

ПЛАТФОРМА АППАРАТНАЯ АТБ-RK3568J-MPC-U

Руководство по эксплуатации

АНПБ.466216.003-11.01РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2854				

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения принципов работы, правильной и безопасной эксплуатации и использования технических возможностей платформы аппаратной АТБ-RK3568J-MPC-U АНПБ.466216.003-11.01 (далее – Платформа).

Платформа должна эксплуатироваться пользователями, изучившими данное руководство по эксплуатации в полном объеме, имеющими квалификацию инженера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	
2854					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	
АНПБ.466216.003-11.01РЭ					Лист
					3

1.1.2 Технические характеристики

1.1.2.1 Производительность Платформы обеспечивается характеристиками, приведенными в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение параметра
Процессор	RockChip RK3568J 4 × Cortex-A55 2 ГГц ¹⁾
Оперативная память	DDR4 non-ECC – от 4 до 8 ГБ
Встроенный накопитель данных	eMMC Flash – от 32 до 512 ГБ
Слот для внешнего накопителя данных	Для SD-карты – от 1 до 256 ГБ
Сетевой интерфейс	4 × GbE (RJ-45)
Интерфейсы USB	2 × USB 3.0 Type-A
	2 × USB 2.0 (внутренние)
Видеоинтерфейс	HDMI 2.1 (1080p@120 Гц и 4096 × 2304@60 Гц)
Консольный порт	USB Type-C (virtual COM), опционально GbE (SSH)
Слоты расширения	1 × mPCIe разъем – USB 2.0, SIM1 или SIM2 (Слот 1)
	1 × mPCIe разъем – USB 2.0, SIM2, PCIe × 1 (Слот 2)
Слоты для SIM-карт	2 × SIM с мультиплексором подключения к слотам расширения mPCIe: - 1 × SIM – Слот 1 + 1 × SIM – Слот 2; - 2 × SIM – Слот 1
Кнопка	Аппаратного сброса
RTC Питание: погрешность хода RTC в сутки (при питании часов от внутренней батареи), с, не более	Батарея 3 В CR2032 210 мА·ч ± 1
WDT	Отдельный, на материнской плате с управлением от процессора
Последовательные интерфейсы («поле»)	4 × RS-485 с индивидуальной гальванической изоляцией (0,6 кВ), скорость передачи данных – до 1 Мбит/с
Интерфейс подключения модулей расширения (шина)	1 × RS-485, 1 × дифференциальный синхроимпульс с групповой гальванической изоляцией (0,6 кВ), скорость передачи данных – до 4 Мбит/с
Модуль навигации	Приемник ГЛОНАСС
Дискретные входы/выходы	8 × DIO (программно-конфигурируемых с групповой гальванической изоляцией (0,6 кВ)) Выходы типа OD, Uвых. до 30 В, Iвых. до 500 мА; Входы типа «сухой контакт», Uвх. (15 – 30) В, Iвх. (5 – 10) мА

Инв. № подл.	2854
Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АНПБ.466216.003-11.01РЭ

Инв. № подл.	2854	Подп. и дата	
Взам. инв. №		Инв. № дубл.	
Подп. и дата			

Наименование параметра	Значение параметра
Аналоговые входы	4 × AI (с групповой гальванической изоляцией (0,6 кВ)) Типы AI: Iвх. (4 – 20) мА; Точность измерений – 0,5 % или менее; Uвх. (0 – 10) В; Вход подключения RTD датчиков PT100/500/1000 (2-х проводная схема)
Индикация	8 LED – RS485 (аппаратные); 4 LED – AI (аппаратные); 8 LED – DIO (аппаратные); 3 LED – (программно-управляемые) Status (трехцветный управляемый из ОС)
Антенны	Внешние, тип – LTE, GNSS, LoRaWAN, подключение через SMA-F на корпусе (антенны в состав Платформы не входят)
Электропитание	Тип разъемов питания: клеммный Резервирование: питание от любого из двух разъемов Напряжение питания – от плюс 10 до плюс 30 В
	Встроенный модуль накопления энергии MPC-U (в состав Платформы не входит) Тип: Ионисторный Емкость: не менее 90 Ф при напряжении 12 В
Программное обеспечение	Программа начального запуска для линейки вычислительных платформ RK3568 совместимая с операционными системами Debian, BaseAlt, Astra Linux
Степень защиты оболочки, не менее	IP30
Охлаждение	Пассивное (кондуктивное, без вентилятора)
Тип крепления	На DIN-рейку
Габаритные размеры (Ш × Г × В), мм, не более	66,0 × 114,7 × 128,1
Масса, кг, не более	0,8
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000
Стойкость к климатическим воздействующим факторам при эксплуатации:	
- температура воздуха при загрузке процессора не более 50 %, °C	От минус 40 до плюс 70
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °C, без конденсации влаги, %, не более	90
Стойкость к климатическим воздействующим факторам при транспортировании:	
- температура воздуха, °C	От минус 40 до плюс 70
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °C, %, не более	90

Наименование параметра	Значение параметра
Стойкость к климатическим воздействующим факторам при хранении:	
- температура воздуха, °С	От минус 40 до плюс 70
- относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, без конденсации влаги, %, не более	90
¹⁾ Допускается снижение частоты процессора в соответствии с указанными диапазонами температуры ядер процессора: - до плюс 85 °С, частота 2,0 ГГц; - от плюс 85 до плюс 90 °С, частота 1,4 ГГц; - от плюс 90 до плюс 95 °С, частота 0,8 ГГц; - от плюс 95 до плюс 100 °С, частота 0,4 ГГц.	

1.1.3 Состав изделия

1.1.3.1 Комплектность поставки Платформы соответствует таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Наименование	Кол.
АНПБ.466216.003-11.01	Платформа аппаратная АТБ-RK3568J-MPC-U	1 шт.
АНПБ.466216.003-11.01РЭ	Платформа аппаратная АТБ-RK3568J-MPC-U. Руководство по эксплуатации	1 экз.
АНПБ.466216.003-11.01ПС	Платформа аппаратная АТБ-RK3568J-MPC-U. Паспорт	1 экз.

1.1.4 Устройство и работа

1.1.4.1 На рисунке 1 представлена схема электрическая функциональная Платформы.

Инв. № подл.	2854	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	

АНПБ.466216.003-11.01РЭ

1.1.4.2 Платформа изготовлена в металлическом корпусе, имеющем степень защиты оболочки не менее IP30 по ГОСТ 14254-2015. Платформа предназначена для крепления на DIN- рейку.

1.1.4.3 Виды Платформы (вид на переднюю панель, вид сверху, вид снизу) представлены на рисунках 2 – 4.



Рисунок 2 – Вид на переднюю панель

Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.
2854					
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	



Рисунок 3 – Вид сверху



Рисунок 4 – Вид снизу

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2854				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2854				

- два порта  «USB 3.0 Type-A» для подключения внешних высокоскоростных устройств;
- консольный порт CONSOLE «USB Type-C», который используется для доступа к интерфейсу командной строки;
- «DIO1» – «DIO4» – «G2» и «DIO5» – «DIO8» – «G3» – клеммный соединитель 15EDGRC-LD-3.81-05P-14-00A(H) (2 шт.) со светодиодами зеленого цвета для обмена сигналами дискретного ввода/вывода;
- «AI1» – «AI4» – «G1» – клеммный соединитель 15EDGRC-LD-3.81-05P-14-00A(H) со светодиодами зеленого цвета для считывания сигналов аналогового ввода;
- четыре гальванически развязанных канала порта RS-485 (клеммный соединитель 15EDGRC-3.81-03P-14-00AH) для приема-передачи данных до 1 Мбит/с;
- программно-управляемый RGB светодиод, отражающий состояние и работу Платформы – конфигурируется с помощью операционной системы заказчика;
- RST – кнопка аппаратной перезагрузки Платформы;
- четыре парных светодиода (TX – RX), которые отражают активность передачи данных по портам RS-485 (цвет светодиодов может отличаться от изображенных на рисунке 2).

- «+10 – 30 VDC» (соединитель 15EDGRM-3.81-02P) для подключения питания;
- порт высокоскоростной шины «RS-485 BUS» (А, В, С, Р+, Р-) (клеммный соединитель 15EDGRC-3.5-05P-14-00AH) для подключения модулей расширения каналов ввода\вывода и интерфейсов связи со скоростью приема-передачи данных до 4 Мбит/с;

- 1.1.4.6 На нижней панели, представленной на рисунке 4, расположены:

- АНПБ.466216.003-11.01РЭ

1.1.4.7 Платформа предусматривает возможность установки модуля накопления энергии МРС-U (далее – Модуль) и его замены.

1.1.4.8 Для установки Модуля необходимо с помощью шестигранной отвертки открутить

два винта на крышке с обозначением значка батареи  (рисунок 5), аккуратно снять ее и прикрутить Модуль с помощью крестовой отвертки двумя винтами (М3х6) к крышке (рисунок 6). Затем установить крышку с Модулем на корпус и закрепить крышку с помощью шестигранной отвертки.



Рисунок 5 – Вид сбоку на крышку

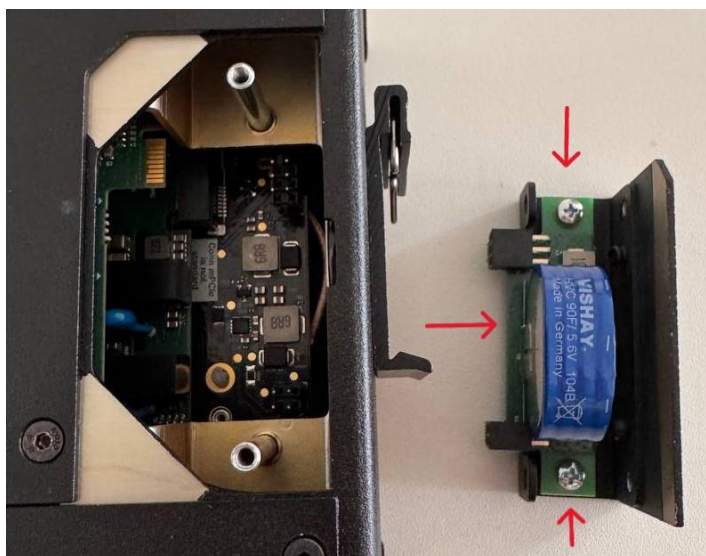


Рисунок 6 – Места закрепления Модуля

Инв. № подл.	2854	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.		Лист	№ докум.	Подп.	Дата

1.1.4.9 Замена Модуля в Платформе производится один раз в 5 лет.

Для этого шестигранной отверткой открутить два винта на крышке, согласно рисунку 5, аккуратно снять крышку с Модулем, открутить Модуль с помощью крестовой отвертки под винт (М3х6) (рисунок 6).

Заменить Модуль и вернуть его на место, выполнив все действия в обратном порядке.

1.1.4.10 При поставке Платформы с Модулем, по умолчанию Модуль отключен.

Для работы с Модулем необходимо реализовать программный алгоритм, выполняющий следующие действия:

- активацию Модуля;
- мониторинг наличия внешнего питания;
- выключение системы в случае отключения внешнего питания.

1.1.4.11 Активация Модуля

Для активации Модуля необходимо установить логическую единицу на выводе GPIO0_C2 процессора.

Например – Консольной утилитой входящей в состав пакета gpiod является:

gpioset gpio0 18=1

1.1.4.12 Мониторинг наличия внешнего питания

Мониторинг входного напряжения питания производится с помощью встроенного аналого-цифрового преобразователя (АЦП) SARADC_VIN0, подключенного к делителю напряжения (рисунок 7).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	АНПБ.466216.003-11.01РЭ						Лист
2854											13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата							

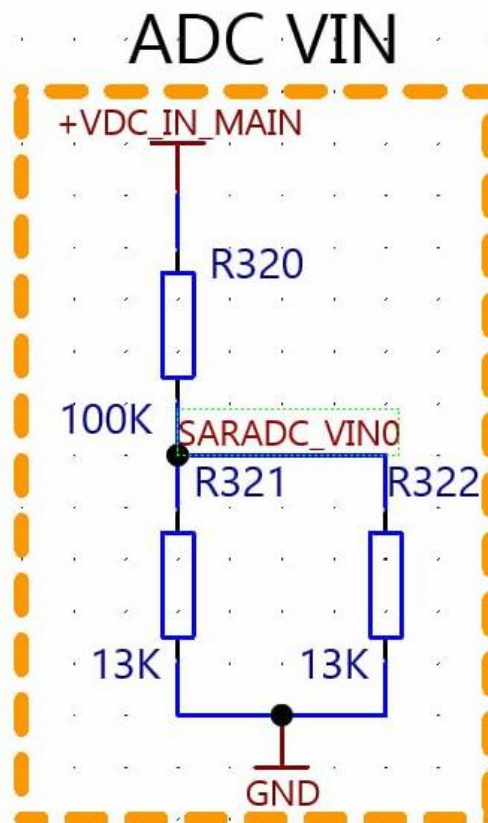


Рисунок 7

Прочитать «сырое», необработанное значение АЦП можно через sysfs командой:

`cat /sys/bus/iio/devices/iio\:device0/in_voltage0_raw.`

Напряжение АЦП V_{adc} , В вычисляют по формуле

$$V_{adc} = raw \times V_{ref} \times max, \quad (1)$$

где raw – цифровое значение АЦП;

V_{ref} – опорное напряжение, В (опорное напряжение 1,8 В);

max – максимальное значение АЦП, бит. (1023 (10 бит)).

1.1.4.13 Выключение системы в случае отключения внешнего питания

В случае отключения внешнего питания следует выполнить все необходимые действия и штатно выключить систему командой shutdown.

ВНИМАНИЕ!

1 Время автономной работы влияет на срок службы Модуля!

2 Время автономной работы не должно превышать 5 мин.

3 Рекомендуемое время автономной работы составляет 15 с.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2854				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АНПБ.466216.003-11.01РЭ				Лист
				14

1.1.5 Маркировка

1.1.5.1 Платформа маркируется этикеткой, содержащей наименование и обозначение, наименование организации-изготовителя, заводской номер, год и месяц изготовления, страну изготовления, единый знак обращения продукции на территории государств – членов Таможенного союза.

1.1.5.2 Размер этикетки (Ш × В) – (40 × 30) мм. Внешний вид этикетки, размещаемой на Платформе, представлен на рисунке 8. Этикетка выполнена в виде наклейки, размещенной на тыльной стороне корпуса Платформы под DIN-рейкой согласно рисунку 9.

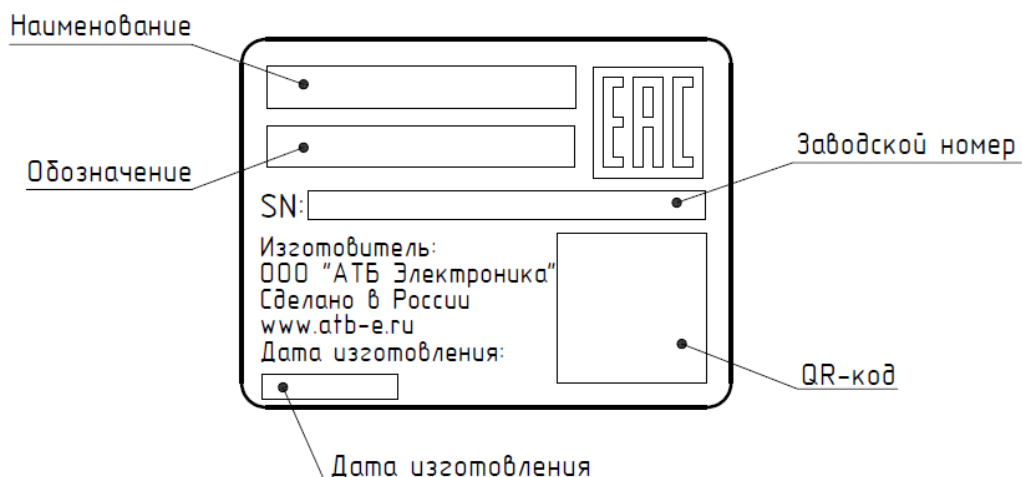


Рисунок 8 – Внешний вид этикетки

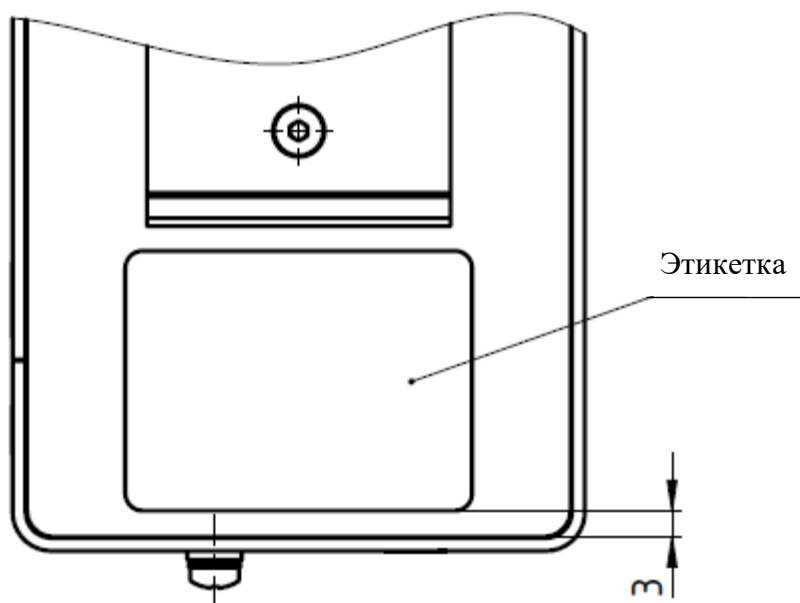


Рисунок 9 – Расположение этикетки на корпусе Платформы

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

Инв. № подл.	2854	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНПБ.466216.003-11.01РЭ
					Лист
					15

1.1.5.4 На упаковке дублируется маркировка наименования и обозначение Платформы, наименование организации-изготовителя, заводской номер, год и месяц изготовления, страна изготовления, единый знак обращения продукции на территории государств – членов Таможенного союза.

1.1.6 Упаковка

1.1.6.1 Упаковка Платформы обеспечивает ее сохранность при транспортировке всеми видами транспорта и предохраняет от внешних воздействующих факторов при ее транспортировании и хранении. Упаковка соответствует требованиям ГОСТ 23216-78.

1.1.6.2 Конкретный вариант упаковки определяется договором поставки.

Инв. № подл.	2854	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНПБ.466216.003-11.01РЭ	Лист
												16

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Платформа предназначена для работы в условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С, при загруженности процессора не более 50 %;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при температуре плюс 25 °С, без конденсации влаги.

2.1.2 Помещение должно соответствовать требованиям пожаробезопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

2.1.3 Помещение должно иметь общий контур защитного заземления.

2.1.4 Запрещается эксплуатация Платформы без подключения заземления.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 Запрещается работать с Платформой лицам, не изучившим руководство по эксплуатации АНПБ.466216.003-11.01РЭ.

2.2.1.2 Запрещается вносить изменения в конструкцию Платформы.

2.2.1.3 Запрещается использовать Платформу не по назначению, описанному в руководстве по эксплуатации АНПБ.466216.003-11.01РЭ.

2.2.1.4 На время эксплуатации Платформа должна быть надежно закреплена.

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

2.2.1.6 Установка и демонтаж Платформы, подключение к соединителям должны производиться только при отключенном питании.

2.2.1.7 При работе с Платформой во избежание несчастных случаев и возможности повреждения Платформы необходимо выполнять следующие правила предосторожности:

- перед тем, как прикоснуться к Платформе, 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.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
2854										
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНПБ.466216.003-11.01РЭ					Лист
										17

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра

2.2.2.1 Перед вводом Платформы в эксплуатацию необходимо выполнить следующие действия:

- проверить целостность упаковки перед ее вскрытием;
- вскрыть упаковку, извлечь Платформу, паспорт и проверить комплектность согласно паспорту АНПБ.466216.003-11.01ПС;
- провести внешний осмотр Платформы на наличие механических повреждений и нарушений покрытий;
- проверить наличие в паспорте АНПБ.466216.003-11.01ПС записей и печатей организации-изготовителя и продавца.

2.2.3 Установка

2.2.3.1 Место установки Платформы должно обеспечивать надежное размещение, удобство при эксплуатации и техническом обслуживании, свободный доступ к органам управления и соединителям.

2.2.3.2 Для обеспечения теплового режима работы технических средств при установке Платформы должен быть обеспечен зазор не менее 50 мм до размещенного рядом оборудования.

2.2.4 Подключение цепей электропитания, заземления и интерфейсов

2.2.4.1 Для подключения цепей питания необходимо использовать шнур или кабель с ответной частью соединителя 15EDGRM-3.81-02P.

Винт заземления, расположенный на Платформе, соединить при помощи медножильного провода сечением не менее 0,75 мм² с контуром защитного заземления.

2.2.4.2 Для подключения дискретных входов/выходов необходимо использовать шнур или кабель с ответной частью соединителей 15EDGRC-LD-3.81-05P-14-00A(H) (3 шт.).

2.2.4.3 Для подключения к интерфейсам Ethernet (порты «LAN1», «LAN2») необходимо использовать шнуры или кабели с соединителями RJ-45.

2.2.4.4 Для подключения к интерфейсам Ethernet (порты «LAN3», «LAN4») необходимо использовать шнуры или кабели с ответными частями соединителей 93627-3608.

2.2.4.5 Подключение к видеointерфейсу HDMI выполнить стандартным шнуром с соединителями HDMI.

2.2.4.6 Подключение к двум интерфейсам  выполнить стандартными готовыми шнурами с соединителем «USB 3.0 Type-A».

2.2.4.7 Подключение к консольному порту CONSOLE выполнить стандартными готовыми шнурами с соединителем «USB Type-C».

Подп. и дата		Инв. № дубл.		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	2854	
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНПБ.466216.003-11.01РЭ					Лист
										18

2.3 Использование изделия

2.3.1 Для начала эксплуатации необходимо подключить все интерфейсы, изображенные на рисунке 2.

2.3.2 Подключение питания осуществляется через соединитель 15EDGRM-3.81-02P на верхней или нижней панели Платформы, для этого используют шнур или кабель с ответной частью.

2.3.3 Перегрузка осуществляется нажатием кнопки сброса RST, расположенной на лицевой панели Платформы.

2.3.4 Настройка, конфигурирование и управление аналоговых входов и дискретных входов/выходов Платформы производится из встроенного программного обеспечения модуля MPC-AI-DIO 643.АНПБ.00072-01.

2.3.5 Конфигурирование производится путем подключения к компьютеру заказчика через консольный порт, либо путем подключения монитора к разъему HDMI, клавиатуру и мышь через интерфейсы USB.

2.3.6 Загрузка операционной системы заказчика осуществляется с загрузочного флеш-накопителя через разъем «USB 3.0 Type-A».

2.3.7 После подключения интерфейсов и цепей питания Платформа не требует аппаратной настройки.

2.3.8 После установки операционной системы заказчика Платформа готова к эксплуатации.

2.3.9 Корпус Платформы предусматривает замену батареи питания CR2032 часов реального времени (RTC) (далее – Батарея питания) в полевых условиях. Замена Батареи питания производится один раз в 5 лет. Для замены Батареи питания не требуется вскрытие корпуса Платформы, для этого на боковой панели расположена крышка, с обозначением значка батареи



. С помощью шестигранной отвертки открутить два винта и аккуратно снять крышку (рисунок 5).

После снятия крышки аккуратно извлечь Батарею питания. Отсоединить ее от платы, заменить на новую Батарею питания, подключить к тому же разъему на плате и зафиксировать на место (рисунки 10, 11).

Инв. № подл.	2854	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист
АНПБ.466216.003-11.01РЭ					19



Рисунок 10 – Батарея питания внутри корпуса



Рисунок 11 – Разъем Батареи питания и монтажное положение

После замены Батареи питания установить крышку на место и закрутить винты.

ВНИМАНИЕ!

Допускается использование только совместимых аккумуляторных элементов (например, Toshiba CR2032, 3B).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2854				

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.3.10 Перечень возможных неисправностей и методы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Состояние	Возможная неисправность	Решение
Операционная система не запускается	Не выполнено подключение к источнику электропитания	Подключить Платформу к источнику электропитания
	Внешнее напряжение электропитания отсутствует	Принять меры для восстановления электроснабжения
	Неисправность Платформы	Обратиться к изготовителю Платформы

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2854				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3 Техническое обслуживание и текущий ремонт

3.1 Техническое обслуживание

3.1.1 В процессе эксплуатации техническое обслуживание Платформы не требуется.

3.2 Текущий ремонт

3.2.1 Текущий ремонт Платформы выполняется организацией-изготовителем.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
2854				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АНПБ.466216.003-11.01РЭ				
Лист				
22				

4 Хранение

4.1 Платформа в упакованном виде устойчива к хранению в течение 24 месяцев (с даты отгрузки заказчику, включая срок транспортирования) в складских неотапливаемых помещениях при температуре от минус 40 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 25 °С, без конденсации влаги.

4.2 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
2854				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
АНПБ.466216.003-11.01РЭ				
Лист				
23				

5 Транспортирование

5.1 Транспортирование Платформы должно проводиться в упакованном виде автомобильным транспортом (закрытым брезентом), в закрытых железнодорожных вагонах, герметизированных кабинах самолетов и вертолетов, трюмах речного транспорта при температуре от минус 40 до плюс 70 °С и относительной влажности воздуха не более 90 % при температуре плюс 25 °С.

5.2 Транспортная упаковка на транспортных средствах должна быть закреплена.

5.3 Размещение и крепление транспортной упаковки с упакованной Платформой в транспортных средствах должно обеспечивать ее устойчивое положение и не допускать перемещения во время транспортирования.

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

Инв. № подл. 2854	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АНПБ.466216.003-11.01РЭ					Лист
										24

[illegible]