

ОКПД 2 26.20.30.190

МОДУЛЬ ПРОЦЕССОРНЫЙ АТБ-RK3588J-SMC

Руководство по эксплуатации

АНПБ.466216.001-01РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
577				

Перв. примен.	АНПБ.466216.001-01
Справ. №	

Содержание

1	Описание и работа.....	4
1.1	Описание и работа Модуля	4
2	Использование по назначению	10
2.1	Эксплуатационные ограничения	10
2.2	Подготовка устройства к использованию.....	10
2.3	Использование устройства	11
2.4	Техническое обслуживание устройства.....	14
2.5	Текущий ремонт устройства	14
3	Хранение	15
4	Транспортирование	16

Подп. и дата	Изм. № дубл.	Подп.	Дата
Взам. инв. №	Инд. № дубл.	Подп.	Дата
Инд. № подл.	577	Разраб.	Коновалова
		Пров.	Кушхов
		Н. контр.	Курочкина
		Утв.	Вершинин

					АНПБ.466216.001-01РЭ									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Модуль процессорный АТБ-RK3588J-SMC Руководство по эксплуатации					Лит.		Лист	Листов	
Разраб.		Коновалова											2	17
Пров.		Кушхов												
Н. контр.		Курочкина												
Утв.		Вершинин								ООО «АТБ Электроника»				

Модуль должен эксплуатироваться пользователями, изучившими данное руководство по эксплуатации в полном объеме, имеющими квалификацию инженера.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
577				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АНПБ.466216.001-01РЭ				Лист
				3

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	как: платформы аппаратные, контроллеры многофункциональные, устройства сбора и передачи данных, промышленные компьютеры, автоматизированные системы управления технологическим процессом, телекоммуникационное и медицинское оборудование, мобильные автоматизированные рабочие места (АРМ), программно-аппаратные комплексы, машины электрические вычислительные, одноплатные компьютеры, сервера и т.п. Модуль используется в качестве системной (основной) платы для модулей стандартов SMARC 2.0 и SMARC 2.1 и подготовлен для установки операционных систем отечественной разработки AltLinux и AstraLinux. Модуль выступает основой построения модульного ЭВМ для встраиваемых систем промышленного назначения, несет вычислительную нагрузку в конечном устройстве, предназначен для обеспечения автоматического приема, передачи и обработки информации, а также вычислений и функций автоматического управления. Технические характеристики 1.1.1.1 Производительность Модуля обеспечивается характеристиками, приведенными в таблице 1.
577					АНПБ.466216.001-01РЭ Лист 4

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Процессор	Rockchip RK3588J 4 ядра Cortex-A76 2,0 ГГц + 4 ядра Cortex-A55 1,8 ГГц
Графический процессор	ARM Mali-G610 MP4 с поддержкой OpenGL ES 1.1/2.0/3.2, OpenCL 2.2, Vulkan 1.2
Нейросопроцессор	Производительность до 6 Топс. Поддержка операций: integer 4, integer 8, integer 16, float 16, Bfloat 16 and tf32 Поддержка фреймворков: TensorFlow, Caffe, Tflite, Pytorch, Onnx NN, Android NN
Оперативная память	LPDDR4 – от 4 до 16 ГБ
Встроенное постоянное запоминающее устройство	eMMC Flash – от 8 до 256 ГБ QSPI Flash – 32 МБ (опционально)
Программное обеспечение	Программа начального запуска для линейки вычислительных платформ АТБ-RK3588
Поддерживаемые подключения	В соответствии со стандартом SMARC 2.0 / SMARC 2.1
Сетевой интерфейс	2 x Ethernet 1G / 100M
Прочие электрорадиоизделия	Часы реального времени EEPROM 2 Кбит (опционально)
Электропитание	5 В (15 Вт) и +3,3 В_RTC (0,1 Вт) (посредством платы-носителя)
Охлаждение	Пассивное кондуктивное (без движущихся частей)
Габаритные размеры (Ш × Г × В), мм, не более	82,0 × 50,0 × 5,5
Масса, кг, не более	0,020 ± 0,002

- 1.1.1.2 Модуль обеспечивает:
- хранение и передачу данных;
 - вычислительные функции;
 - функции автоматического управления;
 - подключения в соответствии со стандартом SMARC 2.0 / SMARC 2.1.

Инов. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
577				

1.1.2 Состав

1.1.2.1 Комплектность Модуля соответствует таблице 2:

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол.
АНПБ.466216.001-01	Модуль процессорный АТБ-RK3588J-SMC	1 шт.
АНПБ.466216.001-01РЭ	Модуль процессорный АТБ-RK3588J-SMC. Руководство по эксплуатации	1 экз.
АНПБ.466216.001-01ПС	Модуль процессорный АТБ-RK3588J-SMC. Паспорт	1 экз.

1.1.3 Устройство и работа

1.1.3.1 На рисунке 1 представлена схема электрическая функциональная Модуля.

Инв. № подл. 577	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						Лист
										6
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНПБ.466216.001-01РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
577				

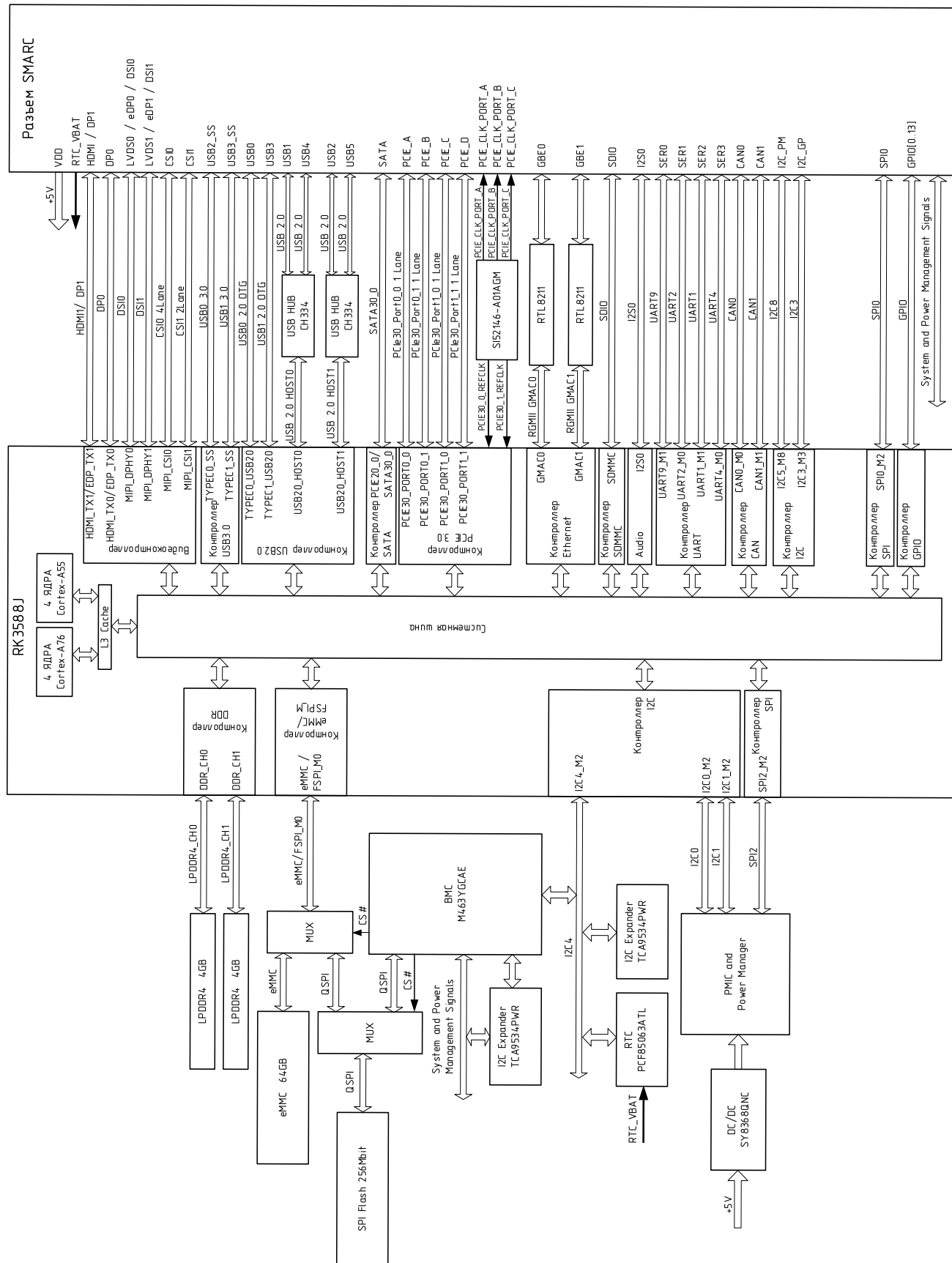


Рисунок 1 – Схема электрическая функциональная Модуля

1.1.3.2 Внешний вид Модуля показан на рисунках 2, 3.

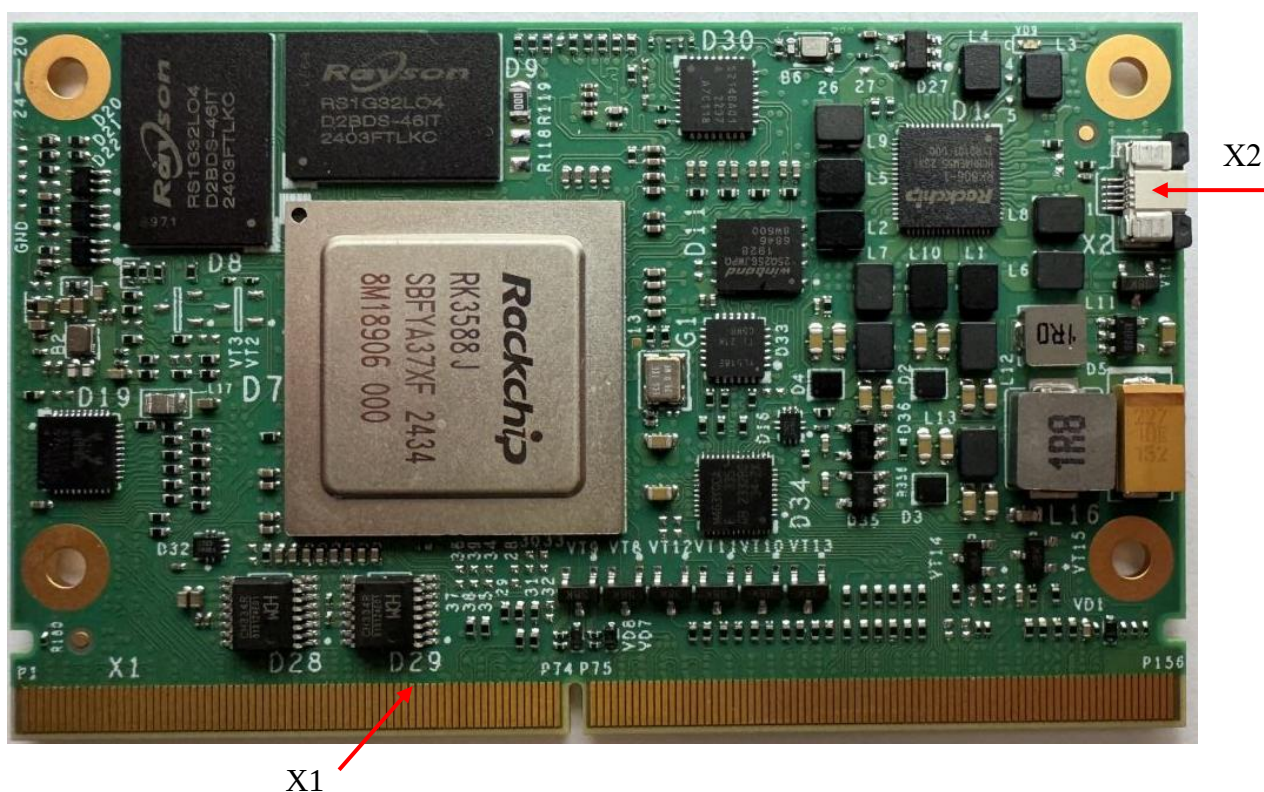


Рисунок 2 – Внешний вид Модуля (лицевая сторона)



Рисунок 3 – Внешний вид Модуля (тыльная сторона)

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
577				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНПБ.466216.001-01РЭ					Лист
					8

1.1.3.3 На лицевой стороне Модуля расположен разъем «X2» AFC07-S05ECA-00 (для прошивки микроконтроллера M463YGCAE).

1.1.3.4 Подключение к интерфейсам осуществляется через плату-носитель, в которую устанавливается Модуль разъемом «X1». Модуль совместим с платой-носителем стандарта SMARC 2.0 и SMARC 2.1.

1.1.3.5 Назначение контактов разъема «X2» AFC07-S05ECA-00 представлено в таблице 3.

Таблица 3

Разъем X2	Сигнал
1	VCC
2	SWDIO
3	NRST
4	SWCLK
5	GND

1.1.3.6 Электроснабжение осуществляется от платы-носителя, в которую устанавливается Модуль, через разъем SMARC.

1.1.4 Маркировка и упаковка

1.1.4.1 Модуль имеет маркировку, содержащую заводской номер и маркировку контактов выводов. Маркировка контактов выводов четкая, соответствует функциональному назначению и требованиям КД.

1.1.4.2 Маркировка устойчива в течение срока службы и хранения Модуля, механически прочная, не стирается, не осыпается, не расплавляется и не выцветает.

1.1.4.3 Маркировка упаковки содержит наименование и (или) товарный знак организации-изготовителя, наименование и обозначение Модуля.

1.1.4.4 Маркировка на упаковке соответствует ГОСТ 14192-96. Дополнительные требования маркировки определяются договором поставки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНПБ.466216.001-01РЭ					Лист
577										9
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Модуль предназначен для работы в условиях:

- температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- от минус 40 °С до плюс 85 °С при вычислительной нагрузке на центральный процессор не более 70 % и отсутствии использования графического процессора;
- относительной влажности воздуха до 90 % (до 98 % (без конденсации влаги)) при температуре плюс 25 °С при обязательном использовании теплоотвода.

2.2 Подготовка устройства к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 Запрещается работать с Модулем лицам, не изучившим данное руководство по эксплуатации.

2.2.1.2 Запрещается вносить изменения в конструкцию Модуля.

2.2.1.3 Запрещается использовать Модуль не по назначению, описанному в данном документе.

2.2.1.4 На время эксплуатации Модуль должен быть надежно закреплен.

2.2.1.5 Необходимо соблюдать правила электростатической защиты в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 61340-5-1-2019.

2.2.1.6 Помещение должно иметь общий контур защитного заземления.

2.2.1.7 Установка и демонтаж Модуля, подключение к соединителям должны производиться только при отключенном питании.

2.2.1.8 При работе с Модулем во избежание несчастных случаев и возможности повреждения Модуля необходимо выполнять следующие правила предосторожности:

- перед тем, как прикоснуться к Модулю, снимать с одежды статический заряд, а также снимать его с инструментов перед их использованием;
- не прикасаться к электронным компонентам и к контактам соединителей;
- пользоваться антистатической защитой, которой оснащено рабочее место.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра

2.2.2.1 Перед вводом Модуля в эксплуатацию необходимо выполнить следующие действия:

- провести внешний осмотр Модуля на наличие механических повреждений и нарушений покрытий;
- проверить наличие в паспорте записей и печатей организации-изготовителя и продавца.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
577									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
					АНПБ.466216.001-01РЭ				
					Лист				
					10				

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
577				

ВНИМАНИЕ!

ВНИМАНИЕ!!!

11

```

DDR 9fa84341ce typ 25/01/22-14:32.39,fwver: v1.18
ch0 ttot10
ch0 ttot10
ch1 ttot10
ch2 ttot10
ch3 ttot10
ch0 ttot16
LPDDR4, 2112MHz
channel[0] BW=16 Col=10 Bk=8 CS0 Row=16 CS1 Row=16 CS=2 Die BW=16 Size=2048MB
ch1 ttot16
channel[1] BW=16 Col=10 Bk=8 CS0 Row=16 CS1 Row=16 CS=2 Die BW=16 Size=2048MB
ch2 ttot16
channel[2] BW=16 Col=10 Bk=8 CS0 Row=16 CS1 Row=16 CS=2 Die BW=16 Size=2048MB
ch3 ttot16
channel[3] BW=16 Col=10 Bk=8 CS0 Row=16 CS1 Row=16 CS=2 Die BW=16 Size=2048MB
Manufacturer ID:0xff
DQS rds:h1,h1
CH0 RX Vref:33.9%, TX Vref:13.2%,13.2%
DQ rds:h2 h1 h3 h3 h1 h1 h1 h1, h2 h1 h4 h1 h5 h1 h1 h2

DQS rds:h1,h2
CH1 RX Vref:32.6%, TX Vref:13.2%,13.2%
DQ rds:h3 h1 l0 h2 h4 h1 l0 h1, h4 l1 h1 h5 h2 l0 h1 h1

DQS rds:l0,h1
CH2 RX Vref:34.8%, TX Vref:13.2%,14.2%
DQ rds:h2 h2 l0 h4 h5 h3 h5 h2, h6 h1 h3 h2 h6 l0 h2 h1

DQS rds:l0,h1
CH3 RX Vref:37.7%, TX Vref:13.2%,13.2%
DQ rds:h5 h4 h6 h2 h1 h1 h1 h2, h2 h3 h3 h5 h2 h2 h6 h2

stride=0x2, ddr_config=0x4
hash ch_mask0-1 0x20 0x40, bank_mask0-3 0xa00 0x1400 0x2800 0x0, rank_mask0 0x401000
change to F1: 528MHz
ch0 ttot10
ch1 ttot10
ch2 ttot10
ch3 ttot10
change to F2: 1068MHz
ch0 ttot12
ch1 ttot12
ch2 ttot12
ch3 ttot12
change to F3: 1560MHz
ch0 ttot14
ch1 ttot14
ch2 ttot14
ch3 ttot14
change to F0: 2112MHz

```

Рисунок 4

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
577				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНПБ.466216.001-01РЭ

```
U-Boot SPL 2024.10.atb-r3-00032-g58a36ca91a4b (Jan 22 2025 - 11:32:34 +0000)
Trying to boot from SPI
## Checking hash(es) for config config-1 ... OK
## Checking hash(es) for Image atf-1 ... sha256+ OK
## Checking hash(es) for Image u-boot ... sha256+ OK
## Checking hash(es) for Image fdt-1 ... sha256+ OK
## Checking hash(es) for Image atf-2 ... sha256+ OK
## Checking hash(es) for Image atf-3 ... sha256+ OK
INFO: Preloader serial: 2
NOTICE: BL31: v2.3():v2.3-868-g040d2de11:derrick.huang, fwver: v1.48
NOTICE: BL31: Built : 15:02:44, Dec 19 2024
INFO: spec: 0xa
INFO: code: 0x88
INFO: ext 32k is not valid
INFO: ddr: stride-en 4CH
INFO: GICv3 without legacy support detected.
INFO: ARM GICv3 driver initialized in EL3
INFO: valid_cpu_msk=0xff bcore0_rst = 0x0, bcore1_rst = 0x0
INFO: l3 cache partition cfg=0
INFO: system boots from cpu-hwid=0
INFO: bypass memory repair
INFO: idle_st=0x21fff, pd_st=0x11fff9, repair_st=0xfff70001
INFO: dfs DDR fsp_params[0].freq_mhz= 2112MHz
INFO: dfs DDR fsp_params[1].freq_mhz= 528MHz
INFO: dfs DDR fsp_params[2].freq_mhz= 1068MHz
INFO: dfs DDR fsp_params[3].freq_mhz= 1560MHz
INFO: BL31: Initialising Exception Handling Framework
INFO: BL31: Initializing runtime services
WARNING: No OPTEE provided by BL2 boot loader, Booting device without OPTEE initialization. SMC's destined for OPTEE will return SMC_UNK
ERROR: Error initializing runtime service opteed_fast
INFO: BL31: Preparing for EL3 exit to normal world
INFO: Entry point address = 0xa00000
INFO: SPSR = 0x3c9
```

Рисунок 5

```
U-Boot 2024.10.atb-r3-00032-g58a36ca91a4b (Jan 22 2025 - 11:32:34 +0000)

Model: atb-rk3588-smc-r1
DRAM: 8 GiB
PMIC: RK806 (on=0x80, off=0x00)
Core: 402 devices, 36 uclasses, devicetree: separate
MMC: mmc@fe2c0000: 1, mmc@fe2e0000: 0
Loading Environment from nowhere... OK
In: serial@feb50000
Out: serial@feb50000
Err: serial@feb50000
Model: atb-rk3588-smc-r1
ATB RK3588 board late init ...
```

Рисунок 6

2.3.3 Модуль подготовлен для установки операционных систем отечественной разработки AltLinux и AstraLinux.

2.3.4 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 4.

Инв. № подл.	Подп. и дата
577	
Изм.	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

Таблица 4

Состояние	Возможная неисправность	Решение
Модуль не функционирует	Установка в разъем SMARC головного оборудования выполнена некорректно	Демонтировать Модуль из головного оборудования, выполнить повторную установку в соответствии с 2.2.3
	Сбой в работе программного обеспечения	Выключить и включить головное оборудование с установленным Модулем
	Неисправно головное оборудование	Проверить работу Модуля на исправном носителе
	Модуль неисправен	Проверить через консоль, есть ли сообщение U-Boot при включении устройств (см. 2.3.2) При отсутствии сообщения U-Boot обратиться к организации-производителю.

2.4 Техническое обслуживание устройства

2.4.1 В процессе эксплуатации техническое обслуживание Модуля не требуется.

2.5 Текущий ремонт устройства

2.5.1 Текущий ремонт Модуля выполняется организацией-изготовителем.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
577					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНПБ.466216.001-01РЭ
					Лист
					14

3 Хранение

3.1 Модуль в упакованном виде устойчив к хранению в течение двух лет (с момента отгрузки, включая срок транспортирования) в складских неотапливаемых помещениях при температуре от минус 40 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре плюс 25 °С, без конденсации влаги.

3.2 В складских помещениях не должно быть паров кислот, щелочей или других химических активных веществ, которые могут вызвать коррозию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
577				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АНПБ.466216.001-01РЭ				
Лист				
15				

4 Транспортирование

4.1 Транспортирование Модуля должно проводиться в упакованном виде автомобильным транспортом (закрытым брезентом), в закрытых железнодорожных вагонах, герметизированных кабинах авиатранспорта, трюмах речного транспорта при воздействии следующих климатических условий:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре плюс 25 °С, без конденсации влаги.

4.2 Транспортная упаковка на транспортных средствах должна быть закреплена.

4.3 Размещение и крепление транспортной упаковки с упакованным Модулем в транспортных средствах должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

4.4 В транспортных средствах не должно быть паров кислот, щелочей или других химических активных веществ, которые могут вызвать коррозию.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата					
577									
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНПБ.466216.001-01РЭ				
					Лист				
					16				

Лист регистрации изменений

[illegible]

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	577						Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНПБ.466216.001-01РЭ						