

Закрытое акционерное общество  
«Модульные Системы Торнадо»

**Промышленный компьютер**  
**GRIDEX-CPU**

Руководство пользователя

г. Новосибирск

2015

**Содержание**

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1 ОПИСАНИЕ IPC GRIDEX-CPU .....	4
1.1 Назначение.....	4
1.2 Технические характеристики .....	5
1.3 Внешние разъемы, элементы управления и индикации Gridex-CPU.....	6
2 СОСТАВ GRIDEX-CPU .....	7
2.1 Общие сведения.....	7
2.2 Процессорный модуль Qseven .....	7
2.3 Плата-носитель CBQS.....	8
2.3.1 Назначение платы-носителя CBQS .....	8
2.3.2 Функциональный состав платы-носителя.....	9
2.3.3 Технические характеристики платы-носителя.....	10
2.3.4 Структурная схема платы-носителя и расположение основных элементов .....	10
2.3.5 Элементы индикации и управления .....	13
2.3.6 Конфигурирование аппаратной части платы-носителя.....	13
2.4 Описание основных компонентов платы-носителя CBQS.....	14
2.4.1 Разъем подключения процессорного модуля .....	14
2.4.2 Разъем подключения видеоадаптера .....	16
2.4.3 Разъем подключения PCIe x1 .....	18
2.4.4 Разъем подключения miniPCIe.....	19
2.4.5 Разъем подключения miniSATA .....	20
2.4.6 Разъем подключения miniSATA / miniPCIe.....	21
2.4.7 Разъемы подключения внешнего накопителя SATA.....	22
2.4.8 Разъем подключения внешних сигналов сброса и управления питанием.....	22
2.4.9 Разъемы интерфейса USB.....	23
2.4.10 Разъем интерфейса Ethernet .....	24
2.4.11 Разъем питания .....	25
2.4.12 Батарея резервного питания.....	26
2.5 Модули расширения .....	27
2.5.1 Общие сведения.....	27
2.5.2 Сетевой адаптер GE1P82574 .....	27
2.5.3 Сетевой адаптер GE4P82574 .....	28
2.5.4 Переходник EPCIEX1_X1 .....	31
2.5.5 Переходник EPCIEX1_X16 .....	31
2.5.6 Модуль последовательных интерфейсов USB-COM.....	32

2.5.7 Модуль видеоадаптера QSDVI.....	35
2.5.8 Модуль программируемого логического контроллера PES6.....	37

## **ВВЕДЕНИЕ**

Настоящий документ является руководством по применению промышленного компьютера Gridex-CPU (IPC Gridex-CPU), разработчиком и изготовителем которого является компания «Модульные Системы Торнадо» (Россия).

IPC Gridex-CPU построен на основе вычислительной платформы стандарта Qseven. Конструкция IPC Gridex-CPU дает возможность создавать различные его модификации путем конфигурирования всех составляющих элементов: процессора, памяти и периферии. Принцип «конструктора» позволяет получить компьютер, отвечающий конкретным целям как для систем автоматизации объектов промышленного назначения, так и для решения любых других задач, требующих высокой надежности и производительности. Gridex-CPU сочетает в себе высокие вычислительные возможности, низкое энергопотребление и хорошие коммуникационные функции.

Руководство содержит сведения о назначении, составе, принципе действия и конструкции IPC Gridex-CPU, его технические характеристики, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации компьютера.

## **1 ОПИСАНИЕ IPC GRIDEX-CPU**

### **1.1 Назначение**

Gridex-CPU предназначен для использования в системах промышленной автоматизации, в составе которых предоставляет свои вычислительные, информационные и коммуникационные ресурсы для реализации технологических алгоритмов.

Конструкция Gridex-CPU обеспечивает пассивное охлаждение внутреннего оборудования и может использоваться для особо ответственных применений.

Отсутствие механически подвижных частей повышает аппаратную надежность Gridex-CPU и исключает необходимость технического обслуживания в течение всего срока эксплуатации.

Аппаратура Gridex-CPU размещается в металлическом корпусе высотой 1U (44 мм), который имеет два варианта исполнения:

- крепление в стойке шириной 19";
- крепление на плите.

Электропитание Gridex-CPU осуществляется от источника постоянного тока напряжением 12...24 В или от источника переменного (постоянного) тока напряжением 220 В (требуется установка внутреннего преобразователя).

## 1.2 Технические характеристики

Технические характеристики должны описываться в соответствии с вариантом конструктивного исполнения и актуальной аппаратной конфигурацией Gridex-CPU на основании технических характеристик установленного оборудования.

Пример описания основных технических характеристик для типовой конфигурации Gridex-CPU приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Основные технические характеристики Gridex-CPU

Процессор	Intel Atom Processor E3845 4@1.91GHz, 2Mb L2 Cache *
Чипсет	NM10 *
БИОС	AMI UEFI 8Mbyte Flash BIOS *
ОЗУ	2Gb (up to 8GB) onboard DDR3L with 1333 MT/s *
Графический контроллер	Intel HD Graphics, Integrated in Atom Processor
Поддержка ОС	Windows Vista/7/8, Windows Embedded 7/8, Linux, QNX4, QNX6 *
Видеоинтерфейс	DVI-D Single Link. * Максимальное разрешение 1920 x 1200, 24 бит, 60 Гц
USB	4 порта USB2.0 Host 480 Мбит/с, поддержка USB1.1
Контроллер USB Hub	USB2517I (Microchip Technology)
Ethernet	4 порта 10/100/1000 Base-T
Контроллер Ethernet	LAN 1 - Intel 82574L(I)* LAN2...LAN4 - Intel 82574L(I)
Загрузка по сети	PXE
Boot ROM	Есть
Дисковая подсистема	1 HDD 500 Гбайт 1 miniSATA SSD 64 Гбайт
SD Card	Да**
Интерфейс RS-232	1 порт: - скорость до 460 кбит/с; - без гальванической развязки
Интерфейс RS-485	1 порт: - скорость 500 кбит/с; - гальваническая развязка до 2500В в течение 1 мин.
Контроллер RS-232/RS-485	FT2232HL (FTDI Chip)
Электропитание	12В...24В постоянного тока
Потребляемая мощность	Не более 25 Вт
Температура эксплуатации	0...70°C
Вариант корпуса	Крепление в стойке 19"
Габаритные размеры	44 x 170 x 485 мм

\* — данная характеристика определяется типом установленного модуля Qseven;

\*\* — заказывается дополнительно.

### 1.3 Внешние разъемы, элементы управления и индикации Gridex-CPU

Внешние разъемы, элементы управления и индикации выведены на лицевую панель Gridex-CPU.

Состав оборудования лицевой панели содержит фиксированную часть, присутствующую во всех модификациях Gridex-CPU, и конфигурируемую, зависящую от набора устройств расширения.

Внешний вид лицевых панелей для двух наиболее распространенных вариантов конфигурации (4 порта Ethernet и 5 портов Ethernet) показан на рис. 1.1. и 1.2.

Назначение элементов лицевой панели для типовых вариантов описано в таблице 1.2.

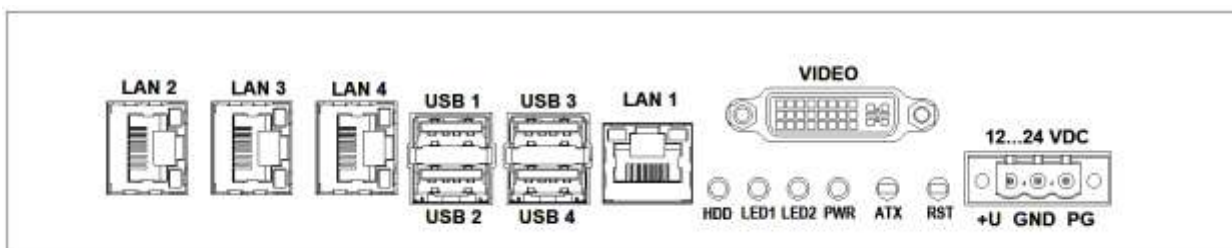


Рисунок 1.1 – Лицевая панель Gridex-CPU 4 порта Ethernet

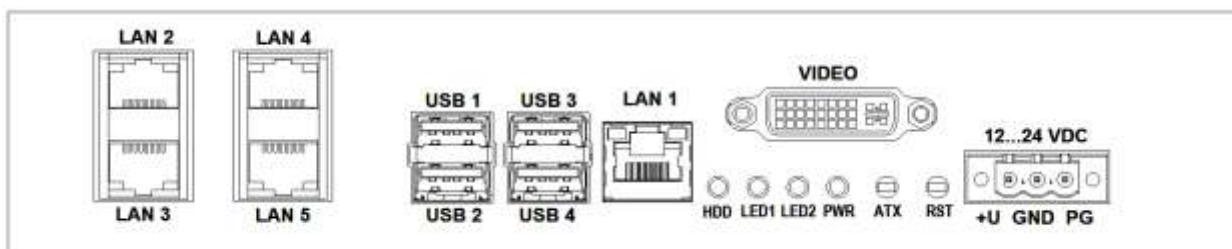


Рисунок 1.2 – Лицевая панель Gridex-CPU 5 портов Ethernet

Таблица 1.2 – Элементы лицевой панели Gridex-CPU

Обозначение	Описание
<b>Фиксированные элементы</b>	
12...24 VDC	Разъем питания
VIDEO	Разъем подключения видеомонитора
LAN 1	Разъем Ethernet, порт процессорного модуля Qseven
USB 1...USB4	Разъем интерфейса USB Host
HDD	Индикатор активности дисковой подсистемы
LED 1	Пользовательский светодиод
LED 2	Пользовательский светодиод
PWR	Индикатор наличия питающего напряжения
ATX	Кнопка управления питанием ATX
RST	Кнопка аппаратного сброса
<b>Конфигурируемые элементы</b>	
LAN 2...LAN5	Разъем Ethernet, порт устанавливаемого сетевого адаптера

## 2 СОСТАВ GRIDEX-CPU

### 2.1 Общие сведения

Аппаратная часть Gridex-CPU состоит из платы-носителя (CBQS), процессорного модуля (SOM) и набора модулей расширения.

SOM является системой на модуле – самодостаточным процессорным устройством, способным функционировать под управлением операционной системы. В Gridex-CPU применяются SOM стандарта QSeven, который предусматривает поддержку различных процессорных архитектур: x86, ARM, PPC. Плата-носитель обеспечивает механическое крепление SOM, его электропитание, формирование служебных сигналов, согласование периферийных интерфейсов с внешними элементами коммутации и расширение состава интерфейсов. Электрические цепи, объединяющие SOM и CBQS, образованы набором разнородных сигналов и шин в соответствии со стандартом Qseven (шина QSB) и коммутируются специализированным разъемом – Qseven Connector.

Исполнение процессорной части компьютера в виде самостоятельного стандартизированного модуля (SOM) предоставляет возможность оптимизации параметров Gridex-CPU в соответствии с областью его применения без изменения конструкции.

Конструкция Gridex-CPU предусматривает возможность изменения пользователем состава внутреннего оборудования и набора внешних интерфейсов.

### 2.2 Процессорный модуль Qseven

В базовом варианте Gridex-CPU применяется модуль SOM-3845 производства компании Advantech. Данный модуль обладает достаточными аппаратными ресурсами, требуемыми при реализации сложных технологических алгоритмов, и поддерживается большинством современных операционных систем.

Основные технические параметры SOM приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные характеристики SOM-3845

Процессор	Intel Atom Processor E3845 1.9GHz, 2Mb L2 Cache
Чипсет	NM10
БИОС	AMI EFI 16Mbit Flash BIOS
ОЗУ	2GB DDR3 800MHz
Видео	Intel GfX Integrated in Atom Processor LVDS 1366x768 HDMI 1920x1200 DVI 1920x1200 DisplayPort 1600x1200
Сеть	Intel 82574L Gigabit Ethernet 10/100/1000 Mbps
Шины расширения	3 PCIe x1, LPC, SMBus, I2C Bus

Ввод-вывод	2 SATA II (300MB/s) 8 USB 2.0
Энергопотребление	Не более 1.6А по цепям питания 5В
Температура эксплуатации	0 ~ 60°C, (-20 ~ 80°C опционально)

Структурная схема системной части модуля показана на рисунке 2.1. Подробное техническое описание в электронном виде входит в комплект поставки SOM от производителя.

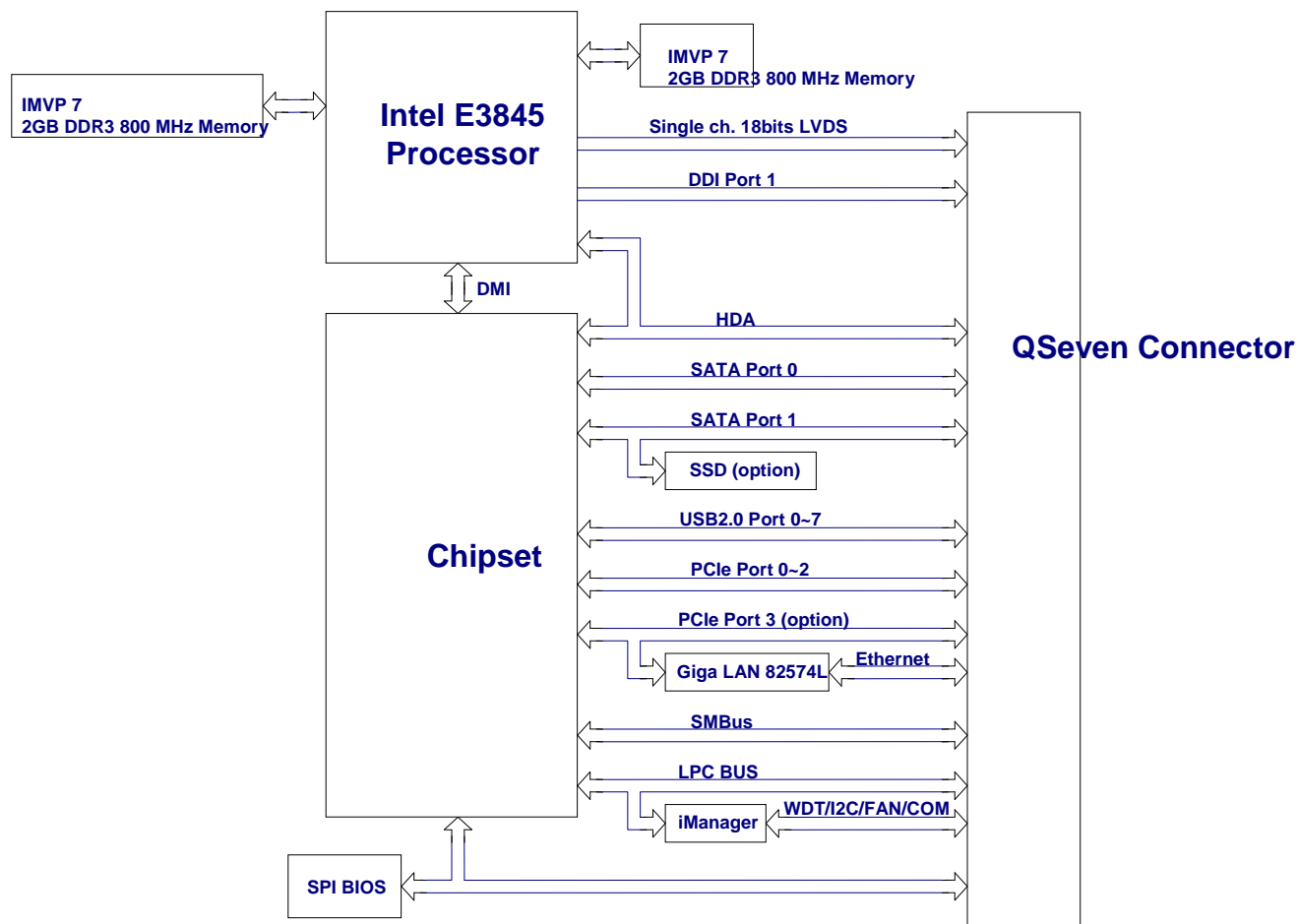


Рисунок 2.1 – Структурная схема SOM-3845

## 2.3 Плата-носитель CBQS

### 2.3.1 Назначение платы-носителя CBQS

Плата-носитель CBQS предназначена для установки на нее процессорного модуля Qseven спецификации 1.2 или 2.0. Расширение функциональных возможностей платы достигается путем подключения дополнительных устройств и модулей через интерфейсы PCIe, miniPCIe, SATA, miniSATA, USB, SD Card.



### **2.3.2 Функциональный состав платы-носителя**

В состав платы входят следующие функциональные элементы:

#### **Видео интерфейс:**

– Сигналы видеоинтерфейсов LVDS, SDVO, HDMI, Display Port выведены на разъем типа "Board-to-Board Connector", в который устанавливается модуль видеоадаптера. Модуль видеоадаптера обеспечивает согласование сигналов с разъемом для видеомонитора (VGA, DVI). Используемый видеоинтерфейс и модуль видеоадаптера зависят от типа установленного процессорного модуля Qseven.

#### **Шина PCIe:**

- Выведена на разъемы PCIe x1, miniPCIe, модуль видеоинтерфейса;
- Расширение количества портов обеспечивается контроллером PCIe SWITCH;
- Контроллер PCIe SWITCH подключается к линиям PCIe Port0 или PCIe Port1 модуля Qseven;
- Поддержка спецификаций PCIe 1.1 (2.5 Гбит/с), PCIe 2.0 (5 Гбит/с);
- Подключение до 7 устройств расширения.

#### **Шина USB:**

- Выведена на разъемы типа USB-A и разъемы miniPCIe;
- Расширение количества портов обеспечивается контроллером USB HUB;
- Поддержка USB 1.1 (12 Мбит/с), USB 2.0 (480 Мбит/с);
- Подключение до 7 устройств.

#### **Интерфейс SATA:**

- Поддержка спецификаций SATA 1.0 (1.5 Гбит/с), SATA 2.0 (3 Гбит/с);
- Возможно подключение внешнего накопителя через стандартный SATA кабель и установка накопителей типа miniSATA на плату;
- Два независимых SATA интерфейса.

#### **Разъем подключения SD Card:**

- Расположен на нижней стороне платы-носителя.
- Интерфейс поддерживается не всеми типами модулей Qseven.

#### **Порт Ethernet:**

- Подключение медным кабелем.
- Режимы 10/100/1000 Мбит/с.

#### **Разъем подключения управляющих органов:**

- Подключение внешних кнопок сброса и управления питанием через кабельный переходник.

**Батарея часов реального времени:**

– Обеспечивает работу часов реального времени и сохранность настроек BIOS модуля Qseven;

– Литиевая батарея CR2032 (3V).

**Индикация:**

– Светодиодные индикаторы питания, активность дисковых подсистем, активность порта Ethernet;

– Два программно-управляемых двухцветных светодиода.

**Подсистема электропитания:**

– Питание от источника постоянного тока 12В...24В;

– Прием внешнего сигнала "Power Good".

**2.3.3 Технические характеристики платы-носителя**

Основные технические характеристики платы-носителя CBQS приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – Основные характеристики CBQS

Актуальная версия CBQS	V1.2
Совместимые SOM	Qseven 1.2, Qseven 2.0
Внешние интерфейсы	4 USB 2.0 High-speed 1 Gigabit Ethernet LAN
Интерфейсы расширения	3 PCIe x1 2 miniPCIe 1 miniSATA SSD / SATA Connector 1 miniPCIe / miniSATA SSD 1 SD Card
Совместимость интерфейсов	PCIe 1.1 / 2.0 SATA 1.0 / 2.0
Контроллеры расширения интерфейсов	PCIe – PEX8608 (PLX Technology) USB – USB2517I (Microchip Technology)
Видео интерфейс	DVI-D / HDMI / Display Port / VGA Определяется типом установленного видеоадаптера
Напряжение питания	12...24В постоянного тока
Потребляемая мощность	Не более 25 Вт (определяется типом установленного SOM и набором устройств расширения)
Температура эксплуатации	-20 ~ 70°C
Габаритные размеры	203мм x 146мм

**2.3.4 Структурная схема платы-носителя и расположение основных элементов**

Структурная схема CBQS показана на рисунке 2.2. Размещение основных элементов на верхней и нижней стороне платы показано на рисунках 2.3 и 2.4 соответственно.

Назначение разъемов CBQS приведено в таблице 2.3.

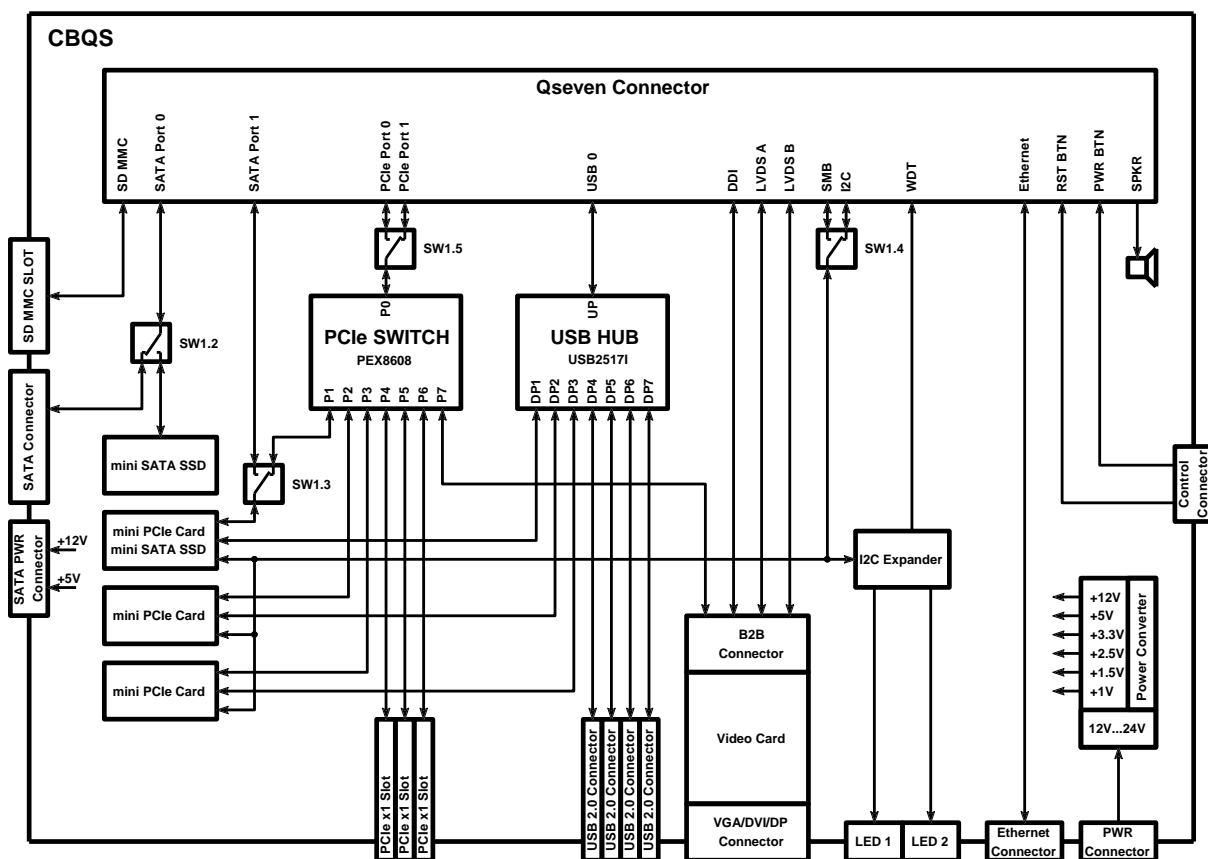


Рисунок 3.2 – Структурная схема CBQS

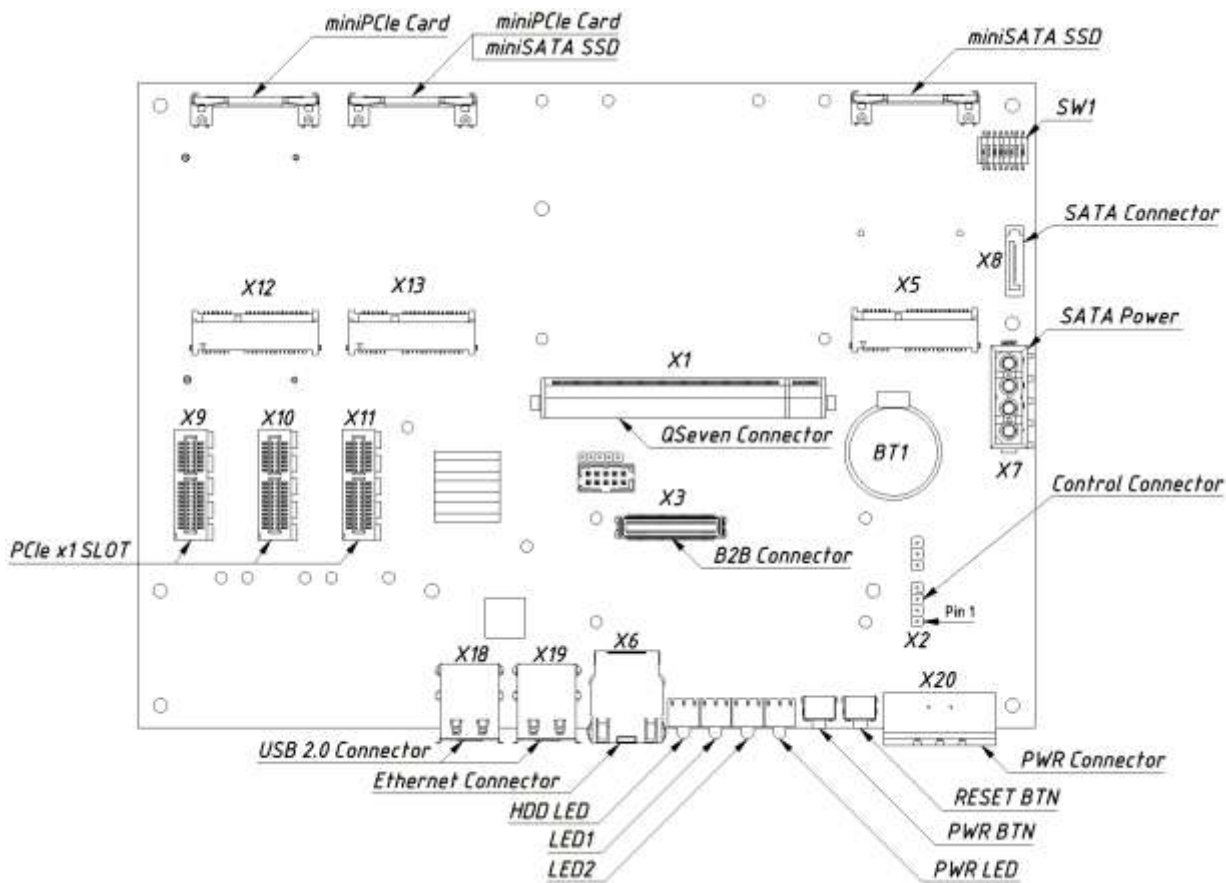


Рисунок 3.3 – Размещение основных элементов CBQS, вид сверху

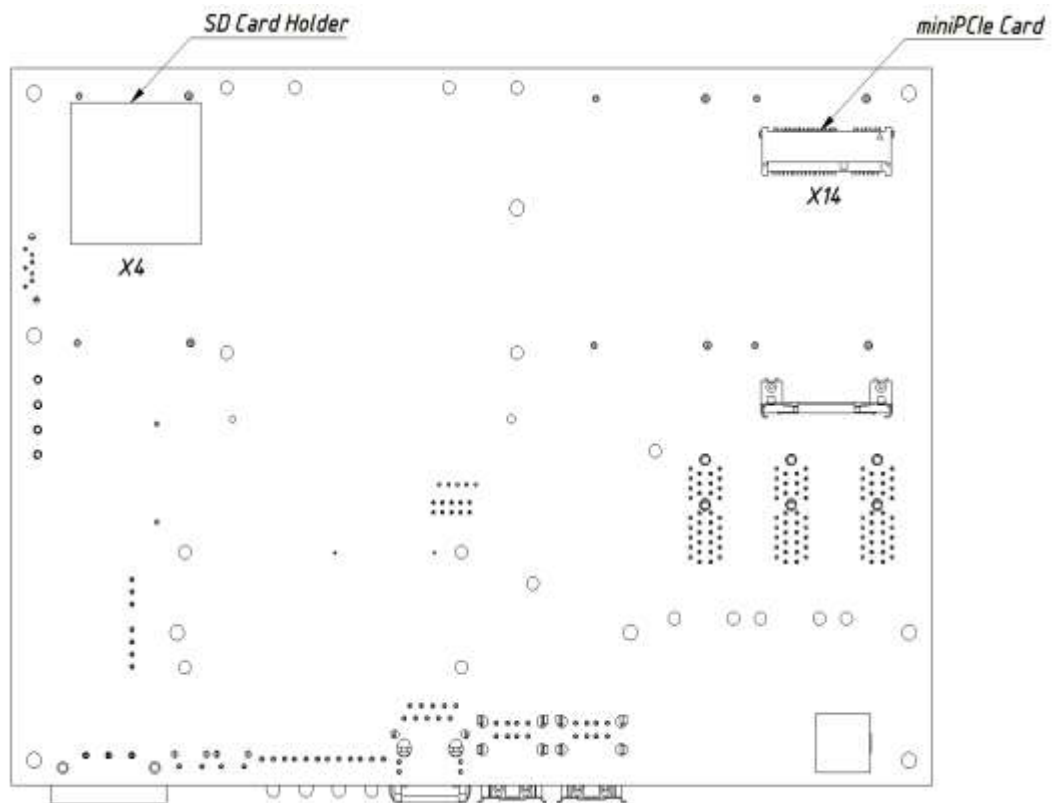


Рисунок 3.4 – Размещение основных элементов CBQS, вид снизу

Таблица 3.3 – Назначение разъемов CBQS

№	Назначение
X1	Подключение модуля Qseven
X2	Внешние сигналы сброса и управления питанием
X3	Подключение модуля видеоадаптера
X4	Накопитель SD Card
X5	Накопитель miniSATA SSD, порт SATA0
X6	Интерфейс Ethernet
X7	Питание внешнего накопителя SSD / HDD
X8	Интерфейс SATA внешнего накопителя SSD / HDD
X9	Слот расширения PCIe x1
X10	Слот расширения PCIe x1
X11	Слот расширения PCIe x1
X12	miniPCle Card (интерфейсы PCIe и USB)
X13	miniPCle Card (интерфейсы PCIe и USB) / накопитель miniSATA SSD, порт SATA1
X14	miniPCle Card (интерфейсы PCIe и USB)
X18	Интерфейс USB, два порта
X19	Интерфейс USB, два порта
X20	Питание 12В ... 24В

### 2.3.5 Элементы индикации и управления

Функционал элементов индикации и управления (рисунок 2.3) описан в таблице 2.4.

Таблица 2.4. Элементы индикации и управления

Обозначение	Описание
LED HDD	Активность дисковой подсистемы (зеленый цвет)
LED PWR	Наличие системного напряжения питания 5В (зеленый цвет)
LED1	Пользовательский светодиод (красный и зеленый цвет)
LED2	Пользовательский светодиод (красный и зеленый цвет)
PWR BTN	Кнопка управления питанием ATX
RESET BTN	Кнопка системного сброса

Управление пользовательскими светодиодами осуществляется программным путем через служебные регистры PCIe SWITCH (типовой вариант) или через регистры управления расширителем шины I2C (I2C Expander, рисунок 2.2).

### 2.3.6 Конфигурирование аппаратной части платы-носителя

Конфигурирование режимов работы оборудования CBQS и интерфейсов с двойным назначением осуществляется переключателем SW1. Соответствие между состояниями SW1 и режимами работы оборудования описано в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Состояние разрядов переключателя SW1

№	Положение	Режим оборудования
1	OFF	Штатная загрузка BIOS
	ON	Альтернативный режим загрузки (поддерживается не для всех SOM)
2	OFF	Автоматическое назначение интерфейса X5, см. таблицу 2.6
	ON	Интерфейс SATA 0 подключен на X8 (внешний накопитель SATA)
3	OFF	Автоматическое назначение интерфейса X13, см. таблицу 2.6
	ON	X13 работает в режиме miniSATA SSD, подключен к порту SATA1
4	OFF	Сервисная шина платы подключена на интерфейс I2C Bus
	ON	Сервисная шина платы подключена на интерфейс SMBus
5	OFF	Контроллер PCIe Switch подключен к порту PCIe 0
	ON	Контроллер PCIe Switch подключен к порту PCIe 1
6	OFF	Режим сервисной шины контроллера PCIe Switch - I2C Bus
	ON	Режим сервисной шины контроллера PCIe Switch - SMBus
7	OFF	Резерв, должен находиться в положении OFF
8	OFF	Резерв, должен находиться в положении OFF

На разъемах X5 и X13 поддерживается функция автоматического назначения интерфейса, для корректной работы которой необходимо соответствующие переключатели SW1 установить в положение "OFF". Правила конфигурирования в таком случае описаны в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Правила работы автоматического назначения интерфейса

Разъем	Устройство	Состояние интерфейса
X5	miniSATA SSD	Порт SATA0 подключен к X5 (режим miniSATA)
	Нет модуля	Порт SATA0 подключен к X8 (внешний накопитель SATA)
X13	miniSATA SSD	X13 работает в режиме miniSATA SSD с портом SATA1
	miniPCIe Card	X13 работает в режиме miniPCIe Card с шиной PCIe

## 2.4 Описание основных компонентов платы-носителя CBQS

### 2.4.1 Разъем подключения процессорного модуля

Процессорный модуль Qseven подключается к плате CBQS через разъем X1. Используемый набор сигналов разъема обеспечивает совместимость со спецификациями модулей Qseven 1.2 и Qseven 2.0. Назначение контактов разъема приведено в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Назначение контактов разъема X1

Контакт	Сигнал	Интерфейс	Контакт	Сигнал	Интерфейс
1	GND	PWR	2	GND	PWR
3	GBE_MDI3-	GBE	4	GBE_MDI2-	GBE
5	GBE_MDI3+	GBE	6	GBE_MDI2+	GBE
7	GBE_LINK100#	GBE	8	GBE_LINK1000#	GBE
9	GBE_MDI1-	GBE	10	GBE_MDI0-	GBE
11	GBE_MDI1+	GBE	12	GBE_MDI0+	GBE
13	N.C.		14	GBE_ACT#	GBE
15	GBE_CTREF	GBE	16	N.C.	
17	WAKE#	PMS	18	N.C.	
19	N.C.		20	PWRBTN#	PCS
21	SLP_BTN#	PMS	22	LID_BTN#	PMS
23	GND	PWR	24	GND	PWR
25	GND	PWR	26	PWGIN	PCS
27	BATLOW#	PMS	28	RSTBTN#	PMS
29	SATA0_TX+	SATA	30	SATA1_TX+	SATA
31	SATA0_TX-	SATA	32	SATA1_TX-	SATA
33	SATA_ACT#	SATA	34	GND	PWR
35	SATA0_RX+	SATA	36	SATA1_RX+	SATA
37	SATA0_RX-	SATA	38	SATA1_RX-	SATA
39	GND	PWR	40	GND	PWR
41	BIOS_DISABLE# BOOT_ALT#	MISC	42	SDIO_CLK	SDIO
43	SDIO_CD#	SDIO	44	SDIO_LED	SDIO
45	SDIO_CMD	SDIO	46	SDIO_WP	SDIO
47	SDIO_PWR#	SDIO	48	SDIO_DAT1	SDIO
49	SDIO_DAT0	SDIO	50	SDIO_DAT3	SDIO
51	SDIO_DAT2	SDIO	52	SDIO_DAT5	SDIO

Контакт	Сигнал	Интерфейс	Контакт	Сигнал	Интерфейс
53	N.C.		54	N.C.	
55	N.C.		56	N.C.	
57	GND	PWR	58	GND	PWR
59	N.C.		60	SMB_CLK	MISC
61	N.C.		62	SMB_DAT	MISC
63	N.C.		64	SMB_ALERT#	MISC
65	N.C.		66	I2C_CLK	MISC
67	N.C.		68	I2C_DAT	MISC
69	THRM#	TMS	70	WDTRIG#	MISC
71	N.C.		72	WDOUT	MISC
73	GND	PWR	74	GND	PWR
75	N.C.		76	N.C.	
77	N.C.		78	N.C.	
79	USB_6_7_OC#	USB	80	USB_4_5_OC#	USB
81	N.C.		82	N.C.	
83	N.C.		84	N.C.	
85	USB_2_3_OC#	USB	86	USB_0_1_OC#	USB
87	N.C.		88	N.C.	
89	N.C.		90	N.C.	
91	N.C.		92	USB_ID	USB
93	N.C.		94	USB_P0-	USB
95	N.C.		96	USB_P0+	USB
97	GND	PWR	98	GND	PWR
99	LVDS_A0+	LVDS	100	LVDS_B0+	LVDS
101	LVDS_A0-	LVDS	102	LVDS_B0-	LVDS
103	LVDS_A1+	LVDS	104	LVDS_B1+	LVDS
105	LVDS_A1-	LVDS	106	LVDS_B1-	LVDS
107	LVDS_A2+	LVDS	108	LVDS_B2+	LVDS
109	LVDS_A2-	LVDS	110	LVDS_B2-	LVDS
111	LVDS_PPEN	LVDS	112	LVDS_BLEN	LVDS
113	LVDS_A3+	LVDS	114	LVDS_B3+	LVDS
115	LVDS_A3-	LVDS	116	LVDS_B3-	LVDS
117	GND	PWR	118	GND	PWR
119	LVDS_A_CLK+	LVDS	120	LVDS_B_CLK+	LVDS
121	LVDS_A_CLK-	LVDS	122	LVDS_B_CLK-	LVDS
123	LVDS_BLT_CTRL GP_PWM_OUT0	LVDS	124	RSVD	RSVD
125	LVDS_DID_DAT GP_I2C_DAT	LVDS	126	LVDS_BLC_DAT	LVDS
127	LVDS_DID_CLK GP_I2C_CLK	LVDS	128	LVDS_BLC_CLK	LVDS
129	CAN0_TX	CAN	130	CAN0_RX	CAN
131	SDVO_BCLK+	SDVO	132	SDVO_INT+	SDVO
133	SDVO_BCLK-	SDVO	134	SDVO_INT-	SDVO
135	GND	PWR	136	GND	PWR
137	SDVO_GREEN+	SDVO	138	SDVO_FLDSTALL+	SDVO
139	SDVO_GREEN-	SDVO	140	SDVO_FLDSTALL-	SDVO
141	GND	PWR	142	GND	PWR
143	SDVO_BLUE+	SDVO	144	SDVO_TVCLKIN+	SDVO
145	SDVO_BLUE-	SDVO	146	SDVO_TVCLKIN-	SDVO
147	GND	PWR	148	GND	PWR
149	SDVO_RED+	SDVO	150	SDVO_CTRL_DAT	SDVO
151	SDVO_RED-	SDVO	152	SDVO_CTRL_CLK	SDVO
153	HDMI_HPD#	HDMI	154	DP_HPD#	DP
155	PCIE_CLK_REF+	PCIE	156	PCIE_WAKE#	PCIE

Контакт	Сигнал	Интерфейс	Контакт	Сигнал	Интерфейс
157	PCIE_CLK_REF-	PCIE	158	PCIE_RST#	PCIE
159	GND	PWR	160	GND	PWR
161	N.C.		162	N.C.	
163	N.C.		164	N.C.	
165	GND	PWR	166	GND	PWR
167	N.C.		168	N.C.	
169	N.C.		170	N.C.	
171	N.C.		172	N.C.	
173	PCIE1_TX+	PCIE	174	PCIE1_RX+	PCIE
175	PCIE1_TX-	PCIE	176	PCIE1_RX-	PCIE
177	N.C.		178	N.C.	
179	PCIE0_TX+	PCIE	180	PCIE0_RX+	PCIE
181	PCIE0_TX-	PCIE	182	PCIE0_RX-	PCIE
183	GND	PWR	184	GND	PWR
185	LPC_AD0	LPC	186	LPC_AD1	LPC
187	LPC_AD2	LPC	188	LPC_AD3	LPC
189	N.C.	LPC	190	N.C.	LPC
191	SERIRQ	LPC	192	LPC_LDRQ#	LPC
193	VCC_RTC	PWR	194	SPKR	MISC
195	N.C.	FCS	196	N.C.	FCS
197	GND	PWR	198	GND	PWR
199	SPI_MOSI	SPI	200	SPI_CS0	SPI
201	SPI_MISO	SPI	202	SPI_CS1	SPI
203	SPI_SCK	SPI	204	MFG_NC4	MISC
205	VCC_5V_SB	PWR	206	VCC_5V_SB	PWR
207	MFG_NC0	MISC	208	MFG_NC2	MISC
209	MFG_NC1	MISC	210	MFG_NC3	MISC
211	VCC	PWR	212	VCC	PWR
213	VCC	PWR	214	VCC	PWR
215	VCC	PWR	216	VCC	PWR
217	VCC	PWR	218	VCC	PWR
219	VCC	PWR	220	VCC	PWR
221	VCC	PWR	222	VCC	PWR
223	VCC	PWR	224	VCC	PWR
225	VCC	PWR	226	VCC	PWR
227	VCC	PWR	228	VCC	PWR
229	VCC	PWR	230	VCC	PWR

#### 2.4.2 Разъем подключения видеоадаптера

Модуль видеоадаптера подключается через разъем X3, на который выведены все видеоинтерфейсы, специфицированные стандартом Qseven, шины PCIe и I2C, цепи питания +5В. Тип ответной части разъема, устанавливаемого на плату видеоадаптера: DF17(4.0)-80DP-0.5V, производства компании Hirose Connector.

Назначение контактов разъема видеоинтерфейса приведено в таблице 2.8. Расположение контактов разъема показано на рисунке 2.5.



Таблица 2.8 – Назначение контактов разъема X3

Контакт	Сигнал	Интерфейс	Контакт	Сигнал	Интерфейс
1	LVDS_B0+	LVDS	2	LVDS_A0+	LVDS
3	LVDS_B0-	LVDS	4	LVDS_A0-	LVDS
5	GND	PWR	6	GND	PWR
7	LVDS_B1+	LVDS	8	LVDS_A1+	LVDS
9	LVDS_B1-	LVDS	10	LVDS_A1-	LVDS
11	GND	PWR	12	GND	PWR
13	LVDS_B2+	LVDS	14	LVDS_A2+	LVDS
15	LVDS_B2-	LVDS	16	LVDS_A2-	LVDS
17	GND	PWR	18	GND	PWR
19	LVDS_B3+	LVDS	20	LVDS_A3+	LVDS
21	LVDS_B3-	LVDS	22	LVDS_A3-	LVDS
23	GND	PWR	24	GND	PWR
25	LVDS_B_CLK+	LVDS	26	LVDS_A_CLK+	LVDS
27	LVDS_B_CLK-	LVDS	28	LVDS_A_CLK-	LVDS
29	GND	PWR	30	GND	PWR
31	LVDS_BLC_DAT	LVDS	32	LVDS_BLT_CTRL	LVDS
33	LVDS_BLC_CLK	LVDS	34	LVDS_DID_DAT	LVDS
35	LVDS_BLEN	LVDS	36	LVDS_DID_CLK	LVDS
37	LVDS_PPEN	LVDS	38	GND	PWR
39	GND	PWR	40	SDVO_BCLK+	SDVO
41	SDVO_INT+	SDVO	42	SDVO_BCLK-	SDVO
43	SDVO_INT-	SDVO	44	GND	PWR
45	GND	PWR	46	SDVO_GREEN+	SDVO
47	SDVO_FLDSTALL+	SDVO	48	SDVO_GREEN-	SDVO
49	SDVO_FLDSTALL-	SDVO	50	GND	PWR
51	GND	PWR	52	SDVO_BLUE+	SDVO
53	SDVO_TVCLKIN+	SDVO	54	SDVO_BLUE-	SDVO
55	SDVO_TVCLKIN-	SDVO	56	GND	PWR
57	GND	PWR	58	SDVO_RED+	SDVO
59	SDVO_CTRL_DAT	SDVO	60	SDVO_RED-	SDVO
61	SDVO_CTRL_CLK	SDVO	62	GND	PWR
63	DP_HPD#	Display Port	64	PCIE_TX+	PCIE
65	HDMI_HPD#	HDMI	66	PCIE_TX-	PCIE
67	I2C_CLK	I2C	68	PCIE_RX+	PCIE
69	I2C_DAT	I2C	70	PCIE_RX-	PCIE
71	RESET_PCIE#	PCIE	72	GND	PWR
73	VCC	PWR	74	PCIE_CLK+	PCIE
75	VCC	PWR	76	PCIE_CLK-	PCIE
77	VCC	PWR	78	PCIE_CLK_OE#	PCIE
79	VCC	PWR	80	PCIE_WAKE#	PCIE

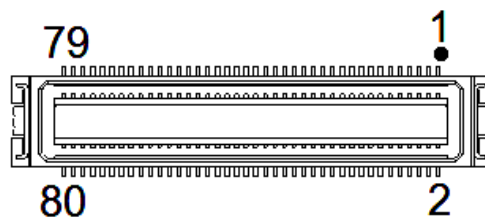


Рисунок 2.5 – Расположение контактов разъема X3

Часть сигнальных линий имеет несколько назначений в зависимости от типа активного видеointерфейса. Соответствие названия сигнала типу видеointерфейса дано в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Наименование сигнала в зависимости от типа видеointерфейса

Контакт X3	Сигнал		
	Интерфейс SDVO	Интерфейс HDMI	Интерфейс Display Port
40	SDVO_BCLK+	TMDS_CLK+	DP_LANE3+
42	SDVO_BCLK-	TMDS_CLK-	DP_LANE3-
52	SDVO_BLUE+	TMDS_LANE0+	DP_LANE2+
54	SDVO_BLUE-	TMDS_LANE0-	DP_LANE2-
46	SDVO_GREEN+	TMDS_LANE1+	DP_LANE1+
48	SDVO_GREEN-	TMDS_LANE1-	DP_LANE1-
58	SDVO_RED+	TMDS_LANE2+	DP_LANE0+
60	SDVO_RED-	TMDS_LANE2-	DP_LANE0-
59	SDVO_CTRL_DAT	SDVO_CTRL_CLK	—
61	SDVO_CTRL_CLK	SDVO_CTRL_DAT	—
47	SDVO_FLDSTALL+	—	DP_AUX+
49	SDVO_FLDSTALL-	—	DP_AUX-

### 2.4.3 Разъем подключения PCIe x1

Конструктивно разъем PCIe x1 выполнен в виде слота, имеющего два ряда контактов (ряды А и В). Предусматривает установку плат расширения формата PCIe x1. Плата-носитель содержит три таких разъема – X9, X10, X11. Назначение контактов приведено в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Назначение контактов разъема PCIe x1

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
A1	GND	B1	+12V
A2	+12V	B2	+12V
A3	+12V	B3	N.C.
A4	GND	B4	GND
A5	N.C.	B5	SMB_CLK
A6	N.C.	B6	SMB_DAT
A7	N.C.	B7	GNS
A8	N.C.	B8	+3.3V
A9	+3.3V	B9	N.C.
A10	+3.3V	B10	+3.3V
A11	RESET_PCIE#	B11	PCIE_WAKE#
A12	GND	B12	N.C.

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
A13	PCIE_CLK+	B13	GND
A14	PCIE_CLK-	B14	PCIE_TX+
A15	GND	B15	PCIE_TX-
A16	PCIE_RX-	B16	GND
A17	PCIE_RX+	B17	PCIECLK_OE#
A18	GND	B18	GND

#### 2.4.4 Разъем подключения miniPCIe

Разъем предназначен для установки в него карты расширения стандарта miniPCIe Card, размером 30мм x 51мм. К разъему подведены сигналы шин PCIe и USB, служебные сигналы и цепи питания. Плата-носитель содержит два таких разъема – X12, X14. Механическое крепление модуля в разъеме обеспечивается пружинящими защелками. Назначение контактов приведено в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Назначение контактов разъема miniPCIe x1

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	PCIE_WAKE#	2	+3.3V
3	N.C.	4	GND
5	N.C.	6	+1.5V
7	PCIECLK_OE#	8	N.C.
9	GND	10	N.C.
11	PCIE_CLK+	12	N.C.
13	PCIE_CLK-	14	N.C.
15	GND	16	N.C.
17	N.C.	18	GND
19	N.C.	20	+3.3V
21	GND	22	RESET_PCIE#
23	PCIE_RX-	24	+3.3V
25	PCIE_RX+	26	GND
27	GND	28	+1.5V
29	GND	30	SMB_CLK
31	PCIE_TX-	32	SMB_DAT
33	PCIE_TX+	34	GND
35	GND	36	USB_D-
37	GND	38	USB_D+
39	+3.3V	40	GND
41	+3.3V	42	WWAN#
43	GND	44	WLAN#
45	N.C.	46	WPAN#
47	N.C.	48	+1.5V
49	N.C.	50	GND
51	N.C.	52	+3.3V

### 2.4.5 Разъем подключения miniSATA

Разъем предназначен для установки накопителя SSD в формате miniSATA.

К разъему подведены сигналы интерфейса SATA, служебные сигналы и цепи питания. Плата-носитель содержит один такой разъем – X5. Механическое крепление модуля в разъеме обеспечивается пружинящими защелками. Назначение контактов приведено в таблице 2.12.

Таблица 2.12. Назначение контактов разъема miniSATA

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	N.C.	2	+3.3V
3	N.C.	4	GND
5	N.C.	6	+1.5V
7	N.C.	8	N.C.
9	GND	10	N.C.
11	N.C.	12	N.C.
13	N.C.	14	N.C.
15	GND	16	N.C.
17	N.C.	18	GND
19	N.C.	20	+3.3V
21	GND	22	N.C.
23	SATA_RX+	24	+3.3V
25	SATA_RX-	26	GND
27	GND	28	+1.5V
29	GND	30	N.C.
31	SATA_TX-	32	N.C.
33	SATA_TX+	34	GND
35	GND	36	N.C.
37	GND	38	N.C.
39	+3.3V	40	GND
41	+3.3V	42	N.C.
43	N.C.	44	N.C.
45	N.C.	46	N.C.
47	N.C.	48	+1.5V
49	N.C.	50	GND
51	PRESENT#	52	+3.3V

### 2.4.6 Разъем подключения miniSATA / miniPCIe

Разъем X13 предусматривает установку накопителя miniSATA SSD или модуля расширения miniPCIe Card. Механическое крепление модуля в разъеме обеспечивается пружинящими защелками. Выбор активного интерфейса осуществляется согласно п.2.2.6.

К разъему подведены сигналы интерфейса SATA или PCIe, USB, служебные сигналы и цепи питания. Назначение контактов приведено в таблице 2.13.

Таблица 2.13 – Назначение контактов разъема miniSATA/miniPCIe

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	PCIE_WAKE#	2	+3.3V
3	N.C.	4	GND
5	N.C.	6	+1.5V
7	PCIECLK_OE#	8	N.C.
9	GND	10	N.C.
11	PCIE_CLK+	12	N.C.
13	PCIE_CLK-	14	N.C.
15	GND	16	N.C.
17	N.C.	18	GND
19	N.C.	20	+3.3V
21	GND	22	RESET_PCIE#
23	PCIE_RX- / SATA_RX+	24	+3.3V
25	PCIE_RX+ / SATA_RX-	26	GND
27	GND	28	+1.5V
29	GND	30	SMB_CLK
31	PCIE_TX- / SATA_TX-	32	SMB_DAT
33	PCIE_TX+ / SATA_TX+	34	GND
35	GND	36	USB_D-
37	GND	38	USB_D+
39	+3.3V	40	GND
41	+3.3V	42	WWAN#
43	GND	44	WLAN#
45	N.C.	46	WPAN#
47	N.C.	48	+1.5V
49	N.C.	50	GND
51	PRESENT#	52	+3.3V

### 2.4.7 Разъемы подключения внешнего накопителя SATA

Внешний накопитель SATA подключается через стандартные разъемы X8 (кабель SATA) и X7 (кабель питания накопителя), назначение контактов которых приведено в таблицах 2.14 и 2.15 соответственно. Расположение контактов X7 показано на рисунке 2.6.

Таблица 2.14 – Назначение контактов разъема X8

Контакт	Сигнал
1	GND
2	SATA_TX+
3	SATA_TX-
4	GND
5	SATA_RX-
6	SATA_RX+
7	GND

Таблица 2.15 – Назначение контактов разъема X7

Контакт	Сигнал
1	+12V
2	GND
3	GND
4	+5V

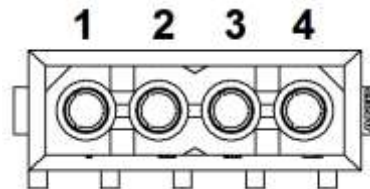


Рисунок 2.6 – Расположение контактов разъема X7

### 2.4.8 Разъем подключения внешних сигналов сброса и управления питанием

Разъем X2 предназначен для подключения внешних кнопок "СБРОС" и "ПИТАНИЕ". Конструктивно разъем выполнен в виде однорядного штыревого разъема с шагом контактов 2.54 мм. Назначение контактов приведено в таблице 2.16.

Кнопки подключаются по схеме "сухой контакт", пример подключения показан на рисунке 2.7.

Таблица 2.16 – Назначение контактов разъема X2

Контакт	Сигнал	Назначение
1	PWR BTN	Включить / выключить
2	GND	
3	RESET BTN	Сброс
4	GND	

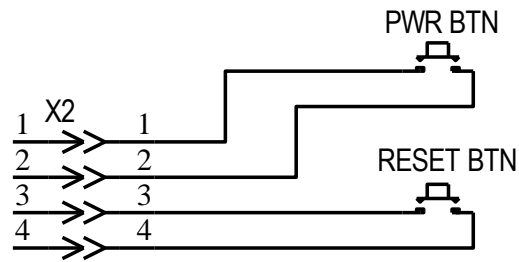


Рисунок 2.7 – Схема подключения кнопок к разъему X2

### 2.4.9 Разъемы интерфейса USB

Разъемы интерфейса USB (X18 и X19) установлены на переднем крае платы. Каждый разъем содержит два порта типа USB-A, расположенных один над другим. К плате-носителю может быть подключено до 4-х внешних устройств USB.

Назначение контактов USB порта приведено в таблице 2.17. Внешний вид разъема USB и нумерация контактов для одного из портов показаны на рисунке 2.8.

Таблица 2.17 – Назначение контактов USB порта

Контакт	Сигнал
1	+5V
2	USB_D-
3	USB_D+
4	GND

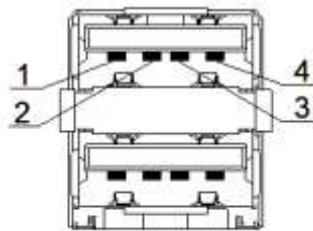


Рисунок 2.8 – Разъем интерфейса USB и нумерация контактов

### 2.4.10 Разъем интерфейса Ethernet

Плата-носитель содержит один встроенный порт Ethernet, сигналы которого выведены на разъем X6 типа RJ-45, установленный на переднем крае платы-носителя. Порт предназначен для подключения к сетям 10/100/1000Base-T.

Назначение контактов разъема X6 приведено в таблице 2.18. Внешний вид разъема, нумерация контактов и расположение элементов индикации показаны на рисунке 2.9.

Разъем X6 содержит два светодиода, индицирующих режим работы порта в соответствии с таблицей 2.19.

Таблица 2.18 – Назначение контактов разъема X6

Контакт	Сигнал	
	Сеть 10/100 Мбит	Сеть 1000 Мбит
1	Rx+	TxRx_A+
2	Rx-	TxRx_A-
3	Tx+	TxRx_B+
4		TxRx_C+
5		TxRx_C-
6	Tx-	TxRx_B-
7		TxRx_D+
8		TxRx_D-

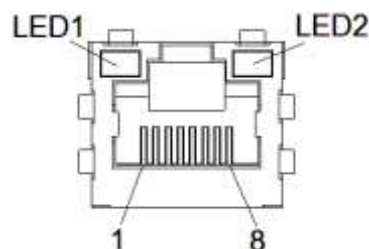


Рисунок 2.9 – Разъем Ethernet порта X6 и нумерация контактов

Таблица 2.19 – Индикация состояний порта Ethernet

Светодиод	Цвет свечения	Режим
LED1	Зеленый	Скорость обмена 100 Мбит
	Оранжевый	Скорость обмена 1000 Мбит
LED2	Зеленый	Соединение/активность



### 2.4.11 Разъем питания

Цепи питания заводятся на плату-носитель через разъем X20 типа MSTB 2,5/3-GF-5,08. Конструкция разъема предусматривает фиксацию ответной части при помощи винтов. В качестве ответной части рекомендуется использовать разъем: MSTB 2,5/3-STF-5,08 производства компании Phoenix Contact.

Назначение контактов разъема X20 приведено в таблице 2.20. Внешний вид разъема и нумерация контактов показаны на рисунке 2.10.

Входные цепи питания обеспечивают защиту платы от обратной полярности питающего напряжения и импульсных перенапряжений.

Таблица 2.20 – Назначение контактов разъема питания

Контакт	Сигнал	Назначение
1	+V	Напряжение питания +12В...+24В
2	GND	Минус источника питания
3	PG	Сигнал "Неисправность питания"

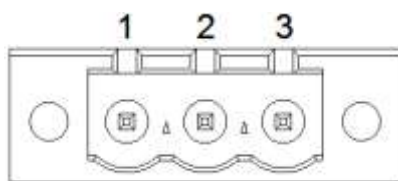


Рисунок 2.10 – Разъем питания X20

Разъем питания предусматривает подключение внешнего сигнала "Неисправность питания". Внешняя цепь, формирующая этот сигнал, должна обеспечивать коммутацию сигнала PG на цепь GND и соответствовать требованиям таблицы 2.21. Сигнал PG транслируется на контакт 26 разъема X1 (сигнал PWGIN) и может обрабатываться операционной системой как прерывание.

Таблица 2.21 – Параметры цепи формирования сигнала «Неисправность питания»

Параметр	Значение
Коммутируемое напряжение	5 В
Коммутируемый ток, не менее	10 мА
Сопротивление в разомкнутом состоянии, не менее	10 кОм
Сопротивление в замкнутом состоянии, не более	200 Ом
Состояние в режиме нормальной работы	Разомкнуто
Состояние в режиме «Неисправность питания»	Замкнуто

В случае, когда функция контроля питания не поддерживается, контакт 3 разъема X20 (PG) не используется.

#### **2.4.12 Батарея резервного питания**

Батарея резервного питания предназначена для обеспечения работоспособности часов реального времени и сохранности настроек BIOS процессорного модуля Qseven при отключении питания платы-носителя. Используется литиевая батарея типа CR2032 с номинальным напряжением 3 В, которая устанавливается в держатель BT1 (рисунок 2.3).

Батарею следует заменять при значении напряжения на ее выводах ниже 2.8 В. После замены батареи необходимо восстановить настройки BIOS модуля Qseven.

## 2.5 Модули расширения

### 2.5.1 Общие сведения

Стандартные интерфейсы платы-носителя позволяют конфигурировать набор периферии и расширять функционал Gridex-CPU. Возможно использование как стандартных модулей (плат) от сторонних производителей, так и специализированных, адаптированных к определенному конструктиву.

Описанный далее набор специализированных модулей расширения позволяет реализовать наиболее востребованные конфигурации встраиваемого компьютера для промышленных применений.

### 2.5.2 Сетевой адаптер GE1P82574

Сетевой адаптер GE1P82574 устанавливается в слот PCIe x1 и предоставляет один порт Ethernet, предусматривающий подключение к сетям 10/100/1000Base-T. На плату-носитель CBQS возможна установка трех таких адаптеров (разъемы X9, X10, X11), таким образом, общее количество портов Ethernet в системе может быть расширено до четырех. Основные технические характеристики сетевого адаптера приведены в таблице 2.22.

Таблица 2.22 – Технические характеристики адаптера GE1P82574

Порты Ethernet	1 порт 10/100/1000 Мбит/с
Системный интерфейс	PCIe Rev. 1.1 (2.5 Гбит/с) x1
Контроллер Ethernet	Intel 82574L(I)
Соответствие стандартам	802.1p (QoS), 802.1Q (VLAN), 802.3 (Ethernet), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3ab (1000BASE-T)
Wake-On-LAN	Поддерживается, ACPI
Загрузка по сети	PXE 2.0
Boot ROM	Есть
Jumbo Frame	Поддерживается, до 9 Кб
Поддержка ОС	Windows 2000/2003 Server/2008 Server/XP/Vista/7/8, Linux, FreeBSD, Novell Netware 6.5, DOS, QNX
Потребляемая мощность	Не более 0.8 Вт
Температура эксплуатации	0 ... 85 °С, опционально -40 ... 85 °С

Конструкция платы адаптера отличается от требований стандарта PCIe, что позволяет использовать его во встраиваемом компьютере высотой 1U (44 мм). Механическое крепление адаптера в разьеме платы-носителя обеспечивается при помощи прижимной планки.

Внешний вид сетевого адаптера с указанием габаритных размеров показан на рисунке 2.11. Назначение контактов сетевого разъема приведено в таблице 2.23. Разъем содержит два светодиода, индицирующих режим работы порта в соответствии с таблицей 2.24.

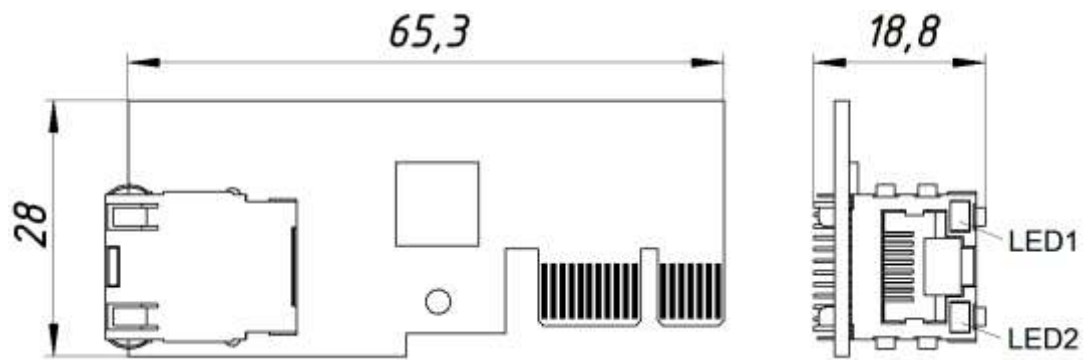


Рисунок 2.11 – Сетевой адаптер GE1P82574

Таблица 2.23 – Назначение контактов сетевого разъема

Контакт	Сигнал	
	Сеть 10/100 Мбит	Сеть 1000 Мбит
1	Rx+	TxRx_A+
2	Rx-	TxRx_A-
3	Tx+	TxRx_B+
4		TxRx_C+
5		TxRx_C-
6	Tx-	TxRx_B-
7		TxRx_D+
8		TxRx_D-

Таблица 2.24 – Индикация состояний порта Ethernet

Светодиод	Цвет свечения	Режим
LED1	Зеленый	Скорость обмена 100 Мбит
	Оранжевый	Скорость обмена 1000 Мбит
LED2	Зеленый	Соединение/активность

### 2.5.3 Сетевой адаптер GE4P82574

Сетевой адаптер GE4P82574 предоставляет четыре порта Ethernet, предусматривающих подключение к сетям 10/100/1000Base-T. Плата адаптера имеет не стандартную конструкцию и ее стыковка с разъемом PCIe x1 платы-носителя осуществляется посредством переходника EPCIEX1\_X1 (п.2.5.4).

Конструкцией платы-носителя CBQS предусматривается установка одного адаптера GE4P82574 в разъем X11, таким образом, общее количество портов Ethernet в системе расширяется до пяти. Габариты адаптера позволяют использовать его во встраиваемом компьютере высотой 1U (44 мм). Для обеспечения нормально температурного режима работы обязательно использование теплоотводящего радиатора.

Основные технические характеристики сетевого адаптера приведены в таблице 2.25.

Таблица 2.25 – Технические характеристики адаптера GE4P82574

Порты Ethernet	4 порта 10/100/1000 Мбит/с
Системный интерфейс	PCIe Rev. 2.0 (5 Гбит/с) x1
Контроллер Ethernet	Intel 82574L(I)
Соответствие стандартам	802.1p (QoS), 802.1Q (VLAN), 802.3 (Ethernet), 802.3u (Fast Ethernet), 802.3ab (1000BASE-T)
Wake-On-LAN	Поддерживается, ACPI
Загрузка по сети	PXE 2.0
Boot ROM	Есть
Jumbo Frame	Поддерживается, до 9 Кб
Поддержка ОС	Windows 2000/2003 Server/2008 Server/XP/Vista/7/8, Linux, FreeBSD, Novell Netware 6.5, DOS, QNX
Контроллер PCIe SWITCH	PEX8606 (PLX Technology)
Расширение PCIe	1 порт PCIe Rev. 2.0 (5 Гбит/с) x1, без сигнала clock
Потребляемая мощность	Не более 4 Вт
Температура эксплуатации	0 ... 85 °С, опционально -40 ... 85 °С

Внешний вид сетевого адаптера с указанием габаритных размеров и размещением основных элементов показан на рисунке 2.12. Назначение разъемов описано в таблице 2.26.

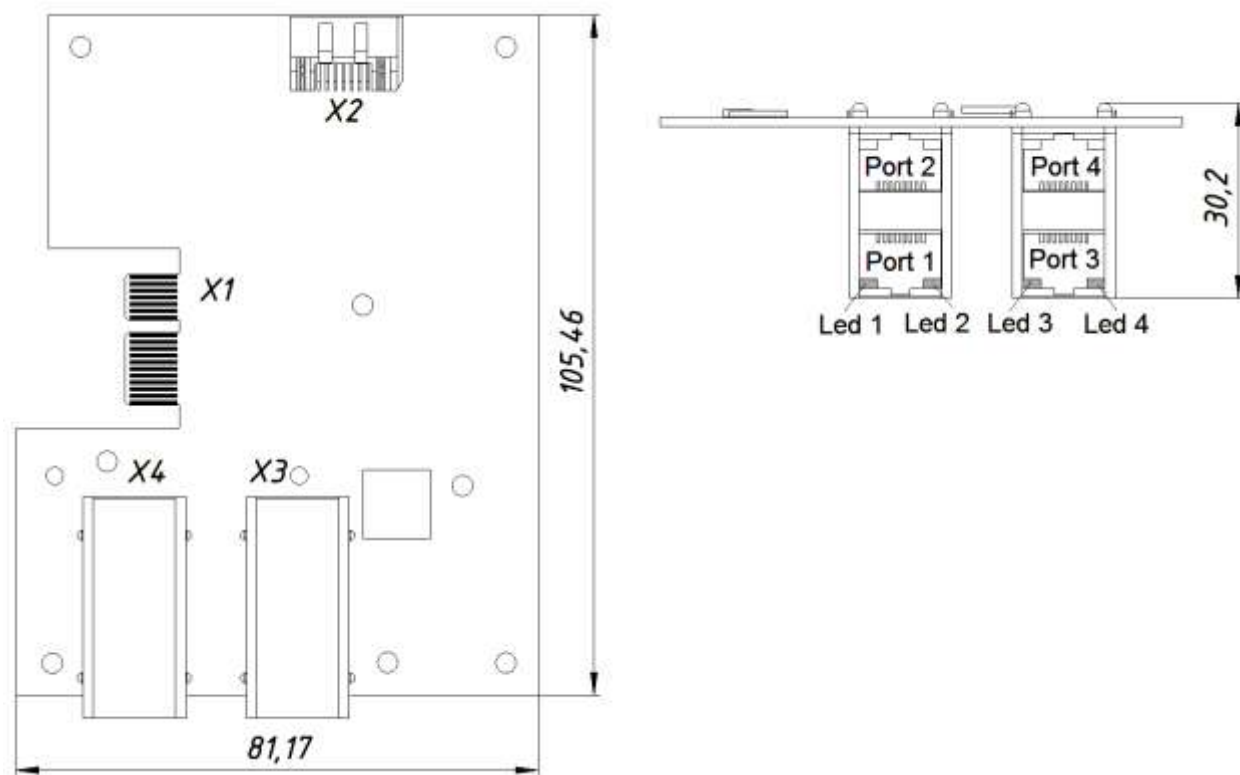


Рисунок 2.12 – Сетевой адаптер GE4P82574

Таблица 2.26 – Назначение разъемов GE4P82574

Разъем	Назначение
X1	Системный интерфейс PCIe x1
X2	Порт PCIe x1 для подключения внешних устройств расширения
X3	Разъем Ethernet, 2 порта
X4	Разъем Ethernet, 2 порта

Назначение контактов сетевого разъема приведено в таблице 2.27. Разъем содержит светодиоды, индицирующие режим работы порта в соответствии с таблицей 2.28. Каждому порту соответствует один светодиод с идентичным порядковым номером (рисунок 2.12).

Таблица 2.27 – Назначение контактов сетевого разъема

Контакт	Сигнал	
	Сеть 10/100 Мбит	Сеть 1000 Мбит
1	Rx+	TxRx_A+
2	Rx-	TxRx_A-
3	Tx+	TxRx_B+
4		TxRx_C+
5		TxRx_C-
6	Tx-	TxRx_B-
7		TxRx_D+
8		TxRx_D-

Таблица 2.28 – Индикация состояний порта Ethernet

Светодиод	Цвет свечения	Режим
LED	Зеленый	Скорость обмена 100 Мбит
	Красный	Скорость обмена 1000 Мбит

Сетевой адаптер содержит в своем составе контроллер PCIe SWITCH, расширяющий количество PCIe портов. Сигналы одного из портов выведены на разъем X2, через который возможно подключение дополнительного внешнего устройства с интерфейсом PCIe. Для подключения может использоваться стандартный кабель SATA.

Назначение контактов X2 приведено в таблице 2.29, нумерация контактов показана на рисунке 2.13.

Таблица 2.29 – Назначение контактов разъема X2

Контакт	Сигнал
1	GND
2	PCIe_TX-
3	PCIe_TX+
4	GND
5	PCIe_RX-
6	PCIe_RX+
7	GND

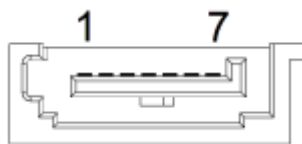


Рисунок 2.13 – Нумерация контактов разъема X2

#### 2.5.4 Переходник EPCIEХ1\_X1

Переходник EPCIEХ1\_X1 используется для установки в Gridex-CPU карт расширения формата PCIe x1 не стандартной конструкции. Переходник удлиняет цепи разъема PCIe x1. Внешний вид и габаритные размеры переходника показаны на рисунке 2.14.

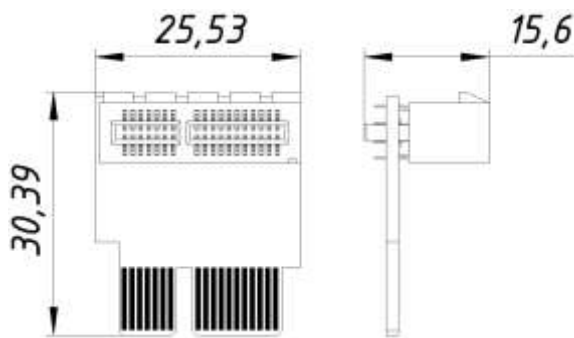


Рисунок 2.14 – Переходник EPCIEХ1\_X1

#### 2.5.5 Переходник EPCIEХ1\_X16

Переходник EPCIEХ1\_X16 используется для установки в Gridex-CPU карт расширения формата PCIe x16. Посредством этого переходника в состав компьютера может быть интегрирована внешняя видеокарта.

Переходник согласует цепи разъемов PCIe x16 и PCIe x1. Внешний вид и габаритные размеры переходника показаны на рисунке 2.15.

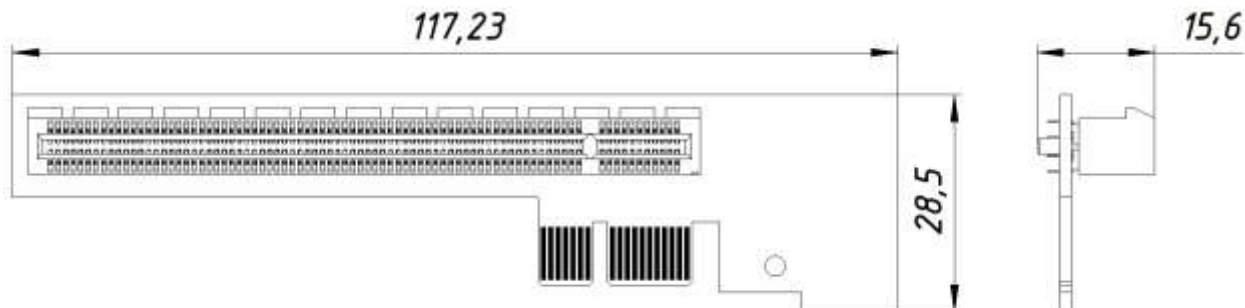


Рисунок 2.15 – Переходник EPCIEХ1\_X16

### 2.5.6 Модуль последовательных интерфейсов USB-COM

Модуль последовательных интерфейсов USB-COM обеспечивает расширение Gridex-CPU интерфейсами RS-232 и RS-485/422, выполнен в форм-факторе miniPCIe Card и может устанавливаться в разъемы X12, X13, X14 платы-носителя.

Модуль построен на базе преобразователя USB-UART типа FT2232HL компании FTDI Chip. В среде операционной системы модуль представляется как два стандартных COM-порта.

Для интерфейса RS-485/422 обеспечивается гальваническая развязка, предусмотрена возможность посредством переключателей устанавливать тип интерфейса (RS-485 или RS-422) и активировать терминаторы линий связи.

Основные технические характеристики модуля USB-COM приведены в таблице 2.30.

Таблица 2.30 – Основные технические характеристики модуля USB-COM

Параметр	Значение
Форм-фактор	miniPCIe (30 x 51 мм)
Системный интерфейс	USB 2.0
Контроллер USB-UART	FT2232HL
Последовательные интерфейсы	1x RS-232 1x RS-485/422
Максимальная скорость обмена	RS-232: 460 кбит/с
	RS-485/422: 500 кбит/с
Количество приемников на шине	RS-232: 1
	RS-485/422: до 256
Терминаторы линий связи	RS-232: нет
	RS-485/422: 100 Ом / отключен
Гальваническая развязка	RS-232: нет
	RS-485/422: есть. Электрическая прочность изоляции 2500 В действующего значения в течении 1 минуты
Устойчивость сигнальных цепей последовательных интерфейсов к внешним воздействиям	RS-232: 15кВ, в соответствии со стандартом IEC1000-4-2
	RS-485: 30кВ, в соответствии со стандартами IEC 61000-4-2 (ESD), IEC 61000-4-4 (EFT) and IEC 61000-4-5 (Surge)
Потребляемая мощность	Не более 1 Вт

Внешний вид модуля USB-COM с указанием габаритных размеров и расположением основных элементов показан на рисунке 2.16. Назначение компонентов модуля описано в таблице 2.31.



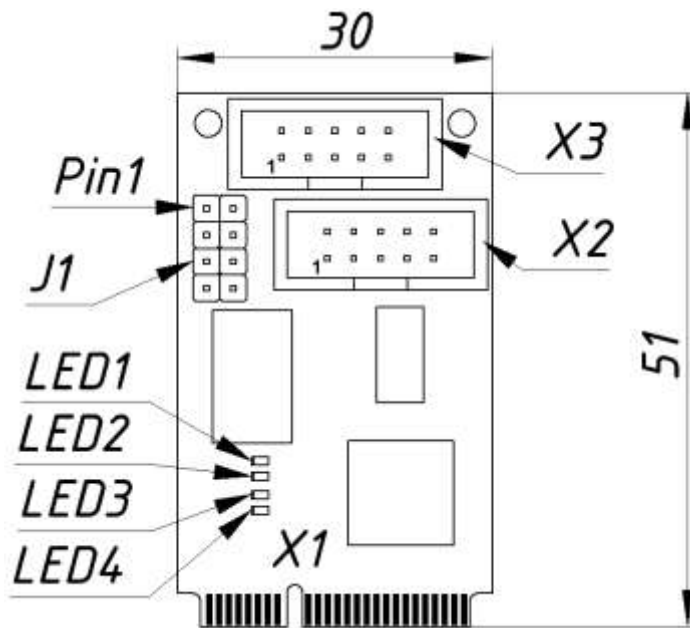


Рисунок 2.16 – Модуль последовательных интерфейсов USB-COM

Таблица 2.31 – Назначение основных компонентов модуля USB-COM

Компонент	Назначение
X1	Системный разъем miniPCIe
X2	Разъем интерфейса RS-232
X3	Разъем интерфейса RS-485/422
J1	Переключки конфигурирования интерфейса RS-485/422
LED1	Индикатор активности приемника интерфейса RS-232
LED2	Индикатор активности передатчика интерфейса RS-232
LED3	Индикатор активности приемника интерфейса RS-485/422
LED4	Индикатор активности передатчика интерфейса RS-485/422

Разъемы X2 и X3 конструктивно выполнены в виде двухрядных штыревых разъемов типа VH-10 и предназначены для подключения внешних кабелей-переходников на стандартные разъемы типа DB-9M. Назначение контактов разъемов X2 и X3 описано в таблицах 2.32 и 2.33. Схема кабеля-переходника на разъем DB-9M и нумерация контактов этого разъема показана на рисунке 2.17. Назначение контактов разъема DB-9M для разных типов интерфейса приведено в таблице 2.34.

Таблица 2.32 – Назначение контактов разъема X2 (RS-232)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	DCD	6	DSR
2	RxD	7	RTS
3	TxD	8	CTS
4	DTR	9	RI
5	GND	10	N.C.

Таблица 2.33 – Назначение контактов разъема X3 (RS-485/422)

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TxD-	6	N.C.
2	TxD+	7	N.C.
3	RxD+	8	N.C.
4	RxD-	9	N.C.
5	SGND	10	N.C.

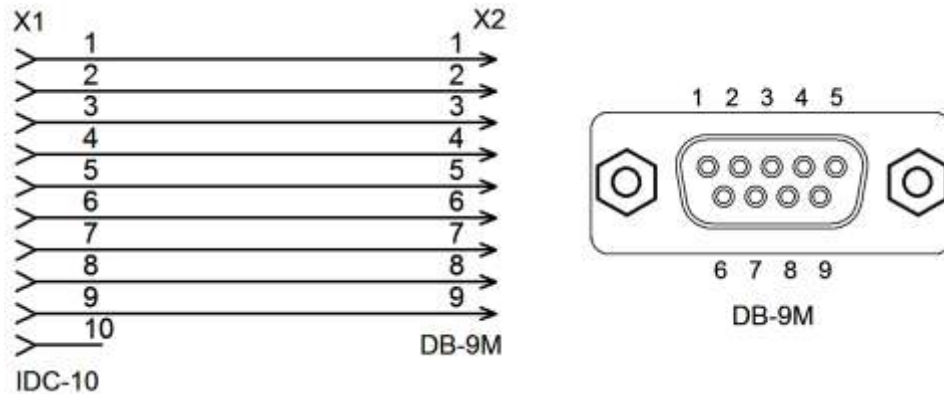


Рисунок 2.17 – Схема распайки кабеля-переходника и нумерация контактов разъема DB-9M

Таблица 2.34 – Назначение контактов разъема DB-9

Контакт	Сигнал		
	RS-232	RS-485	RS-422
1	DCD	- - -	TxD- (A)
2	RxD	- - -	TxD+ (B)
3	TxD	DATA+ (B)	RxD+ (B)
4	DTR	DATA- (A)	RxD- (A)
5	GND	SGND	SGND
6	DSR	- - -	- - -
7	RTS	- - -	- - -
8	CTS	- - -	- - -
9	RI	- - -	- - -

Выбор типа интерфейса RS-485 или RS-422 и подключение терминаторов на линии связи осуществляется при помощи перемычек J1. Нумерация контактов J1 показана на рисунке 2.18. Возможные режимы работы интерфейса и соответствующие состояния J1 описаны в таблице 2.35.

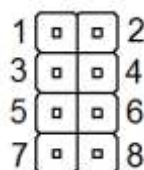


Рисунок 2.18 – Нумерация контактов J1

Таблица 2.35 – Режимы работы интерфейса RS-485/422

Режим	Терминатор	Контакты J1			
		1-2	3-4	5-6	7-8
RS-485	Отключен	OFF	OFF	ON	ON
	100 Ом	ON	OFF	ON	ON
RS-422	Отключен	OFF	OFF	OFF	OFF
	100 Ом	ON	ON	OFF	OFF

### 2.5.7 Модуль видеоадаптера QSDVI

Модуль видеоадаптера предназначен для подключения к Gridex-CPU видеомонитора с интерфейсом DVI-D. Возможно подключение видеомонитора с интерфейсом HDMI через переходник или кабель DVI-HDMI.

Схема модуля обеспечивает согласование сигналов разъема X3 платы-носителя (рисунок 2.3) с интерфейсом DVI и их защиту от разрядов статического электричества.

Основные технические характеристики модуля QSDVI приведены в таблице 2.36.

Таблица 2.36 – Основные технические характеристики модуля QSDVI

Параметр	Значение
Системный интерфейс	HDMI
Интерфейс для подключения видеомонитора	DVI-D Single link
Максимальное разрешение	1920 x 1200, 24 бит, 60 Гц
Поддержка аудио	Да
Аналоговый сигнал VGA	Нет
Устойчивость сигнальных цепей интерфейса DVI к внешним воздействиям	IEC 61000-4-2 Contact Discharge $\pm 8$ kV IEC 61000-4-2 Air-Gap Discharge $\pm 9$ kV Peak pulse power ( $t_p = 8/20 \mu s$ ) 25 W Peak pulse current ( $t_p = 8/20 \mu s$ ) 2.5 A

Модуль QSDVI устанавливается в разъем X3 платы-носителя и механически крепится при помощи четырех винтов. Разъем интерфейса DVI располагается на переднем крае платы-носителя CBQS.

Внешний вид модуля с указанием габаритных размеров и нумерацией контактов разъема DVI показан на рисунке 2.19. Назначение контактов разъема DVI описано в таблице 2.37.

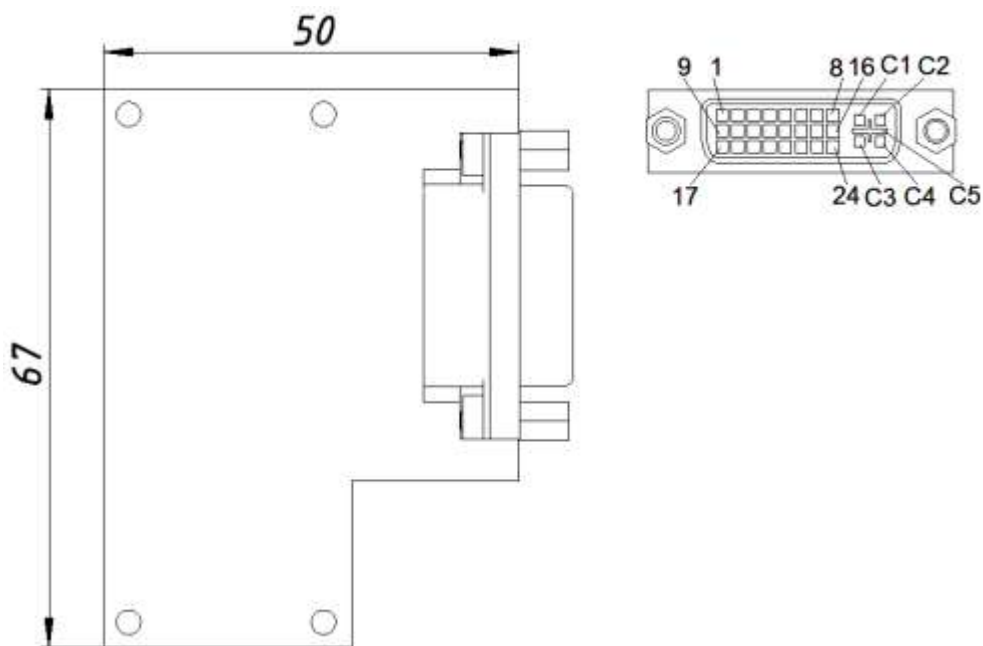


Рисунок 2.19 – Модуль видеоадаптера и нумерация контактов разъема DVI

Таблица 2.37 – Назначение контактов разъема DVI

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TMDS_DATA2-	16	HOTPLUG_DETECT
2	TMDS_DATA2+	17	TMDS_DATA0-
3	GND	18	TMDS_DATA0+
4	N.C.	19	GND
5	N.C.	20	N.C.
6	HDMI_CTRL_CLK	21	N.C.
7	HDMI_CTRL_DATA	22	GND
8	N.C.	23	TMDS_CLOCK+
9	TMDS_DATA1-	24	TMDS_CLOCK-
10	TMDS_DATA1+	C1	N.C.
11	GND	C2	N.C.
12	N.C.	C3	N.C.
13	N.C.	C4	N.C.
14	+5V	C5	GND
15	GND		

### 2.5.8 Модуль программируемого логического контроллера PES6

Модуль программируемого логического контроллера предназначен для построения специализированных устройств расширения, функции которых задаются пользователем. Функционал пользовательского контроллера реализуется ресурсами программируемой логической микросхемы FPGA компании Xilinx типа XC6SLX25T-2CSG324, которая может быть многократно перепрограммирована.

Модуль выполнен в формате miniPCIe Card размером 30 x 51 мм и совместим с разъемами X12, X13, X14 платы-носителя CBQS.

Основные технические характеристики модуля приведены в таблице 2.38.

Таблица 2.38 – Основные технические характеристики модуля PES6

Параметр	Значение
Форм-фактор	miniPCIe (30 x 51 мм)
Системный интерфейс	PCIe x1 Rev.1.1 (2.5 Гбит/с)
Количество пользовательских портов ввода-вывода	40
Тип разъема для подключения к сигналам пользовательских портов	FH12A-50S-0.5SH, 50 Pin, Top Contact Type
Микросхема FPGA	XC6SLX25T-2CSG324
Количество логических ячеек FPGA	24051
Объем распределенной памяти FPGA	229 КБит
Объем блочной памяти FPGA	936 КБит
Трансивер, подключенный на шину PCIe	MGT0
Тактовая частота трансивера	125 МГц
Поддержка режима "Spread Spectrum"	Да
Напряжение питания ядра FPGA	1.2 В
Напряжение питания банков ввода-вывода FPGA	3.3 В
Тип памяти конфигурации	XCF08PFS48C
Количество циклов перепрограммирования конфигурации	20000
Длительность хранения данных конфигурации	20 лет
Режим загрузки конфигурации	BPI, 8 bit
Частота тактового генератора (CLOCK)	50 МГц +/- 50 ppm
Тип энергонезависимой памяти	FM25V02-DG, FRAM
Объем энергонезависимой памяти	256 Кбит
Количество циклов записи энергонезависимой памяти	Не ограничено
Длительность хранения данных в энергонезависимой памяти	10 лет
Напряжение питания модуля	3.3 В
Потребляемая мощность, не более	3 Вт

Внешний вид модуля с указанием габаритных размеров, расположением основных компонентов и нумерацией контактов разъемов показан на рисунке 2.20. Структурная схема модуля, отражающая его состав и внутренние взаимосвязи, показана на рисунке 2.21. Назначение основных компонентов описано в таблице 2.39.

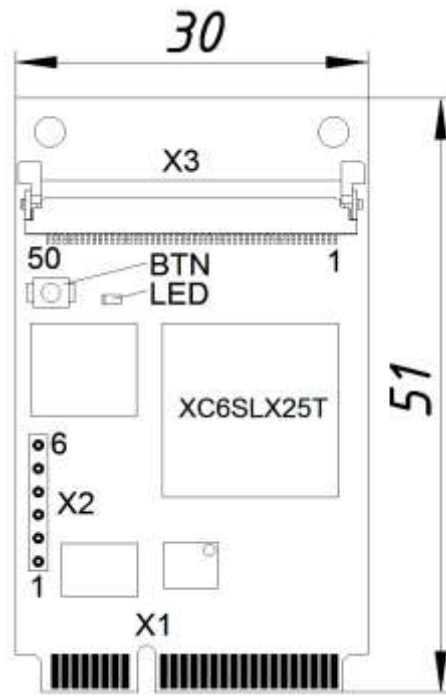


Рисунок 2.20 – Модуль программируемого логического контроллера PES6

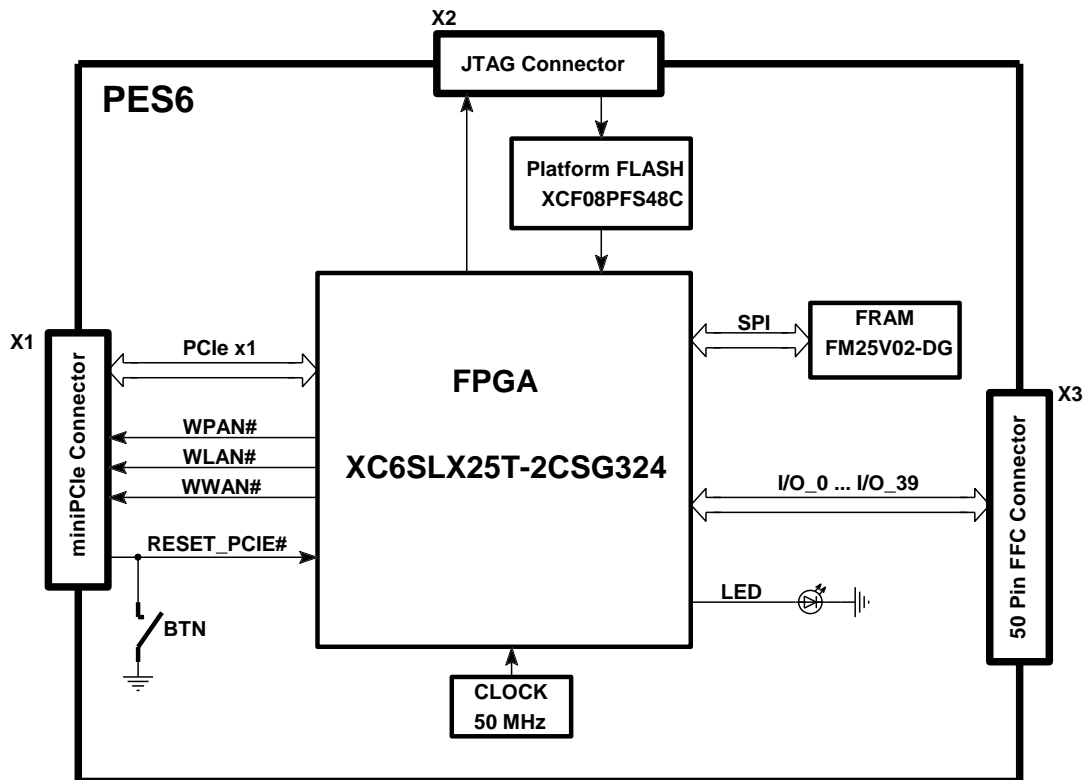


Рисунок 2.21 – Структурная схема модуля PES6

Таблица 2.39 – Назначение основных компонентов модуля PES6

Компонент	Назначение
X1	Системный разъем miniPCIe
X2	Разъем интерфейса JTAG (программирование)
X3	Разъем подключения к портам ввода-вывода FPGA
BTN	Кнопка
LED	Светодиодный индикатор

Программирование модуля осуществляется специализированным программатором через интерфейс JTAG, сигналы которого выведены на разъем X2. Назначение выводов разъема X2 приведено в таблице 2.40.

Таблица 2.40 – Назначение контактов разъема X2

Контакт	Сигнал	Контакт	Сигнал
1	TMS	4	TCK
2	TDI	5	GND
3	TDO	6	3.3V

Часть портов ввода-вывода микросхемы FPGA заведены на разъем X3 типа “FFC Connector”, который предусматривает подключение 50-жильного плоского кабеля типа “FFC” для связи с внешними устройствами. Назначение контактов разъема X3 и распределение сигналов по выводам микросхемы FPGA приведено в таблице 2.41. Функции, стандарты и направления сигналов назначаются пользователем в процессе программирования контроллера.

Таблица 2.41 – Назначение контактов разъема X3

Контакт	Сигнал	Вывод FPGA	Контакт	Сигнал	Вывод FPGA
1	I/O_0	C1	2	I/O_1	C2
3	I/O_2	D3	4	I/O_3	E4
5	GNG	-	6	I/O_4	D1
7	I/O_5	D2	8	I/O_6	E1
9	I/O_7	E3	10	+3.3V	-
11	I/O_8	F1	12	I/O_9	F2
13	I/O_10	G1	14	I/O_11	G3
15	GND	-	16	I/O_12	H1
17	I/O_13	H3	18	I/O_14	J1
19	I/O_15	H2	20	+3.3V	-
21	I/O_16	H4	22	I/O_17	J3
23	I/O_18	K1	24	I/O_19	K2
25	GND	-	26	I/O_20	K3
27	I/O_21	K4	28	I/O_22	L3
29	I/O_23	L4	30	+3.3V	-
31	I/O_24	L1	32	I/O_25	M1
33	I/O_26	L2	34	I/O_27	M3
35	GND	-	36	I/O_28	N1
37	I/O_29	N2	38	I/O_30	P1
39	I/O_31	N3	40	+3.3V	-

Контакт	Сигнал	Вывод FPGA	Контакт	Сигнал	Вывод FPGA
41	I/O_32	T1	42	I/O_33	T2
43	I/O_34	U1	44	I/O_35	U2
45	GND	-	46	I/O_36	P2
47	I/O_37	P3	48	I/O_38	P4
49	I/O_39	M5	50	+3.3V	-

В состав модуля входит микросхема энергонезависимой памяти FM25V02-DG типа FRAM, которая подключена к портам ввода-вывода FPGA через последовательный синхронный интерфейс (SPI) и может задействоваться пользовательским контроллером для хранения данных. Сигналы интерфейса энергонезависимой памяти и их распределение по выводам микросхемы FPGA описаны в таблице 2.42.

Таблица 2.42 – Сигналы интерфейса энергонезависимой памяти

Сигнал	Описание	Направление порта FPGA	Стандарт сигнала	Вывод FPGA
CS#	Выбор устройства. Активный уровень «0».	Вывод	LVC MOS33	N18
WR#	Защита от записи. Активный уровень «0».	Вывод	LVC MOS33	T18
CLK	Тактирование данных	Вывод	LVC MOS33	L18
DI	Данные: FPGA → FRAM	Вывод	LVC MOS33	M18
DO	Данные: FRAM → FPGA	Ввод	LVC MOS33	P18

Пользователю доступны дополнительные сигналы, предусмотренные схемой модуля, описание которых и привязка к выводам микросхемы FPGA даны в таблице 2.43.

Таблица 2.43 – Дополнительные сигналы, доступные пользователю

Сигнал	Описание	Направление порта FPGA	Стандарт сигнала	Вывод FPGA
CLOCK	Тактовая частота 50 МГц	Ввод	LVC MOS33	U10, V10
RESET_PCIE#	Системный сброс. Активный уровень «0».	Ввод	LVC MOS33	N4
WPAN#	Порт ввода-вывода FPGA. Выведен на контакт 46 X1	Ввод / Вывод	LVC MOS33	E18
WLAN#	Порт ввода-вывода FPGA. Выведен на контакт 44 X1	Ввод / Вывод	LVC MOS33	F18
WWAN#	Порт ввода-вывода FPGA. Выведен на контакт 42 X1	Ввод / Вывод	LVC MOS33	G18
LED	Управление светодиодом LED. Активный уровень «1»	Вывод	LVC MOS33	U18
BTN	Сигнал от кнопки BTN, включен параллельно RESET_PCIE#. Активный уровень «0»	Ввод	LVC MOS33	N4