

Контроллеры Mini-e, Max-e Руководство по эксплуатации

Adaptto E-Drives Lab.

27 марта 2014 г.

Оглавление

1 Быстрый старт	5
1.1 Общие сведения	6
1.1.1 Возможности	6
1.1.2 Комплект поставки	7
1.1.3 Подключение	7
1.1.4 Быстрая настройка	10
2 Руководство пользователя	15
2.1 Дисплей	15
2.1.1 Пользовательский интерфейс	15
2.1.2 Главный экран	16
2.1.3 Отображение статистики	17
2.1.4 Статус BMS	18
2.1.5 Системная информация	20
2.2 Настройка контроллера	21
2.2.1 Настройка интерфейса	21
2.2.2 Режимы работы с электродвигателем	22
2.2.3 Работа с планетарными двигателями	22
2.2.4 Ручная настройка мотора	22
2.2.5 Настройка минимального пробега	25
2.2.6 Регенерация	26
2.2.7 Блокировка паролем	27
2.2.8 Режим охраны	27
2.2.9 Настройка параметров батареи	27
2.2.10 DC-DC преобразователь	28
2.2.11 Режим заряда	28
2.2.12 Калибровка ручек газа и тормоза	29
2.2.13 Калибровка тока и напряжения	29

2.2.14	Антипробуксовка	29
2.2.15	Внешний DC-DC преобразователь	30
2.2.16	Полноприводный режим работы	30
2.3	Часто возникающие проблемы	30
2.3.1	Контроллер при нажатии ручки газа не пытается вращать мотор	30
2.3.2	Не получается выполнить автоматическую настройку мотора	31
2.3.3	Ощущается удар при ражатии (отпускании) ручки газа или тормоза	31
2.3.4	Мотор периодически отключается, едет рывками	32
3	Описание меню	33
3.1	Set range	33
3.2	Power mode profiles	33
3.3	Controller setup	34
3.3.1	Speed ratio	34
3.3.2	Motor autodetect	34
3.3.3	Direction	35
3.3.4	Calibration	35
3.3.5	Regen settings	36
3.3.6	Charge settings	37
3.3.7	Traction settings	38
3.3.8	Advanced settings	40
3.3.9	DCDC setup	42
3.3.10	Master passwd	42
3.3.11	Menu passwd	42
3.4	Interface	43
3.5	BMS setup	44
4	Обслуживание и сервис	45
4.1	Условия эксплуатации	45
4.2	Ограничение ответственности	45
4.3	Гарантийные обязательства	46
4.4	Гарантийный талон	47

Глава 1

Быстрый старт

Предупреждение!

- Торможение мотором не может использоваться как основной способ торможения. Обязательна установка тормозов, обеспечивающих аварийное торможение.
- Контроллер нельзя эксплуатировать без подключения предохранителя или автоматического выключателя. Предохранитель или автоматический выключатель должен срабатывать при превышении пикового тока 250 ампер для mini-e и 400 ампер для max-e. Обратите внимание, это пиковый ток. Например, автомат с характеристикой "C" на номинальный ток 63А срабатывает при пиковом токе около 200А.
- Контроллер рассчитан на степень влагозащиты IP54. Это означает, что контроллер не боится брызг воды. Тем не менее нужно учитывать, что при езде под дождем на большой скорости возможно попадание струй воды (например, из-под колес), а также попадание капель воды на большой скорости, что равноценно струям воды. Поэтому при езде под дождем или по лужам без должной защиты нельзя эксплуатировать контроллер.
- Напряжение питания контроллера не должно превышать 98 вольт. Эксплуатация с большим напряжением запрещается.

Если Вы хотите большую мощность (более 70 ампер фазного тока), не используйте батарею, напряжение которой более 90 вольт. Рекомендуемое напряжения для достижения максимальной мощности - 85 вольт.

1.1 Общие сведения

1.1.1 Возможности

Ключевые возможности контроллера

- Три полностью настраиваемых мощностных профиля, включая торможение;
- Встроенный ваттметр со множеством параметров
- Интеграция с BMS, вторым контроллером, DC-DC преобразователем и цифровой ручкой газа
- Настройки линейности и прогрессии ручки газа для наибольшего комфорта
- Возможность подключения практически любого источника постоянного тока для зарядки
- Возможность использования контроллера как мощного источника постоянного тока
- Блокировка контроллера паролем
- Возможность задать необходимый пробег. Контроллер будет автоматически устанавливать ограничение динамики и максимальной скорости для преодоления заданного расстояния
- Информация о напряжении на каждой ячейке батареи, при подключенной BMS
- Возможность продолжать движение с неисправными датчиками холла в моторе

1.1.2 Комплект поставки

Комплект поставки:

Контроллер	1 шт
Дисплей	1 шт
Руководство по эксплуатации	1 шт
Установочный набор	1 шт

Состав установочного набора:

Контакт разъема ХТ150 "мама"2 шт
Контакт разъема ХТ150 "папа"3 шт
Изолятор разъема ХТ150 "мама"черный 1 шт
Изолятор разъема ХТ150 "мама"красный 1 шт
Изолятор разъема ХТ150 "папа"синий 3 шт
Разъем миниатюрный к дисплею для подключения ручки газа-тормоза 1 шт
Термодатчик 1 шт
Разъем для подключения датчиков холла 1 шт
Хомуты крепления дисплея 2 шт
Винты крепления дисплея: 2 длинных, 2 коротких
Гайки крепления дисплея 4 шт
Шестигранный ключ 1 шт

1.1.3 Подключение

Подключение дисплея Подключите длинный провод дисплея к разъему контроллера в соответствии с цветовой маркировкой разъемов. Разъем для подключения дисплея 4-х контактный с синей меткой кабеля.

Подключение ручки газа и тормоза Для корректной работы контроллера необходимо припаять ручку газа к соответствующим проводам ответной части разъема в соответствии с цветовой маркировкой проводников (см. таблицу ниже). Для использования функции регенеративного торможения подключается ручка тормоза. В случае использования в ручке тормоза кнопки вместо датчика холла, один контакт кнопки запаивается на вход датчика тормоза, второй на +5V.

Цвет провода	функция	№ контакта
Коричневый	+5V	1
Белый	вход датчика(кнопки) тормоза	2
Черный	GND	3
Синий	вход датчика акселератора	4



Рис. 1.1: Распиновка разъема ручек

Подключение мотора

Подключение датчиков холла Распаяйте разъем датчиков холла мотора в соответствии с таблицей. Традиционно моторы имеют цветовую маркировку проводов, указанную в таблице, однако встречаются моторы с другой цветовой маркировкой. Соответствие проводов приведено в таблице:

Цвет провода мотора (обычно)	функции контактов	№ контакта
Желтый	выход датчика 1	1
Зеленый	выход датчика 2	2
Синий	выход датчика 3	3
—	выход термодатчика	4
Черный	земля (минус питания)	5
Красный	плюс питания	6

Подключение фазных проводов Припаяйте три синих разъема XT150 к фазным проводам мотора. Соедините их с синими проводами контроллера. Соответствие проводов не имеет значения.

Подключение разъема питания Припаяйте черный разъем XT150 к минусу питания батареи, красный - к плюсу. Мы настоятельно рекомендуем в цепь питания включить предохранитель. Это может



Рис. 1.2: Распиновка разъема датчиков холла

быть плавкий предохранитель или автомат. Для mini-e рекомендуется автомат с характеристикой "C" на 63А. Для max-e рекомендуется установить параллельно два автомата 63А с характеристикой "C".

Подключение зарядного устройства к контроллеру Подключите тройник в разрыв любого фазного провода, как показано на рисунке.

Подключите черный разъем зарядной катушки к черному проводу контроллера.

Подключите красный разъем зарядной катушки к тройнику.

Подключите, соблюдая полярность, зарядное устройство к зарядной катушке через прилагаемый разъем XT90.

Подключите зарядное устройство к сети электропитания.

Настройки котроллера при зарядке указаны в п. 3.3.6

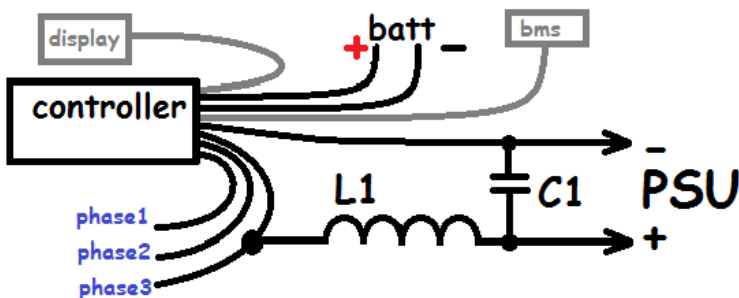


Рис. 1.3: зарядка

1.1.4 Быстрая настройка

После подключения и подачи питания вы увидите главный экран. Для того, чтобы попасть в главное меню нужно нажать кнопку «Вниз». В случае если у вас было активировано быстрое меню нужно нажать кнопку «Вниз» снова. Теперь перед вами главное меню (Экран 1.4)

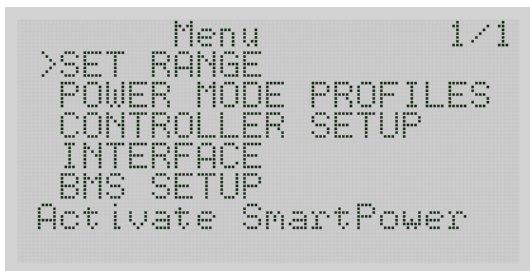


Рис. 1.4: Главное меню

В первую очередь убедитесь что верно выставлены настройки отсечки по нижнему и верхнему напряжению для вашей батареи. Они находятся в BMS Setup 3.5 Долистайте до BMS Setup используя кнопку вниз и нажмите кнопку вправо чтобы войти в меню.

Установите нижний порог напряжения Dischg cutoff и верхний порог HV cutoff в соответствии с минимальным и максимальным напряжением вашей батареи. Верхний порог рекомендуется установить чуть выше для того, чтобы функция рекуперативного торможения работала в том числе и на полностью заряженной батарее.

В меню Controller Setup 3.3.1 необходимо настроить следующие параметры:

Установите коэффициент скорости <Speed ratio> в соответствии с вашим мотором. Данное значение задается в миллиметрах на электрический оборот. Чтобы посчитать необходимое значение нужно длину окружности мотор-колеса разделить на количество пар полюсов. Для большинства Директ-драйв моторов количество пар полюсов будет равно 23, однако по возможности уточните эти данные для вашего мотора. Например для мотора 9 Continent в 24"колесе с крышкой 2.5"значение будет равно $1965\text{мм}/23=85.4\text{мм}$.

Следующий шаг в настройке пункт Autodetect 3.3.2 Внимание! Колесо должно быть вывешено и свободно вращаться во время автоопределения!!!

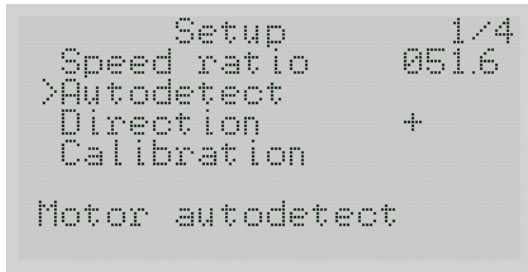


Рис. 1.5: Меню настройки

Выберите опцию <Autodetect>(автоопределение) в меню нажав кнопку "Вправо после чего нажмите и удерживайте ручку газа в положении максимальный газ. Будьте осторожны, колесо может начать вращаться в обратную сторону, что вызовет вращение педалей. Если вы заметили что колесо начало вращаться в обратную сторону, немедленно отпустите ручку газа, поменяйте направление вращения опцией <Direction>(направление) и повторите процедуру <Autodetect>. Полный цикл автоопределения занимает 2-3 минуты, колесо будет вращаться сначала медленно(примерно 2/3 времени), а потом быстро оставшуюся часть времени. Пожалуйста запомните, для корректного автоопределения углов опережения во время всей процедуры нужно обеспечить свободное вращение колеса.

В случае успешного автоопределения вы увидите сообщение <Successful>. Это означает, что автоопределение завершено и можно отпустить ручку газа.

В случае ошибки появится сообщение:

- <Interrupted by thr>(прерван газ) при отпускании ручки акселератора ранее чем завершится процесс автоопределения;
- <Halls Error> Ошибка холлов мотора;
- <Interrupted by key> если нажата какая-либо кнопка;
- <Unknown error> остальные ошибки.

Установите ограничение тока для профилей через меню <POWER MODE PROFILES> [3.2](#) (находится в главном меню):

- Ib A = ограничения тока батареи в амперах
- Ip A = ограничение фазного тока в амперах

Profiles setup			
	ECO	NORM	BST
Ib A	11.2	19.9	35.0
Ip A	37.0	44.6	55.0
IprA	111	120	131
Skph	49.0	94.0	110
Acc	15	---	---

Рис. 1.6: Профили

- Ipr A = ограничение фазного тока рекуперативного торможения в амперах
- Skph = ограничение максимальной скорости в км/ч, либо миль/ч. Размерность скорости задается в меню <INTERFACE> п.3.4
- Acc = ограничение ускорения. Данная размерность абстрактная величина, с увеличением размерности ускорение увеличивается.

Установка BMS 3.5 (Системы мониторинга батареи)

Если модуль E-BMS не подключен(не используется), необходимо задать емкость батареи и отсечку по нижнему и верхнему напряжению.

Требуется указать емкость в Амперчасах и Ваттчасах для корректной работы ваттметра. Эти значения могут изменяться во время полного разрядного цикла.

Настройка рекуперативного торможения 3.3.5

При использовании ручки тормоза с датчиком холла достаточно задать максимальное напряжение батареи и максимальный батарейный ток рекуперации.

Сигнал ручки тормоза может быть инвертирован опцией <Inversion> если требуется. При использовании геркона кнопки, рекомендуется также включить опцию плавного включения рекуперации <Smooth>. Это позволит избежать дополнительной нагрузки на дропауты.

Калибровка ручек газа/тормоза.

Калибровка ручек находится в меню: Controller setup-> Calibration-> <Thr limits> 3.3.4

После установки лимитов, рекомендуется настроить также линейность ручки газа (опция <Thr linear>), особенно если вы используете ручку газа с датчиком холла.

При выборе данной опции необходимо 4 раза нажать ручку газа

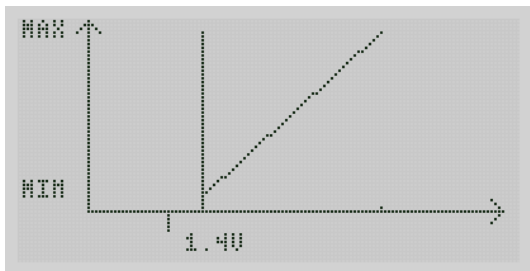


Рис. 1.7: Калибровка

максимально равномерно в течение 2-3 секунд каждый раз. После каждого корректного нажатия вы увидите кривую выходного сигнала вашей ручки газа.

После 4го раза калибровка будет завершена и ручка газа будет работать линейно. Если необходима прогрессия в управлении газом, поменяйте значение `<thr progr.>` с 0 на 1-3.

После калибровки ручки газа воспользуйтесь пунктом `<Brk limits>` и настройте ручку тормоза аналогично.

Поздравляем, теперь ваш контроллер готов к использованию!

Глава 2

Руководство пользователя

2.1 Дисплей

2.1.1 Пользовательский интерфейс

Управление контроллером осуществляется посредством 5 кнопок. 4 из них расположены крест накрест в виде джойстика и одна чуть выше и левее.

Обозначим кнопки как **"Вверх"** **"Вниз"** **"Влево"** **"Вправо"** **"Выход"**

Из главного экрана кнопками **"ВлевоВправо"** можно переключаться между следующими экранами: Главный экран \Leftrightarrow Ваттметр \Leftrightarrow BMS \Leftrightarrow Health Monitor

Кнопкой **"Вверх"** в режиме ожидания переключаются профили мощности Eco-Normal-Boost.

Кнопка **"Вниз"** позволяет попасть в главное меню настройки контроллера. Соответственно по меню навигация осуществляется кнопками **"Вверх"** **"Вниз"** для листания пунктов меню, кнопкой **"Вправо"** можно зайти внутрь того или иного пункта, изменить значение, находящееся в правой колонке можно кнопками **"Вправо"** **"Влево"** выйти из данного пункта меню можно кнопкой **"Выход"**

При выходе из главного меню, в случае если настройки были изменены, запрашивается подтверждение сохранения настроек. В случае если вы хотите сохранить настройки выберите **Save settings**,

если хотите оставить настройки без изменений, выберите **Discard setting**.

2.1.2 Главный экран

Главный экран состоит из следующих элементов:

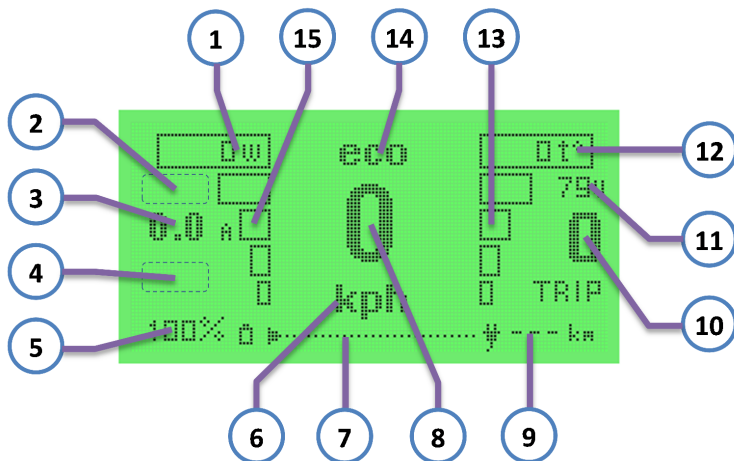


Рис. 2.1: Главный экран

1. Текущее потребление в ваттах
2. TSC (traction control system) отображается при включенной функции трэкин-контроля
3. Текущий ток в амперах
4. Данные Smart-Range, если функция умного расчета пробега включена
5. Уровень заряда батареи в %
6. Единицы скорости (kph, mph)
7. Графический индикатор оставшегося заряда батареи
8. Текущая скорость

9. Расчетный пробег при текущем заряде батареи
10. Пройденное расстояние за поездку (с момента последнего сброса)
11. Текущее напряжение батареи
12. Температура мотора (если подключен и настроен термодатчик)
13. Графический индикатор температуры/ограничения тока при перегреве.
14. Текущий профиль/информационные сообщения (eco/normal/boost/cruise/brake/charge etc.)
15. Графический индикатор мощности.

2.1.3 Отображение статистики

Экран статистики (параметры с момента последнего сброса)

trp	Пробег за поездку	Использовано Втч
tme	Время в пути	Использовано Ач
rem	Оставшийся пробег	Оставшиеся Втч
avg	Средняя скорость	Среднее Потребление
max	Максимальная скорость	Макс. Мощность
reg	Рекуперация Ач	Рекуперация Втч
bat	Среднее напряжение	Вн. Сопротивление

```

Stats/WattMeter
trp|021.5 Km |0280 Wh
tme|00:37:47 |14.2 Ah
rem|000.0 Km |0000 Wh
avg|034.1 KPH |13.0 W/KW
max|205.5 KPH |02.5 KW
reg|00.01 Ah |0000 Wh
bat| 19.7 aUg |0075 mΩ

```

Рис. 2.2: Статистика

Экран статистики отображает текущую информацию о пробеге с момента последнего сброса. Статистика не сбрасывается после

перезагрузки контроллера. При нажатии кнопки "Вверх" из экрана статистики вы увидите меню сброса статистики. Есть несколько вариантов сброса, а именно:

No - выход из экрана сброса статистики без изменений.

Yes - означает сброс статистики без сброса текущего значения заряда батареи. Применяется для обнуления счетчика пробега, расходомера и информации за последнюю поездку.

Set Full Charge - сброс текущего заряда батареи на уровень 100 процентов. Применяется после полной зарядки, в случае если вы не используете модуль E-BMS или опция балансировки на бмс отключена.

Reset and Set full charge - Сброс статистики с одновременной установкой заряда батареи на 100 процентов.

При нажатии кнопки "Вниз" отображается общая статистика:

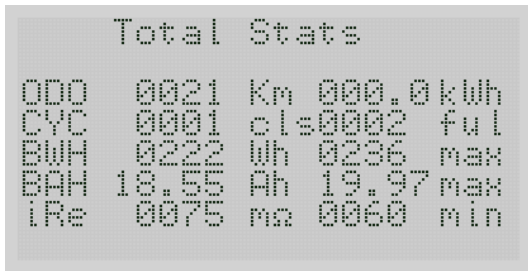


Рис. 2.3: Общая статистика

ODO	Одометр	Km	Всего истрачено кВтч
CYC	Количество циклов	cls	Кол-во полных циклов
BWH	Текущая емкость Втч	Wh	Макс. емкость Втч
BAH	Текущая емкость Ач	Ah	Макс. емкость Ач
lRe	Текущее вн. Сопр.	mΩ	Минимальное вн. Сопр.

Общая статистика не сбрасывается и служит для отображения данных по емкости и пробегу за все время эксплуатации контроллера.

2.1.4 Статус BMS

Доступен только при установке модуля BMS Adapto.

1. Верхний диапазон отображаемого напряжения (определяется

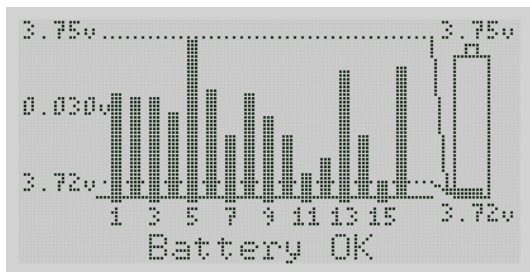


Рис. 2.4: BMS

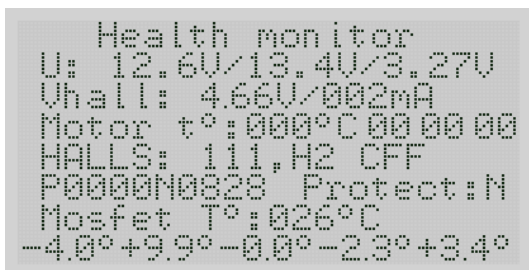
автоматически)

2. Разность между максимальным и минимальным напряжением ячеек батареи
3. Нижний диапазон отображаемого напряжения (определяется автоматически)
4. Статус батареи (BMS fail, Battery empty, Balancing, Charged, Battery OK)
 - BMS fail - ошибка BMS (отказ либо неверная настройка)
 - Battery empty - батарея разряжена
 - Balancing - Активен режим балансировки батарей
 - Battery OK - Батарея исправна, вышеуказанные режимы неактивны

На странице BMS отображается график напряжения ячеек, разница между максимальным и минимальным напряжением среди всех ячеек слева, а также статус BMS в нижней строчке. При

нажатии кнопки "Вниз" с экрана БМС вы попадете сразу в меню настройки БМС <BMS Setup> Смотрите главу 3.5 для детального описания настройки меню BMS Setup.

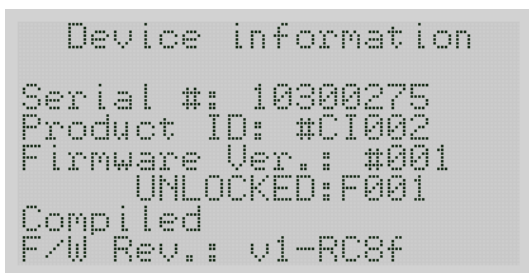
2.1.5 Системная информация



```
Health monitor
U: 12.6V/13.4V/3.27V
Vhall: 4.66V/002mA
Motor t°:000°C 00 00 00
HALLS: 111,H2 CFF
P0000N0828 Protect:N
Mosfet T°:026°C
-4.0°+9.9°-0.0°-2.3°+3.4°
```

Рис. 2.5: Health Monitor

Health monitor - данный экран появляется при нажатии кнопки "Влево" из главного экрана. На нем отображаются параметры контроллера необходимые для диагностики неисправностей. Предназначен для диагностики контроллера сотрудником сервисного центра.



```
Device information
Serial #: 10300275
Product ID: #C1002
Firmware Ver.: #001
UNLOCKED:F001
Compiled
F/W Rev.: v1-RC8f
```

Рис. 2.6: Device information

Device information - данный экран появляется при нажатии кнопки "Вверх" из экрана <Health monitor>. Здесь отображается информация о версии прошивки и серийный номер контроллера. Серийный номер задается при производстве и не может быть изменен пользователем. Версия прошивки может изменяться при обнов-

лении пользователем. Также в случае прошивки разблокированной версии прошивки, на экране будет надпись <UNLOCKED>. Это означает что сняты ограничения по настройке максимальных токов в профилях и максимального тока при превышении напряжения питания порога в 90 вольт. Однако это также означает что гарантия на данный контроллер не распространяется, поскольку разблокированная версия прошивки подразумевает что пользователь принимает на себя ответственность за превышение установленных производителем порогов напряжения и максимального тока. Сменить тип прошивки возможно только в одну сторону. Иначе говоря если вы однажды прошили <UNLOCKED> версию, то возврат на стандартную версию невозможен.

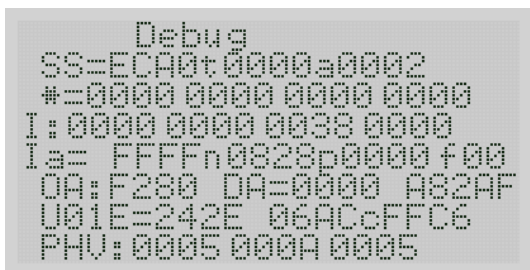


Рис. 2.7: Debug

Debug данный экран отображает служебную информацию и необходим исключительно для работников сервисного центра.

2.2 Настройка контроллера

2.2.1 Настройка интерфейса

Настройка интерфейса производится в меню Interface главного меню. Выберите желаемые единицы измерения мили или километры в час, при этом также меняется режим отображения температуры в фаренгейтах или цельсиях соответственно. Здесь же настраивается яркость дисплея Brightness HI или LOW, скорость обновления информации на экране, задаются режимы быстрого меню и включается и настраивается время перехода в энегросберегающий режим. Для детального описание каждого пункта смотрите меню Interface главы 3.4.

2.2.2 Режимы работы с электродвигателем

Существует несколько режимов в которых контроллер способен управлять двигателем, а именно: синусное управление, блочное управление и безсенсорный режим. Выбор режиме производится в меню Controller setup -> Advanced Settings -> Control MODE. Смотрите главу 3.3.8 Безсенсорный режим может быть использован в случае повреждения проводки датчиков холла в моторе или самих датчиков холла и является резервным. Не рекомендуется использовать безсенсорный режим при наличии работающих датчиков холла, так как он не является оптимальным.

2.2.3 Работа с планетарными двигателями

Контроллер поддерживает работы планетарных моторов и имеет некоторые дополнительные настройки, позволяющие оптимизировать работу с планетарными двигателями. Также возможно подключение геркона датчика скорости вместо ручки тормоза при использовании мотора с обгонной муфтой для корректного определения скорости. Параметр отвечающий за калибровку данного датчика находится в меню Controller setup -> Ext SPD ratio. Полное описание специальных настроек для работы с планетарными двигателями смотрите в пункте Advanced Settings главы 3.3.8

2.2.4 Ручная настройка мотора

Ручная настройка мотора может потребоваться в случае специфической конфигурации мотора, а так же в случае если датчики холла установлены в моторе со значительным смещением (около 30градусов). Если автоопределение не срабатывает с первого раза, в случае смещенных на 30 градусов датчиков может помочь небольшое сопротивление вращению мотора в момент начала процесса автоопределения, например удерживание мотора тормозами с достаточным усилием для того чтобы замедлить вращение но недостаточно большим для того чтобы мотор заблокировался. Если же и такой способ не удается, можно настроить или откорректировать после автонастройки параметры мотора вручную.

Ручная настройка мотора:

1. Подключите датчики холла и фазные провода произвольным образом.
2. Проверьте, правильно ли работают датчики холла Для этого:

- а) Зайдите в меню health monitor (из главного экрана влево)
- б) медленно покрутите колесо вперед и наблюдайте за цифрой после надписи "Halls: xxx,Ну". Цифра "у" должна изменяться либо согласно схеме 1-2-3-4-5-6-1-2-3-4-5-6-... либо 6-5-4-3-2-1-6-5-4-3-2-1-..., а три цифры "х" обозначают логические уровни на каждом из трех датчиков холла.

Если во время вращения мотора цифры "у" иногда принимает значение "0" или последовательность цифр другая, то датчики холла работают некорректно, либо датчики мотора имеют угол 60 градусов. (если 60 градусов - то нужно перевернуть один из датчиков холла в моторе, причем не любой, а какой-то определенный датчик)

3. Выбираем направление вращения мотора.

Если Вы вращаете мотор вперед, то в меню "health monitor" цифры после надписи "Halls:" должны увеличиваться. Если цифры уменьшаются, то измените настройку "Hall reverse" или "Direction".

4. Настройка комбинации фаз.

Настройка состоит из настройки направления управляющего сигнала и сдвига фазы управляющего сигнала. Направление управляющего сигнала задается настройкой "wire reverse".

Для определения правильности направления попробуйте немного дать газу. Если колесо не вращается, возможно два варианта поведения мотора:

- а) мотор во время подачи тока позиционируется в определенное положение (или мотор начинает дергаться, стремясь остаться в прежнем положении) и если попробовать покачать ротор мотора из устоявшегося положения, то будет чувствоваться эффект пружины при попытке сдвинуть его как в одну, так и в другую сторону. Если приложить усилие и покрутить мотор, то будут чувствоваться явно выраженные интервалы, куда ротор стремиться вернуться. Если мотор ведет себя так, то нужно изменить настройку wire reverse.
- б) мотор во время подачи тока либо вращается, либо тормозится, но при попытке покачать мотор не чувствуются явно выраженные интервалы, куда ротор пытается вернуться и эффект пружины. Значит настройка "wire reverse" верная и нужно менять параметр "hall offset".

После подбора wire reverse подберите hall offset (всего 6 комбинаций), при которых мотор лучше всего вращается вперед.

На этом подбор комбинаций закончен.

Следующим этапом является настройка углов опережения.

Это три параметра: "angle corr", "ind timing" и "pwr timing".

Для настройки установите angle corr в значение близкое к нулю, "ind timing" в значение близкое к 400-500, "pwr timing" в значение 0.3-0.5, "OVS" в значение 0.

Сперва нужно подобрать angle corr.

Для этого несильно раскрутите мотор (примерно до скорости 10-15 км/ч), и изменяя настройку angle corr как в минус, так и в плюс, наблюдайте за работой мотора. Вы увидите, что при сдвиге этой настройки сильно в минус и сильно в плюс мотор начинает медленнее и громче вращаться. Нужно подобрать значение примерно посередине интервала, где мотор лучше всего вращается.

Далее нужно настроить ind timing.

Для этого раскрутите мотор до крейсерской скорости. Если Вы не знаете, какая крейсерская скорость у мотора, то посмотрите на ЖК-экран "debug" в который можно попасть из главного экрана нажатием комбинации "влево-вверх-вверх". В строке "OA:xxxx DA=xxxx Axxxx" смотрите на "Axxxx". Смотрите на первую цифру после буквы "A" и постепенно раскручивайте мотор. Она начнет меняться в следующем порядке: 8,9,A,B,C,D,E,F. Соответственно, F соответствует максимальному обороту, а 8 - минимальным. Вам нужна скорость, соответствующая букве "D". После раскрутки мотора до крейсерской скорости начните менять параметр "ind timing". Выберите такое значение, где крейсерская скорость достигается при минимальном потреблении (т.е. минимальном повороте ручки акселератора). Если колесо не раскручивается или наоборот раскручивается очень быстро, сильно газовать не стоит. Потребляемый ток держите на уровне не более 5-7 ампер. При превышении определенного значения настройки и несильного нажатия ручки газа мотор начинает сильно и шумно раскручиваться. Этого следует избегать, уменьшая газ. Значение обычно должно быть чуть меньше того порога, при котором мотор начинает сильно и шумно раскручиваться.

Далее нужно настроить PWR timing и OVS.

PWR timing влияет на тягу (и КПД) мотора под нагрузкой. Изменяя PWR timing (обычно хватает одного из значений: 0.17 для

скоростных моторов, 0.3-0.5 для обычных и 0.7-1.2 Для тихоходных моторов), добейтесь максимальной тяги при нажатии тапки в пол на крейсерской скорости.

OVS может поднять максимальную скорость за счет снижения КПД мотора. Оптимальные значения обычно 2-4. Подбираются экспериментальным путем.

Имейте в виду, что при сильно выкрученных настройках "OVS" и "ind timing" больших рабочих токах и без ограничения скорости если сильно газануть, мотор начнет неконтролируемо сильно раскручиваться и можно даже сжечь контроллер. Поэтому избежание подобных ситуаций рекомендуем установить в настройке профилей ограничение максимальной скорости где-то на 20 процентов больше, чем реальная максимальная скорость Вашего аппарата на дороге.

2.2.5 Настройка минимального пробега

(SET RANGE)

Данная функция используется для автоматической коррекции необходимой мощности для прохождения заданной дистанции.

Вам необходимо задать количество энергии, которое планируется потратить <Power amount> и какое расстояние нужно проехать <Range>, после чего запускаете функцию автоматического контроля мощности опцией (Go).

```
SmartRange setup 1/1
Range           037.7KM
Power amount    15.2Ah
>Power range    00.5Ah
Go

Power range
for adjust torque
```

Рис. 2.8: Set Range

Дополнительная настройка <Power range> необходима для преодоления подъемов и компенсации неравномерности нагрузки. Ее

следует устанавливать тем больше, чем более холмистая местность будет на вашем пути. Иными словами данная опция задает резерв емкости, который может быть использован без существенного уменьшения мощности.

Контроллер будет автоматически ограничивать мощность двигателя для преодоления заданной дистанции.

Следует помнить что расход электроэнергии в первую очередь зависит от скорости передвижения и опция автоматической коррекции мощности не может бесконечно увеличивать максимальный пробег на одном заряде.

Будучи активированным, режим <Set Range> отображается на дисплее на главном экране в левом нижнем углу буквой R и двумя значениями отображающими процент пройденной дистанции относительно заданного и процент оставшейся резервной емкости.

В случае преждевременного расхода резерва велосипед продолжит движение в экономичном режиме, однако заданной емкости батареи может не хватить для достижения всего маршрута.

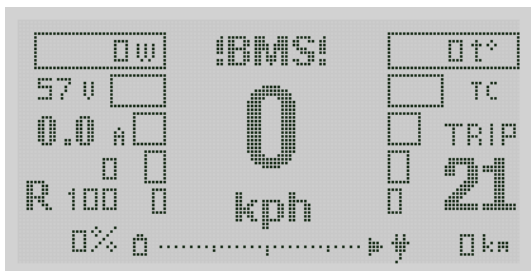


Рис. 2.9: Set Range

2.2.6 Регенерация

(regen settings) В меню Настройки регенеративного торможения необходимо настроить максимальное напряжение батареи, максимальный кратковременный зарядный ток, который способна принять батарея а также включить и настроить режим активного торможения двигателем при необходимости. Полное описание каждой настройки смотрите в пункте Controller Setup -> Regen Settings главы 3.3.5

2.2.7 Блокировка паролем

Вы можете задать пароль для входа в главное меню или же для включения контроллера. Пароль задается в меню Master password и Menu Password соответственно. Пароль вводится кнопками Вверх Вниз Влево Вправо в произвольной последовательности. Окончанием ввода пароля служит кнопка Возврат. По умолчанию пароль отключен и при первой смене пароля будьте внимательны и хорошо запомните последовательность которую вы ввели, поскольку сбросить пароль самостоятельно не зная комбинацию не представляется возможным. Смотрите главу [3.4](#)

2.2.8 Режим охраны

Данный режим предназначен для оказания сопротивления мотор-колесом без обгонно муфты возможному передвижению заблокированного паролем велосипеда мопеда. В случае, если режим активирован, контроллер будет препятствовать проворачиванию мотор-колеса до тех пор пока не будет введен корректный пароль. функция активируется в меню Controller Setup -> Traction settings -> Anti Theft. Для корректной работы данной функции рекомендуется установить фазный ток режима охраны (Anti th. PNC) в соответствии с вашим мотором. Подробное описание опций в главе [3.3.8](#)

2.2.9 Настройка параметров батареи

Для корректной работы контроллера вам необходимо правильно указать параметры вашей батареи, а именно:

- максимально допустимое напряжение HV cutoff
- минимально допустимое напряжение Discharge cutoff
- емкость батареи в Ампер-часах Battery AH
- емкость батареи в Ватт-часах Battery WH

Данные параметры задаются в меню BMS setup и обязательны для установки перед использованием контроллера.

Также при наличии BMS Adaptto в этом же меню можно сконфигурировать BMS для работы с батареей, Смотрите пункт настроек бмс [3.5](#).

2.2.10 DC-DC преобразователь

Функция DC-DC преобразователя [3.3.9](#) позволяет использовать контроллер как источник питания с заданным напряжением, которое может быть ниже напряжения подключенной батареи.

Для использования данной опции, у вас обязательно должна быть подключена зарядная катушка с конденсатором на выходе. Запускается функция переключением пункта DC-DC enable в положение ON. Однако если вы входите из меню на главный экран и сохраняете настройки при запросе сохранения настроек, функция автоматически отключается из соображений безопасности. Поэтому рекомендуется сначала задать необходимые параметры DC-DC voltage и DC-DC Current, выйти из меню, сохранив параметры, и только потом включать режим в положение ON. После чего вы можете выйти на основной экран, контроллер при этом не должен запрашивать сохранения параметров, если никакие другие параметры не были изменены.

На главном экране будет отображаться ток батареи и мощность, потребляемая с контроллера.

Для деактивации режима зайдите в меню и переключите режим DC-DC Enable в положение OFF. Или, если вы изменили какие-либо настройки при выходе на основной экран выберите пункт сохранить настройки, в этом случае режим DC-DC отключится автоматически.

2.2.11 Режим заряда

Режим заряда может использоваться только с Катушкой индуктивности, подключенной в соответствии с рисунком [1.3](#).

Для корректной работы режима заряда необходимо настроить максимальное зарядное напряжение (Max voltage), ограничение тока подключаемого источника питания (Supply Current), зарядный ток батареи (Battery current) а также допустимое падение напряжения блока питания (Supply Vdrop).

Поскольку зарядный ток находится в прямой зависимости от тока блока питания, ограничение тока будет происходить по минимальному из двух значений. Иначе говоря выставив слишком большой зарядный ток батареи, он может быть не достигнут, в случае установленного малого тока блока питания и недостаточного падения напряжения на блоке питания. Описание параметров смотрите в главе [3.3.6](#)

2.2.12 Калибровка ручек газа и тормоза

Калибровка ручек (Controller Settings -> Calibrarion - Throttle|Brake) является обязательным этапом настройки, поскольку без нее невозможна корректная работа некоторых опций, в том числе и автоопределение мотора. Калибровка состоит из настройки границ напряжения ручек газа и тормоза, калибровки линейности ручки газа, и задания прогрессии при нажатии ручек. Обратите внимание, что при существенном изменении границ и при замене датчика холла/ручки целиком обязательно произвести перекалибровку линейности.

Подробное описание каждого пункта смотрите в описании меню Calibration главы 3.3.4.

2.2.13 Калибровка тока и напряжения

Значение шунта и показания напряжения задаются в меню Controller Setup -> Calibration ShuntR и Voltage adj.

Данные значения откалиброваны производителем и не нуждаются в калибровке пользователем. Однако в случае наличия у вас точного вольтметра и амперметра, вы можете самостоятельно перекалибровать данные значения.

Для калибровки напряжения при подключенном контроллере замерьте точным вольтметром напряжение питания непосредственно на клеммах питания контроллера и изменяйте значение Voltage adj до тех пор пока значение не совпадет со значением вольтметра.

Для калибровки тока вам потребуется точный амперметр/ваттметр подключенный в разрыв питания контроллера. При постоянной нагрузке и выставленном токоограничении в 10-15 ампер сравните показания точного амперметра и показания амперметра на главном экране контроллера. Корректируйте значение ShuntR до тех пор пока эти значения не будут совпадать.

Напоминаем что производитель не несет ответственность за возможные повреждения батареи/двигателя при некорректно выставленных параметрах калибровки пользователем!

Подробное описание каждого пункта меню Calibration смотрите в описании в главе 3.3.4

2.2.14 Антипробуксовка

Данный режим предназначен для предотвращения срыва колеса в занос при ухуждении сцепления с дорогой например при гололе-

де. Активируется опцией TRK в меню Controller Setup -> Traction control. Параметры TRK dV, TRK dA, PWR rise настраиваются экспериментально. Подробное описание каждого пункта смотрите в главе [3.3.7](#)

2.2.15 Внешний DC-DC преобразователь

Контроллер может управлять внешним DC-DC преобразователем по шине данных включая управление фарами, габаритом/стоп-сигналом, стробом, звуковым сигналом. Опции головного света и режим работы габаритов задается в меню Interface.

Управление стробом/звуковым сигналом и светом также возможно при использовании функциональных кнопок ручки газа adaptto и опций быстрого меню. DC-DC преобразователь не входит в стандартную комплектацию контроллера. Более подробную информацию можно найти в документации на DC-DC преобразователь.

2.2.16 Полноприводный режим работы

Опция 2WD используется в случае подключения второго Slave контроллера для управления вторым двигателем. Из меню можно включить/отключить второй двигатель, а также задать максимальную скорость до которой второй двигатель будет работать. Нужно это для того, чтобы в случае второго шестеренчатого мотора была возможность его отключить при достижении определенной скорости, для работы его только в качестве помощника при старте и движении на небольшой скорости например в гору, тоест в тех режимах, в которых основной директ-драйв мотор не обладает достаточной эффективностью. Slave контроллер должен иметь дополнительный разъем для подключения. Дополнительный разъем не входит в стандартную комплектацию и заказывается дополнительно.

2.3 Часто возникающие проблемы

2.3.1 Контроллер при нажатии ручки газа не пытается вращать мотор

Контроллер блокирует работу мотора в следующих случаях:

- если напряжение питания выше чем максимально допустимое - устанавливается параметром HV cutoff в BMS setup или ниже чем минимально допустимое - устанавливается параметром Dischg cutoff в меню BMS Setup.
- в случае если подключена и активирована BMS и выставлены некорректные пороги, либо батарея разряжена, либо нарушена связь с BMS, двигатель также не будет вращаться.
- сработала защита по превышению тока (Protect = "Y") данную опцию можно попытаться сбросить в "N" в меню Advanced Settings, либо перезагрузкой контроллера.

2.3.2 Не получается выполнить автоматическую настройку мотора

Функция автоопределения может не срабатывать в нескольких случаях, а именно:

- датчики холла подключены некорректно или неисправны
- плохой контакт или подсоединены не все фазные провода
- датчики холла установлены со смещением около 30градуов
- датчики в моторе изначально были рассчитаны на 60градусный контроллер.

В данном случае необходимо убедиться что все коннекторы распаяны и подключены корректно, а мотор имеет верное расположение датчиков холла и рассчитан на применение 120градусного контроллера.

2.3.3 Ощущается удар при ржати (отпускании) ручки газа или тормоза

данная проблема возникает обычно в случае неверно установленных настроек активного торможения двигателем а также Wire R PNC. Для устранения данной проблемы необходимо выполнить полный цикл Autodetect и убедиться что все настройки, связанные с активным торможением выставлены корректно

2.3.4 Мотор периодически отключается, едет рывками

Данная проблема возникает как правило при некорректной установке верхнего или нижнего пределов напряжений батареи. Зайдите в меню BMS setup и установите верные значения LVC и HV cutoff для вашей батареи. Имейте ввиду что для батареи с высоким внутренним сопротивлением возможно придется установить данные значения с небольшим запасом, поскольку при нагрузке напряжение на такой батарее может сильно отличаться от напряжения без нагрузки.

Глава 3

Описание меню

3.1 Set range

Данная функция используется для автоматической коррекции необходимой мощности для прохождения заданной дистанции. Более подробно настройка описана в пункте [2.2.5](#)

3.2 Power mode profiles

В данном меню вы можете настроить 3 профиля мощности в соответствии с вашими потребностями.

- $I_b A$ = ограничения тока батареи в амперах
- $I_p A$ = ограничение фазного тока в амперах
- $I_{pr} A$ = ограничение фазного тока рекуперативного торможения в амперах
- $Skph$ = Ограничение максимальной скорости в км/ч или миль/ч
- Acc = ограничение ускорения

3.3 Controller setup

3.3.1 Speed ratio

Калибровка спидометра производится изменением значения Speed Ratio в соответствии с используемым мотором и диаметром колеса. Данное значение задается в миллиметрах на электрический оборот. Чтобы посчитать необходимое значение нужно длину окружности мотор-колеса разделить на количество пар полюсов. Для большинства Директ-драйв моторов количество пар полюсов будет равно 23, однако по возможности уточните эти данные для вашего мотора.

3.3.2 Motor autodetect

Autodetect - Опция "Автоопределение" предназначена для автоматической настройки контроллера под установленный мотор. При запуске данной опции убедитесь что мотор может свободно вращаться и находится в удобном положении для 2-3 минутного свободного вращения. Категорически не рекомендуется производить данную процедуру "на весу". Зафиксируйте ТС таким образом чтобы двигатель/колесо свободно вращалось а вы могли удерживать ручку газа в нажатом положении. В случае непредвиденной ситуации немедленно отпустите ручку газа для прерывания процесса.

Для запуска процесса вам необходимо нажать и удерживать нажатой ручку газа. После запуска происходит определение последовательности подключения датчиков холла, в течение нескольких секунд мотор сделает несколько кородких движений вперед. В это время вам необходимо убедиться что вращение действительно происходит в направлении "вперед". Если мотор/колесо вращается в обратную сторону, немедленно отпустите ручку газа, выйдите в предыдущее меню и поменяйте следующий параметр <Direction> на противоположный. После чего можно вернуться к процедуре автоопределения.

Убедившись что мотор/колесо вращается в правильную сторону, продолжайте удерживать ручку газа пока не увидите на экране надпись <Successfull> или какое-либо сообщения об ошибке. Первые 1.5-2 минуты мотор будет вращаться медленно, после некоторое время будет вращаться примерно на 75 процентов от максимальной скорости.

Убедившись что автоопределение завершено (мотор перестал вращаться а на экране написана надпись <Successfull>), можете от-

пустить ручку газа, выйти на главный экран и обязательно подтвердите сохранение настроек перед выходом.

В случае ошибки появится сообщение:

- <Interrupted by thr> при отпускании ручки газа;
- <Halls Error> Ошибка холлов мотора;
- <Interrupted by key> если нажата какая-либо кнопка;
- <Unknown error> остальные ошибки.

3.3.3 Direction

Direction - Смена направления вращения двигателя. Измените данную опцию на противоположную если при попытке запустить Autodetect колесо вращается в обратную сторону. После смены направления запустите Autodetect заново.

3.3.4 Calibration

Voltage adj - Калибровка вольтметра. Кнопками "влево" "вправо" настраивается текущее напряжение, которое отображается справа. Данная опция не требует настройки пользователем.

ShuntR - Сопротивление встроенного шунта. Настраивается производителем, не требует калибровки пользователем.

Shunt2 - Коррекция тока профилей. В случае если потребляемый ток по показанию ваттметра контроллера отличается от максимального тока, установленного в power mode profiles, изменяйте данное значение. Изменение данной опции приведет к изменению цифр тока профилей (power mode profiles), при этом фактический потребляемый ток не изменится. Используется для точной подстройки задаваемого тока в профилях в соответствии с реальным токоограничением контроллера.

Zero Offset - Калибровка нулевого тока. Опция используется для установки показаний "нуля" тока без нагрузки на главном экране. Служит для более корректной работы ваттметра.

Thr limits - Калибровка ручки газа.

Thr linear - Калибровка линейности ручки газа.

Thr progr. - Установка прогрессии ручки газа (0=линейно)

Brk limits - Калибровка ручки тормоза.

Brk progr. - Установка прогрессии ручки тормоза (0=линейно)

Weight - Общий вес ТС с водителем.

Int TSensor - Тип встроенного термодатчика. Устанавливается производителем, не требует корректировки пользователем.

В режиме калибровки ручки газа/тормоза кнопками <влево> и <вправо> вы можете настроить текущий лимит, а кнопки <вверх> и <вниз> переключают между верхним и нижним лимитом.

Текущее положение ручки газа/тормоза отображается индикатором под осью координат.

Рекомендуется устанавливать нижний лимит чуть правее (с запасом) минимального положения ручки, так как датчики холла имеют температурный сдвиг и при изменении условий окружающей среды порог может сместиться, что при некорректной калибровке может привести к внезапному движению ТС. На картинке ниже приведен пример правильной калибровки.

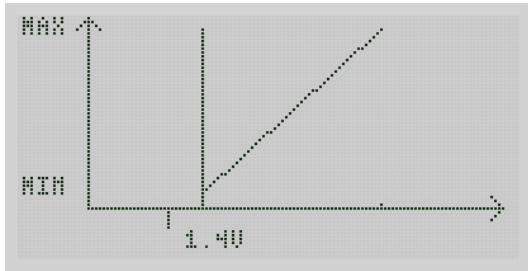


Рис. 3.1: Калибровка

3.3.5 Regen settings

Enable - возможны три настройки: on - торможение мотором включено; off - торможение мотором выключено, а также при нажатии тормоза мотор не отключается. m-off - при нажатии тормоза мотор отключается.

ActiveMode - при торможении мотор включается в режим реверса тяги, при этом торможение возможно до нулевой скорости. Для работы режима обязательна установка KV мотора, а также сопротивления обмоток мотора. Эти параметры устанавливаются при автонастройке.

ForcedActive - при выключенной опции, торможение сперва осуществляется классической регенерацией (т.е. закорачивание всех

фаз мотора и последующий слив накопившегося в обмотках тока в батарее), а когда ток этого режима начинает падать, торможение автоматически переключается на реверс тяги. При этом будет слышен щелчок переключения. Если же опция включена, торможение всегда происходит в режиме реверса тяги. На больших скоростях реверс тяги требует правильных настроек дополнительных углов опережения.

Rated Current - ограничение тока регенерации. Рекомендуется установить согласно зарядному току Вашей батареи.

Inversion - инверсия сигнала датчика тормоза. Если при калибровке границ при нажатии ручки тормоза напряжение сигнала уменьшается (т.е. ползунок калибровки перемещается влево), измените данную опцию.

Smooth - полезно включить, если сигнал регенерации снимается с кнопки, а не с датчика, чувствительного к усилию. При включенной опции сила торможения будет плавно увеличиваться, а при отпускании - плавно уменьшаться.

PWM limit - ограничение минимального заполнения ШИМ при работе классического тормоза. Чем больше значение, тем до меньшей скорости будет тормозить, но эффективность будет снижаться, а нагрев мотора - повышаться. Рекомендуется установить примерно на 95 процентов.

SPD sensor - позволяет подключить к дисплейному входу ручки тормоза датчик скорости от велокомпьютера. Полезно для моторов с обгонной муфтой, где торможение бессмысленно, а внешний датчик скорости нужен.

Torque rise - опция для торможения реверсом тяги. Позволяет настроить плавность срабатывания торможения на низкой скорости. Чем больше число, тем сильнее будет тормозить на низкой скорости. рекомендуется 80-150.

Min speed - минимальная скорость торможения реверсом. В десятых долях км/ч. Значение по умолчанию: 2.

3.3.6 Charge settings

Charge Enable - Включение/выключение зарядки через контроллер. При установке в "YES" режим заряда будет активен и начнется сразу после подключения зарядного устройства с зарядной катушкой к контроллеру.

Max voltage - Максимальное зарядное напряжение батареи.

Supply Current - Ограничение тока блока питания. Устанавливайте не более допустимого тока используемого блока питания/зарядного устройства.

Charge current - Ограничение батарейного тока заряда. Устанавливайте не более допустимого тока заряда для вашего аккумулятора.

Supply Vdrop - Максимальное падения напряжения блока питания. Задаёт максимальную просадку напряжения блока питания под нагрузкой. В случае использования качественного импульсного блока питания достаточным является значение около 3V.

3.3.7 Traction settings

Throttle mode - TORQ (по умолчанию) или SPD. В режиме TORQ поворотом ручки акселератора регулируется тяга мотора. В режиме SPD соответственно скорость и в небольшом интервале тяга (т.е. настройка приближена к китайским контроллерам).

Thr Cruise - Включение или отключение возможности ехать в режиме круиза. Режим круиз-контроля позволяет поддерживать постоянную скорость без удержания акселератора. Если эта настройка отключена, то круиз-контроль включить нельзя. Если опция включена, то круиз-контроль можно включить двумя способами: а) быстрое тройное нажатие на акселератор б) при удержании акселератора в ненулевом положении нажать кнопку дисплея "вверх затем отпустить акселератор. Отключается круиз-контроль либо нажатием на ручку тормоза, либо нажатием на ручку акселератора. Для активации круиз контроля необходимо набрать скорость не менее 8-10 км/ч. При активном круиз-контроле можно уменьшать и увеличивать поддерживаемую скорость путем нажатия кнопок дисплея вверх и вниз.

PWM rise lim - регулирует максимальное ускорение мотора (или максимальную скорость увеличения заполнения ШИМ) и в некоторой степени скорость нарастания тяги при резком нажатии на акселератор. Чем больше число, тем быстрее. Для экстремальной езды рекомендуется 80 (максимум).

SPD smooth - регулирует плавность срабатывания ограничения скорости. Когда скорость приближается к максимальной, контроллер начинает ограничивать мощность. Размер данного окна скоростей регулируется этой настройкой. Чем больше число, тем резче срабатывает скоростное ограничение. Чем меньше - тем меньше точ-

ность поддержания постоянной скорости, но поддержание скорости происходит плавнее и мягче.

TRK - Включение режима антипробуксовки. При включенном режиме контроллер контролирует ускорение мотора. Обычно если колесо наехало на кусок льда, оно начинает резко ускоряться. В этот момент срабатывает антипробуксовка и на некоторое время сбрасывается тяга мотора.

TRK dV - настройка ускорения, при достижении которого срабатывает антипробуксовка.

TRK dA - настройка резкости (термин, обозначающий ускорение ускорения). Позволяет более точно настроить момент срабатывания и в то же время позволяет достигать большой тяги (ускорения) без срабатываний. То есть, если колесо сорвалось, то ускорение резко увеличивается, что приводит к срабатыванию. А если плавно нажимать акселератор, то ускорение будет нарастать плавно без срабатываний.

PWR rise - насколько быстро после срабатывания антипробуксовки восстанавливается тяга мотора.

LS enable - Ограничение тока на низких скоростях. Помогает при использовании моторов ВМС/МАС, которые при резком старте могут дергаться ввиду наличия обгонной муфты.

LS current - Ограничение стартового тока.

LS start - Скорость, при достижении которой ток начинает увеличиваться.

HS start - Скорость, при достижении которой ток достигает максимального (то, которое указано в профиле) значения. То есть, ток плавно нарастает, начиная со скорости LS start и заканчивая скоростью HS start.

2WD enable - включение/отключение полноприводного режима. В периферийную шину основного контроллера может быть подключен дополнительный контроллер. Дополнительный контроллер управляется главным контроллером, если данная настройка включена.

Slave SL - При достижении этой скорости дополнительный контроллер отключается. Рекомендуется установить, если второй мотор с планетарной передачей и обгонной муфтой и помогает только на низких скоростях, а на высоких скоростях он крутится без толку.

BMC halls fix - Опция, помогающая преодолеть проблему старта в моторах ВМС/МАС путем сдвига угла опережения при старте назад. На старте немного снижается КПД, но старт происходит луч-

ше.

ACC off on BRK - при включенной опции, если удерживая акселератор отпустить тормоз, мотор не начнет крутиться. Для раскручивания мотора требуется нажимать акселератор при отпущенной ручке тормоза.

Backwd SPD - максимальная скорость заднего хода.

Anti thief - Если включено, колесо будет блокироваться, когда контроллер заблокирован паролем.

Anti th. PNC - Максимальный фазный ток мотора в режиме противоугонки. Позволяет настроить максимальное усилие мотора.

3.3.8 Advanced settings

Angle corr. - Эта настройка компенсирует неточность установки датчиков холла. То есть, разница между приложенным магнитным полем статора и показаниями угла датчиков холла. Поскольку датчиков холла - три, эта настройка - среднее отклонение всех трех датчиков от нуля. Отклонение каждого датчика в отдельности определяется и компенсируется автоматически в процессе вращения мотора. Определяется автоматически при проведении автонастройки мотора.

Ind timing - Настройка компенсации задержки между сигналом датчиков холла и управляющим сигналом контроллера. При вращении на больших оборотах, сигнал с датчиков запаздывает, поэтому требуется корректировка этого времени. Соответственно, это время является суммой времени задержки датчиков холла, фильтров в схеме контроллера и времени обработки данных процессором контроллера. Определяется автоматически при проведении автонастройки мотора.

PWR timing - Настройка, отвечающая за сдвиг угла опережения в зависимости от фазного тока. Чем больше индуктивность обмоток мотора, тем сильнее ток в фазах отстает от управляющего сигнала. Компенсация отставания тока задается этой настройкой.

angle corr2 и PWR timing2 (в прошивках начиная с v1RC8b) - аналоги вышеописанных настроек для режима реверса тяги (т.е. активного торможения)

OVS timing - Настройка, отвечающая за раскручивание мотора, в случае когда напряжения батареи не хватает для достижения максимальной скорости. Работает следующим образом: при достижении почти максимального заполнения ШИМ контроллер уве-

личивает угол опережения, что дает возможность дополнительной прибавки к скорости (и снижения КПД мотора), если скорость ограничивается максимальными оборотами мотора, а не его тягой.

HallOffset, **HallReverse**, **WireReverse** - три настройки, отвечающие за настройку подключения датчиков холла относительно фазных проводов, а также реверс мотора и датчиков. Этими настройками подбирается правильная комбинация и направление вращения при подключении фаз и холлов "на угад". Определяются автоматически при проведении автонастройки мотора.

Wire R - сопротивление обмоток статора при нормальной температуре (24 градуса). Определяется автоматически при проведении автонастройки мотора.

Motor KV - KV мотора. Измеряется в условных единицах. Определяется автоматически при проведении автонастройки мотора.

Wire R и **Motor KV** нужны для нового алгоритма расчета фазного тока (исходя из текущих оборотов, управляющего напряжения и сопротивления обмоток, а не из управляющего напряжения и тока, как в стандартном варианте). Этот алгоритм требуется для торможения реверсом двигателя, а также улучшает плавность и четкость ограничения фазного тока. Включается он следующей настройкой:

Wire R PHC - включение альтернативного алгоритма расчета фазного тока. Позволяет рассчитать ток даже при нулевом заполнении ШИМ, что требуется для правильного перехода через ноль при работе торможения реверсом. Важно: Когда эта настройка включена, то **motor KV** будет автоматически устанавливаться, если раскрутить мотор до средних оборотов и бросить газ. После включения этой настройки, автоопределение **motor KV** не происходит.

PWM freq - частота ШИМ для режима зарядки и DC-DC. При работе с мотором частота фиксированная - 18 кГц. На контроллере max-e частота фиксированная - только 18 кГц. На mini-e использовать частоту 33 кГц рекомендуется только с катушками, не работающими на 18 кГц.

ADDNZ - компенсация гула мотора, который возникает на небольших оборотах, вызванная временем переключения силовых ключей контроллера. Рекомендуется 2-3 для mini-e, 5-6 для max.e. Подбирается экспериментально. Настройка безопасная.

Termosensor - включение термодатчика мотора. Возможные значения: NO (выключено), YES (включено), YES/P (включено с предсказанием). В режиме YES/P включается корректировка инертно-

сти датчика температуры.

Motor Tsens - выбор типа термодатчика в моторе.

T° limit - Лимит температуры мотора. При достижении температуры, ниже данного лимита на 20 градусов, контроллер начинает ограничивать мощность с дальнейшим увеличением температуры. По мере роста температуры мощность линейно падает до нуля при достижении данного лимита.

Control method - метод управления мотором. **Sine** - синус (рекомендуется). **SQWAV** - Тот же синус, но с отключением третьей фазы. Эмуляция блочного управления. Не рекомендуется использовать. **SLESS** - бессенсорный режим. Рекомендуется только в качестве аварийного в случае отказа датчиков холла, т.к. на низкой скорости и при большой мощности работает нестабильно, ошибкой это не является.

3.3.9 DCDC setup

Current limit - Ограничение выходного тока.

Voltage out - Установка выходного напряжения.

DC-DC enable - Включение режима DC-DC преобразователя.

3.3.10 Master passwd

Системный пароль позволяет установить защиту на включение контроллера. При активации данного пароля вам будет необходимо при каждом включении контроллера вводить данный пароль. То есть не введя пароль контроллер не загрузится и движение будет невозможно.

3.3.11 Menu passwd

Пароль меню позволяет задать пароль только на вход в главное меню, то есть при его активации вы сможете включать контроллер, ехать, переключать профили, просматривать и сбрасывать статистику, однако для изменения настроек при входе в главное меню будет необходимо ввести пароль, который вы задали.

3.4 Interface

Speed units - Единицы отображения скорости и температуры. При выборе "КРН" скорость будет отображаться в километрах в час а температура в градусах цельсия, при выборе "МРН" скорость будет отображаться в милях в час а температура в градусах фаренгейта соответственно.

T° Display - Отображение на главном экране правого индикатора. При выборе "T°" полоски будут заолняться по мере нагрева мотора/контроллера, при выборе "OVH" полоски будут заполняться только в случае если уже включилась защита от перегрева и началось ограничение тока из-за перегрева контроллера/мотора.

LCD refresh - изменение скорости обновления информации на главном экране. Задается в десятых долях секунды.

Brightness - Яркость подсветки. Имеет 2 положения: "HIGH" (ярко) и "LOW" (затемнённо).

BackLight - Активация заднего габарита/стоп-сигнала. Функция используется только при подключении внешнего DC-DC преобразователя.

HeadLight - Активация переднего габарита/фары. Функция используется только при подключении внешнего DC-DC преобразователя.

Quick menu - опция активирует быстрое меню которое появляется при нажатии кнопки "Вниз" из главного экрана вместо обычного меню. Используется для быстрого доступа к часто используемым функциям.

QMenu Setup - В данном меню вы можете запрограммировать нужные вам опции быстрого меню для оперативного использования в случае если быстрое меню активировано.

Suspend Mode - Активация режима пониженного энергопотребления при простое. Включите опцию если хотите чтобы контроллер переходил в энергосберегающий режим в неактивном состоянии. После активации режима дисплей погаснет и чтобы снова активировать контроллер, просто нажмите любую кнопку на дисплее.

Suspend time - Время в секундах, через которое контроллер перейдет в режим энергосбережения при неактивности.

3.5 BMS setup

E-BMS Enable - Включение поддержки модуля BMS Adappto. Если бмс отсутствует в вашей конфигурации выберите опцию "No"

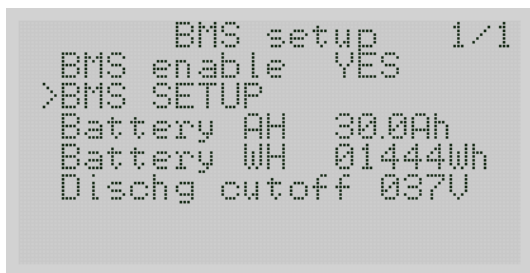
E-BMS Setup - В данном меню вы сможете настроить параметры модуля BMS Adappto в случае если он подключен и активирован. Инструкция по настройке прилагается к модулю BMS Adappto.

Battery AH - Задайте емкость вашей батареи в ампер-часах.

Battery WH - Задайте емкость вашей батареи в ватт-часах. Для расчета используйте среднюю точку напряжения батареи умноженную на емкость в ампер-часах.

Discharge cutoff - Отсечка по нижнему напряжению батареи. Используется для защиты батареи от переразряда в случае отсутствия модуля BMS Adappto. Установите в соответствии с параметрами вашей батареи.

HV cutoff - Задайте максимальное напряжение батареи до которой ее безопасно заряжать при использовании рекуперации. Используется для защиты батареи от перезаряда при длительном использовании рекуперативного торможения. Внимание! При полном заряде батареи регенеративное торможение не работает.



```
BMS setup      1/1
BMS enable    YES
>BMS SETUP
Battery AH    30.0Ah
Battery WH    01444Wh
Dischg cutoff 037V
```

Рис. 3.2: E-BMS Setup

E-BMS setup - В меню конфигурации BMS в случае наличия BMS Adappto вам необходимо выбрать тип батареи или задать минимальные и максимальные пороги напряжения для ячеек используемых в батарее. Подробная инструкция по настройке содержится в документации к модулю BMS Adappto.

Глава 4

Обслуживание и сервис

4.1 Условия эксплуатации

Диапазон рабочих температур -20..40 °С

Влагозащита IP54

В цепи плюса питания должен быть подключен автоматический выключатель. Для mini-e рекомендуется 50А с характеристикой "С". Для max-e рекомендуется параллельное подключение двух автоматических выключателей 63А с характеристикой "С".

4.2 Ограничение ответственности

Производитель прикладывает все возможные усилия для устремления ошибок и обеспечения безопасности при работе устройства. Тем не менее все возможные ситуации предусмотреть невозможно. Производитель снимает с себя ответственность за любой причиненный ущерб (в том числе имущественный ущерб, физический вред, вред здоровью, смерти, моральный вред), связанный с использованием или неиспользованием устройства, упущенной выгоды, действий третьих лиц, действий непреодолимой силы а также любых других действий. К этим действиям относятся, но ими не ограничиваются: возгорание батарей или электронных устройств; причинение физического вреда из-за ДТП при эксплуатации транспортного средства; самопроизвольного движения транспортного средства (например, из-за неполадок в ручке акселератора или по другим причи-

нам); отказ системы торможения мотором (тормозная система обязательно должна дублироваться механической); управление транспортным средством без необходимых навыков; использование электроники в режиме БОльшей мощности, чем допустимо (перегрев мотора, выход из строя или возгорание батарей, проводов или электроники, поломка транспортного средства из-за повышенных нагрузок и т.д.); использование электроники в иных, кроме как колесных или механических транспортных средствах; иных действий, предусмотренных действующим законодательством. Помните, что транспортное средство, приводимое в движение электромотором связано с повышенной опасностью.

4.3 Гарантийные обязательства

Мы гарантируем, что изделие не содержит очевидных механических повреждений и прошло выходной контроль работоспособности перед отправкой дистрибьютору или продажей. Вследствие того, что готовое изделие проходит обязательный контроль работоспособности (возможно неоднократный), на разъемах устройства могут быть видны незначительные следы коммутации. Это не является дефектом. Производитель несет гарантийные обязательства, предусмотренные действующим законодательством. Гарантийный срок составляет 12 месяцев начиная с даты продажи. В случае утери или неверно заполненного гарантийного талона гарантийный срок исчисляется с даты изготовления изделия. Производитель также гарантирует возможность негарантийного (послегарантийного) ремонта изделия сроком как минимум 36 месяцев со дня изготовления изделия.

4.4 Гарантийный талон

Уважаемый покупатель!

Мы благодарим Вас за то, что Вы выбрали контроллер Adapto и уверены, что он оправдает все Ваши ожидания. Перед началом эксплуатации контроллера внимательно ознакомьтесь с прилагаемым к нему Руководством по эксплуатации, в котором изложены сведения об инструкции по сборке, настройке и использованию, которые необходимо соблюдать для поддержания его в исправном состоянии. Гарантийный срок на приобретенный Вами контроллер (в т.ч. дисплей) составляет 12 месяцев со дня продажи. В течение этого срока безвозмездно производится устранение недостатков контроллера, в случае соблюдения Условий настоящей Гарантии. Устранение недостатков и ремонт может осуществляться только уполномоченными мастерскими дистрибьютора, представляющего производителя в Российской Федерации. По вопросам, связанным с гарантийным обслуживанием продукции Adapto, обращаться к:

Производителю "Adapto E-drives lab." Адрес: 117246, г. Москва, ул. Введенского, д.8 Тел.: +7 (495) 228-18-78

Юридический адрес: Адрес:117246, г. Москва, Научный проезд, д. 19, помещение 64

Наименование: _____

Серийный № _____

Дата покупки _____

Печать фирмы-продавца

Ф.И.О. и подпись продавца _____

Условия гарантии

1. Гарантийный ремонт осуществляется исключительно в течение гарантийного срока, указанного в настоящем гарантийном талоне и только в уполномоченных мастерских дистрибьютора, представляющего производителя в Российской Федерации.
2. Настоящая гарантия действительна при надлежащем оформлении гарантийного талона, а именно правильном и четком указании наименования контроллера, серийного номера, даты покупки, а также наличии наименования, печати и подписи представителя компании-продавца.
3. При выявлении неисправности контроллера покупатель обязан незамедлительно прекратить его эксплуатацию, приняв все доступные меры, с тем, чтобы исключить или максимально уменьшить дополнительный ущерб от возникшей неисправности.
4. Гарантийные обязательства не распространяются:
 - на техническое обслуживание контроллера;
 - на ремонт и замену деталей в связи с их механическим повреждением;
 - на ремонт контроллера, который эксплуатировался без использования автоматического выключателя или предохранителя, соответствующего требованиям инструкции;
 - на ремонт неисправностей, возникших в результате нарушения Руководства по эксплуатации, а также ненадлежащей транспортировки или попадания посторонних жидкостей внутрь корпуса;
 - на ремонт неисправностей контроллера, возникших в результате аварии, механических повреждений электропроводки, сильных механических воздействий, либо действия третьих лиц или непреодолимой силы;

- на ремонт повреждений, возникших после самостоятельного внесения покупателем изменений в конструкцию, комплектацию модели.
5. Гарантийные обязательства аннулируются в следующих случаях:
- ремонта неуполномоченными на это лицами, его разборки, и других действий, не предусмотренных, Руководством по эксплуатации;
 - использования продукта в целях, для которых он не предназначен, в том числе, в случае использования не по назначению, в экстремальных условиях (превышение допустимой мощности, попадание жидкости или посторонних предметов внутрь), или с нарушением условий эксплуатации и хранения, изложенных в Руководстве по эксплуатации;
 - невыполнения покупателем обязанностей, перечисленных в п.3 настоящих Условий.

С основными правилами эксплуатации ознакомлен(а), с условиями гарантии ознакомлен(а) и согласен(на), к внешнему виду, комплектности и дополнительного оборудования (в случае наличия такового) не имею, работоспособность изделия подтверждаю.

Покупатель _____ (Ф.И.О.) _____ (Подпись)