

МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

- На элементах платы устройства, а так же на соединительных проводах присутствует напряжение. Не допускать соприкосновения с токоведущими частями устройства посторонних металлических предметов во избежание нарушения функциональности, выхода из строя и опасности короткого замыкания и возгорания.
- Соблюдать порядок подключения измерительных (балансирных) проводов и разъемов, а так же полярность подключения силовой линии.
- Не допускать механического воздействия на плату устройства: деформации, сдавливания, ударных вибраций.
- Не допускать превышения электрических параметров: тока заряда батареи, тока нагрузки управления слаботочной частью, напряжения зарядного устройства выше допустимых параметров. Указано в технических характеристиках.
- В процессе балансировки устройство нагревается. Это нормально. Не рекомендуется размещать устройство вблизи чувствительных к температуре элементов.
- Устройство предназначено исключительно для управления слаботочной частью контроллера двигателя (совместно с замком/кнопкой «зажигания»). Подключение полной нагрузки (силовых проводов питания) не допускается.
- Силовая часть устройства гальванически развязана (оптопарами) с измерительной и не имеет общей земли и питания. Для правильной работы необходимо подключать к батарее и «плюс» и «минус» силовой части (обозначены на плате В+ и В-)
- Не допускать в момент подключения к батарее напряжения на каналах выше 4,6В. Это приведет к стиранию данных о типе элементов в памяти микроконтроллеров. Потребуется последующая калибровка.
- В процессе работы устройство потребляет электричество. При длительном хранении батареи без возможности контроля или подзарядки необходимо отключать устройство.

ОПИСАНИЕ И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Устройство предназначено для прямого защитного отключения батареи от зарядного устройства при превышении напряжения на элементах, защитного отключения контроллера посредством отключения слаботочной цепи включения контроллера (зажигания) при понижении напряжения на элементах, балансировки элементов батареи в конце заряда (выравнивания по напряжению), а так же светодиодной индикации состояния элементов батареи.

Силовой ключ (полевой транзистор) зарядного канала коммутирует «минус». Силовой ключ канала управления зажиганием коммутирует «плюс». Оба ключа отключаются одновременно, что позволяет так же защитить батарею от перезаряда при рекуперативном торможении.

Устройство построено на микроконтроллерах AVR, по каждому на отдельный канал. В каждом микроконтроллере имеется программное обеспечение (прошивка) с алгоритмом слежения для двух основных типов литиевых элементов: Литий-Железо-Фосфатных (LiFePo4) и Литий-Полимерных (Литий-Ионных). Заказчиком определяется основной тип, который активируется производителем с последующей калибровкой для повышения точности. Для изменения типа элементов для обслуживания другой батареи изменения элементной базы (перепайки) устройства не требуется. Процедуру изменения типа химии делает производитель (сервисный центр) или опытный пользователь самостоятельно (согласно дополнительной инструкции, предоставляется по запросу).



ПОДКЛЮЧЕНИЕ БАЛАНСИРНОЙ ЧАСТИ

Для контроля напряжения за каждым элементом, а так же для балансировки устройство подключается к батарее жгутом из тонких проводов одинакового сечения. Для удобства подключения используются разъемные соединения по 5 (первый) и 4 (следующие) провода в каждом. Рекомендуется сначала подключить жгут к батарее, а затем с помощью разъемов соединить с устройством. Подключение к батарее в следующей последовательности: первый разъем имеет 5 контактов. Первый из них, который ближе к маркировке «0» на ответном разъеме платы, подключается к минусу батареи. Следующий – к «плюсу» первой ячейки, третий – к «плюсу» второй, четвертый – к «плюсу» третьей, пятый – к «плюсу» четвертой ячейки. В результате «плюс» четвертой ячейки должен быть возле маркировки «4» на плате. Второй и следующие разъемы имеют по 4 контакта, которые соединяются в той же последовательности со следующими ячейками: первый – с плюсом пятой, второй с плюсом шестой, третий с плюсом седьмой, четвертый с плюсом восьмой – возле маркировки «8» на плате. Таким образом каждый разъем «обслуживает» по 4 ячейки.

Будьте внимательны при первом подключении. Рекомендуется перед подключением в плату вольтметром проверить правильность подключения жгута к батарее: между каждым соседним контактом разъема, а так же между последним контактом предыдущего и первым контактом следующего, должно быть напряжение ячейки. Или если мерить относительно общего минуса, увеличиваться на напряжения ячейки. При нарушении порядка проводов в жгуте устройство может придти в непригодность.

После подключения всех проводов жгута можно подключать к разъемам платы.

Последовательность подключения «от минуса к плюсу» или «от плюса к минусу» значения не имеет. Главное, чтобы была сохранена последовательность без пробелов.

После подключения разъема на плате должны загореться светодиодные индикаторы напротив каналов, что были подключены. В момент подключения светодиод загорится ярко на 1 секунду, потом потухнет на 1 секунду, затем количеством кратких мерцаний проинформирует о настройке на определенный тип химии элементов и выйдет на рабочий режим. Два кратких мерцания - LiFePO₄, три кратких – Li-Ion/Li-Po.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ СИЛОВОЙ ЧАСТИ

Силовую часть в меру конструктивных особенностей (гальваническая развязка) подключать можно как до, так и после подключения балансирующей. Причем, до момента подачи нагрузки или подключения зарядного устройства порядок подключения силовых и слаботочных проводов значения не имеет.

Зарядный канал подключается следующим образом: плюс зарядного устройства подключается к батарее напрямую. Можно подключать параллельно основному силовому проводу «плюс» питания контроллера или отдельным проводом к плюсу батареи. Минус зарядного устройства подключается к точке «С-» на плате (Charge). Точка «В-» (Battery) подключается к минусу батареи или параллельно основному силовому кабелю «минус»

Канал управления зажиганием подключается так: точка «В+» (Battery) подключается к плюсу батареи или к любой точке проводки, которая неразрывно соединена с плюсом батареи (как удобней). С точки «D+» (Discharge) снимается напряжение для управления цепью включения контроллера, которую привычно называть «зажиганием» или «слаботочкой».

Обратите внимание: имеется ввиду высоковольтная «слаботочка», на которую нужно подать напряжение батареи через замок или кнопку включения для того, чтобы включить контроллер. Не путать с низковольтной (+5 или +12В) цепью.

Типичная схема включения (зажигания) контроллера представляет собой 2-контактный разъем, контакты которого нужно замкнуть, чтобы подать питание на понижающий преобразователь контроллера, запитать его микропроцессор, драйвера и прочую маломощную периферийную электронику (датчики холла, ручку газа и т.д). Этот разъем необходимо будет подключить к устройству в точке «D+» следующим образом: точку «D+» необходимо подключить к одному из контактов кнопки включения или замка зажигания. Второй контакт кнопки или замка необходимо подключить к одному из двух контактов разъема «зажигания» контроллера. Определить необходимый просто: один из контактов соединен с «силовым» «плюсом» напрямую - он лишний. «Плюс» теперь будет поступать не напрямую от батареи, а через ключ, которым управляет устройство. В случае выхода напряжения за допустимые границы устройство отключит питание слаботочной части (выключит зажигание).

ИНДИКАЦИЯ

Для определения состояния элементов батареи устройство имеет светодиодные индикаторы на каждом канале измерения. В зависимости от напряжения на элементе светодиод меняет характер свечения следующим образом:

- напряжение в норме: легкое свечение
- пониженное напряжение: частое мерцание (15 Гц).
- критически низкое напряжение: краткая вспышка 1 раз в 2 секунды
- повышенное напряжение, балансировка: постоянное яркое свечение
- критически высокое напряжение: медленное мерцание (2 Гц).

При критических напряжениях устройство отключает зарядное устройство и/или «зажигания» для сохранения батареи. Об этом та же сообщают индикаторы возле точек «D+» или «C-» на плате.

