

# **МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРНЫЙ ELV-MC03-SMARC**

Руководство по эксплуатации

**РАЯЖ.467444.004РЭ**

ред. 03.03.2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....</b>	<b>6</b>
<b>3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА .....</b>	<b>8</b>
3.1. Структурная схема .....	8
3.2. Внешний вид .....	9
3.3. Описание основных компонентов .....	10
3.3.1. Процессор 1892BA018 .....	10
3.3.2. Память LPDDR4.....	10
3.3.3. Память eMMC .....	10
3.3.4. QSPI Flash .....	11
3.3.5. Приемопередатчики Ethernet .....	11
3.3.6. Передатчик HDMI.....	11
3.3.7. SATA контроллер .....	11
3.3.8. USB концентратор .....	11
3.3.9. Часы реального времени .....	12
3.3.10. Память ID EEPROM .....	12
3.3.11. Контроллеры питания .....	12
3.4. Описание интерфейсов .....	13
3.4.1. PCIe .....	13
3.4.2. SATA .....	13
3.4.3. Ethernet.....	14
3.4.4. CSI .....	15
3.4.5. DSI.....	16
3.4.6. HDMI.....	17
3.4.7. USB.....	17
3.4.8. UART.....	18
3.4.9. I2S .....	18
3.4.10. SDIO .....	19
3.4.11. I2C .....	20
3.4.12. SPI.....	20
3.4.13. QSPI.....	21

3.4.14. CAN .....	21
3.4.15. GPIO .....	21
3.4.16. Сигналы управления.....	22
3.5. Конфигурация .....	23
3.5.1. Режимы загрузки процессора .....	23
3.5.2. Сторожевой таймер .....	24
3.6. Электропитание .....	24
3.6.1. Цепи входного питания .....	24
3.6.2. Источники вторичного питания .....	25
3.6.3. Токи потребления .....	26
3.7. Описание внешних соединителей.....	26
3.7.1. Соединитель SMARC .....	26
3.7.2. Отладочный порт JTAG .....	40
3.8. Сигналы прерываний периферийных устройств.....	41
3.9. Описание органов индикации .....	41
<b>4. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ.....</b>	<b>43</b>
<b>5. УПАКОВКА .....</b>	<b>43</b>
<b>6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ .....</b>	<b>44</b>
6.1. Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.....	44
6.2. Подготовка изделия к использованию .....	44
6.3. Использование изделия.....	45
6.4. Возможные неисправности и способы их устранения.....	45
<b>7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....</b>	<b>47</b>
7.1. Техническое обслуживание изделия .....	47
7.2. Текущий ремонт изделия .....	47
<b>8. ХРАНЕНИЕ.....</b>	<b>48</b>
<b>9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....</b>	<b>49</b>
<b>10. УТИЛИЗАЦИЯ.....</b>	<b>50</b>
<b>11. ВЫЯВЛЕННЫЕ НЕДОСТАТКИ .....</b>	<b>51</b>
<b>Приложение А. Установка и подключение изделия.....</b>	<b>52</b>

Настоящий документ распространяется на модуль процессорный ELV-MC03-SMARC РАЯЖ.467444.004 (далее по тексту – изделие) стандарта SMARC 2.1, выполненный на базе микросхемы интегральной 1892BA018 (MCom-03, «Скиф») и предназначенный для применения в составе различных вычислительных систем.

Руководство по эксплуатации (РЭ) разработано в соответствии с требованиями ГОСТ Р 2.601-2019 и ГОСТ Р 2.610-2019 и входит в комплект поставки изделия.

РЭ является основным руководящим документом для обслуживающего персонала и предназначено для ознакомления с конструкцией и принципом работы изделия и изучения правил обращения с ним с целью обеспечения правильной и безопасной эксплуатации и поддержания его в постоянной готовности к использованию.

К работе с изделием допускаются лица, имеющие первую (начальную) группу по электробезопасности, изучившие настоящее РЭ и обладающие навыками по использованию средств вычислительной техники, стандартного и специализированного программного обеспечения. В части общих правил, положений и распорядка работы при эксплуатации изделия следует руководствоваться инструкциями и положениями, действующими на месте его размещения.

Свидетельства о приемке и об упаковывании, а также сведения о ремонте, произведенном в процессе эксплуатации, заполняются вручную в этикетке РАЯЖ.467444.004ЭТ, которая поставляется с каждым изделием.

## 1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

Изделие предназначено для применения в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения (АСУ ТП, телекоммуникационное оборудование, промышленные компьютеры, измерительные приборы, мобильные АРМ, оргтехника, бытовая техника и т.п.) в качестве встраиваемого процессорного модуля форм-фактора SMARC 2.1 и позволяет значительно упростить разработку конечных устройств на базе микропроцессора 1892ВА018, предоставляя пользователю готовое аппаратное решение с широкими функциональными возможностями и большим набором интерфейсов ввода-вывода.

В качестве инструментального средства для отладки программного обеспечения и прототипирования устройств, использующих данный процессорный модуль, может быть использован комплект отладочный Салют-SMARC РАЯЖ.442621.015.

## 2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные рабочие параметры изделия приведены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1. Основные рабочие параметры изделия**

Наименование параметра	Значение параметра
Форм-фактор	SMARC 2.1
Микросхема интегральная 1892BA018	4× ARM Cortex A53; 2× DSP ELcore50M; 1× IMG PowerVR Series8XE GE8300; 1× ARM Mali-V61
ОЗУ	2× LPDDR4, 4 ГБ на порт
ПЗУ	QSPI NOR Flash, 16 МБ; eMMC 5.0, 32 ГБ
Высокоскоростные интерфейсы	2× 1G Ethernet; 1× PCIe 4x Gen.3; 1× SATA III; 1× USB 3.0 OTG; 5× USB 2.0
Видеовыходы	1× HDMI 1.4; 1× DSI (4-lane)
Видеовходы	1× CSI (4-lane); 1× CSI (2-lane)
Низкоскоростные интерфейсы	4× UART; 3× I2C; 2× I2S; 1× SPI; 1× SDMMC; 2× PWM; 12× GPIO
Прочее	Watchdog; Real-Time Clock (RTC); сигналы управления питанием; отладка через JTAG; служебные сигналы; сигналы сброса
Операционная система	Linux
Напряжение питания, В	От 3,00 до 5,25 DC. От 2,00 до 3,25 DC (RTC)
Потребляемая мощность, Вт	8, не более

Наименование параметра	Значение параметра
Габаритные размеры, мм	82 × 50 (SMARC 2.1 Half-size)
Масса, г	50, не более
Диапазон рабочих температур, °С	От – 40 до + 65

Средний срок службы изделия составляет пять лет, не менее.

### 3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

#### 3.1. Структурная схема

Структурная схема изделия приведена на рисунке 3.1.

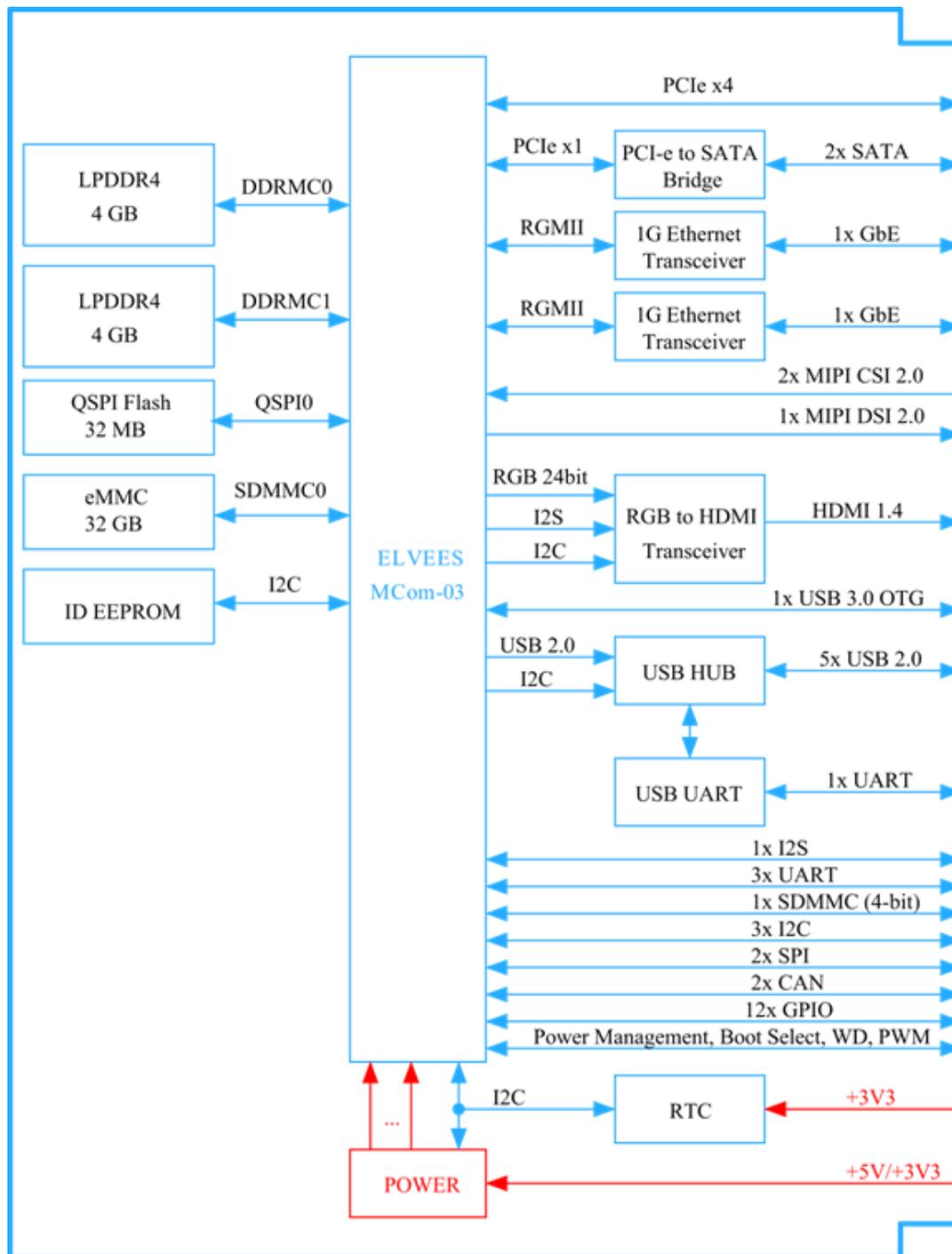


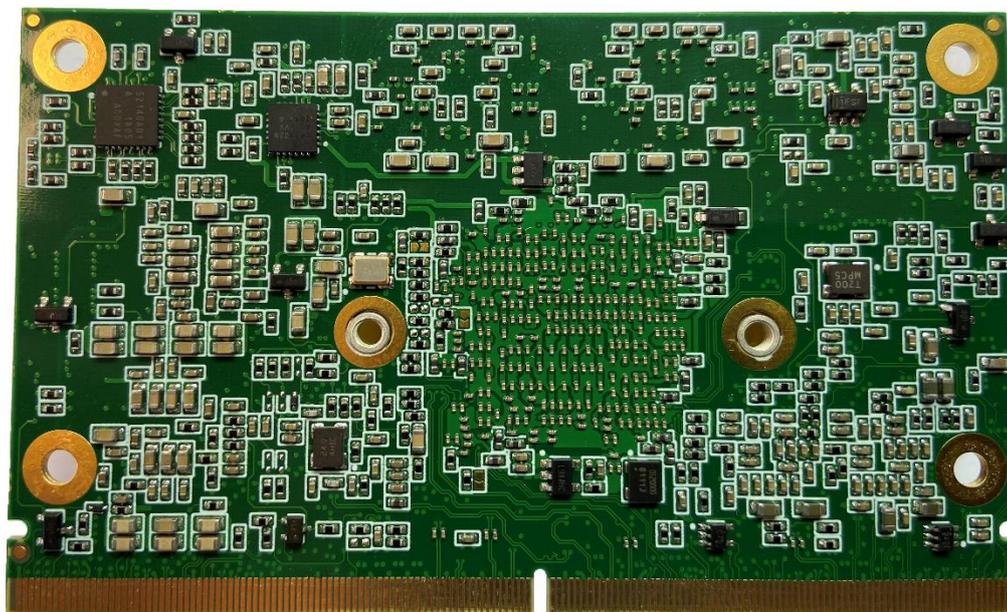
Рисунок 3.1. Структурная схема изделия

### 3.2. Внешний вид

Изделие представляет собой электронный модуль, выполненный по спецификации SMARC 2.1. Внешний вид изделия показан на рисунке 3.2.



а) вид сверху



б) вид снизу

Рисунок 2.2. Внешний вид изделия

### 3.3. Описание основных компонентов

#### 3.3.1. Процессор 1892BA018

Микросхема интегральная 1892BA018 представляет собой высокопроизводительную микропроцессорную систему на кристалле, изготовленную по КМОП-технологии с минимальными топологическими размерами элементов 28 нм.

Процессор имеет следующие основные технические характеристики:

- тактовые частоты: 816 МГц CPU/672 МГц DSP/360 МГц VPU/336 МГц GPU;
- процессорное ядро: 4×ARM Cortex A53;
- кластер на базе двух DSP-ядер ELcore-50M;
- графический акселератор ARM Mali-V61;
- IMG PowerVR Series8XE GE8300.

#### Примечание

Более подробные сведения о микросхеме интегральной 1892BA018 РАЯЖ.431282.024 содержатся в руководстве пользователя, которое представлено на сайте предприятия-изготовителя <http://www.multicore.ru/>.

#### 3.3.2. Память LPDDR4

К портам DDRMC0, DDRMC1 процессора 1892BA018 подключено по 32-разрядной микросхеме LPDDR4 MT53D1024M32D4DT-046 WT, объемом по 4 ГБ каждая. Таким образом, суммарный объем оперативной памяти изделия равен 8 ГБ. Максимальная частота работы 504 МГц.

#### 3.3.3. Память eMMC

К порту SDMMC0 процессора 1892BA018 подключена микросхема eMMC MTFC32GAPALBH-A1T объемом 32 Гбайт, которая поддерживает восьмиразрядный режим работы.

Микросхема соответствует стандарту JEDEC/MMC №8-A441.

Загрузчик U-Boot, прошиваемый в QSPI флэш, может использовать память eMMC в качестве источника загрузки основной программы.

### 3.3.4. QSPI Flash

К порту QSPI0 процессора 1892BA018 подключена микросхема FLASH S25FL128SAGBНIA00 объёмом 16 МБ, представляющая собой NOR флэш-память с последовательным интерфейсом.

Микросхема может использоваться в качестве источника загрузки процессора, если выбран соответствующий режим загрузки (см. 3.5.1, таблица 3.21).

#### Примечание

При поставке изделия в микросхему прошит загрузчик U-Boot.

### 3.3.5. Приемопередатчики Ethernet

Два трансивера Ethernet (PHY) подключены к контроллерам Ethernet MAC процессора 1892BA018 по интерфейсам RGMII и поддерживают скорости 10, 100 и 1000 Мбит/с с возможностью авто-согласования скорости (auto-negotiation).

Микросхемы приемопередатчиков Ethernet DP83867IRRGZR соответствуют стандарту IEEE 802.3.

### 3.3.6. Передатчик HDMI

К портам VPOUT и I2S0 процессора 1892BA018 подключена микросхема передатчика HDMI ADV7513BSWZ.

Микросхема ADV7513BSWZ соответствует стандарту HDMI 1.4.

### 3.3.7. SATA контроллер

К порту PCIe0 процессора 1892BA018 подключена микросхема PCIe-SATA контроллера ASM1061.

Микросхема ASM1061 соответствует стандарту SATA III.

### 3.3.8. USB концентратор

К порту USB1 процессора 1892BA018 подключена микросхема USB2517i, представляющая собой USB 2.0 концентратор (HUB), который имеет семь портов.

### 3.3.9. Часы реального времени

К порту I2C1 процессора 1892BA018 подключена микросхема часов реального времени (RTC) RV-8803-C7).

I2C адрес микросхемы приведен в таблице 3.14 (см. 3.4.11).

### 3.3.10. Память ID EEPROM

К порту I2C2 процессора 1892BA018 подключена микросхема EEPROM AT24C32D-ХНМ объемом 32 кбит (4к x 8), которая содержит ключевые параметры изделия в соответствии со стандартом SMARC 2.1.

I2C адрес микросхемы приведен в таблице 3.14 (см. 3.4.11).

### 3.3.11. Контроллеры питания

В изделии применено два контроллера питания (PMIC). Каждая из микросхем PMIC MC33PF8200A0ES представляет собой программируемый контроллер питания и предназначена для формирования и контроля напряжений вторичного электропитания изделия, а также обеспечивает требуемую последовательность подачи вторичного электропитания при включении и контролирует потребляемый ток в ходе работы.

В процессе работы изделия выходные значения напряжений микросхем можно менять программным способом, записывая требуемые значения в регистры PMIC по интерфейсу I2C (порт I2C4 процессора). I2C адрес микросхем PMIC приведен в таблице 3.14 (см. 3.4.11).

Изменение значений напряжения ядра процессора позволяет динамически переключать режимы работы процессора 1892BA018: из малопотребляющего режима – в нормальный или высокопроизводительный.

#### **ВНИМАНИЕ**

*Запись некорректных значений в регистры PMIC может привести к выходу изделия из строя.*

## 3.4. Описание интерфейсов

### 3.4.1. PCIe

В изделии доступен один порт PCIe.

Описание интерфейса PCIe приведено в таблице 3.1.

**Таблица 3.1. Описание интерфейса PCIe**

Интерфейс SMARC	Порт 1892BA018	Примечание
PCIЕ_A	PCI1_TX[0] / PCI1_RX[0]	
PCIЕ_B	PCI1_TX[1] / PCI1_RX[1]	
PCIЕ_C	PCI1_TX[2] / PCI1_RX[2]	
PCIЕ_D	PCI1_TX[3] / PCI1_RX[3]	
PCIЕ_A_REFCK	–	Выход DIFF0 генератора частоты SI52146-A01AGMR
PCIЕ_A_RST#	PCI1_PERSTN	Подключен к соединителю SMARC через преобразователь уровней SN74AVC2T244DQER
PCIЕ_WAKE# (S146)		

### 3.4.2. SATA

Интерфейс SATA реализован с помощью PCIe-SATA контроллера ASM1061.

Описание интерфейса SATA приведено в таблице 3.2.

**Таблица 3.2. Описание интерфейса SATA**

Сигнал SMARC	Вывод ASM1061	Примечание
SATA_TX+	STXP_A	Согласно стандарту SMARC 2.1 проходные конденсаторы в сигнальных цепях установлены в процессорном модуле
SATA_TX-	STXN_A	
SATA_RX+	SRXP_A	
SATA_RX-	SRXN_A	
SATA_ACT#	LED	Сигнал инвертирован относительно выхода ASM1061

### 3.4.3. Ethernet

В изделии используются два приемопередатчика Ethernet DP83867IRRGZR.

К порту EMAC0 процессора 1892BA018 подключен приемопередатчик Ethernet с адресом 0x04, к порту EMAC1 процессора – приемопередатчик Ethernet с адресом 0x05.

Описание интерфейса Ethernet приведено в таблице 3.3.

**Таблица 3.3. Описание интерфейса Ethernet**

Сигнал SMARC	Подключенная микросхема: вывод	Примечание
GBE0_MDI0+	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: TD_P_A	Порт EMAC0 процессора 1892BA018
GBE0_MDI0-	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: TD_M_A	
GBE0_MDI1+	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: TD_P_B	
GBE0_MDI1-	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: TD_M_B	
GBE0_MDI2+	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: TD_P_C	
GBE0_MDI2-	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: TD_M_C	
GBE0_MDI3+	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: TD_P_D	
GBE0_MDI3-	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: TD_M_D	
GBE0_LINK100#	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: LED_0	Подключен к соединителю SMARC через буфер SN74LVC2G06DCKR
GBE0_LINK1000#	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: LED_1	Подключен к соединителю SMARC через буфер SN74LVC2G06DCKR
GBE0_LINK_ACT#	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: LED_2	Подключен к соединителю SMARC через буфер SN74LVC2G06DCKR
GBE0_CTREF	Не используется	
GBE0_SDP	GBE0 PHY DP83867IRRGZR: GPIO_0	Подключен к соединителю SMARC через преобразователь уровней SN74AVC2T244DQER
GBE1_MDI0+	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: TD_P_A	Порт EMAC1 процессора 1892BA018
GBE1_MDI0-	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: TD_M_A	
GBE1_MDI1+	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: TD_P_B	
GBE1_MDI1-	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: TD_M_B	
GBE1_MDI2+	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: TD_P_C	
GBE1_MDI2-	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: TD_M_C	
GBE1_MDI3+	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: TD_P_D	
GBE1_MDI3-	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: TD_M_D	
GBE1_LINK100#	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: LED_0	Подключен к соединителю SMARC через буфер SN74LVC2G06DCKR

Сигнал SMARC	Подключенная микросхема: вывод	Примечание
GBE1_LINK1000#	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: LED_1	Подключен к соединителю SMARC через буфер SN74LVC2G06DCKR
GBE1_LINK_ACT#	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: LED_2	Подключен к соединителю SMARC через буфер SN74LVC2G06DCKR
GBE1_CTREF	Не используется	
GBE1_SDP	GBE1 PHY DP83867IRRGZR: GPIO_0	Подключен к соединителю SMARC через преобразователь уровней SN74AVC2T244DQER
MDIO_CLK	1892BA018: EMAC1_RGMII_MDC	Подключен к соединителю SMARC через буфер SN74LVC1G17DCKR
MDIO_DAT	1892BA018: EMAC1_RGMII_MDIO	

Сигналы прерываний интерфейса Ethernet приведены в таблице 3.30 (см. 3.8.1).

### 3.4.4. CSI

В изделии доступны два порта CSI.

Подключение интерфейса CSI приведено в таблице 3.4.

**Таблица 3.4. Подключение интерфейса CSI**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018	Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018
CSI0_RX0+	MIPI_RX0_DATAP0	CSI1_RX1+	MIPI_RX1_DATAP1
CSI0_RX0-	MIPI_RX0_DATAN0	CSI1_RX1-	MIPI_RX1_DATAN1
CSI0_RX1+	MIPI_RX0_DATAP1	CSI1_RX2+	MIPI_RX1_DATAP2
CSI0_RX1-	MIPI_RX0_DATAN1	CSI1_RX2-	MIPI_RX1_DATAN2
CSI0_CK+	MIPI_RX0_CLKP	CSI1_RX3+	MIPI_RX1_DATAP3
CSI0_CK-	MIPI_RX0_CLKN	CSI1_RX3-	MIPI_RX1_DATAN3
CSI1_RX0+	MIPI_RX1_DATAP0	CSI1_CK+	MIPI_RX1_CLKP
CSI1_RX0-	MIPI_RX1_DATAN0	CSI1_CK-	MIPI_RX1_CLKN

Описание сигналов управления модулями внешних камер (2 шт.) приведено в таблице 3.5.

**Таблица 3.5. Сигналы управления модулями внешних камер**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018	Примечание
CAM0_PWR#	GPIO1_PORTC_0/SSI1_SCLK_OUT	
CAM0_RST#	GPIO1_PORTC_2/SSI1_RXD	

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018	Примечание
CAM1_PWR#	GPIO1_PORTC_1/SSI1_TXD	
CAM1_RST#	GPIO1_PORTC_3/SSI1_SS_0_N	
CAM_MCK	CMOS0_CLK	
I2C_CAM0_CLK	–	См. 3.4.11, таблица 3.14
I2C_CAM0_DAT	–	
I2C_CAM1_CLK	–	
I2C_CAM1_DAT	–	

### 3.4.5. DSI

В изделии доступен один порт DSI.

Подключение интерфейса DSI приведено в таблице 3.6.

**Таблица 3.6. Подключение интерфейса DSI**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018
DSI0_D0+	MIPI_TX_DATAP0
DSI0_D0-	MIPI_TX_DATAN0
DSI0_D1+	MIPI_TX_DATAP1
DSI0_D1-	MIPI_TX_DATAN1
DSI0_D2+	MIPI_TX_DATAP2
DSI0_D2-	MIPI_TX_DATAN2
DSI0_D3+	MIPI_TX_DATAP3
DSI0_D3-	MIPI_TX_DATAN3
DSI0_CLK+	MIPI_TX_CLKP
DSI0_CLK-	MIPI_TX_CLKN

Описание сигналов управления модулем внешнего дисплея приведено в таблице 3.7.

**Таблица 3.7. Сигналы управления модулем внешнего дисплея**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018	Примечание
LCD0_BKLT_EN	GPIO1_PORTD_4/PWM_OENA1	
LCD0_VDD_EN	–	Не используется
LCD0_BKLT_PWM	GPIO1_PORTD_3/PWM_OENB0	

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018	Примечание
DSIO_TE	–	Не используется

### 3.4.6. HDMI

Интерфейс HDMI реализован с помощью передатчика HDMI ADV7513BSWZ.

Подключение интерфейса HDMI приведено в таблице 3.8.

**Таблица 3.8. Подключение интерфейса HDMI**

Сигнал SMARC	Вывод ADV7513BSWZ
HDMI_D2+	TX2+
HDMI_D2-	TX2-
HDMI_D1+	TX1+
HDMI_D1-	TX1-
HDMI_D0+	TX20
HDMI_D0-	TX20
HDMI_CK+	TXC+
HDMI_CK-	TXC-
HDMI_CTRL_CK	DDCSCL
HDMI_CTRL_DAT	DDCSDA
HDMI_HPD	HPD

### 3.4.7. USB

В изделии доступны шесть портов USB: пять портов, которые реализованы с помощью USB 2.0 концентратора USB2517i, и один порт USB 3.0 OTG.

Описание интерфейса USB приведено в таблице 3.9.

**Таблица 3.9. Описание интерфейса USB**

Интерфейс SMARC	Порт 1892BA018	Порт USB HUB (USB2517i)	Примечание
USB0	–	Порт 1	Без поддержки OTG
USB1	–	Порт 2	
USB2	–	Порт 3	
USB3	USB0	–	USB 3.1 GEN1 с поддержкой OTG

Интерфейс SMARC	Порт 1892BA018	Порт USB HUB (USB2517i)	Примечание
USB4	–	Порт 4	
USB5	–	Порт 5	

Подключение сигналов порта USB0 процессора 1892BA018 приведено в таблице 3.10.

**Таблица 3.10. Подключение сигналов USB0**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018
USB3-	USB0_DM0
USB3+	USB0_DP0
USB3_SSRX-	USB0_RX0_M
USB3_SSRX+	USB0_RX0_P
USB3_SSTX-	USB0_TX0_M
USB3_SSTX+	USB0_TX0_P
USB3_VBUS_DET	USB0_VBUS0
USB3_EN_OC#	USB0_EN_OCN
USB3_OTG_ID	USB0_ID0

### 3.4.8. UART

В изделии доступны четыре порта UART.

Описание интерфейса UART приведено в таблице 3.11.

**Таблица 3.11. Описание интерфейса UART**

Интерфейс SMARC	Порт 1892BA018	Примечание
SER0	–	Реализован с помощью приемопередатчика USB-UART CP2102N-A01-GQFN24R
SER1	UART0	Отладочная консоль встроенного загрузчика
SER2	UART2	
SER3	UART1	Отладочная консоль операционной системы

### 3.4.9. I2S

В изделии доступны два порта Audio (I2S).

Описание интерфейса I2S приведено в таблице 3.12.

**Таблица 3.12. Описание интерфейса I2S**

Сигнал SMARC	Выход 1892BA018	Примечание
AUDIO_MCK	–	Источник: генератор кварцевый (ASEMB-12.000MHZ-LC-T), тактовая частота 12 МГц
I2S0_CK	MFBSPO_LCLK	
I2S0_LRCK	MFBSPO_LDAT1	
I2S0_SDIN	MFBSPO_LDAT2	
I2S0_SDOUT	MFBSPO_LDAT3	
I2S2_CK	MFBSPI_LCLK	
I2S2_LRCK	MFBSPI_LDAT1	
I2S2_SDIN	MFBSPI_LDAT2	
I2S2_SDOUT	MFBSPI_LDAT3	

### 3.4.10. SDIO

Сигналы интерфейса SD-карты соединителя SMARC подключены к контроллеру SDMMC1 процессора 1892BA018.

Описание интерфейса SDIO приведено в таблице 3.13.

**Таблица 3.13. Описание интерфейса SDIO**

Сигнал SMARC	Выход 1892BA018	Примечание
SDIO_D0	SDMMC1_DAT0	
SDIO_D1	SDMMC1_DAT1	
SDIO_D2	SDMMC1_DAT2	
SDIO_D3	SDMMC1_DAT3	
SDIO_CK	SDMMC1_CLK	
SDIO_CD#	SDMMC1_CDN	
SDIO_CMD	SDMMC1_CMD	
SDIO_WP	SDMMC1_WP	
SDIO_PWR_EN	SDMMC1_PWR	
–	SDMMC1_18EN	Подключен к входу VSELECT PMIC1 (MC33PF8200A0ES)

### 3.4.11. I2C

В изделии используются восемь шин интерфейса I2C.

Описание шин I2C приведено в таблице 3.14.

**Таблица 3.14. Описание шин I2C**

Интерфейс SMARC	Шина I2C	Порт 1892BA018	Подключенное устройство: I2C адрес
–	I2C_LOCAL	I2C1	Передачик HDMI (ADV7513BSWZ): 0x72; RTC (RV-8803-C7): 0x32
I2C_PM	I2C_PM	I2C0	–
I2C_GP	I2C_GP	I2C2	ID EEPROM (AT24C32D-XHM): 0x50
I2C_CAM0	I2C_CAM0	I2C3	канал S0 мультиплексора I2C (TCA9546APWR): 0x70
I2C_CAM1	I2C_CAM1		канал S1 мультиплексора I2C (TCA9546APWR): 0x70
I2C_LCD	I2C_LCD		канал S2 мультиплексора I2C (TCA9546APWR): 0x70
I2C_HDMI	I2C_HDMI*	–	–
–	I2C_PMIC	I2C4	PMIC0 (MC33PF8200A0ES): 0x08; канал S0 мультиплексора I2C (PI4MSD5V9540BZEEX): 0x70
–			PMIC1 (MC33PF8200A0ES): 0x08; канал S1 мультиплексора I2C (PI4MSD5V9540BZEEX): 0x70

\* I2C шина для HDMI-дисплея управляется передатчиком HDMI.

### 3.4.12. SPI

Сигналы интерфейса SPI соединителя SMARC подключены к порту SPI0 процессора 1892BA018.

Подключение интерфейса SPI приведено в таблице 3.15.

**Таблица 3.15. Подключение интерфейса SPI**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018
SPI0_CS0#	GPIO0_PORTC_4/SPI0_SS_0
SPI0_CS1#	GPIO0_PORTC_5/SPI0_SS_1
SPI0_CK	GPIO0_PORTC_0/SPI0_SCLK_OUT
SPI0_DIN	GPIO0_PORTC_2/SPI0_RXD
SPI0_D0	GPIO0_PORTC_1/SPI0_TXD

### 3.4.13. QSPI

Сигналы интерфейса QSPI соединителя SMARC подключены к порту QSPI1 процессора 1892BA018.

Подключение интерфейса QSPI приведено в таблице 3.16.

**Таблица 3.16. Подключение интерфейса QSPI**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018	Примечание
QSPI_CS0#	QSPI1_SS0	
QSPI_CS1#	QSPI1_SS1	
QSPI_CK	QSPI1_SCLK	
QSPI_IO_0	QSPI1_SISO0	
QSPI_IO_1	QSPI1_SISO1	
QSPI_IO_2	QSPI1_SISO2	
QSPI_IO_3	QSPI1_SISO3	

#### Примечание

К порту QSPI0 процессора 1892BA018 подключена QSPI Flash (см. 3.3.4).

### 3.4.14. CAN

В изделии доступны два порта CAN.

Подключение интерфейса CAN приведено в таблице 3.17.

**Таблица 3.17. Подключение интерфейса CAN**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018
CAN0_RX	MFBSPO_LDAT6
CAN0_TX	MFBSPO_LDAT7
CAN1_RX	MFBSPI_LDAT6
CAN1_TX	MFBSPI_LDAT7

### 3.4.15. GPIO

Сигналы входов/выходов общего назначения (GPIO) соединителя SMARC подключены к соответствующим выводам процессора 1892BA018.

Описание интерфейса GPIO приведено в таблице 3.18.

**Таблица 3.18. Описание интерфейса GPIO**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018	Примечание
GPIO0/CAM0_PWR#	GPIO1_PORTC_0/SSI1_SCLK_OUT	см. 3.4.4, таблица 3.5
GPIO1/CAM1_PWR#	GPIO1_PORTC_1/SSI1_TXD	
GPIO2/CAM0_RST#	GPIO1_PORTC_2/SSI1_RXD	
GPIO3/CAM1_RST#	GPIO1_PORTC_3/SSI1_SS_0_N	
GPIO4	GPIO1_PORTC_4/SSI1_SS_1_N	
GPIO5/PWM_OUT	GPIO1_PORTD_2/PWM_OENA0	
GPIO6	GPIO1_PORTD_6/PWM_TU[0]	
GPIO7	GPIO0_PORTA_5/UART3_RI_N	Поддерживается работа с внешними прерываниями
GPIO8	GPIO0_PORTA_4/UART3_DCD_N	
GPIO9	GPIO0_PORTA_3/UART3_DSR_N	
GPIO10	GPIO0_PORTA_6/UART3_DTR_N	
GPIO11	GPIO0_PORTB_4/UART3_RS485_EN	
GPIO12	GPIO0_PORTB_0/UART3_OUT1_N	
GPIO13	GPIO0_PORTC_6/SPI0_SS_2	

### 3.4.16. Сигналы управления

Описание сигналов управления приведено в таблице 3.19.

**Таблица 3.19. Описание сигналов управления**

Сигнал SMARC	Вывод 1892BA018	Примечание/назначение цепи
BATLOW#	Не используется	
CARRIER_PWR_ON	GPIO1_PORTC_5/SSI1_SS_2_N	Сигнал управления питанием
CARRIER_STBY#	GPIO1_PORTD_0/TIMERS_TOGGLE_0	Сигнал управления питанием
CHARGER_PRSENT#	Не используется	
CHARGING#	Не используется	
VIN_PWR_BAD#	–	Сигнал управления питанием
SLEEP#	GPIO1_PORTC_7/SSI1_SS_IN_N	Сигнал управления питанием
LID#	Не используется	
POWER_BTN#	–	Вход кнопки питания*, PMIC0, PMIC0 MC33PF8200A0ES: PWRON

Сигнал SMARC	Выход 1892BA018	Примечание/назначение цепи
RESET_OUT#	GPIO1_PORTD_7/PWM_TU[0]	Сигнал управления питанием
RESET_IN#	–	Системный сброс
I2C_PM_DAT	GPIO0_PORTD_4/I2C0_SDA	Сигнал управления питанием
I2C_PM_CK	GPIO0_PORTD_3/I2C0_SCL	Сигнал управления питанием
SMB_ALERT#	GPIO0_PORTD_5/I2C0_SMBALERT	Подключен к соединителю SMARC через буфер SN74LVC1G17DCKR: A
TEST#	GPIO1_PORTB_3/I2S0_SDO1	Включение тестового режима
* Для отключения питания изделия следует удерживать кнопку питания нажатой не менее четырех секунд		

## 3.5. Конфигурация

### 3.5.1. Режимы загрузки процессора

Сигналы выбора режима загрузки процессора приведены в таблице 3.20.

**Таблица 3.20. Сигналы выбора режима загрузки процессора**

Сигнал SMARC	Выход 1892BA018
BOOT_SEL0#	BOOT0
BOOT_SEL1#	BOOT1
BOOT_SEL2#	BOOT2
FORCE_RECOV#	GPIO1_PORTC_6/SSI1_SS_3_N

Варианты загрузки процессора 1892BA018 приведены в таблице 3.21.

**Таблица 3.21. Варианты загрузки процессора 1892BA018**

Сигнал SMARC			Источник загрузки
BOOT_SEL2#	BOOT_SEL1#	BOOT_SEL0#	
0	0	0	QSPI0
0	0	1	ROM RISC0/QSPI0
0	1	0	ROM RISC0/MFBSP0
0	1	1	ROM RISC0/QSPI0
1	0	0	ROM RISC0/SDMMC0
1	0	1	ROM RISC0 с быстрым стартом CPU из QSPI1
1	1	0	Резерв

Сигнал SMARC			Источник загрузки
BOOT_SEL2#	BOOT_SEL1#	BOOT_SEL0#	
1	1	1	Режим noBoot (RISC0 не загружается, находится в ожидании сеанса отладки)

Состояние конфигурационных входов процессора приведено в таблице 3.22.

**Таблица 3.22. Состояние конфигурационных входов процессора**

Выход 1892BA018	Состояние	Описание режима работы 1892BA018
TESTMODE	0	Режим отладки RISC0 JTAG
JMODE0	0	
JMODE1	0	
VS_EN	1	Контур безопасности отключен
BS_EN	0	Загрузка неподписанных образов ПО разрешена

### Примечание

По отдельному запросу возможна поставка изделия пользователю с измененными заводскими состояниями на конфигурационных входах процессора 1892BA018.

## 3.5.2. Сторожевой таймер

Описание сигнала сторожевого таймера (Watchdog) приведено в таблице 3.23.

**Таблица 3.23. Описание сигнала сторожевого таймера**

Сигнал SMARC	Выход 1892BA018	Примечание
WDT_TIME_OUT#	EXTINT2	

## 3.6. Электропитание

### 3.6.1. Цепи входного питания

Значения входных напряжений питания приведены в таблице 3.24.

**Таблица 3.24. Входные напряжения питания**

Сигнал SMARC	Диапазон напряжения, В
VDD_IN	От 3,00 до 5,25
VDD_RTC	От 2,00 до 3,25

Сигнал SMARC	Диапазон напряжения, В
GND	Общий контакт

### 3.6.2. Источники вторичного питания

Описание цепей вторичного питания изделия приведено в таблице 3.25.

**Таблица 3.25. Описание цепей вторичного питания**

Цепь питания	Номинальное напряжение, В	Источник питания: вывод
+0V9_CPU_SVDD	0,9	PMIC0 MC33PF8200A0ES: SW1FB
+1V1_DDR0_S5	1,1	PMIC0 MC33PF8200A0ES: SW4FB
+0V9_CPU_MVDD	0,9	PMIC0 MC33PF8200A0ES: SW5FB
+1V8_DDR0_S5	1,8	PMIC0 MC33PF8200A0ES: SW7FB
+1V8_RTC	1,8	PMIC0 MC33PF8200A0ES: VSNVS
+1V8_SDR	1,8	PMIC0 MC33PF8200A0ES: LDO1OUT
+1V8_CPU_MEDIA	1,8	PMIC0 MC33PF8200A0ES: LDO2OUT
+1V8_SYS_S0	1,8	PMIC0 MC33PF8200A0ES: LDO3OUT
+3V3_SYS_S0	3,3	PMIC0 MC33PF8200A0ES: LDO4OUT
+0V9_CPU_CVDD	0,9	PMIC1 MC33PF8200A0ES: SW1FB
+0V9_CPU_BVDD	0,9	PMIC1 MC33PF8200A0ES: SW2FB
+0V9_CPU_AVDD	0,9	PMIC1 MC33PF8200A0ES: SW3FB
+3V3_SYS_S3	3,3	PMIC1 MC33PF8200A0ES: SW4FB
+1V8_SYS_S3	1,8	PMIC1 MC33PF8200A0ES: SW5FB
+1V1_DDR1_S5	1,1	PMIC1 MC33PF8200A0ES: SW6FB
+1V8_DDR1_S5	1,8	PMIC1 MC33PF8200A0ES: SW7FB
+1V8_CPU_AVDD	1,8	PMIC1 MC33PF8200A0ES: LDO1OUT
+VDDIO_SD1	1,8 / 3,3	PMIC1 MC33PF8200A0ES: LDO2OUT
+1V8_CPU_BVDD	1,8	PMIC1 MC33PF8200A0ES: LDO3OUT
+1V8_ETH	1,8	PMIC1 MC33PF8200A0ES: LDO4OUT
+1V0_ETH	1,0	LDO LP5912-1.0DRVR: OUT
+2V5_ETH	2,5	LDO TPS73525DRVR: OUT
+0V9A	0,9	LDO ADP123AUJZ-R7: VOUT
+0V9_SDR_PLL	0,9	LDO ADP123AUJZ-R7: VOUT

### 3.6.3. Токи потребления

Значения потребляемого тока для различных режимов работы изделия приведены в таблице 3.26.

**Таблица 3.26. Потребляемый ток для различных режимов работы**

Режим работы	Потребляемый ток*, мкА
По состоянию на момент включения после сброса	
Просмотр видео с разрешением 1920x1080	
Работа бенчмарка «Whetstone» на двух ядрах CPU при частоте 816 МГц	
Тест нагрузки DSP при частоте 672 МГц	
Передача данных по Ethernet 1000 Мбит/с	
* Значения потребляемого тока определяются в процессе полного исследования изделия	

Максимальный значение тока потребления часов реального времени (RTC) 0,6 мкА.

## 3.7. Описание внешних соединителей

### 3.7.1. Соединитель SMARC

Для подсоединения изделия к материнской плате используется краевой соединитель стандарта SMARC 2.1 (314 контактов).

Назначение контактов SMARC, расположенных на лицевой стороне платы, приведено в таблице 3.27.

**Таблица 3.27. Назначение контактов SMARC (лицевая сторона платы)**

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
P1	SMB_ALERT#	In	PU-475k	CMOS 1.8V	SN74LVC1G17DC KR	A
P2	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P3	CSI1_CK+	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_CLKP
P4	CSI1_CK-	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_CLKN
P5	GBE1_SDP	Bi-Dir	PU-10k	CMOS 3.3V	SN74AVC2T244D QER	B2

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
P6	GBE0_SDP	Bi-Dir	PU-10k	CMOS 3.3V	SN74AVC2T244D QER	B1
P7	CSI1_RX0+	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_DATAP0
P8	CSI1_RX0-	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_DATAN0
P9	GND	–	–	GND		
P10	CSI1_RX1+	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_DATAP1
P11	CSI1_RX1-	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_DATAN1
P12	GND	–	–	GND		
P13	CSI1_RX2+	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_DATAP2
P14	CSI1_RX2-	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_DATAN2
P15	GND	–	–	GND		
P16	CSI1_RX3+	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_DATAP3
P17	CSI1_RX3-	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX1_DATAN3
P18	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P19	GBE0_MDI3-	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_M_D
P20	GBE0_MDI3+	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_P_D
P21	GBE0_LINK100#	Out/ OD	–	CMOS 3.3V	SN74LVC2G06DC KR	1Y
P22	GBE0_LINK1000#	Out/ OD	–	CMOS 3.3V	SN74LVC2G06DC KR	2Y
P23	GBE0_MDI2-	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_M_C
P24	GBE0_MDI2+	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_P_C
P25	GBE0_LINK_ACT#	Out/ OD	–	CMOS 3.3V	SN74LVC2G06DC KR	1Y
P26	GBE0_MDI1-	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_M_B
P27	GBE0_MDI1+	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_P_B
P28	GBE0_CTREF	Не используется				
P29	GBE0_MDI0-	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_M_A
P30	GBE0_MDI0+	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_P_A
P31	SPI0_CS1#	Out	PU-10k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTC_5/ SPI0_SS_1
P32	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P33	SDIO_WP	In	PU-10k	CMOS 3.3V	1892BA018	SDMMC1_WP
P34	SDIO_CMD	Bi-Dir	PU-10k	CMOS 3.3V/1.8V	1892BA018	SDMMC1_CMD

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
P35	SDIO_CD#	In	PU-10k	CMOS 3.3V	1892BA018	SDMMC1_CDN
P36	SDIO_CK	Out	Serial-0R	CMOS 3.3V/1.8V	1892BA018	SDMMC1_CLK
P37	SDIO_PWR_EN	Out	PU-1k	CMOS 3.3V	1892BA018	SDMMC1_PWR
P38	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P39	SDIO_D0	Bi-Dir	–	CMOS 3.3V/1.8V	1892BA018	SDMMC1_DAT0
P40	SDIO_D1	Bi-Dir	–	CMOS 3.3V/1.8V	1892BA018	SDMMC1_DAT1
P41	SDIO_D2	Bi-Dir	–	CMOS 3.3V/1.8V	1892BA018	SDMMC1_DAT2
P42	SDIO_D3	Bi-Dir	–	CMOS 3.3V/1.8V	1892BA018	SDMMC1_DAT3
P43	SPI0_CS0#	Out	PU-4k75	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTC_4/ SPI0_SS_0
P44	SPI0_CK	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTC_0/ SPI0_SCLK_OUT
P45	SPI0_DIN	In	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTC_2/ SPI0_RXD
P46	SPI0_DO	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTC_1/ SPI0_TXD
P47	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P48	SATA_TX+	Out	–	SATA	ASM1061	STXP_A
P49	SATA_TX-	Out	–	SATA	ASM1061	STXN_A
P50	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P51	SATA_RX+	In	–	SATA	ASM1061	SRXP_A
P52	SATA_RX-	In	–	SATA	ASM1061	SRXN_A
P53	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P54	SPI1_CS0# / QSPI_CS0#	Out	PU-10k	CMOS 1.8V	1892BA018	QSPI1_SS0
P55	SPI1_CS1# / QSPI_CS1#	Out	PU-10k	CMOS 1.8V	1892BA018	QSPI1_SS1
P56	SPI1_CK / QSPI_CK	Out	Serial-33R2	CMOS 1.8V	1892BA018	QSPI1_SCLK
P57	SPI1_DIN / QSPI_IO_1	In	–	CMOS 1.8V	1892BA018	QSPI1_SISO1
P58	SPI1_DO / QSPI_IO_0	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	QSPI1_SISO0
P59	GND	–	–	GND	Общий контакт	

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
P60	USB0+	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN1_DP/ PRT_DIS_P1
P61	USB0-	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN1_DM/ PRT_DIS_M1
P62	USB0_EN_OC #	Bi-Dir/ OD	PU-4k75	CMOS 3.3V	USB2517i	P RTPWR1
P63	USB0_VBUS_DET	Не используется				
P64	USB0_OTG_ID	Не используется				
P65	USB1+	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN2_DP/ PRT_DIS_P2
P66	USB1-	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN2_DM/ PRT_DIS_M2
P67	USB1_EN_OC #	Bi-Dir/ OD	PU-4k75	CMOS 3.3V	USB2517i	P RTPWR2
P68	GND	–	–	GND	USB2517i	
P69	USB2+	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN3_DP/ PRT_DIS_P3
P70	USB2-	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN3_DM/ PRT_DIS_M3
P71	USB2_EN_OC #	Bi-Dir/ OD	PU-4k75	CMOS 3.3V	USB2517i	P RTPWR3
P72	RSVD	–	1.8V	PWR	RV-8803-C7	EVI
P73	RSVD	Не используется				
P74	USB3_EN_OC #	Bi-Dir/ OD	PU-4k75	CMOS 3.3V	1892BA018	USB0_EN_OCN
P75	PCIE_A_RST#	Out	PU- CPLD	CMOS 3.3V	SN74AVC2T244D QER	B1
P76	USB4_EN_OC #	Bi-Dir/ OD	PU-4k75	CMOS 3.3V	USB2517i	P RTPWR4
P77	PCIE_B_CKRE Q#	Не используется				
P78	PCIE_A_CKRE Q#	–	–	–	SI52146- A01AGMR	OE_DIFF5
P79	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P80	PCIE_C_REFC K+	Не используется				
P81	PCIE_C_REFC K-	Не используется				
P82	GND	–	–	GND	Общий контакт	

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
P83	PCIE_A_REFCK+	Out	Serial-33R2	LVDS PCIe	SI52146-A01AGMR	DIFF5
P84	PCIE_A_REFCK-	Out	Serial-33R2	LVDS PCIe	SI52146-A01AGMR	DIFF5
P85	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P86	PCIE_A_RX+	In	–	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_RXPX[0]
P87	PCIE_A_RX-	In	–	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_RXN[0]
P88	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P89	PCIE_A_TX+	Out	Serial-220n	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_TXPX[0]
P90	PCIE_A_TX-	Out	Serial-220n	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_TXN[0]
P91	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P92	HDMI_D2+ / DP1_LANE0+	Out	–	TMDS	ADV7513BSWZ	TX2+
P93	HDMI_D2- / DP1_LANE0-	Out	–	TMDS	ADV7513BSWZ	TX2-
P94	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P95	HDMI_D1+ / DP1_LANE1+	Out	–	TMDS	ADV7513BSWZ	TX1+
P96	HDMI_D1- / DP1_LANE1-	Out	–	TMDS	ADV7513BSWZ	TX1-
P97	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P98	HDMI_D0+ / DP1_LANE2+	Out	–	TMDS	ADV7513BSWZ	TX0+
P99	HDMI_D0- / DP1_LANE2-	Out	–	TMDS	ADV7513BSWZ	TX0-
P100	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P101	HDMI_CK+ / DP1_LANE3+	Out	–	TMDS	ADV7513BSWZ	TXC+
P102	HDMI_CK- / DP1_LANE3-	Out	–	TMDS	ADV7513BSWZ	TXC-
P103	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P104	HDMI_HPD	In	–	CMOS 1.8V	ADV7513BSWZ	HPD
P105	HDMI_CTRL_CK	Out	–	CMOS 1.8V	ADV7513BSWZ	DDCSCL
P106	HDMI_CTRL_DAT	Bi-Dir	–	CMOS 1.8V	ADV7513BSWZ	DDCSDA
P107	DP1_AUX_SEL	Не используется				

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
P108	GPIO0 / CAM0_PWR#	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTC_0/ SSI1_SCLK_OUT
P109	GPIO1 / CAM1_PWR#	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTC_1/ SSI1_TXD
P110	GPIO2 / CAM0_RST#	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTC_2/ SSI1_RXD
P111	GPIO3 / CAM1_RST#	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTC_3/ SSI1_SS_0_N
P112	GPIO4	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTC_4/ SSI1_SS_1_N
P113	GPIO5 / PWM_OUT	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTD_2/ PWM_OENA0
P114	GPIO6	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTD_6/ PWM_TU[0]
P115	GPIO7	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTA_5/ UART3_RI_N
P116	GPIO8	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTA_4/ UART3_DCD_N
P117	GPIO9	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTA_3/ UART3_DSR_N
P118	GPIO10	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTA_6/ UART3_DTR_N
P119	GPIO11	Bi-Dir	PU-475k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTB_4/ UART3_RS485_EN
P120	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P121	I2C_PM_CK	Bi-Dir	PU-2k2	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTD_3/ I2C0_SCL
P122	I2C_PM_DAT	Bi-Dir	PU-2k2	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTD_4/ I2C0_SDA
P123	BOOT_SEL0#	In	PU-CPLD	CMOS 1.8V	1892BA018	BOOT0
P124	BOOT_SEL1#	In	PU-CPLD	CMOS 1.8V	1892BA018	BOOT1
P125	BOOT_SEL2#	In	PU-CPLD	CMOS 1.8V	1892BA018	BOOT2
P126	RESET_OUT#	Out/ OD	Serial-825R PD-1k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTD_7/ PWM_TU[0]
P127	RESET_IN#	In	PU-10k	CMOS 1.8V	Сброс	–
P128	POWER_BTN#	In	PU-CPLD	CMOS 1.8V	MC33PF8200A0E S	PWRON

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
P129	SER0_TX	Out	–	CMOS 1.8V	CP2102N-A01-GQFN24R	TxD
P130	SER0_RX	In	–	CMOS 1.8V	CP2102N-A01-GQFN24R	RxD
P131	SER0_RTS#	Out	–	CMOS 1.8V	CP2102N-A01-GQFN24R	RTS
P132	SER0_CTS#	In	–	CMOS 1.8V	CP2102N-A01-GQFN24R	CTS
P133	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P134	SER1_TX	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTB_6/ UART0_SOUT
P135	SER1_RX	In	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTB_7/ UART0_SIN
P136	SER2_TX	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTD_0/ UART2_SOUT
P137	SER2_RX	In	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTB_7/ UART2_SIN
P138	SER2_RTS#	Не используется				
P139	SER2_CTS#	Не используется				
P140	SER3_TX	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTB_6/ UART1_SOUT
P141	SER3_RX	In	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTB_5/ UART1_SIN
P142	GND	–	–	GND	Общий контакт	
P143	CAN0_TX	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LDAT7
P144	CAN0_RX	In	–	CMOS 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LDAT6
P145	CAN1_TX	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	MFBSPI_LDAT7
P146	CAN1_RX	In	–	CMOS 1.8V	1892BA018	MFBSPI_LDAT6
P147	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–
P148	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–
P149	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–
P150	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–
P151	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–
P152	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–
P153	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–
P154	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–
P155	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
P156	VDD_IN	PWR	–	3.0V - 5.25V	Питание	–
<p><b>Примечания</b></p> <p>1 В таблице используются следующие обозначения направлений сигналов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• In - вход;</li> <li>• Bi-Dir- двунаправленный сигнал;</li> <li>• OD - открытый коллектор;</li> <li>• Out - выход;</li> <li>• PWR - питание.</li> </ul> <p>2 В таблице используются следующие обозначения терминирования:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• PU – притяжка к верхнему уровню;</li> <li>• PD-1k – притяжка к нижнему уровню (резистор 1 кОм);</li> <li>• PU-1k – притяжка к верхнему уровню (резистор 1 кОм);</li> <li>• PU-2k2 – притяжка к верхнему уровню (резистор 2,2 кОм);</li> <li>• PU-4k75 – притяжка к верхнему уровню (резистор 4,75 кОм);</li> <li>• PU-10k – притяжка к верхнему уровню (резистор 10 кОм);</li> <li>• PU-475k – притяжка к верхнему уровню (резистор 475 кОм);</li> <li>• Serial-0R – согласующий резистор номиналом 0 Ом;</li> <li>• Serial-33R2 – согласующий резистор номиналом 33,2 Ом;</li> <li>• Serial-825R – согласующий резистор номиналом 825 Ом.</li> </ul>						

Назначение контактов SMARC, расположенных на плате снизу, приведено в таблице 3.28.

**Таблица 3.28. Назначение контактов SMARC (нижняя сторона платы)**

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
S1	CSI1_TX+ / I2C_CAM1_CK	In	–	TMDS/ CMOS 1.8V	TCA9546APWR	SC1
S2	CSI1_TX- / I2C_CAM1_DAT	In	–	TMDS/ CMOS 1.8V	TCA9546APWR	SD1
S3	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S4	RSVD	Не используется				
S5	CSI0_TX+ / I2C_CAM0_CK	Out	–	CMOS 1.8V	TCA9546APWR	SC0
S6	CAM_MCK	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	CMOS0_CLK
S7	CSI0_TX- / I2C_CAM0_DAT	Bi-Dir	–	CMOS 1.8V	TCA9546APWR	SD0

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
S8	CSI0_CK+	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX0_CLKP
S9	CSI0_CK-	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX0_CLKN
S10	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S11	CSI0_RX0+	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX0_DATA0P0
S12	CSI0_RX0-	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX0_DATA0N0
S13	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S14	CSI0_RX1+	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX0_DATA1P1
S15	CSI0_RX1-	In	–	LVDS D-PHY	1892BA018	MIPI_RX0_DATA1N1
S16	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S17	GBE1_MDI0+	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_P_A
S18	GBE1_MDI0-	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_M_A
S19	GBE1_LINK100#	Out/ OD	–	CMOS 3.3V	SN74LVC2G06DC KR	1Y
S20	GBE1_MDI1+	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_P_B
S21	GBE1_MDI1-	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_M_B
S22	GBE1_LINK1000#	Out/ OD	–	CMOS 3.3V	SN74LVC2G06DC KR	2Y
S23	GBE1_MDI2+	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_P_C
S24	GBE1_MDI2-	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_M_C
S25	GND	Bi-Dir	–	GND	Общий контакт	
S26	GBE1_MDI3+	Out	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_P_D
S27	GBE1_MDI3-	Bi-Dir	–	GBE MDI	DP83867IRRGZR	TD_M_D
S28	GBE1_CTREF	Не используется				
S29	PCIE_D_TX+ / SERDES_0_TX+	Bi-Dir	Serial-220n	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_TXPX[3]
S30	PCIE_D_TX- / SERDES_0_TX-	Bi-Dir	Serial-220n	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_TXN[3]
S31	GBE1_LINK_ACT#	Out/ OD	–	CMOS 3.3V	SN74LVC2G06DC KR	2Y
S32	PCIE_D_RX+ / SERDES_0_RX+	Bi-Dir	Serial-0R	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_RXPX[3]

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
S33	PCIE_D_RX- / SERDES_0_RX	Bi-Dir	Serial-0R	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_RXN[3]
S34	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S35	USB4+	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN4_DP/ PRT_DIS_P4
S36	USB4-	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN4_DM/ PRT_DIS_M4
S37	USB3_VBUS_DET	In	–	CMOS 3.3V	1892BA018	USB0_VBUS0
S38	AUDIO_MCK	Out	Serial-240R	CMOS 1.8V	ASEMB-12.000MHZ	Output
S39	I2S0_LRCK	Bi-Dir	Serial-0R	CMOS 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LDAT1
S40	I2S0_SDOUT	Out	Serial-0R	CMOS 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LDAT3
S41	I2S0_SDIN	In	Serial-0R	CMOS 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LDAT2
S42	I2S0_CK	Bi-Dir	Serial-0R	CMOS 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LCLK
S43	ESPI_ALERT0#	Не используется				
S44	ESPI_ALERT1#	Не используется				
S45	MDIO_CLK	Out	–	CMOS 1.8V	SN74LVC1G17DC KR	Y
S46	MDIO_DAT	Bi-Dir	PU-2k21	CMOS 1.8V	1892BA018	EMAC1_RGMII_ MDIO
S47	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S48	I2C_GP_CK	Out	PU-2k21	CMOS 1.8V	AT24C32D-XHM	SCL
S49	I2C_GP_DAT	Bi-Dir	PU-2k21	CMOS 1.8V	AT24C32D-XHM	SDA
S50	HDA_SYNC / I2S2_LRCK	Bi-Dir	–	CMOS 1.5V/ 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LDAT1
S51	HDA_SDO / I2S2_SDOUT	Out	–	CMOS 1.5V/ 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LDAT3
S52	HDA_SDI / I2S2_SDIN	In	–	CMOS 1.5V/ 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LDAT2
S53	HDA_CK / I2S2_CK	Bi-Dir	–	CMOS 1.5V/ 1.8V	1892BA018	MFBSPO_LCLK
S54	SATA_ACT#	–	–	CMOS 3.3V	ASM1061	LED
S55	USB5_EN_OC#	Bi-Dir OD	PU-10k	CMOS 3.3V	USB2517i	PRT_PWR5

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
S56	ESPI_IO_2 / QSPI_IO_2	Bi-Dir	–	CMOS 1.8V	1892BA018	QSPI1_SISO2
S57	ESPI_IO_3 / QSPI_IO_3	Bi-Dir	–	CMOS 1.8V	1892BA018	QSPI1_SISO3
S58	ESPI_RESET#	Не используется				
S59	USB5+	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN5_DP/ PRT_DIS_P5
S60	USB5-	Bi-Dir	–	USB	USB2517i	USBDN5_DM/ PRT_DIS_M5
S61	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S62	USB3_SSTX+	Bi-Dir	Serial-100n	LVDS_AFB	1892BA018	USB0_TX0_P
S63	USB3_SSTX-	Bi-Dir	Serial-100n	LVDS_AFB	1892BA018	USB0_TX0_M
S64	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S65	USB3_SSRX+	Bi-Dir	–	LVDS_AFB	1892BA018	USB0_RX0_P
S66	USB3_SSRX-	Bi-Dir	–	LVDS_AFB	1892BA018	USB0_RX0_M
S67	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S68	USB3+	Bi-Dir	–	LVDS_AFB	1892BA018	USB0_DP0
S69	USB3-	Bi-Dir	–	LVDS_AFB	1892BA018	USB0_DM0
S70	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S71	USB2_SSTX+	Не используется				
S72	USB2_SSTX-	Не используется				
S73	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S74	USB2_SSRX+	Не используется				
S75	USB2_SSRX-	Не используется				
S76	PCIE_B_RST#	Не используется				
S77	PCIE_C_RST#	Не используется				
S78	PCIE_C_RX+ / SERDES_1_RX+	In	Serial-0R	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_RXPX[2]
S79	PCIE_C_RX- / SERDES_1_RX-	In	Serial-0R	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_RXN[2]
S80	GND	–	–	GND	Общий контакт	

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
S81	PCIE_C_TX+ / SERDES_1_TX+	Out	Seriell-220n	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_TXPX[2]
S82	PCIE_C_TX- / SERDES_1_TX-	Out	Seriell-220n	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_TXN[2]
S83	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S84	PCIE_B_REFCK+	Не используется				
S85	PCIE_B_REFCK-	Не используется				
S86	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S87	PCIE_B_RX+	In	–	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_RXPX[1]
S88	PCIE_B_RX-	In	–	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_RXN[1]
S89	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S90	PCIE_B_TX+	Out	Seriell-220n	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_TXPX[1]
S91	PCIE_B_TX-	Out	Seriell-220n	LVDS PCIe	1892BA018	PCI1_TXN[1]
S92	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S93	DP0_LANE0+	Не используется				
S94	DP0_LANE0-	Не используется				
S95	DP0_AUX_SEL	Не используется				
S96	DP0_LANE1+	Не используется				
S97	DP0_LANE1-	Не используется				
S98	DP0_HPD	Не используется				
S99	DP0_LANE2+	Не используется				
S100	DP0_LANE2-	Не используется				
S101	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S102	DP0_LANE3+	Не используется				
S103	DP0_LANE3-	Не используется				
S104	USB3_OTG_ID	Out	–	CMOS 3.3V	1892BA018	USB0_ID0
S105	DP0_AUX+	Не используется				
S106	DP0_AUX-	Не используется				

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
S107	LCD1_BKLT_EN	Out	–	CMOS 1.8V		
S108	LVDS1_CK+ / DSII_CLK+	Не используется				
S109	LVDS1_CK- / DSII_CLK-	Не используется				
S110	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S111	LVDS1_0+ / DSII_D0+	Не используется				
S112	LVDS1_0- / DSII_D0-	Не используется				
S113	DSII_TE	Не используется				
S114	LVDS1_1+ / DSII_D1+	Не используется				
S115	LVDS1_1- / DSII_D1-	Не используется				
S116	LCD1_VDD_EN	Не используется				
S117	LVDS1_2+ / DSII_D2+	Не используется				
S118	LVDS1_2- / DSII_D2-	Не используется				
S119	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S120	LVDS1_3+ / DSII_D3+	Не используется				
S121	LVDS1_3- / DSII_D3-	Не используется				
S122	LCD1_BKLT_PWM	Не используется				
S123	GPIO13	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO0_PORTC_6/ SPI0_SS_2
S124	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S125	LVDS0_0+ / DSIO_D0+	Out	Serial-OR	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_DATA0
S126	LVDS0_0- / DSIO_D0-	Out	Serial-OR	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_DATA0
S127	LCD0_BKLT_EN	Out	Serial-825R PD-1k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTD_4/ PWM_OENA1
S128	LVDS0_1+ / DSIO_D1+	Out	Serial-OR	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_DATA1

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
S129	LVDS0_1- / DSI0_D1-	Out	Serial-OR	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_DATAN1
S130	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S131	LVDS0_2+ / DSI0_D2+	Out	Serial-OR	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_DATAP2
S132	LVDS0_2- / DSI0_D2-	Out	Serial-OR	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_DATAN2
S133	LCD0_VDD_EN	Не используется				
S134	LVDS0_CK+ / DSI0_CLK+	Out	Serial-OR/ Serial-100n PU-100k	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_CLKP
S135	LVDS0_CK- / DSI0_CLK-	Out	Serial-OR/ Serial-100n PU-100k	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_CLKN
S136	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S137	LVDS0_3+ / DSI0_D3+	Out	Serial-OR	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_DATAP3
S138	LVDS0_3- / DSI0_D3-	Out	Serial-OR	LVDS LCD	1892BA018	MIPI_TX_DATAN3
S139	I2C_LCD_CK	Out	PU-2k21	CMOS 1.8V	TCA9546APWR	SC2
S140	I2C_LCD_DAT	Bi-Dir	PU-2k21	CMOS 1.8V	TCA9546APWR	SD2
S141	LCD0_BKLT_PWM	Out	Serial-825R PD-1k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTD_3/ PWM_OENB0
S142	GPIO12	–	–	0.97V - 1.05V	1892BA018	GPIO0_PORTB_0/ UART3_OUT1_N
S143	GND	–	–	GND	Общий контакт	
S144	DSI0_TE	Не используется				
S145	WDT_TIME_OUT#	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	EXTINT2
S146	PCIE_WAKE#	In	PU-4k75	CMOS 3.3V		
S147	VDD_RTC	–	Serial-1k	PWR	MC33PF8200A0ES	LICELL
S148	LID#	Не используется				
S149	SLEEP#	In	PU-4k75	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTC_7/ SSI1_SS_IN_N

Контакт	Цепь	Направление сигнала	Терминация	Тип сигнала	Подключенная микросхема	Вывод микросхемы
S150	VIN_PWR_BAD#	In	PU-10k	CMOS VDDIN		
S151	CHARGING#	Не используется				
S152	CHARGER_PR_SNT#	Не используется				
S153	CARRIER_STBY#	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTD_0/ TIMERS_TOGGLE_0
S154	CARRIER_PWR_ON	Out	–	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTC_5/ SSI1_SS_2_N
S155	FORCE_RECOV#	In	PU-4k75	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTC_6/ SSI1_SS_3_N
S156	BATLOW#	Не используется				
S157	TEST#	In	PU-10k	CMOS 1.8V	1892BA018	GPIO1_PORTB_3/ I2S0_SDO1
S158	GND	–	–	GND	Общий контакт	

#### Примечания

1 В таблице используются следующие обозначения направлений сигналов:

- In - вход;
- Bi-Dig- двунаправленный сигнал;
- OD - открытый коллектор;
- Out – выход.

2 В таблице используются следующие обозначения терминации:

- PU – притяжка к верхнему уровню;
- PD-1k – притяжка к нижнему уровню (резистор 1 кОм);
- PU-2k21 – притяжка к верхнему уровню (резистор 2,21 кОм);
- PU-4k75 – притяжка к верхнему уровню (резистор 4,75 кОм);
- PU-10k – притяжка к верхнему уровню (резистор 10 кОм);
- PU-100k – притяжка к верхнему уровню (резистор 100 кОм);
- Serial-0R – согласующий резистор номиналом 0 Ом;
- Serial-240R – согласующий резистор номиналом 240 Ом;
- Serial-825R – согласующий резистор номиналом 825 Ом;
- Serial-1k – согласующий резистор номиналом 1 кОм.

### 3.7.2. Отладочный порт JTAG

Отладочный порт JTAG соответствует стандарту IEEE1149.1.

Назначение контактов соединителя XP1 (SM10B-SRSS-TB) изделия приведено в таблице 3.29.

**Таблица 3.29. Назначение контактов XP1 (SM10B-SRSS-TB)**

Контакт	Цепь	Тип	Описание
1	VDD_JTAG	Питание	Выход +1,8 В
2	JTAG_TRST#	Вход	Установка исходного состояния/сигнал сброса
3	JTAG_TMS	Вход	Выбор режима
4	JTAG_TDO	Выход	Выход данных
5	JTAG_TDI	Вход	Вход данных
6	JTAG_TCK	Вход	Тактовый сигнал
7	JTAG_RTCK	Не используется	
8	JTAG_RESET_IN#	Вход	Сброс процессора
9	MFG_MODE#	Не используется	
10	GND	Питание	Общий контакт

### 3.8. Сигналы прерываний периферийных устройств

Сигналы прерываний приведены в таблице 3.30.

**Таблица 3.30. Сигналы прерывания**

Источник прерывания: вывод	Вывод 1892BA018
Приемопередатчик Ethernet GBE0 PHY _____ DP83867IRRGZR: INT/PWDN	GPIO0_PORTA_0/UART3_SIN
Приемопередатчик Ethernet GBE1 PHY _____ DP83867IRRGZR: INT/PWDN	GPIO0_PORTA_1/UART3_SOUT
PMIC0 MC33PF8200A0ES: INTB	GPIO0_PORTA_2/UART3_CTS_N
PMIC0 MC33PF8200A0ES: EWARN	GPIO0_PORTA_7/UART3_RTS_N
Передатчик HDMI ADV7513BSWZ: INT	GPIO1_PORTA_6
Часы реального времени _____ RV-8803-C7: INT	GPIO1_PORTA_7

### 3.9. Описание органов индикации

В изделии предусмотрена световая индикация режимов работы. Назначение светоизлучающих диодов (установлены на лицевой стороне платы) приведено в таблице 3.31.

**Таблица 3.31. Назначение светоизлучающих светодиодов**

Обозначение	Цвет	Назначение
AVD1	Красный	Пользовательский программно-управляемый светодиод
	Зеленый	Пользовательский программно-управляемый светодиод
	Синий	Пользовательский программно-управляемый светодиод
VD1	Оранжевый	Индикатор наличия ошибки в работе
VD2	Зеленый	Индикатор наличия напряжения питания

## 4. МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

Маркировка выполняется печатным способом на этикетке, которая наклеивается на лицевую сторону изделия (см. РАЯЖ.467444.004СБ) и содержит:

- логотип предприятия-изготовителя;
- наименование и обозначение изделия;
- серийный номер, включающий год изготовления (последние две цифры), месяц (две цифры) и заводской номер изделия (три цифры).

Изделие пломбированию на предприятии-изготовителе не подлежит.

## 5. УПАКОВКА

Изделие поставляется в индивидуальной упаковке предприятия-изготовителя, обеспечивающей его сохранность при транспортировании и хранении в условиях, установленных настоящим документом.

Примечание – Рекомендуется сохранять упаковку в течение всего срока эксплуатации.

Упаковывание изделия производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре от плюс 15 °С до плюс 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии агрессивных примесей в окружающей среде.

## 6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 6.1. Эксплуатационные ограничения и меры безопасности

Процессорный модуль должен эксплуатироваться в помещениях (объемах) без теплоизоляции в оболочке комплектных изделий, конструкция которых исключает прямое воздействие солнечного излучения, атмосферных осадков и возможность конденсации влаги (исполнение УХЛ2.1 по ГОСТ 15150-69) при следующих климатических условиях:

- температура окружающей среды от минус 40 °С до плюс 65 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре + 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

Электропитание изделия осуществляется от внешнего источника постоянного тока напряжением (3,00 – 5,25) В.

Меры безопасности при установке и эксплуатации изделия должны соответствовать требованиям «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей напряжением до 1000 В».

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДСОЕДИНЕНИЕ/ОТСОЕДИНЕНИЕ ВНЕШНИХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ ЭЛЕКТРОПИТАНИИ.**

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОИЗВОДИТЬ КАКИЕ-ЛИБО РАБОТЫ НА НЕЗАКРЕПЛЕННОМ ИЗДЕЛИИ.**

### 6.2. Подготовка изделия к использованию

После транспортирования в условиях отрицательных температур перед распаковкой необходимо выдержать изделие при температуре + (20 ± 5) °С в течение одного часа, не менее.

После вскрытия упаковки необходимо:

- проверить комплектность изделия на соответствие РАЯЖ.467444.004ЭТ;
- провести внешний осмотр наружных поверхностей изделия на отсутствие дефектов и механических повреждений.

Сведения по установке и подключению изделия приведены в приложении А.

После подключения изделия к материнской плате и подачи питания правильность запуска изделия следует проконтролировать по непрерывному свечению зеленого светодиода VD2.

## Примечание

Изделие поставляется с предустановленным программным обеспечением.

### 6.3. Использование изделия

Установка режимов работы изделия (скорости передачи данных, типа сетевого обмена) производится посредством программы, поставляемой производителем.

При подаче питания (индицируется красным светоизлучающим диодом) автоматически запускается процесс самодиагностики изделия, по окончании которого должен загореться зеленый светодиод, расположенный под индикатором наличия напряжения питания, после чего изделие становится доступно для программной конфигурации.

Включение изделия должно производиться в следующем порядке:

- включить электропитание персонального компьютера (ПК);
- произвести проверку работоспособности изделия в следующем порядке:
  - подключить порт UART0 изделия к ПК;
  - запустить терминал UART на ПК;
  - подать питание на изделие.

В случае, если выбран режим загрузки через UART, дальнейшая работа с изделием производится согласно п. 2.8.3 руководства пользователя на микросхему 1892BM18A.

В случае, если выбран режим загрузки из SPI-флэш, будет произведена загрузка предустановленной ОС Linux. При этом в порт UART0 будет выведена консоль Linux. Дальнейшая работа должна происходить согласно документу «ДИСТРИБУТИВ ОС GNU/LINUX НА БАЗЕ BUILDROOT ДЛЯ 1892BM14Я. РУКОВОДСТВО СИСТЕМНОГО ПРОГРАММИСТА»

### 6.4. Возможные неисправности и способы их устранения

Перечень возможных неисправностей изделия и рекомендации по действиям при их устранении приведены в таблице 33.

**Таблица 33**

Проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
При включении питания не горит зеленый светодиод VD2 изделия	Отсутствует входное напряжение питания	Проверить наличие выходного напряжения блока питания. Устранить причину отсутствия подачи питания
	Не плотное подключение изделия к соединителю на материнской плате	Проверить надежность стыковки изделия с материнской платой

---

## **7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

### **7.1. Техническое обслуживание изделия**

Техническое обслуживание (ТО) должно производиться в процессе эксплуатации в составе конечного устройства потребителя согласно установленным на объекте размещения объему и периодичности выполнения регламентных работ по ТО.

### **7.2. Текущий ремонт изделия**

Изделие подлежит ремонту на предприятии-изготовителе.

Обслуживающий персонал потребителя должен произвести отправку вышедшего из строя изделия для ремонта в комплекте с этикеткой РАЯЖ.467444.004ЭТ с указанием характера неисправности.

## 8. ХРАНЕНИЕ

Хранение изделия производится в упаковке предприятия–изготовителя в закрытых неотапливаемых помещениях при следующих климатических условиях (соответствуют условиям хранения 2 по ГОСТ 15150-69):

- температура окружающей среды от минус 50 °С до плюс 40 °С;
- относительная влажность до 98 % при температуре + 25 °С;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

В атмосфере помещения хранилища должны отсутствовать такие примеси, как пары кислот, щелочей и других агрессивных веществ.

Допустимый срок хранения – три года.

## 9. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование изделия осуществляется на любые расстояния автомобильным, железнодорожным, водным и воздушным транспортом (в герметизированных отсеках самолета) в соответствии с правилами перевозок, действующими на транспорте каждого вида.

Изделие транспортируется в упаковке предприятия-изготовителя крытым транспортом при следующих климатических условиях (соответствуют условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69):

- температура воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- относительная влажность до 95 % при температуре + 35 °С.

Допускается транспортирование изделия в дополнительной транспортной таре.

Размещение и крепление транспортной тары с упакованными изделиями в транспортных средствах должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

## 10. УТИЛИЗАЦИЯ

Изделие не содержит в своем составе опасных или ядовитых веществ, способных нанести вред здоровью человека или окружающей среде и не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы.

Специальных требований к работам по утилизации изделия не предъявляется. Утилизация проводится по правилам утилизации общепромышленных отходов.

## 11. ВЫЯВЛЕННЫЕ НЕДОСТАТКИ

В процессе работы модуля варианта исполнения 1.1 может наблюдаться некорректное выведение видеоинформации по каналу HDMI (появление артефактов, искажение или отсутствие изображения).

Для устранения данного эффекта необходимо запустить выполнение скрипта HDMI tuning одним из следующих способов:



- двойным щелчком по ярлыку HDMI tuning на рабочем столе;
- нажатием комбинации клавиш Ctrl+H;
- выполнением в командной строке команды «sudo mcom03-hdmi-setup.sh».

Если изображение на экране не приняло нормальный вид, необходимо перезапустить скрипт необходимое число раз до получения нормального изображения.

## Приложение А. Установка и подключение изделия

Изделие с помощью краевого соединителя (см. 3.7.1) подключается к розетке стандарта SMARC 2.1, расположенной на материнской плате пользователя.

Установка изделия на материнскую плату

Габаритные и присоединительные размеры изделия (соответствуют стандарту SMARC 2.1 Half-size) приведены на рисунке А.1.

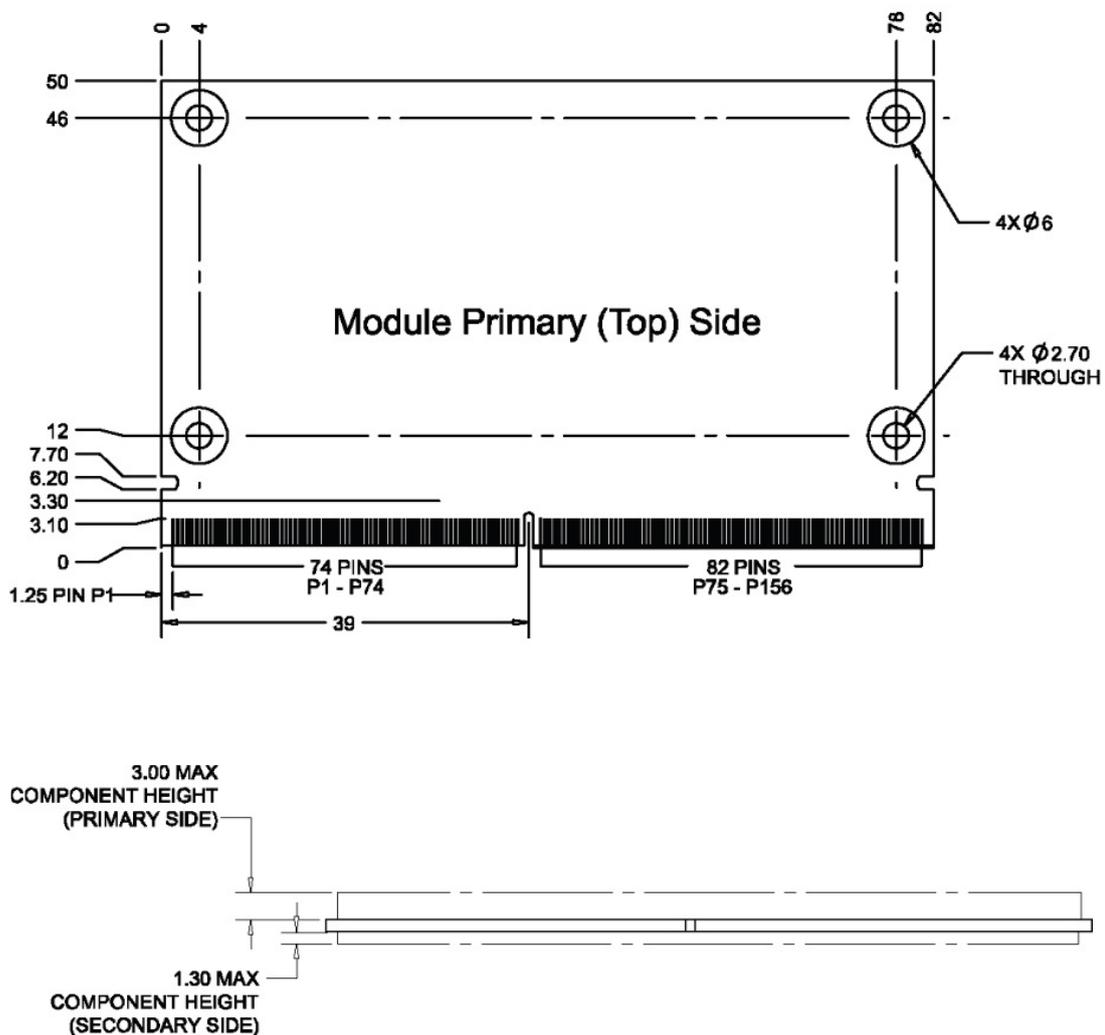
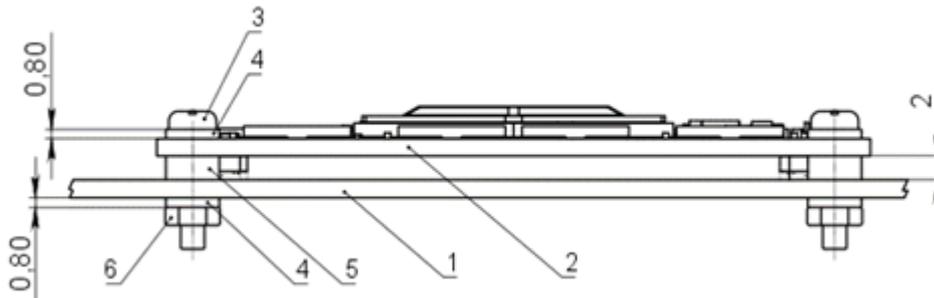


Рисунок А.1. Габаритные и присоединительные размеры изделия

На материнской плате [1] изделие [2] закрепляется согласно рисунку А.2 с помощью следующих крепежных элементов:

- винт M2x10 DIN7985 [3], 4 шт.;
- шайба нейлоновая WS2.1-0.8 [4], 8 шт.;
- шайба нейлоновая WS2.1-2 [5], 4 шт.;
- гайка M2 DIN934 [6], 4 шт.



**Рисунок А.2. Крепление изделия на материнской плате**

**Лист регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					