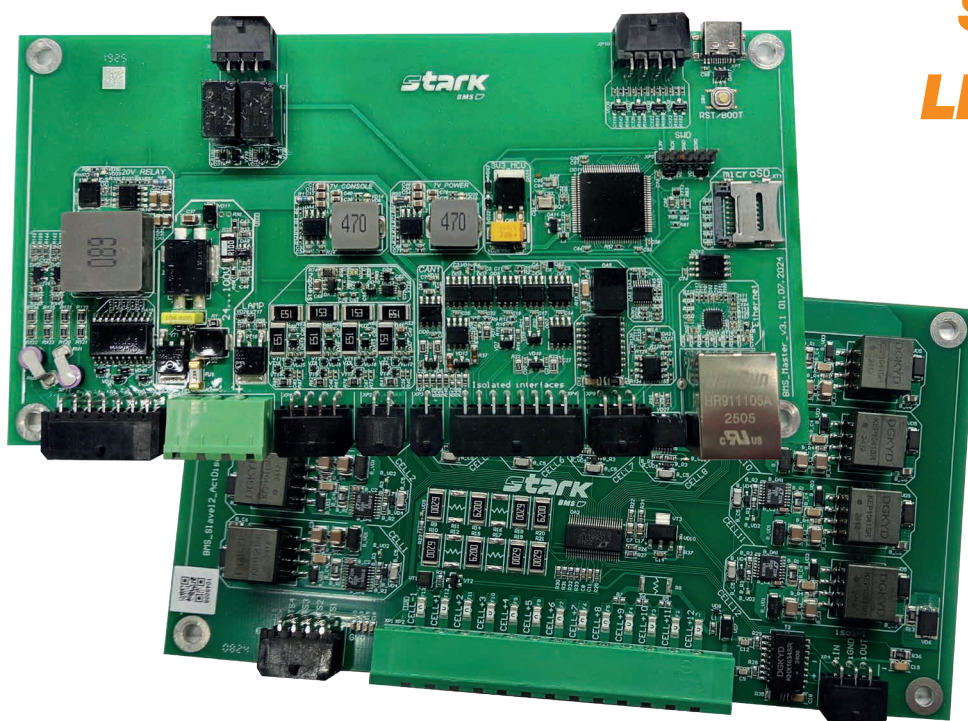


MORE LIFE **WITH STARK**

ВСТРОЕННОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ И УПРАВЛЕНИЯ ЛИТИЙ-ЖЕЛЕЗО-ФОСФАТНОЙ (LFP) АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ STARK LITHIUM



**STARK
LITHIUM**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
АМСФ.421453.001 РЭ



stark
LITHIUM

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПО ДОКУМЕНТУ:

ПО	- программное обеспечение.
ВПО	- встроенное программное обеспечение.
ЛИАБ STARK LITHIUM	- литий-железо-фосфатная (LFP) аккумуляторная батарея STARK LITHIUM.
РЭ	- руководство по эксплуатации
СКУ ЛИАБ STARK LITHIUM	- система контроля и управления литий-железо-фосфатной (LFP) аккумуляторной батареи STARK LITHIUM.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА	2
1.1 Назначение изделия.....	2
1.2 Состав изделия.....	3
1.3 Технические характеристики (свойства)	6
1.4 Устройство и работа	6
1.5 Маркировка и пломбирование.....	6
1.6 Упаковка	7
2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	7
2.1 Эксплуатационные ограничения	7
2.2 Подготовка к использованию	7
3. Техническое обслуживание.....	17
3.1 Общие указания.....	17
3.2 Меры безопасности	18
3.3 Порядок технического обслуживания.....	18
4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ И ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА.....	18
4.1 Общая характеристика неисправностей.....	18
4.2 Характерные неисправности и методы их устранения.....	19
4.3 Гарантийные обязательства	19
5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ	20
5.1 Транспортирование.....	20
5.2 Хранение	20
6. УТИЛИЗАЦИЯ.....	20
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	21

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) разработано в соответствии с требованиями ГОСТ 2.610-2019 и распространяется на систему контроля и управления аккумуляторными батареями СКУ ЛИАБ STARK LITHIUM BMS EXPERT+ (далее по тексту – система), пассивной балансировки и защиты аккумуляторных батарей (далее по тексту – АКБ STARK LITHIUM).

РЭ является документом, удостоверяющим гарантированные основные параметры и характеристики изделия, и предназначено для изучения принципа работы, устройства и назначения изделия для его сборки, монтажа, настройки, эксплуатации, поддержания в рабочем состоянии и полного использования технических возможностей.

Персонал, обслуживающий изделия, должен быть аттестован на знание правил электробезопасности. Персоналу необходимо изучить настоящее РЭ и пройти специальную подготовку по использованию средств вычислительной техники и программного обеспечения.

1

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1.1 Система предназначена для установки в корпусе АКБ STARK LITHIUM и служит для мониторинга, пассивной балансировки и защиты составных аккумуляторных батарей. Система осуществляет измерение напряжений (батареи целиком и каждой ячейки), температуры и тока батареи. Система выполняет балансировку ячеек и защищает их от перегрузок по току, перезаряда, глубокого разряда и перегрева, управляет включением и выключением АКБ STARK LITHIUM, уведомляет пользователя о состоянии АКБ STARK LITHIUM*.

**Примечание:* Функционал отображения состояния АКБ STARK LITHIUM доступен в комплектациях с устройством BMS Console v1.

1.1.2 Система обеспечивает выполнение следующих функций:

- работа с литий-ионными батареями;
- возможность настройки под разные типы батарей (уровни напряжения, емкость, уровни и задержки срабатывания защиты);
- определение состояния батареи:
 - а) уровень заряда (SOC);
 - б) глубина разряда (DOD);
 - в) степень работоспособности (SOH);
 - г) эффективная емкость;
 - д) сопротивление каждой ячейки;
 - е) подсчет циклов заряда-разряда;
 - ж) счетчики энергии (полученной от зарядного устройства, переданной нагрузке и рассеянной на балансировочных резисторах).
- мониторинг параметров ячеек:
 - а) напряжение на каждой ячейке;
 - б) температура ячеек.
- контроль тока через батарею (датчик тока на основе эффекта Холла с напряжением питания 5 В);

- защита батареи:
 - а) высокий ток;
 - б) глубокий разряд;
 - в) перезаряд;
 - г) перегрев;
 - д) низкая температура;
 - е) управление нагревателем;
 - ж) управление охладителем.
- Балансировка ячеек (пассивная с током балансировки 350 мА).
- Непрерывное ведение журнала о состоянии батареи и системы (сохранение на SD-карту).
- Интерфейсы:
 - а) **Ethernet** (WEB-интерфейс для настройки системы и мониторинга состояния батареи; поддержка протокола Modbus TCP);
 - б) **Wi-Fi** (опционально; WEB-интерфейс для настройки системы и мониторинга состояния батареи, а также отправка журнала о состоянии батареи на удаленный FTP-сервер);
 - в) **RS-485** (поддержка протокола Modbus RTU);
 - г) **CAN** (поддержка протокола CANopen для настройки системы и мониторинга состояния батареи; взаимодействие с внешним оборудованием – зарядными).

1.1.3 Система предназначена для круглосуточной работы с периодическим техническим обслуживанием.

1.1.4 Перед началом работы с системой предприятие-изготовитель настоятельно рекомендует внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации.

1.2 СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

1.2.1 Состав системы приведен в таблице 1.1.

Таблица 1.1 Состав типового комплекта изделия

Обозначение	Наименование	Примечание
АМСФ.468266.010	BMS Master V3.1	
АМСФ.468266.013	BMS Slave12 ActDischg v2 variant 12	Опционально
АМСФ.468266.013	BMS Slave12 ActDischg v2 variant 8	Опционально
АМСФ.685621.010	Кабель термодатчиков элементов	С термодатчиками
АМСФ.466961.001	BMS-Console v1	Опционально
АМСФ.685621.008	Кабель пульта БМС внутренний	Опционально

1.2.2 Внешний вид узлов системы показан на рисунках 1 – 6.

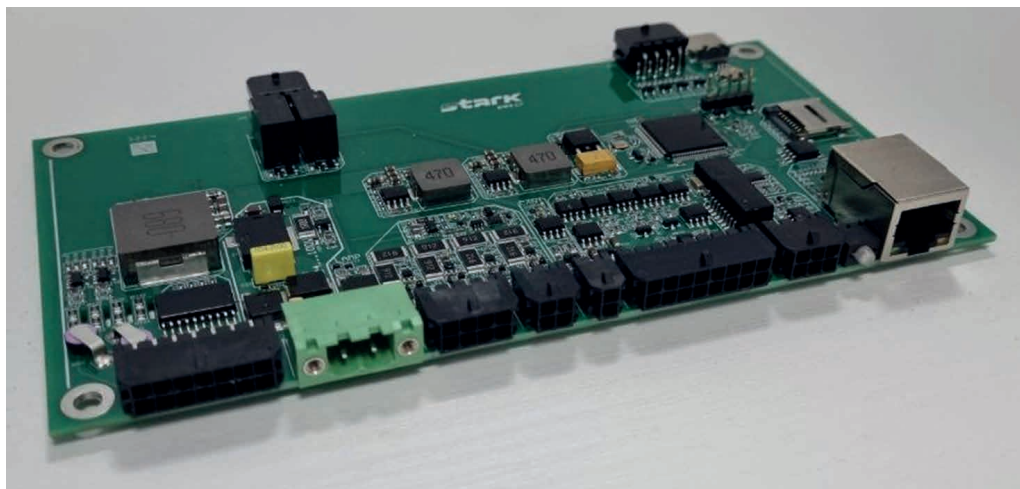


Рисунок 1 - BMS Master V3.1

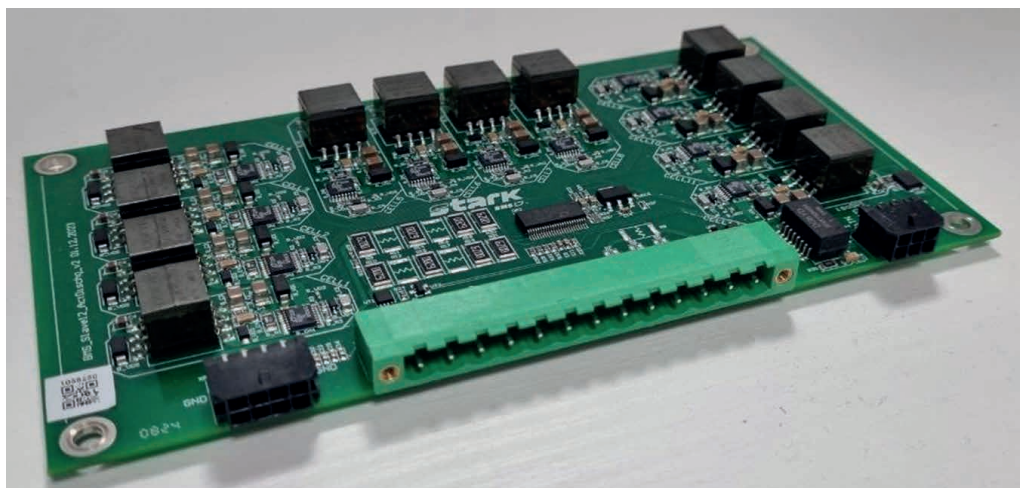


Рисунок 2 - BMS Slave12 ActDischg v2 variant 12

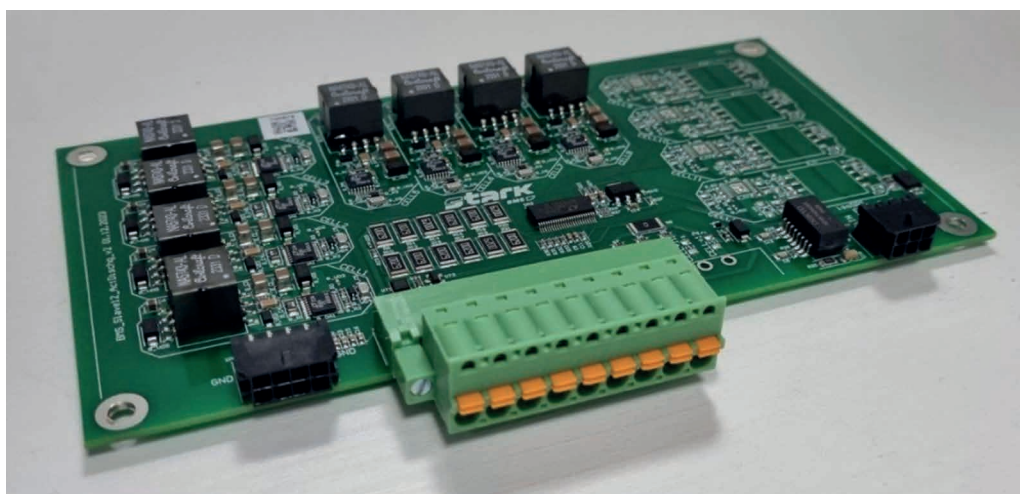


Рисунок 3 - BMS Slave12 ActDischg v2 variant 8

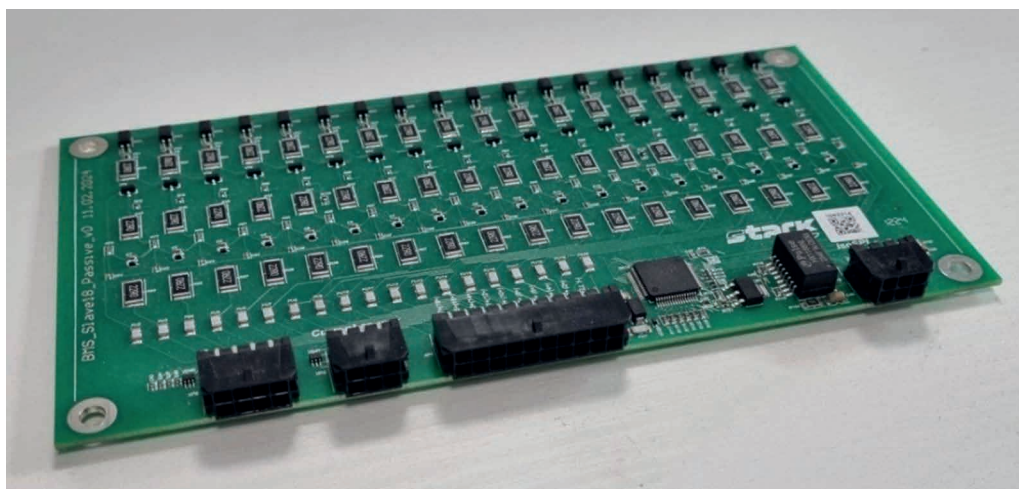


Рисунок 4 - BMS Slave12 ActDischg v2 variant 8



Рисунок 5 - Кабель термодатчиков элементов



Рисунок 6 - Пульт BMS-Console v1

1.3 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ (СВОЙСТВА)

1.3.1 Технические характеристики изделия приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 Основные технические характеристики изделия

Наименование параметра	Значение
Напряжение питания, В	15 – 90
Потребляемый ток, мА	≤ 100
Количество подключаемых ячеек	4 – 180
Ток балансировки, мА	350
Точность измерения напряжения, В	±0.012
Точность измерения температуры, °C	±2
Интерфейсы связи	RS-485, CAN, Ethernet, Wi-Fi
Рабочая температура, °C	от -40 до +75

1.3.2 Показатели надежности изделия указаны в таблице 1.3.

Таблица 1.3 Показатели надежности изделия

Наименование показателя	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ с доверительной вероятностью 0,9, ч, не менее	10000

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Плата BMS Master V3.1 (мастер) является основным узлом системы и состоит из основного контроллера, который взаимодействует с устройствами мониторинга и периферии. Плата выполняет функции измерения тока, напряжения, температуры, управления зарядом/разрядом аккумуляторной батареи, обработки полученных данных и взаимодействия с подключаемыми устройствами. Контроллер также обеспечивает защиту от перегрузок по току, перезаряда, глубокого разряда и перегрева.

1.4.2 Плата BMS Master V3.1 поддерживает интерфейсы связи с внешним оборудованием: CAN, RS-485, Ethernet и Wi-Fi.

1.4.3 Плата содержит реле для управления зарядом и разрядом батареи, а также для управления нагревателем и охладителем.

1.4.4 Система обеспечивает подключение к основному узлу до 15 вспомогательных устройств BMS Slave12 ActDischg v2 (слэйв) в различных исполнениях (variant 8, variant 12). Слэйв выполняет функции по подключению элементов батареи для контроля напряжения на ячейках и балансировки (активной или пассивной).

1.5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

1.5.1 На платах нанесена маркировка, включающая серийный номер, модель и дату производства. Маркировка расположена на верхней плоскости печатной платы. Маркировка выполнена методом шелкографии.

1.5.2 Маркировка пульта и термодатчиков не выполняется.

1.6 УПАКОВКА

- 1.6.1** Система поставляется в картонной коробке, защищенной антистатическим пакетом. В комплект поставки входят все необходимые кабели и крепежные элементы.
- 1.6.2** Допускается групповая поставка в одной картонной упаковке нескольких комплектов систем.

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

- 2.1.1** Изделие предназначено для круглосуточной непрерывной эксплуатации в следующих климатических условиях:
- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70°C;
 - атмосферное давление 630 мм рт. ст. (60 кПа);
 - относительная влажность не более 90%;
 - высота работы от минус 300 м до 3048 м.
- 2.1.2** Максимальный срок эксплуатации и постоянная готовность изделия к работе обеспечивается:
- регулярной проверкой технического состояния изделия;
 - немедленным устранением неисправностей, возникающих в процессе эксплуатации;
 - своевременным ремонтом изделия согласно разделу 4.

2.2 ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.2.1 Указания по мерам безопасности

- 2.2.1.1** К работе с изделием допускаются лица, достигшие 18 лет, изучившие данное руководство по эксплуатации и паспорт.
- 2.2.1.2** Обслуживающий персонал должен быть аттестован и иметь квалификационную группу не ниже второй согласно «Правилам технической эксплуатации и техники безопасности для электроустановок с напряжением до 1000 В».
- 2.2.1.3** Изделие во время работы является источником электромагнитного излучения, мощность которого соответствует СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03.

2.2.2 Сборка

- 2.2.2.1** Перед началом сборки убедиться, что все компоненты системы присутствуют в комплекте.
- 2.2.2.2** Схема расположения разъемов платы BMS Master v3.1 показана на рисунке 7.
- 2.2.2.3** Контактные батареи подключить к разъему XP11. Также разъем предназначен для подключения реле подогрева и охлаждения при наличии.

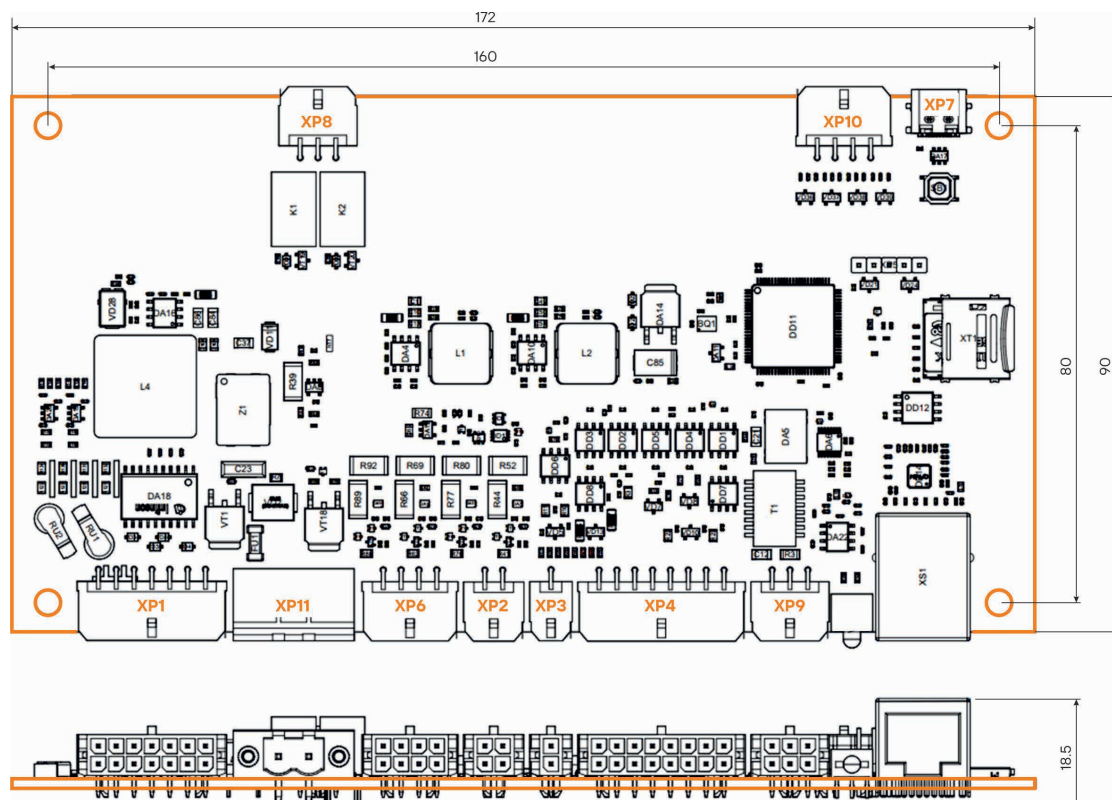


Рисунок 7 Схема расположения разъемов платы BMS Master v3.1

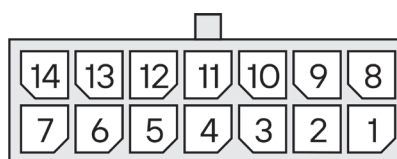


Рисунок 8 XP11 – разъем для подключения контакторов, реле подогрева и охлаждения

Таблица 2.1 Расшифровка контактов разъема XP11

Контакт	Название	Назначение
1	GND	Земля
2	GND	Земля
3	GND	Земля
4	GND	Земля
5		Не используется
6	DSG_CONTROL1	Вход №1 контроля контактора разряда
7	CHG_CONTROL1	Вход №1 контроля контактора заряда
8	HEAT_RELAY	Выход + управления реле подогрева
9	COOL_RELAY	Выход + управления реле охлаждения
10	DSG_RELAY	Выход + управления контактор разряда
11	CHG_RELAY	Выход + управления контактор заряда
12		Не используется
13	DSG_CONTROL2	Вход №2 контроля контактора разряда
14	CHG_CONTROL2	Вход №2 контроля контактора заряда

2.2.2.4 Подключить питание платы к разъему XP1. Диапазон напряжения питания составляет от 15 В до 90 В постоянного тока. Длина кабеля питания выбирается в зависимости от места установки системы Stark Active BMS v1.0 относительно элементов батареи. Толщина проводников должна быть не ниже типовой для провода 24AWG.

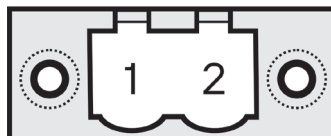


Рисунок 9 XP1 – Разъем питания платы Master от 15 В до 90 В

Таблица 2.2 Расшифровка контактов разъема XP1

Контакт	Название	Назначение
1	Uвх= 12...100 В	Питание платы BMS-Master
2	GND	Земля

2.2.2.5 Разъем XP6 предназначен для соединения с устройствами включения батареи – переключатель заряда, кнопка включения батареи, ключ от техники для включения батареи. Подключить кабель из комплекта системы в данный разъем.

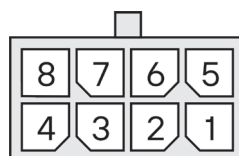


Рисунок 10 XP6 – разъем сигналов включения BMS

Таблица 2.3 Расшифровка контактов разъема XP6

Контакт	Название	Назначение
1	GND	Земля
2	GND	Земля
3	GND	Земля
4	GND	Земля
5	from_Jumper	Переключатель заряда
6	from_Button	Кнопка Вкл/Выкл АКБ
7	from Key	Ключ от техники для Вкл/Выкл АКБ
8	from_Button_Lamp	Подсветка кнопки Вкл/Выкл АКБ

2.2.2.6 Подключить пульт управления системой Console BMS v2 к разъемам XP2 и XP3.

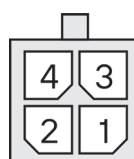


Рисунок 11 XP2 – разъем подключения внешнего пульта №1

Таблица 2.4 Расшифровка контактов разъема XP2

Контакт	Название	Назначение
1	GND	Земля
2	GND	Земля
3	POWER_CONSOLE	Питание внешнего пульта (Console v1 or v2)
4	KEY_CONSOLE	Сигнал кнопки Вкл/Выкл АКБ от внешнего пульта


Рисунок 12 XP3 – разъем подключения внешнего пульта №2

Таблица 2.5 Расшифровка контактов разъема XP3

Контакт	Название	Назначение
1	CANL_CONSOLE	Интерфейс CAN-L внешнего пульта (Console v1 or v2)
2	CANH_CONSOLE	Интерфейс CAN-H внешнего пульта (Console v1 or v2)

2.2.2.7 Разъем XP4 предназначен для подключения интерфейсов передачи данных (внешнее оборудование, платы Slave). Подключить к разъему оборудование в соответствии с конфигурацией системы.

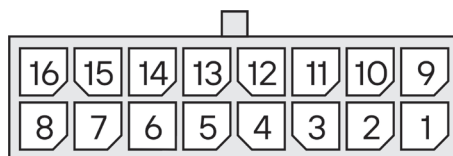

Рисунок 13 XP4 – разъем подключение интерфейсов передачи данных

Таблица 2.6 Расшифровка контактов разъема XP4

Контакт	Название	Назначение
1	isoSPI_A_1	Положительный Выход данных на линии связи с платами Slave
2	isoSPI_A_GND	Земля линии связи с платами Slave
3	CAN_H	Линия CAN-H для связи с внешним оборудованием
4	5V_Interface	Питание 5В для внешнего оборудования
5	Log_Input	Цифровой вход №1
6	UART1_TX	Линия UART-Tx для связи с внешним оборудованием
7	I2C0_SCL	Линия I2C-SCL для связи с внешним оборудованием
8	RS485_A	Линия RS485-A для связи с внешним оборудованием
9	isoSPI_A_2	Отрицательный Выход данных на линии связи с платами Slave
10	GND_Interface	Земля интерфейсов
11	CAN_L	Линия CAN-L для связи с внешним оборудованием
12	GND_Interface	Земля интерфейсов
13	GND_Interface	Земля интерфейсов

Контакт	Название	Назначение
14	UART1_RX	Линия UART-Rx для связи с внешним оборудованием
15	I2C0_SDA	Линия I2C-SCL для связи с внешним оборудованием
16	RS485_B	Линия RS485-B для связи с внешним оборудованием

2.2.2.8 Подключить датчик тока к разъему XP9.

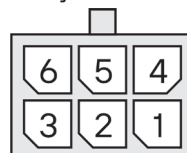


Рисунок 14 XP9 – разъем подключения датчика тока

Таблица 2.7 Расшифровка контактов разъема XP9

Контакт	Название	Назначение
1	Vr (D, 75A)	Выход датчика тока №1
2	+5V (A)	Питание датчика тока
3	Vo (B, 750A)	Выход датчика тока №2 (или выход нуля датчика тока)
4	GND (C)	Земля
5	+5V (A)	Питание датчика тока
6	GND (C)	Земля

2.2.2.9 Схема расположения разъемов плат BMS Slave12 ActDischg v2 variant 12 и variant 8 (количество плат в зависимости от комплектации).

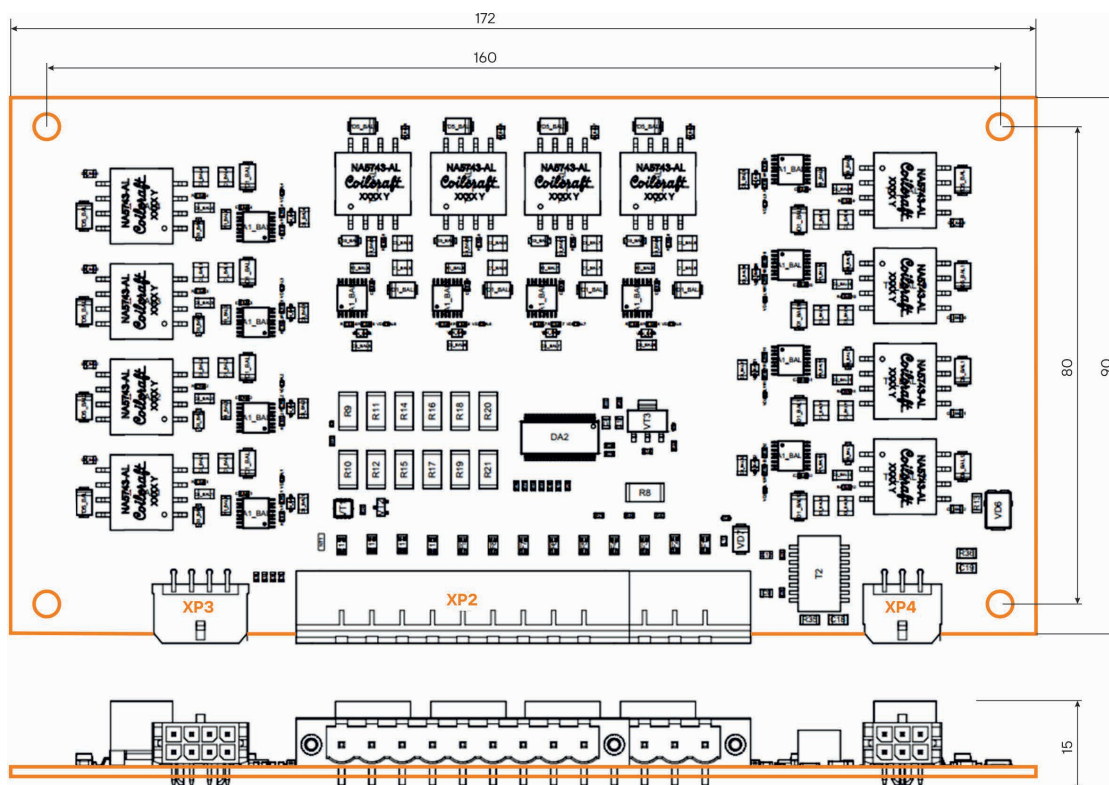


Рисунок 15 Схема расположения разъемов плат BMS Slave12 ActDischg v2 variant 12 и variant 8 (количество плат зависит от комплектации)

2.2.2.10 На плате BMS Slave12 ActDischg v2 variant 12 использовать разъем XP1 для подключения ячеек (элементов батареи). В случае с платой BMS Slave12 ActDischg v2 variant 8 использовать разъем XP2.

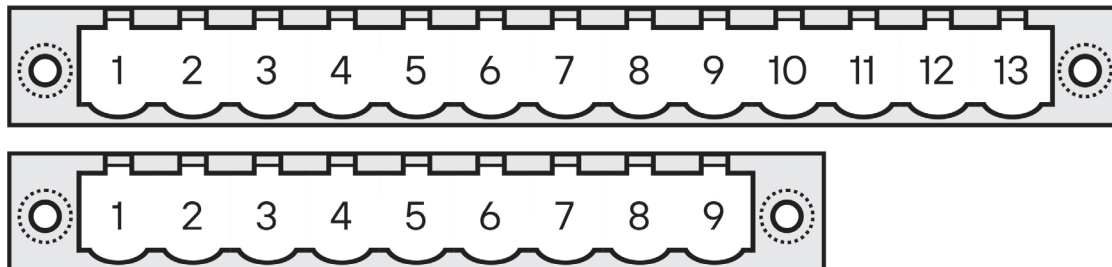


Рисунок 16 XP1 (var.12), XP2 (var.8) – разъем подключения ячеек (элементов)

Таблица 2.8 Расшифровка контактов разъема XP1 (var.12), XP2 (var.8)

Контакт	Название	Назначение
1	Cell1-	Минус стека ячеек
2	Cell1+	Подключение ячейки №1
3	Cell2+	Подключение ячейки №2
4	Cell3+	Подключение ячейки №3
5	Cell4+	Подключение ячейки №4
6	Cell5+	Подключение ячейки №5
7	Cell6+	Подключение ячейки №6
8	Cell7+	Подключение ячейки №7
9	Cell8+	Подключение ячейки №8
10	Cell9+	Подключение ячейки №9
11	Cell10+	Подключение ячейки №10
12	Cell11+	Подключение ячейки №11
13	Cell12+	Подключение ячейки №12

2.2.2.11 Использовать разъем XP3 для подключения термодатчиков элементов variant 12 и variant 8.

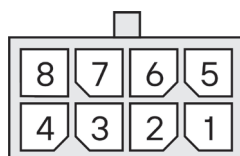


Рисунок 17 XP3 – разъем для подключения датчиков температуры

Таблица 2.9 Расшифровка контактов разъема XP3

Контакт	Название	Назначение
1	GND	Подключение земли термистора №1
2	GND	Подключение земли термистора №2
3	GND	Подключение земли термистора №3
4	GND	Подключение земли термистора №4
5	Term1	Подключение сигнального выхода термистора №1
6	Term2	Подключение сигнального выхода термистора №2
7	Term3	Подключение сигнального выхода термистора №3
8	Term4	Подключение сигнального выхода термистора №4

Примечание: Для совместимости со старой программой рекомендуем устанавливать 2 термо датчика Term2 и Term3

2.2.2.12 Использовать разъем XP4 для интерфейсной линии связи с платой «Мастер» variant 12 и variant 8.

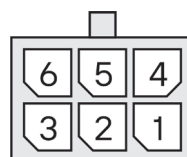

Рисунок 18 XP4 – разъем интерфейсного кабеля для линии связи с BMS Master

Таблица 2.10 Расшифровка контактов разъема XP4

Контакт	Название	Назначение
1	isoSPI_OUT+	Положительный Выход данных на линии связи (на последующие платы)
2	isoSPI_GND	Земля линии связи
3	isoSPI_IN+	Положительный Вход данных на линии связи
4	isoSPI_OUT-	Отрицательный Выход данных на линии связи (на последующие платы)
5	isoSPI_GND	Земля линии связи
6	isoSPI_IN-	Отрицательный Вход данных на линии связи

2.2.2.13 Схема расположения разъемов платы BMS Slave18-Passive, АМСФ.468266.017 v.0 показана на рисунке 19.

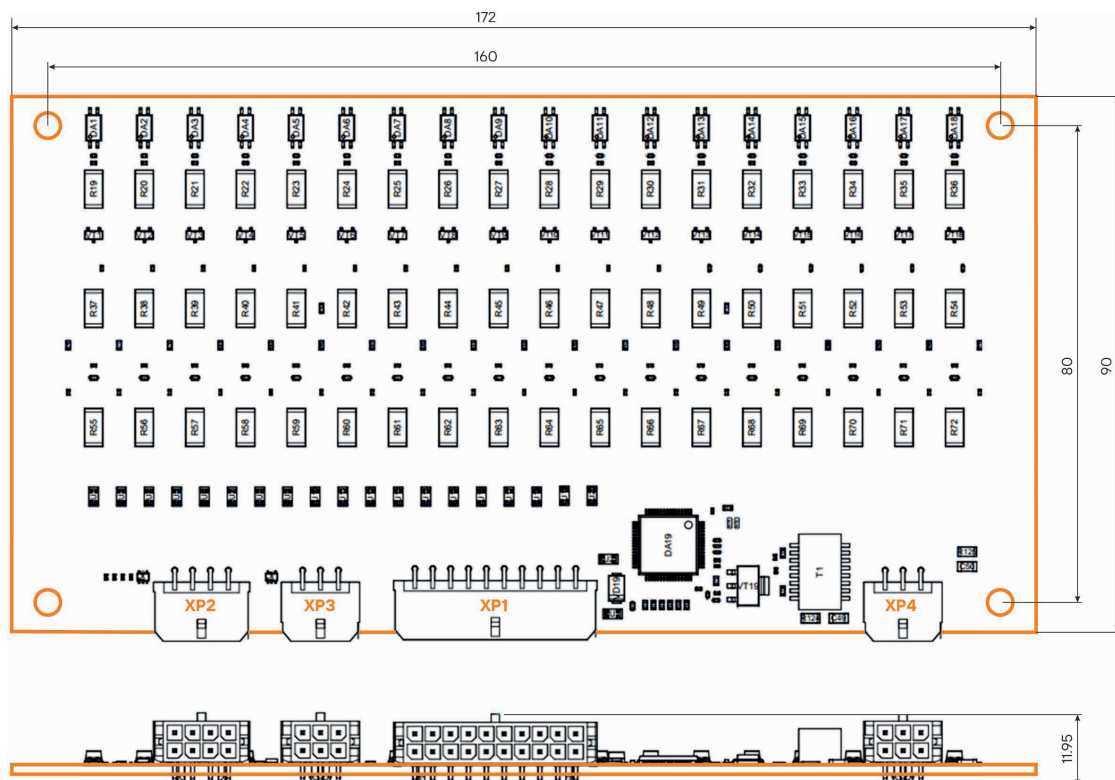


Рисунок 19 Схема расположения разъемов плат BMS Slave18-Passive, АМСФ.468266.017 v.0

2.2.2.14 На плате BMS Slave18 -Passive использовать разъем XP1 для подключения ячеек (элементов батареи).

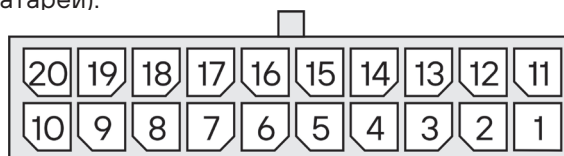


Рисунок 20 XP1 – разъем подключения ячеек (элементов)

Таблица 2.11 Расшифровка контактов разъема XP1

Контакт	Название	Назначение
1	Cell1-	Минус стека ячеек
2	Cell2+	Подключение ячейки №1
3	Cell4+	Подключение ячейки №2
4	Cell6+	Подключение ячейки №3
5	Cell8+	Подключение ячейки №4
6	Cell10+	Подключение ячейки №5
7	Cell12+	Подключение ячейки №6
8	Cell14+	Подключение ячейки №7
9	Cell16+	Подключение ячейки №8

Контакт	Название	Назначение
10	Cell18+	Подключение ячейки №9
11	NC	No Connect (не используется)
12	Cell1+	Подключение ячейки №11
13	Cell3+	Подключение ячейки №12
14	Cell5+	Подключение ячейки №12
15	Cell7+	Подключение ячейки №12
16	Cell9+	Подключение ячейки №12
17	Cell11+	Подключение ячейки №12
18	Cell13+	Подключение ячейки №12
19	Cell15+	Подключение ячейки №12
20	Cell17+	Подключение ячейки №12

2.2.2.15 На плате BMS Slave18 -Passive использовать разъем XP2 для подключения датчиков температуры.

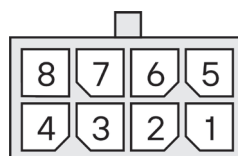


Рисунок 21 XP2 – разъем для подключения датчиков температуры

Таблица 2.12 Расшифровка контактов разъема XP2

Контакт	Название	Назначение
1	GND	Подключение земли термистора №1
2	GND	Подключение земли термистора №2
3	GND	Подключение земли термистора №3
4	GND	Подключение земли термистора №4
5	Term1	Подключение сигнального выхода термистора №1
6	Term2	Подключение сигнального выхода термистора №2
7	Term3	Подключение сигнального выхода термистора №3
8	Term4	Подключение сигнального выхода термистора №4

2.2.2.16 Использовать разъем XP3 для подключения дополнительного датчика тока.

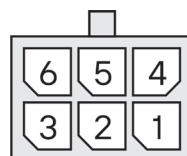


Рисунок 22 XP3 – разъем подключения дополнительного датчика тока

Таблица 2.13 Расшифровка контактов разъема XP3

Контакт	Название	Назначение
1	Vr (D, 75A)	Выход датчика тока №1
2	+5V (A)	Питание датчика тока
3	Vo (B, 750A)	Выход датчика тока №2 (или выход нуля датчика тока)
4	GND (C)	Земля
5	+5V (A)	Питание датчика тока
6	GND (C)	Земля

2.2.2.17 Использовать разъем XP4 для интерфейсного кабеля для линии связи с BMS Master.

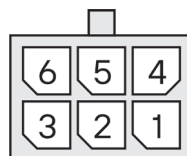

Рисунок 23 XP4 – разъем интерфейсного кабеля для линии связи с BMS Master

Таблица 2.14 Расшифровка контактов разъема XP4

Контакт	Название	Назначение
1	isoSPI_OUT+	Положительный Выход данных на линии связи (на последующие платы)
2	isoSPI_GND	Земля линии связи
3	isoSPI_IN+	Положительный Вход данных на линии связи
4	isoSPI_OUT-	Отрицательный Выход данных на линии связи (на последующие платы)
5	isoSPI_GND	Земля линии связи
6	isoSPI_IN-	Отрицательный Вход данных на линии связи

2.2.3 Настройка

2.2.3.1 После установки всех узлов системы требуется выполнение первичной прошивки платы Мастер. Выполнить указания инструкции по первичной прошивке платы активной БМС «BMS Master v3.1» АМСФ.468266.010 ИИ1.

2.3 Включение и проверка работоспособности

- 2.3.1** Перед включением устройства убедиться, что все соединения выполнены правильно, а питание подается в соответствии с техническими характеристиками.
- 2.3.2** Включить питание BMS Master V3.1. Убедиться, что индикатор питания (VD2) загорается, что свидетельствует о наличии питания на устройстве.
- 2.3.3** Проверить связь между BMS Master V3.1 и устройствами периферии.
- 2.3.4** Проверить работу датчика тока. Убедиться, что ток через батарею измеряется корректно.
- 2.3.5** Проверить работу термодатчиков. Убедиться, что температура на всех ячейках батареи отображается корректно. Для проверки можно использовать внешний термометр.
- 2.3.6** Проверить работу контакторов заряда и разряда. Убедиться, что контакторы срабатывают при соответствующих командах.
- 2.3.7** Проверить работу интерфейсов связи (CAN, RS-485, Ethernet, Wi-Fi). Убедиться, что данные передаются и принимаются корректно.
- 2.3.8** Убедиться, что система корректно реагирует на перегрузки по току, перезаряд, глубокий разряд и перегрев.
- 2.3.9** Для контроля параметров работы внутреннего программного обеспечения (ПО) применяется специализированное ПО (STARK_Tools). Руководство по эксплуатации ПО (STARK_Tools) приведено отдельным документом.

3

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

- 3.1.1** Техническое обслуживание изделия проводится с целью поддержания его в работоспособном состоянии, поддержания технических характеристик и показателей надежности в пределах, указанных в п. 1.3.
- 3.1.2** Техническое обслуживание изделия выполняется силами обслуживающего персонала.
- 3.1.3** Техническое обслуживание изделия проводится согласно графику, составленному и утвержденному потребителем с учетом требований настоящего раздела РЭ.
- 3.1.4** Техническое обслуживание изделия осуществляется обслуживающим персоналом потребителя, аттестованным на знание техники безопасности при операторской работе на установках с напряжением до 1000 В, изучившим настоящее РЭ и прошедшим обучение по использованию средств вычислительной техники.
- 3.1.5** Изделие, подлежащее техническому обслуживанию, должно иметь полный состав аппаратных средств, полный комплект эксплуатационной документации и расходные материалы, используемые при техническом обслуживании.
- 3.1.6** Для изделия предусмотрено проведение технического обслуживания с периодичностью 3 года.

3.1.7 Выявленные в процессе технического обслуживания неисправности устранять в соответствии с разделом 4.

3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

3.2.1 Меры безопасности при проведении технического обслуживания изделия должны соответствовать требованиям подраздела 2.2.1 настоящего РЭ.

3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

3.3.1 Техническое обслуживание проводится при выключенной технике и отключенном от системы электропитания.

3.3.2 Порядок технического обслуживания изделия представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 Порядок ежеквартального технического обслуживания изделия

Наименование объекта ТО и работы	Примечание
1. Очистка системы от пыли и прочих загрязнений	Запрещается использование спиртобензиновых смесей. Если в процессе очистки использовалась влажная ветошь, необходимо дождаться полного высыхания узлов системы перед последующим подключением к электропитанию
2. Внешний осмотр плат из состава системы на предмет возможных выгораний компонентов	
3. Проверка кабельных соединений	

4. ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ И ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

4.1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ

4.1.1 Нормальная работа технических средств изделия возможна лишь при строгом соблюдении правил эксплуатации и при своевременном проведении технического обслуживания.

4.1.2 К основным причинам возникновения неисправностей можно отнести:

- несоблюдение правил эксплуатации, транспортирования и хранения;
- несвоевременное и некачественное проведение технического обслуживания аппаратуры и несвоевременное устранение выявленных неисправностей;
- механические повреждения, приводящие к обрыву кабелей;
- нарушение контактов в различных цепях и соединителях вследствие загрязнения, окисления и обгорания контактов поверхностей или недостаточно плотного соединения.

4.1.3 Обнаружение неисправностей

4.1.3.1 Для быстрого поиска и устранения неисправностей обслуживающему персоналу необходимо знать устройство и принципы работы изделия.

4.1.3.2 При устранении неисправностей запрещается вскрывать корпус изделия и производить какие-либо изменения в изделии на объекте.

4.1.3.3 Выявление неисправностей производится при помощи внешнего осмотра.

При внешнем осмотре следует:

- осмотреть вышедшее из строя изделие на отсутствие механических повреждений, следов окисления, обгорания и загрязнения электрических контактов и соединений;
- убедиться в целостности корпусов составных частей изделия и надежности соединения кабелей с разъемами изделия.

4.2 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

4.2.1 Описание характерных неисправностей изделия представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 Характерные неисправности изделия

Неисправность	Причина	Способ устранения
Система не включается	обрыв линии питания изделия	
	следы выгорания/разрушения одного или нескольких компонентов платы	
	отсутствует подключение периферийных устройств	
Некорректные данные от системы	Неверная настройка параметров изделия	
Нет связи с BMS Master V3.1 по внешним интерфейсам	Неисправность кабелей, используемых для подключения изделия	
	Плохой контакт внешних соединителей или его отсутствие	
Не работает пульт BMS Console v2		
Батарея не включается		
Система перезагружается		

4.3 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

4.3.1 Гарантийный срок эксплуатации изделия – 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

4.3.2 Гарантия распространяется на все дефекты, возникшие по вине предприятия-изготовителя.

4.3.3 Потребитель лишается права на гарантийное обслуживание в следующих случаях:

- нарушение паспортных режимов хранения, монтажа, эксплуатации и обслуживания изделия;
- ненадлежащей транспортировки и погрузо-разгрузочных работ;
- наличия следов воздействия веществ, агрессивных к материалам изделия;
- наличия повреждений, вызванных пожаром, стихией, форс-мажорными обстоятельствами;
- наличия повреждений, вызванных неправильными действиями потребителя;
- наличия следов постороннего вмешательства в конструкцию изделия.

4.3.4 Претензии к качеству изделия могут быть предъявлены в течение гарантийного срока. Неисправные изделия в течение гарантийного срока ремонтируются или обмениваются на новые бесплатно. Решение о замене или ремонте изделия принимает предприятие-изготовитель. В случае необоснованности претензии, затраты на диагностику и экспертизу изделия оплачиваются потребителем.

4.3.5 По вопросам гарантийного ремонта, рекламаций и претензий к качеству изделия обращаться в рабочие дни с 09:30 до 18:00 МСК:

- т. 8 (800) 222-94-94
- т. +7 (495) 926-21-02
- т. +7 (495) 228-13-13
- e-mail: av_info@akku-vertrieb.ru

5

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

5.1.1 Транспортирование изделия производится в упакованном виде в крытых автомобилях и железнодорожных вагонах, в трюмах водного (речного и морского) транспорта по ГОСТ 21552-84.

5.1.2 Транспортирование изделия воздушным транспортом допускается только в условиях герметичной кабины и при давлении не менее 84,0 кПа (630 мм рт. ст.) и температуре не ниже минус 40 °С.

5.1.3 Климатические условия транспортирования в таре для транспортирования:

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 70 °С;
- относительная влажность 98 % и менее (при температуре не выше плюс 25 °С);
- атмосферное давление от 84 кПа до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.).

5.2 ХРАНЕНИЕ

5.2.1 Изделие должно храниться в потребительской таре, в которой они поставляются предприятием-изготовителем, в закрытых складских помещениях.

5.2.2 В помещениях для хранения изделия содержание пыли, паров, кислот, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосфер II типа по ГОСТ 15150-69.

5.2.3 Допустимый диапазон температур хранения изделия от минус 55 °С до плюс 70 °С.

6. УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Утилизация изделия (переплавка, захоронение, перепродажа) производится в порядке, установленном Законами РФ от 04 мая 1999г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями на 27.12.2009г.), от 24 июня 1998г. № 89-ФЗ (в редакции с 01.01.2010г) «Об отходах производства и потребления», от 10 января 2002г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

6

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

ДЛЯ ЗАМЕТОК

stark

ДЛЯ ЗАМЕТОК

stark

ДЛЯ ЗАМЕТОК

stark



Эксклюзивный дистрибьютор продукции «STARK LITHIUM»
производства «НПО КОМПАС»
av_info@akku-vertrieb.ru



www.akku-vertrieb.ru



www.stark-lithium.ru



stark
LITHIUM



©ООО «Акку-Фертриб», «STARK, STARK LITHIUM, 2026. ©ООО «НПО КОМПАС», 2026. Компания оставляет за собой право вносить любые изменения в технические характеристики продукции, порядок и условия эксплуатации без уведомления. Условия эксплуатации продукции, соответствующие моменту эксплуатации, содержатся на сайтах компаний. Издано в апреле 2026 г. Тиражирование, копирование, распространение и другое использование в коммерческих целях материалов, содержащихся в проспекте, допускается только с разрешения ООО «Акку-Фертриб».