал LVDS #0, дифференциальная пара.	U1.B3
LVDS_B0-	102				U1.A3
LVDS_B1+	104	выход		Вторичный канал LVDS #1, дифференциальная пара.	U1.B4
LVDS_B1-	106				U1.A4
LVDS_B2+	108	выход		Вторичный канал LVDS #2, дифференциальная пара.	U1.B5
LVDS_B2-	110				U1.A5
LVDS_B3+	114	выход		Вторичный канал LVDS #3, дифференциальная пара.	U1.B7
LVDS_B3-	116				U1.A7
LVDS_B_CLK+	120	выход		Вторичный канал LVDS, тактирование, дифференциальная пара.	U1.B6
LVDS_B_CLK-	122				U1.A6
LVDS_PPEN	111	выход	3.3	Сигнал включения питания панели. Может использоваться для включения/выключения подключенного дисплея LVDS.	U4.N4
LVDS_BLEN	112	выход	3.3	Сигнал включения подсветки панели. Может использоваться для включения/выключения подсветки подключенного дисплея LVDS.	U4.M5

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
LVDS_BLT_CTRL/ GP_PWM_OUT0	123	выход	3.3	Этот сигнал можно использовать для регулировки яркости подсветки панели на дисплеях, поддерживающих правила широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Если управление яркостью подсветки через ШИМ не требуется, этот сигнал можно использовать в качестве выхода ШИМ общего назначения.	U4.G6
LVDS_BLC_DAT	126	вход/выход	3.3 PU 10 кОм	Управляющий сигнал данных для внешней микросхемы SSC.	U4.M4
LVDS_BLC_CLK	128	вход/выход	3.3 PU 10 кОм	Управляющий тактовый сигнал для внешней SSC.	U4.L5
LVDS_DID_DAT	125	вход/выход	3.3 PU 10 кОм	DisplayID DDC используемая для обнаружения плоских панелей LVDS. Если основная функциональность не используется, ее можно использовать как линию данных шины I2C общего назначения (GP2_I2C_DAT).	U4.F8
LVDS_DID_CLK	127	вход/выход	3.3 PU 10 кОм	Линия тактирования для обнаружения плоских панелей LVDS. Если основная функциональность не используется, ее можно использовать как линию данных шины I2C общего назначения (GP2_I2C_CLK)	U4.F9

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

LPC и GPIO

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступно восемь сигналов, которые можно использовать для реализации интерфейса LPC или в качестве входов/выходов общего назначения (GPIO).

Когда выводы Q7 модуля сконфигурированы для использования интерфейса LPC, будут доступны следующие сигналы:

Таблица 18: Сигналы LPC/GPIO разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение 1	Функциональное назначение 2	Подключение
LPC_AD[0÷3]	185-188	вход/выход	3.3	Шина данных LPC.	Входы/выходы общего назначения GPIO0-GPIO3	[U4.G3 U4.G4 U4.F4 U4.C3]
LPC_CLK	189	выход	3.3	Входной тактовый сигнал LPC.	Вход/выход общего назначения GPIO4	U4.F3
LPC_FRAME#	190	выход	3.3	Frame индикатор LPC. Этот сигнал используется для оповещения о начале нового цикла передачи или об окончании существующих циклов из-за условия прерывания или истечения времени ожидания.	Вход/выход общего назначения GPIO5	U4.A3
LPC_LDRQ#	192	вход	3.3	DMA запрос LPC. Этот сигнал используется только периферийными устройствами, требующими прямого доступа к памяти или управления шиной.	Вход/выход общего назначения GPIO7	U4.C4
SERIRQ	191	вход/выход	3.3	Запрос SerIRQ LPC. Этот сигнал используется только периферийными устройствами, требующими поддержки прерывания.	Вход/выход общего назначения GPIO6.	U4.D3

Когда выводы модуля Q7 сконфигурированы как GPIO, все предыдущие сигналы недоступны, и соответствующие контакты на разъеме Qseven являются двунаправленными входами/выходами общего назначения с электрическим уровнем +3.3

B.

Разные сигналы

Сигналы управления питанием

На разъеме Q7 есть набор сигналов, которые используются для управления шинами питания и состояниями питания.

Таблица 19: Сигналы питания разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
PWGIN	26	вход	5	Питание в норме. Этот сигнал сигнализирует о готовности и стабильности блока питания.	U31.32
PWRBTN#	20	вход	3.3 PU 10 кОм	Кнопка питания.	U4.W21
RSTBTN#	28	вход	3.3	Кнопка сброса.	U31.37
BATLOW#	27	вход	3.3	Низкий заряд батареи.	Не используется.
WAKE#	17	вход	3.3	Сигнал «пробуждения».	Не используется.
SUS_STAT#	19	выход	3.3	Запрос сведений о статусе процесса управления.	Не используется.
SUS_S3#	18	выход	3.3 PU 10 кОм	Вход статуса S3 .	
SUS_S5#	16	выход	3.3 PU 10 кОм	Вход статуса S5: Этот сигнал указывает состояние S4 или S5 (Soft Off).	
SLP_BTN#	21	вход	3.3	Кнопка сна.	Не используется.
LID_BTN#	22	вход	3.3	Кнопка LID.	Не используется.

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

Управления вентилятором

Таблица 20: Управление вентилятором от разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
FAN_T_IN	195	вход	3.3	Вход тахометра вентилятора (может использоваться как вход таймера общего назначения).	Не используется.
FAN_OUT	196	выход	3.3	Управление скоростью вентилятора (может использоваться в качестве ШИМ-выхода общего назначения).	U4.F6

Сигналы управления системой защиты от перегрева

Ниже приведены сигналы, относящиеся к управлению системой защиты от перегрева:

Таблица 21: Сигналы управления системой защиты от перегрева разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
THRM#	69	вход	3.3	Индикация ситуации перегрева (может использоваться для запуска термического регулирование).	Не используется.
THRMTRIP#	71	выход	3.3 PU 10 кОм	Отключение процессором системы при перегреве.	

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

Другие сигналы

Таблица 22: Разные сигналы разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
WDTRIG#	70	вход	3.3 PU 10 кОм	Коммутационный сигнал сторожевого таймера.	U4.A6
WDOUT	72	выход	3.3 PU 10 кОм	Индикатор события сторожевого таймера	U4.B7
SPKR	194	выход	3.3	Выход на динамик.	U4.E6
BIOS_DIS#	41	вход	3.3 PU 10 кОм	Управление модулем BIOS.	U4.V4

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

Производственные сигналы

Таблица 23: Производственные сигналы разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
MFG_NC0	207	вход	3.3	JTAG_TCK /специфический управляющий сигнал	Не используется.
MFG_NC3	210	вход	3.3	JTAG_TMS / BOOT	Не используется.
MFG_NC4	204	вход	3.3	JTAG-TRST / управляющий сигнал для цепи мультиплексора	Не используется.

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

Сигналы заземления (GND)

Таблица 24: Сигналы GND разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение
GND	1, 2, 23, 24, 25, 34, 39, 40, 57, 58, 73, 74, 97, 98, 117, 118, 135, 136, 141, 142, 147, 148, 159, 160, 165, 166, 183, 184, 197, 198			Земля

Сигналы питания

Таблица 25: Сигналы питания разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение
VCC	219-230	вход	5	Питание +5В.
VCC_5V_SB	205, 206	вход	5	Резервное питание +5В.
VCC_RTC	193	вход	3	Напряжение питания +3В часов реального времени (RTC). Используется для работы RTC и энергонезависимости регистра памяти при отсутствии питания системы).

Неподключенные и зарезервированные сигналы

Таблица 26: Неподключенные и зарезервированные сигналы разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Примечание
reserved (SDIO_LED)	44			Сигнал управления светодиодом SDIO_LED	
reserved (SDIO_DAT5)	52			Шина данных SDIO_DAT[4...7]	
reserved (SDIO_DAT4)	53				
reserved (SDIO_DAT7)	54				
reserved (SDIO_DAT6)	55				
NC (VCC)	211-218			Эти контакты зарезервированы для использования в последующих версиях разъема Qseven, чтобы избежать проблем совместимости в будущем.	

Внутренние и отладочные интерфейсы связи

Отладочный UART

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один отладочный интерфейс UART (UART1).

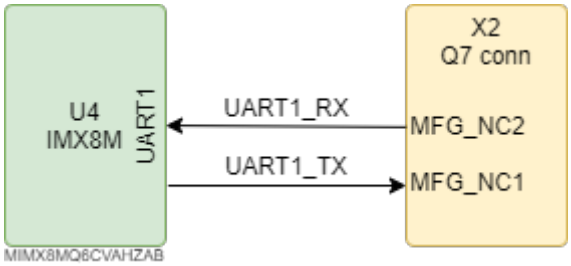


Рисунок 22: Отладочный интерфейс UART

Таблица 27: Сигналы отладочного UART разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение	Подключение
MFG_NC1	209	выход	3.3	Линия последовательной передачи данных UART_TX для отладки.	U4.A7
MFG_NC2	208	вход	3.3 PU 10 кОм	Линия последовательного приема данных UART_RX для отладки.	U4.C7

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

I2C

На плате NMS-uQ7-IMX8M доступен один интерфейс I2C для взаимосвязи процессора и периферийных устройств на плате.

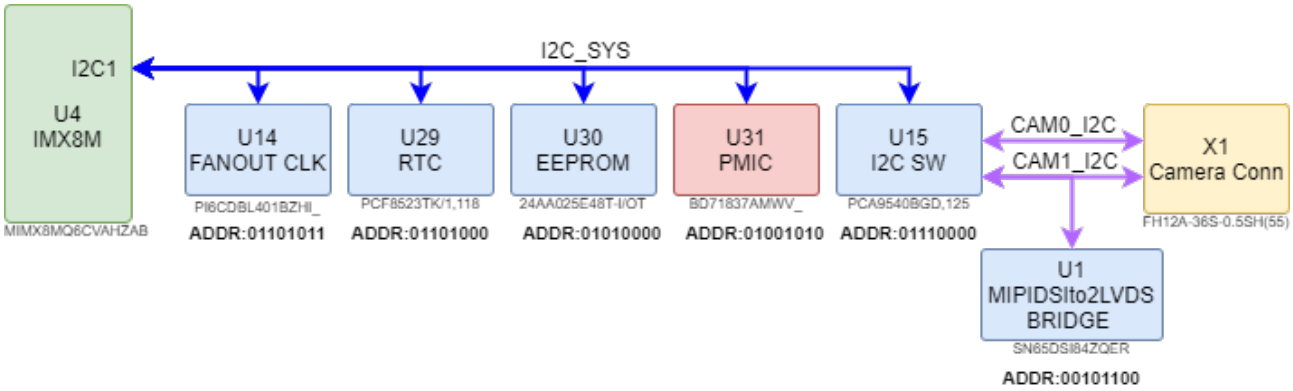


Рисунок 23: I2C1 интерфейс

Таблица 28: Сопоставление адресов I2C

Устройство	Адрес
Буфер синхронизации PCIe	0x1101011
Часы реального времени (RTC)	0x1101000
ЭСППЗУ (EEPROM)	0x1010000
ИС управления питанием (PMIC)	0x1001010
Двунаправленный мультиплексор 1-в-2	0x1110000
MIPIDSI→2LVDS мост	0x0101100

Таблица 29: Сигналы интерфейса I2C процессора imx8m

Имя вывода	Номер вывода	Тип вывода	Стандартное напряжение(В)	Функциональное назначение
I2C1_CLK	E7	вход/выход	3.3 PU 4.7 кОм	Тактовый сигнал I2C.
I2C1_SDA	E8	вход/выход	3.3 PU 4.7 кОм	Шина данных I2C.

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

RESET

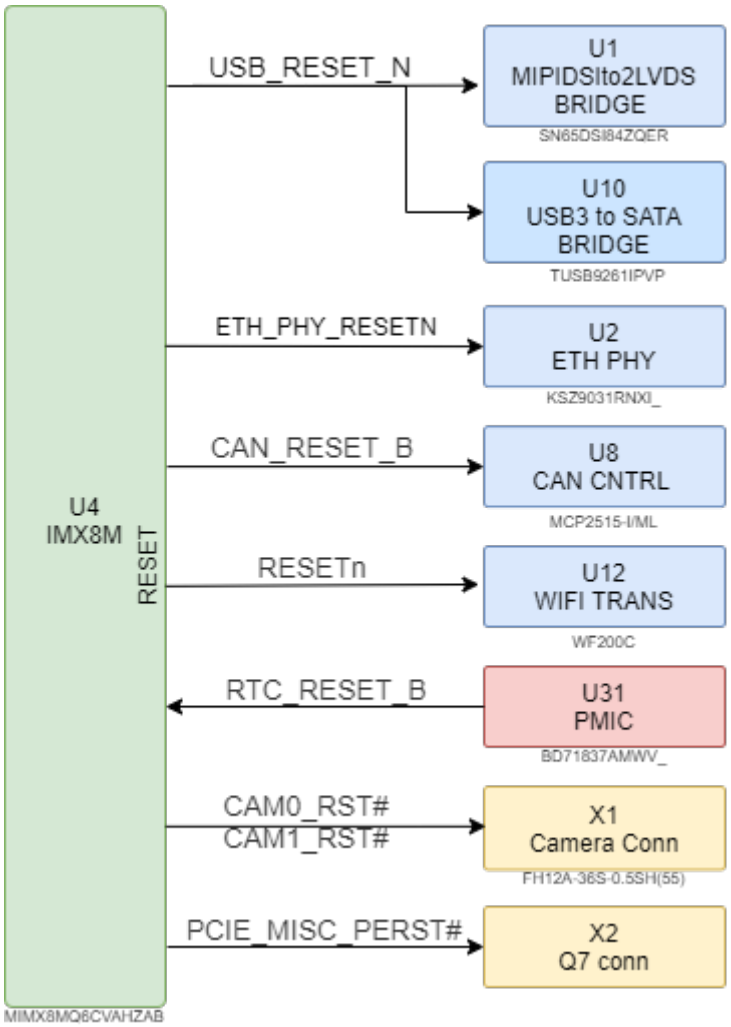


Рисунок 24: Сигналы сброса от процессора

Таблица 30: Сигналы сброса от процессора IMX8M

Имя вывода	Номер вывода	Стандартное напряжение(В)	Название цепи	Подключение
GPIO1_IO15	J6	1.8	ETH_PHY_RESETN	U2.42
GPIO1_IO05	P7	1.8	CAM0_RST#	X1.11
GPIO1_IO07	N6	1.8	CAM1_RST#	X1.31
GPIO1_IO13	K6	1.8 → 3.3 (U32)	USB_RESET_N	U1.42, U10.4
RTC_RESET_B	W19	3.3 PU 10 кОм	RTC_RESET_B	U31.47
SAI2_RXC	H3	3.3 PU 4.7 кОм	CAN_RESET_B	U8.17
SD1_RESET_N	R24	1.8 PU 10 кОм	RESETn	U12.15
SAI5_MCLK	K4	3.3	PCIE_MISC_PERST#	X2.158

где PU - подтяжка к питанию, PD -подтяжка к земле.

CLK

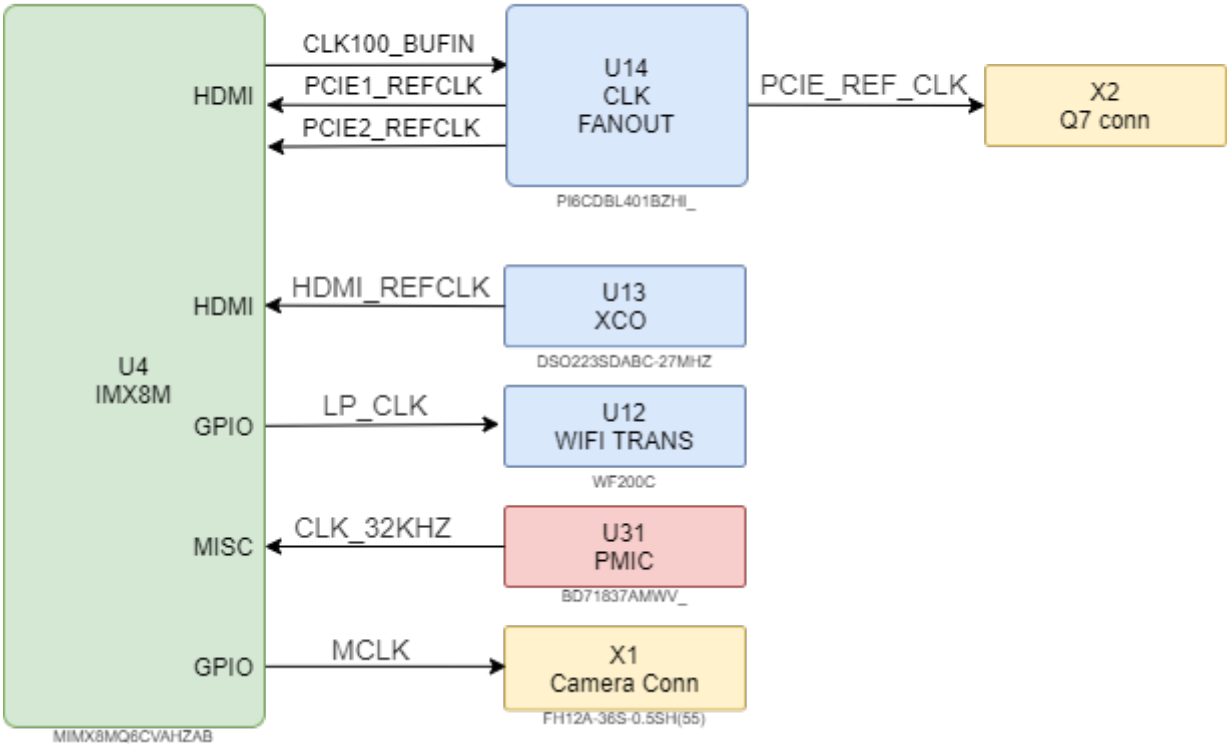


Рисунок 25: Тактовые сигналы IMX8M

Таблица 31: Тактовые сигналы процессора imx8m

Имя вывода	Номер вывода	Стандартное напряжение(В)	Название цепи	Подключение
GPIO1_IO00	T6		LP_CLK	U12.23
GPIO1_IO14	K7		MCLK	X1.21
RTC	V22		CLK_32kHz	U31.36
HDMI_REFCLK_P	R2		HDMI_REFCLK_P	U13.4 (через 0 Ом)
HDMI_REFCLK_N	R1		HDMI_REFCLK_N	U13.5 (через 0 Ом)
CLK2_O_P	T22		CLK100_BUFIN_P	U14.5
CLK2_O_N	U22		CLK100_BUFIN_N	U14.6
PCIE1_REF_PAD_CLK_P	K25		PCIE1_REF_CLK_P	U14.18
PCIE1_REF_PAD_CLK_N	K24		PCIE1_REF_CLK_N	U14.19
PCIE2_REF_PAD_CLK_P	F25		PCIE2_REF_CLK_P	U14.13
PCIE2_REF_PAD_CLK_N	F24		PCIE2_REF_CLK_N	U14.14

Таблица 32: Тактовые сигналы разъема Q7

Имя вывода	Номер вывода	Стандартное напряжение(В)	Название цепи	Подключение
PCIE_REF_CLK_P	155		PCIE_REF_CLK_P	U14.22 (через 0 Ом)
PCIE_REF_CLK_N	157		PCIE_REF_CLK_N	U14.23 (через 0 Ом)

Приложение 1

Вывод	Название вывода (верхний ряд)	Группа сигналов	Тип	Примечание	Вывод	Название вывода (нижний ряд)	Группа сигналов	Тип	Примечание
1	GND		Питание		2	GND		Питание	
3	GBE_MDI3-	GBE	Вход/Выход		4	GBE_MDI2-	GBE	Вход/Выход	
5	GBE_MDI3+	GBE	Вход/Выход		6	GBE_MDI2+	GBE	Вход/Выход	
7	GBE_LINK100#	GBE	Выход		8	GBE_LINK1000#	GBE	Выход	
9	GBE_MDI1-	GBE	Вход/Выход		10	GBE_MDI0-	GBE	Вход/Выход	
11	GBE_MDI1+	GBE	Вход/Выход		12	GBE_MDI0+	GBE	Вход/Выход	
13	GBE_LINK#	GBE	Выход		14	GBE_ACT#	GBE	Выход	
15	GBE_CTREF	GBE	Выход		16	SUS_S5#	PWR_MGMT	Выход	
17	WAKE#	PWR_MGMT	Вход		18	SUS_S3#	PWR_MGMT	Выход	
19	GPO0(SUS_STAT#)	PWR_MGMT	Выход		20	PWRBTN#	PWR_MGMT	Вход	
21	SLP_BTN#/GPII1	PWR_MGMT	Вход		22	LID_BTN#/GPII0	PWR_MGMT	Вход	
23	GND		Питание		24	GND		Питание	
25	GND		Питание		26	PWGIN	PWR_MGMT	Вход	
27	BATLOW#/GPII2	PWR_MGMT	Вход		28	RSTBTN#	PWR_MGMT	Вход	
29	SATA0_TX+	SATA	Выход		30	SATA1_TX+	SATA	Выход	
31	SATA0_TX-	SATA	Выход		32	SATA1_TX-	SATA	Выход	
33	SATA_ACT#	SATA	Выход		34	GND		Питание	
35	SATA0_RX+	SATA	Вход		36	SATA1_RX+	SATA	Вход	
37	SATA0_RX-	SATA	Вход		38	SATA1_RX-	SATA	Вход	
39	GND		Питание		40	GND		Питание	
41	BIOS_DIS#/BOOT_ALT#	BOOT	Вход		42	SDIO_CLK#	SDIO	Выход	
43	SDIO_CD#	SDIO	Вход/Выход		44	reserved (SDIO_LED)			
45	SDIO_CMD	SDIO	Вход/Выход		46	SDIO_WP	SDIO	Вход/Выход	
47	SDIO_PWR#	SDIO	Выход		48	SDIO_DAT1	SDIO	Вход/Выход	
49	SDIO_DAT0	SDIO	Вход/Выход		50	SDIO_DAT3	SDIO	Вход/Выход	
51	SDIO_DAT2	SDIO	Вход/Выход		52	reserved (SDIO_DAT5)			
53	reserved (SDIO_DAT4)				54	reserved (SDIO_DAT7)			
55	reserved (SDIO_DAT6)				56	USB_OTG_PEN (RSVD)	USB	Выход	
57	GND		Питание		58	GND		Питание	
59	HDA_SYNC/I2S_WS	AUDIO	Выход		60	SMB_CLK/GP1_I2C_CLK	MISC	Вход/Выход	
61	HDA_RST#/I2S_RST#	AUDIO	Выход		62	SMB_DAT/GP1_I2C_DAT	MISC	Вход/Выход	
63	HDA_BITCLK/I2S_CLK	AUDIO	Выход		64	SMB_ALERT#	MISC	Вход/Выход	
65	HDA_SDI/I2S_SDI	AUDIO	Вход		66	GP0_I2C_CLK (I2C_CLK)	MISC	Вход/Выход	
67	HDA_SDO/I2S_SDO	AUDIO	Выход		68	GP0_I2C_DAT (I2C_DAT)	MISC	Вход/Выход	
69	THRM#	MISC	Вход		70	WDTRIG#	MISC	Вход	
71	THRMTRIP#	MISC	Выход		72	WDOUT	MISC	Выход	
73	GND		Питание		74	GND		Питание	
75	USB_P7-/USB_SSTX0-	USB	Вход/Выход		76	USB_P6-/USB_SSRX0-	USB	Вход/Выход	
77	USB_P7+/USB_SSTX0+	USB	Вход/Выход		78	USB_P6+/USB_SSRX0+	USB	Вход/Выход	
79	USB_6_7_OC#	USB	Вход		80	USB_4_5_OC#	USB	Вход	
81	USB_P5-/USB_SSTX2-	USB	Вход/Выход		82	USB_P4-/USB_SSRX2-	USB	Вход/Выход	
83	USB_P5+/USB_SSTX2+	USB	Вход/Выход		84	USB_P4+/USB_SSRX2+	USB	Вход/Выход	
85	USB_2_3_OC#	USB	Вход		86	USB_0_1_OC#	USB	Вход	
87	USB_P3-	USB	Вход/Выход		88	USB_P2-	USB	Вход/Выход	
89	USB_P3+	USB	Вход/Выход		90	USB_P2+	USB	Вход/Выход	
91	USB_VBUS (USB_CC)	USB	Вход		92	USB_ID	USB	Вход	
93	USB_P1-	USB	Вход/Выход		94	USB_P0-	USB	Вход/Выход	
95	USB_P1+	USB	Вход/Выход		96	USB_P0+	USB	Вход/Выход	
97	GND		Питание		98	GND		Питание	
99	eDP0_TX0+/LVDS_A0+	LVDS/eDP	Выход		100	eDP1_TX0+/LVDS_B0+	LVDS/eDP	Выход	
101	eDP0_TX0-/LVDS_A0-	LVDS/eDP	Выход		102	eDP1_TX0-/LVDS_B0-	LVDS/eDP	Выход	
103	eDP0_TX1+/LVDS_A1+	LVDS/eDP	Выход		104	eDP1_TX1+/LVDS_B1+	LVDS/eDP	Выход	
105	eDP0_TX1-/LVDS_A1-	LVDS/eDP	Выход		106	eDP1_TX1-/LVDS_B1-	LVDS/eDP	Выход	
107	eDP0_TX2+/LVDS_A2+	LVDS/eDP	Выход		108	eDP1_TX2+/LVDS_B2+	LVDS/eDP	Выход	
109	eDP0_TX2-/LVDS_A2-	LVDS/eDP	Выход		110	eDP1_TX2-/LVDS_B2-	LVDS/eDP	Выход	
111	LVDS_PPEN	LVDS/eDP	Выход		112	LVDS_BLEN	LVDS/eDP	Выход	
113	eDP0_TX3+/LVDS_A3+	LVDS/eDP	Выход		114	eDP1_TX3+/LVDS_B3+	LVDS/eDP	Выход	
115	eDP0_TX3-/LVDS_A3-	LVDS/eDP	Выход		116	eDP1_TX3-/LVDS_B3-	LVDS/eDP	Выход	
117	GND		Питание		118	GND		Питание	
119	eDP0_AUX+/LVDS_A_CLK+	LVDS	Выход		120	eDP1_AUX+/LVDS_B_CLK+	LVDS	Вход/Выход	
121	eDP0_AUX-/LVDS_A_CLK-	LVDS	Выход		122	eDP1_AUX-/LVDS_B_CLK-	LVDS	Вход/Выход	
123	LVDS_BLT_CTRL/GP_PWM_OUT0	LVDS/eDP	Выход		124	GP_1-Wire_Bus/HDMI_CEC (RSVD)	HDMI/DP	Вход/Выход	
125	LVDS_DID_DAT/GP_I2C_DAT	LVDS	Вход/Выход		126	eDP0_HPD#/LVDS_BLC_DAT	LVDS	Вход/Выход	
127	LVDS_DID_CLK/GP_I2C_CLK	LVDS	Вход/Выход		128	eDP1_HPD#/LVDS_BLC_CLK	LVDS	Вход/Выход	
129	CAN0_TX	CAN	Выход		130	CAN0_RX	CAN	Вход	
131	DP_LANE3+/TMDS_CLK+ (SDVO_BCLK+)	HDMI/DP	Выход		132	USB_SSTX1- (SDVO_INT+)	USB	Выход	

Вывод	Название вывода (верхний ряд)	Группа сигналов	Тип	Примечание	Вывод	Название вывода (нижний ряд)	Группа сигналов	Тип	Примечание
133	DP_LANE3-/TMDS_CLK- (SDVO_BCLK-)	HDMI/DP	Выход		134	USB_SSTX1+ (SDVO_INT-)		Выход	
135	GND		Питание		136	GND		Питание	
137	DP_LANE1+/TMDS_LANE1+ (SDVO_GREEN+)	HDMI/DP	Выход		138	DP_AUX+ (SDVO_FLDSTALL+)	DP	Вход/Выход	
139	DP_LANE1-/TMDS_LANE1- (SDVO_GREEN-)	HDMI/DP	Выход		140	DP_AUX- (SDVO_FLDSTALL-)	DP	Вход/Выход	
141	GND		Питание		142	GND		Питание	
143	DP_LANE2+/TMDS_LANE0+ (SDVO_BLUE+)	HDMI/DP	Выход		144	USB_SSRX1- (SDVO_TVCLKIN+)	USB	Вход	
145	DP_LANE2-/TMDS_LANE0- (SDVO_BLUE-)	HDMI/DP	Выход		146	USB_SSRX1+ (SDVO_TVCLKIN-)	USB	Вход	
147	GND		Питание		148	GND		Питание	
149	DP_LANE0+/TMDS_LANE2+ (SDVO_RED+)	HDMI/DP	Выход		150	HDMI_CTRL_DAT (SDVO_CTRL_DAT)	HDMI/DP	Вход/Выход	
151	DP_LANE0-/TMDS_LANE2- (SDVO_RED-)	HDMI/DP	Выход		152	HDMI_CTRL_CLK (SDVO_CTRL_CLK)	HDMI/DP	Вход/Выход	
153	HDMI_HPD#	HDMI/DP	Вход		154	DP_HPD#	DP	Вход	
155	PCIE_CLK_REF+	PCI-E	Выход		156	PCIE_WAKE#	PCI-E	Вход	
157	PCIE_CLK_REF-	PCI-E	Выход		158	PCIE_RST#	PCI-E	Выход	
159	GND		Питание		160	GND		Питание	
161	PCIE3_TX+	PCI-E	Выход		162	PCIE3_RX+	PCI-E	Вход	
163	PCIE3_TX-	PCI-E	Выход		164	PCIE3_RX-	PCI-E	Вход	
165	GND		Питание		166	GND		Питание	
167	PCIE2_TX+	PCI-E	Выход		168	PCIE2_RX+	PCI-E	Вход	
169	PCIE2_TX-	PCI-E	Выход		170	PCIE2_RX-	PCI-E	Вход	
171	UART0_TX (EXCD0_PERST#)	UART	Выход		172	UART0_RTS# (EXCD1_PERST#)	UART	Выход	
173	PCIE1_TX+	PCI-E	Выход		174	PCIE1_RX+	PCI-E	Вход	
175	PCIE1_TX-	PCI-E	Выход		176	PCIE1_RX-	PCI-E	Вход	
177	UART0_RX (EXCD0_CPPE#)	UART	Вход		178	UART0_CTS# (EXCD1_CPPE#)	UART	Вход	
179	PCIE0_TX+	PCI-E	Выход		180	PCIE0_RX+	PCI-E	Вход	
181	PCIE0_TX-	PCI-E	Выход		182	PCIE0_RX-	PCI-E	Вход	
183	GND		Питание		184	GND		Питание	
185	LPC_AD0/GPIO0	LPC	Вход/Выход		186	LPC_AD1/GPIO1	LPC	Вход/Выход	
187	LPC_AD2/GPIO2	LPC	Вход/Выход		188	LPC_AD3/GPIO3	LPC	Вход/Выход	
189	LPC_CLK/GPIO4	LPC	Вход/Выход		190	LPC_FRAME#/GPIO5	LPC	Вход/Выход	
191	SERIRQ/GPIO6	LPC	Вход/Выход		192	LPC_LDRQ#/GPIO7	LPC	Вход/Выход	
193	VCC_RTC		Вход		194	SPKR/GP_PWM_OUT2		Выход	
195	FAN_T_IN/GP_TIMER_IN	MISC	Вход		196	FAN_OUT/GP_PWM_OUT1	MISC	Выход	
197	GND		Питание		198	GND		Питание	
199	SPI_MOSI	SPI	Выход		200	SPI_CS0#	SPI	Выход	
201	SPI_MISO	SPI	Вход		202	SPI_CS1#	SPI	Выход	
203	SPI_SCK	SPI	Выход		204	MFG_NC4	MFG	Вход	
205	VCC_5V_SB		Вход		206	VCC_5V_SB		Вход	
207	MFG_NC0	MFG	Вход		208	MFG_NC2	MFG	Вход	
209	MFG_NC1	MFG	Выход		210	MFG_NC3	MFG	Вход	
211	NC (VCC)				212	NC (VCC)			
213	NC (VCC)				214	NC (VCC)			
215	NC (VCC)				216	NC (VCC)			
217	NC (VCC)				218	NC (VCC)			
219	VCC		Вход		220	VCC		Вход	
221	VCC		Вход		222	VCC		Вход	
223	VCC		Вход		224	VCC		Вход	
225	VCC		Вход		226	VCC		Вход	
227	VCC		Вход		228	VCC		Вход	
229	VCC		Вход		230	VCC		Вход	