

## Батарейный монитор

BMV-700

BMV-700H

BMV-702



## **1 КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО**

- 1.1 Емкость аккумулятора
- 1.2 Дополнительный вход (только BMV-702)
- 1.3 Важные функции - сочетание кнопок

## **2 НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ**

- 2.1 Обзор считываемых данных
- 2.2 Синхронизация BMV
- 2.3 Общие проблемы

## **3 ОСОБЕННОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ**

- 3.1 Особенности трех моделей BMV
- 3.2 Почему Вы должны следить за батареей?
- 3.3 Каким, образом работает BMV?
  - 3.3.1 *О емкости батареи и скорости разряда*
  - 3.3.2 *Об эффективности заряда (CEF)*
- 3.4 Параметры отображения состояния заряда батареи
- 3.5 Исторические данные
- 3.6 Использование альтернативных шунтов
- 3.7 Автоматическое определение номинального напряжения системы
- 3.8 Сигнализация, зуммер и реле
- 3.9 Параметры интерфейса
  - 3.9.1 *Программы для ПК*
  - 3.9.2 *Дисплей и удаленный мониторинг*
  - 3.9.3 *Пользовательская интеграция (требуется программирование)*
- 3.10 Дополнительная функциональность BMV-702
  - 3.10.1 *Мониторинг дополнительной батареи*
  - 3.10.2 *Мониторинг середины напряжения (средняя точка аккумуляторного банка)*
  - 3.10.3 *Контроль температуры батареи*

## **4 ПОЛНЫЕ ПОДРОБНОСТИ НАСТРОЙКИ**

- 4.1 Использование меню
- 4.2 Обзор функций
  - 4.2.1 *Настройки батареи*
  - 4.2.2 *Настройки реле*
  - 4.2.3 *Настройки сигнализации / зуммера*
  - 4.2.4 *Настройки дисплея*
  - 4.2.5 *Разное*
- 4.3 Исторические данные

## **5 О ФОРМУЛЕ "Peukert'S" И МОНИТОРИНГЕ СРЕДНЕЙ ТОЧКИ**

## **6 ЛИТЕЕВЫЕ БАТАРЕИ (LiFePO4)**

## **7 ДИСПЛЕЙ**

## **8 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ**

## **МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ**

Работы, в непосредственной близости со свинцово-кислотной батареей, представляют опасность. Батареи, во время работы, могут выделять взрывоопасные газы. Никогда не курите и не допускайте искр или открытого пламени в непосредственной близости от батареи. Обеспечьте достаточную вентиляцию около батареи.

Используйте защитные очки и защитную одежду. Не прикасайтесь к глазам во время проведения работ с батареей. После проведения работ обязательно вымойте руки.

Если кислота попала на кожу или одежду, сразу промойте место попадания с мылом и водой. Если кислота попала в глаза, немедленно промойте глаза струей холодной воды и обратитесь к врачу.

Будьте осторожны при использовании металлических инструментов в непосредственной близости от батареи. Неосторожность может привести к короткому замыканию и, возможно, к взрыву.

Снимите личные металлические предметы, такие как кольца, браслеты, ожерелья, часы при работе с батареей. Они могут привести к короткому замыканию и, в результате чего, можно получить тяжелые ожоги.

## 1 КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО

Это руководство предполагает, что BMV-702 будет установлен в первый раз, и монитор имеет заводские настройки.

Заводские настройки подходят для большинства свинцово-кислотных аккумуляторов: заливных, GEL или AGM.

BMV автоматически обнаружит номинальное напряжение батареи в системе непосредственно после завершения работы мастера настройки (*для деталей и ограничений автоматического определения номинального напряжения, см. раздел 3.8*).

Поэтому единственные настройки, которые должны быть сделаны это емкость аккумулятора (BMV-700 и BMV-700H), и функциональные возможности вспомогательного входа (BMV-702).

Пожалуйста, установите BMV в соответствии с руководством по быстрой установке устройства. После установки предохранителя (в положительном кабеле питания), BMV автоматически запустит мастер установки. Мастер установки должен быть завершен до момента использования других настроек.

Примечания:

- а) В случае применения литий-ионных батарей, некоторые параметры, возможно, придется изменить. Пожалуйста, обратитесь к разделу 6. Мастер установки должен быть завершен прежде, чем могут быть сделаны другие настройки.
- б) При использовании шунта, кроме поставляемого с BMV, см. раздел 3.6. Мастер установки должен быть завершен прежде, чем могут быть сделаны другие настройки.

### Мастер установки:

#### 1.1 Емкость аккумулятора

- а) После установки предохранителя на дисплее появится прокручиваемый текст

**01 БАТТЕРИУ САРАС ИУ**

*Если этот текст не отображается, нажмите SETUP и SELECT одновременно на 3 секунды, чтобы восстановить заводские настройки или см. раздел 4 для получения полной информации по настройке (установка б4, установка блокировки, должны быть OFF для восстановления заводских настроек см. раздел 4.2.5).*

- б) Нажмите любую кнопку для остановки прокрутки и значение по умолчанию “0200 Ah” отобразится в режиме редактирования: первая цифра будет мигать. Введите желаемое значение при помощи кнопки + и -.

- в) Нажмите кнопку SELECT, чтобы установить следующую цифру в том же значении для редактирования.

Повторите эту процедуру, пока не появится требуемое значение емкости батареи.

Когда значение будет установлено, то при нажатии SELECT значение емкости автоматически сохраняется в энергонезависимой памяти. Сохранение обозначается коротким звуковым сигналом.

*Если должна быть произведена коррекция, то нажмите SELECT и повторите процедуру.*

- д) BMV-700 и 700H: нажмите SETUP или + или -, чтобы завершить работу мастера установки и перехода в нормальный режим работы.

BMV-702: Нажмите кнопку SETUP или + или -, чтобы перейти к настройке дополнительного входа.

#### 1.2 Дополнительный вход (только для BMV-702)

- а) На дисплее будет отображаться **AUX IL IAGY INPUT** прокрутка.

- б) Нажмите кнопку SELECT, чтобы выйти из режима прокрутки. На дисплее будет отображено:

**Start**

Используйте + или -, для выбора нужной функции вспомогательного входа:

**START** для мониторинга напряжения стартерной батареи

**11 d** для мониторинга напряжения средней точки батарейного банка

**TEMP** для использования опционального датчика температуры

Нажмите SELECT для подтверждения. Подтверждение обозначается коротким звуковым сигналом.

с) Нажмите кнопку SETUP или + или -, для завершения работы мастера настройки и перехода на нормальный режим работы.

### **BMV готов к использованию.**

*Когда BMV работает в обычном режиме, то подсветка дисплея выключается, если никакая кнопка не была нажата в течение 60 секунд. Нажмите любую клавишу для восстановления подсветки.*

*Кабель со встроенным датчиком температуры приобретается отдельно (код заказа ASS000100000). Этот датчик не взаимозаменяем с другими температурными датчиками Victron, которые используются с Multis / Quattros или зарядными устройствами.*

### **1.3 Важные функции сочетание кнопок**

(см. также раздел 4.1: использование меню)

а) Восстановление заводских настроек

Нажмите и удерживайте кнопки SETUP и SELECT одновременно в течение 3 секунд.

б) Ручная синхронизация

Нажмите и удерживайте UP и DOWN кнопки одновременно в течение 3 секунд.

с) Отключение звукового сигнала тревоги

Подтверждение аварийного сигнала при нажатии любой кнопки. Значок тревоги отображается пока остается состояния тревоги.

### **1.4 Данные в реальном времени на вашем Смартфоне**

С помощью VE.Direct Bluetooth Smart - электронного ключа, данные и сигналы тревоги могут в режиме реального времени отображаться на Apple, и Android смартфонах, планшетных компьютерах и других приборах.



## 2 НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ РАБОТЫ

### 2.1 Считывание: обзор

В нормальном режиме работы BMV отображает важные параметры. Кнопки "+" и "-" предоставляют доступ к различным считываемым данным:

#### Напряжение батареи



#### Напряжение дополнительной батареи



Только BMV-702, когда дополнительный вход установлен в START

#### Ток



Фактическое значение тока из батареи (отрицательный знак) или в батарею (положительный знак).

#### Мощность



Мощность, потребляемая от батареи (отрицательный знак) или поставляемая в батарею (положительный знак).

#### Потребляемые ампер-часы



Количество Ач, потребленных из батареи.

#### Пример:

Если ток 12А потребляется от полностью заряженного аккумулятора в течение 3 часа, то считываемые данные покажут -36,0 Ач. ( $-12 \times 3 = -36$ )

#### Состояние заряда



Полностью заряженная батарея будет показывать значение 100,0%. Полностью разряженная батарея будет показывать значение 0,0%.

#### Время работы (Time-to-Go)



Оценка того, как долго аккумулятор может поддерживать нагрузку, до необходимости подзаряда.

Отображается время, в течение которого батарея достигнет уровня разряда. См. 4.2.2, установка номер 16.

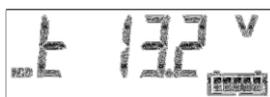
#### Температура батареи



Только BMV-702, когда вспомогательный вход установлен в TEMP

Значение может отображаться в градусах Цельсия или Фаренгейта. См. раздел 4.2.5.

### **Батарейный банк (напряжение верхней секции)**



Только BMV-702, когда вспомогательный вход установлен на MID.

*Сравните с напряжением нижней секции и проверьте балансировку батареи.  
Более подробную информацию о мониторинге средней точки батареи, см. раздел 5.2.*

### **Батарейный банк (напряжение нижней секции)**



Только BMV-702, когда вспомогательный вход установлен на MID.

*Сравните с напряжением верхней секции и проверьте балансировку батареи.*

### **Средняя точка батарейного банка (отклонение)**



Только BMV-702, когда вспомогательный вход установлен на MID.

*Отклонение в процентах от измеренного напряжения средней точки.*

### **Средняя точка батарейного банка (отклонение напряжения)**



Только BMV-702, когда вспомогательный вход установлен на MID.

*Отклонение в вольтах от измеренного напряжения средней точки.*

## **2.2 Синхронизация BMV**

Для надежного считывания состояние заряда батареи, монитор должен регулярно синхронизироваться с истинным состоянием заряда батареи. Это достигается за счет полного заряда батареи. В случае с 12В батареей, BMV сбрасывается на "полностью заряжен", когда будут достигнуты следующие параметры заряда: напряжение превышает 13,2В и одновременно конечный ток заряда меньше 4,0% от общей емкости аккумулятора (например, 8А для 200Ач батареи) в течение 4 минут.

BMV также может быть синхронизирован и установлен в положение "battery fully charged" (батарея полностью заряжена), если это требуется, вручную. Это можно сделать в нормальном рабочем режиме с помощью кнопок "+" и "-" удерживая их одновременно в течение 3 секунд, или в режиме настройки с помощью параметра SYNC (см. раздел 4.2.1, установка номер 10).

Если BMV не синхронизирует автоматически, то напряжение заряда, конечный ток, и / или время заряда требуют корректировки. При отключении питания BMV, необходимо выполнить повторную синхронизацию, прежде чем монитор будет работать корректно.

## **2.3 Общие проблемы**

### **Никаких признаков жизни на дисплее**

Вероятно, BMV не правильно подключен к системе. Кабель UTP должно быть правильно установлен на обоих концах, шунт должен быть подключен к отрицательному полюсу батареи, и положительный кабель питания (с предохранителем) должен быть подключен к плюсу батареи.

*Датчик температуры (если используется) должен быть подключен к положительному полюсу батарейного банка.*

Ток заряда и разряда инвертируется

Ток заряда, должен быть показан, как положительное значение.

Например: 1,45 А.

Ток разряда должен быть показан как отрицательное значение.

Например: -1.45 А.

Если ток заряда и разряда инвертируются, то силовые кабели на шунте требуется поменять местами: *см. руководство по быстрой установке.*

BMV автоматически не синхронизируется

Одной из причин является то, что аккумулятор никогда не достигает полного заряженного состояния. Другая причина состоит в том, что параметр напряжения заряда должен быть снижен и / или текущее значение конечного тока заряда должен быть увеличен.

*См. раздел 4.2.1.*

BMV синхронизирует слишком рано

В солнечных системах или других приложениях с колебаниями тока заряда, напряжение заряда должно быть установлено лишь немного ниже напряжения фазы абсорбции (например: 14,1В в случае напряжения абсорбции 14,4В). Это позволит предотвратить преждевременный переход BMV в состояние 100% заряда.

*Смотрите раздел 4.2.1.*

Иконки синхронизации и аккумулятора мигают

Это означает, что нет синхронизации. Зарядка батареи и BMV должны синхронизироваться автоматически. Если это не происходит, то следует проверить настройки синхронизации. Или, если Вы знаете, что батарея полностью заряжена, но не хотите ждать, пока BMV синхронизируется: нажмите и удерживайте кнопку UP и DOWN одновременно, пока не услышите звуковой сигнал. *См. раздел 4.2.1.*

### 3 ОСОБЕННОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

#### 3.1 Особенности трех моделей BMV

BMV доступен в 3 моделях, каждая из которых имеет свой набор особенностей:

		BMV-700	BMV-700H	BMV-702
1	Комплексный мониторинг одной батареи	да	да	да
2	Базовый мониторинг дополнительной батареи			да
3	Мониторинг температуры батареи			да
4	Мониторинг средней точки банка батарей			да
5	Использование альтернативного шунта	да	да	да
6	Автоматическое детектирование системного напряжения	да	да	да
7	Подходит для высоковольтных систем		да	
8	Несколько опций интерфейса	да	да	Да

*Замечание 1:*

*Особенности 2, 3 и 4 являются взаимоисключающими.*

*Замечание 2:*

*Кабель со встроенным датчиком температуры приобретается отдельно (ASS000100000). Этот датчик температуры не взаимозаменяем с другими температурными датчиками Victron, которые используются с Multis или зарядными устройствами.*

#### 3.2 Почему требуется следить за батареями?

Батареи используются в широком спектре приложений, в основном, для хранения энергии и последующего ее использования. Но сколько энергии сохраняется в батарее? Никто не может сказать, просто глядя на нее.

Срок службы батарей зависит от многих факторов. Срок службы батарей может, сокращается из-за: недозаряда, перезаряда, чрезмерно глубоко разряда, избыточного тока заряда или тока разряда и высокой температуры окружающей среды. Отслеживая батарею с помощью батарейного монитора, пользователь, при необходимости, может принять меры по

исправлению положения. Это приведет к увеличению срока службы аккумулятора, и BMW быстро окупится.

### 3.3 Каким образом работает BMW?

Основная функция BMW это следить и показывать состояние заряда батареи, в частности, чтобы предотвратить непредвиденный полный разряд.

BMW непрерывно измеряет ток в / из батареи. Интегрирование этого тока с течением времени (если ток фиксированная сумма в амперах, сводится к умножению тока и времени) дает чистую сумму Ач добавленных или удаленных в/из аккумулятора.

*Например: ток разряда 10А в течение 2 часов заберет  $10 \times 2 = 20\text{Ач}$  из батареи.*

Ситуация усложняется тем, что эффективная емкость батареи зависит от скорости разряда и, в меньшей степени, от температуры.

И еще один фактор: при зарядке аккумулятора требуется больше Ач передать в батарею, чем забрать из батареи в течение следующего разряда. Другими словами, эффективность заряда меньше 100%.

#### 3.3.1 О емкости батареи и скорости разряда

Емкость батареи оценивается в ампер-часах (Ач). Например, свинцово-кислотная батарея, которая может поставлять ток 5А в течение 20 часов, оценивается как  $C_{20} = 100\text{Ач}$  ( $5 \times 20 = 100$ ). Когда 100Ач аккумулятор полностью разряжен за два часа, он оценивается  $C_2 = 56\text{Ач}$  (из-за более высокой скорости разряда). BMW принимает это явление во внимание при помощи формулы Peukert's: см. раздел 5.1.

#### 3.3.2 Об эффективности заряда (CEF)

Эффективность заряда свинцово-кислотной батареи составляет почти 100% тех пор, пока не происходит генерация газа. Генерация газа означает, что часть зарядного тока не превращается в химическую энергию, которая хранится в пластинах аккумулятора, а используется для разложения воды на кислород и газообразный водород (взрывоопасно!). Ампер-часы, хранящиеся в пластинах, могут быть восстановлены в течение следующего разряда, в то время как "А-ч" используемые для разложения воды теряются. Эффективность заряда 95% означает, что 10Ач должны быть переданы в батарею, чтобы 9,5Ач сохранились в батарее. Эффективность заряда батареи зависит от типа батареи, возраста и ее использования. BMW принимает это явление во внимание фактором эффективности заряда: (см. раздел 4.2.2, установка номер 06).

### 3.4 Ряд параметров отображающие состояние заряда батареи

BMW может отображать потребленные ампер-часы ("consumed Amphours" компенсируется только эффективностью заряда) и фактическое состояние заряда в процентах ("state-of-charge" компенсируется эффективностью заряда и эффективностью Peukert). Чтение состояние заряда является лучший способ контролировать батарею.

BMW также оценивает, как долго батарея может поддерживать нагрузку: параметр "time-to-go". Это реальное время, оставшееся до тех пор, пока аккумулятор не разрядится до уровня разряда. Заводская настройка на 50% (см. 4.2.2, установка номер 16).

Если нагрузка сильно колеблется, то для точного мониторинга батареи лучше полагаться на данные "state-of-charge".

### 3.5 Исторические данные

BMW хранит события, которые могут быть использованы для оценки использования и состояния батареи. Выберите меню исторических данных, нажав кнопку ENTER, когда монитор находится в нормальном режиме (см. раздел 4.3).

### 3.6 Использование альтернативных шунтов

BMW поставляется шунтом 500А/50мВ. Для большинства приложений этого должно быть достаточно, однако BMW может быть сконфигурирован и для работы с другими, различными шунтами. Могут быть использованы шунты до 9999А и до 100мВ.

При использовании шунта, кроме поставляемого с BMV, пожалуйста, действуйте следующим образом:

1. Отвинтите РСВ с поставляемого в комплекте шунта.
2. Установите печатную плату на новом шунте, гарантируя, что есть хороший электрический контакт между печатной платой и шунтом.
3. Подключите шунт и BMV, как показано в инструкции по быстрой установке.
4. Следуйте указаниям мастера установки (раздел 1.1 и 1.2).
5. После завершения работы мастера настройки, установить правильные значения тока и напряжение шунта в соответствии с разделом 4.2.5, установка номер 65 и 66.
6. Если BMV читает ненулевой ток, даже когда нет нагрузки и батарея не заряжается, то проведите калибровку чтения нулевого тока (см. раздел 4.2.1, установка номер 09).

### 3.7 Автоматическое определение номинального напряжения системы

BMV автоматически подстраивается под номинальное напряжение банка батарей, сразу же после завершения работы мастера установки. В следующей таблице показано, как определяется номинальное напряжение системы и параметр напряжение заряда (см. раздел 2.2) .

	Измеренное напряжение, В	Предполагаемое номинальное напряжение, В	Напряжение заряда, В
BMV-700, 702	<18	12	13,2
	18 - 36	24	26,4
	>36	48	52,8
BMV-700H	По умолчанию номинальное напряжение 144В		По умолчанию 158,4В

*В случае другого номинального напряжения батарейного банка (например, 32В), напряжение заряда должно быть установлено вручную: см. раздел 4.2.1, установка 02.*

Рекомендованные установки:

Номинальное напряжение батареи	Параметр зарядного напряжения
12В	13,2В
24В	26,4В
36В	39,6В
48В	52,8В
60В	66В
120В	132В
144В	158,4В
288В	316,8В

### 3.8 Сигнализация, зуммер и реле

На большинство данных чтении BMV может быть вызван сигнал тревоги, когда значение достигает заданного порога. Когда тревога становится активной, зуммер начинает издавать звуковой сигнал, подсветка мигает, и значок сигнала тревоги отображается вместе с текущим значением.

Соответствующий сегмент AUX также будет мигать, когда стартует сигнализация. MAIN, MID или TEMP для соответствующего сигнала тревоги.

(Если тревога активируется, когда BMV находится в режиме меню настроек, то значение, в результате чего активировалась сигнализация, видно не будет).

При нажатии кнопки происходит подтверждение аварийного сигнала. Значок сигнализации отображается, пока присутствует состояние тревоги.

Кроме того, когда возникает аварийное состояние, то можно вызвать срабатывание реле. *Контакт реле открыт, когда катушка реле не под напряжением (NO контакт), и замыкается, когда катушка реле находится под напряжением.*

*Заводская установка: реле контролируется состоянием заряда батарейного банка. Реле активируются, когда состояние заряда становится менее чем 50% ("discharge floor"), и будет обесточено, когда аккумулятор будет заряжен до 90% состояния заряда.*

*См. раздел 4.2.2.*

*Функция реле может быть инвертирована: См. раздел 4.2.2.*

Когда реле находится под напряжением, ток, потребляемый BMV немного увеличится (см. технические данные).

### 3.9 Параметры интерфейса

#### 3.9.1 Программа для ПК “BMV-Reader”

BMV-Reader покажет все текущие показания на компьютере, в том числе и исторические данные. Он также может создать лог файл данных в CSV формате. Программа доступна бесплатно, и может быть загружена с нашего сайта (раздел поддержки и загрузки). Подключите BMV к компьютеру с помощью VE.Direct – USB интерфейса (ASS030530000).

#### 3.9.2 Большой дисплей и удаленный мониторинг

Панель управления Color Control GX (цветной дисплей 4.3) обеспечивает интуитивное управление и мониторинг для всех продуктов, подключенных к нему. Список продуктов Victron, которые могут быть подключены к панели: Инверторы, Multis, Quattros, MPPT солнечные зарядные устройства, BMV-600, BMV-700, Skylla-i, Lynx Ion и многое другое. BMV может быть подключен к панели с помощью VE.Direct кабеля. Кроме того, BMV можно подключить с помощью VE.Direct – USB интерфейса. Кроме мониторинга и контроля на местном уровне Color Control GX, информация может направляться на наш бесплатный портал сайта дистанционного управления и мониторинга: VRM Online Portal. Для получения дополнительной информации см. документацию Color Control GX на нашем сайте.

#### 3.9.3 Настраиваемая интеграция (требуется программирование)

Коммуникационный порт VE.Direct может использоваться для чтения данных и изменения настроек. Протокол VE.Direct чрезвычайно прост в реализации. Передача данных на BMV не является необходимым для простого приложения: BMV автоматически отправляет все показания каждую секунду. Все подробности описаны в этом документе:  
[http://www.victronenergy.com/upload/documents/VE.Direct\\_Protocol.pdf](http://www.victronenergy.com/upload/documents/VE.Direct_Protocol.pdf)

### 3.10 Дополнительная функциональность BMV-702

В дополнение к комплексному мониторингу основной батареи, BMV-702 обеспечивает второй вход мониторинга. Этот вторичный вход имеет три настраиваемых параметра, которые описаны ниже.

#### 3.10.1 Мониторинг дополнительной батареи

Схема: см. руководство по быстрой установке. Рис 3

Эта конфигурация обеспечивает мониторинг второго аккумулятора, отображая его напряжение. Это полезно для систем с отдельной стартерной батареей.

#### 3.10.2 Контроль температуры батареи

Схема: см. руководство по быстрой установке. Рис 4

Кабель со встроенным датчиком температуры приобретается отдельно (ASS000100000). Этот датчик температуры не взаимозаменяем с другими температурными датчиками Victron, как это предусмотрено с Multis или зарядными устройствами. Датчик температуры должен быть подключен к положительному полюсу батарейного банка (один из двух проводов датчика двойной (для провода питания)).

Температура может отображаться в градусах Цельсия или градусах по Фаренгейту, см. раздел 4.2.5, установка номер 67.

Измерение температуры может также использоваться, чтобы установить емкость батареи в зависимости от температуры, см. раздел 4.2.5, установка номер 68.

Имеющаяся емкость батареи уменьшается при понижении температуры. Обычно снижение емкости, по сравнению с емкостью при 20 °C, составляет 18% при 0 °C и 40% при -20 °C.

#### 3.10.3 Мониторинг напряжения средней точки

Схема: см. руководство по быстрой установке (рис 5 – 12).

Одна плохая ячейка или один плохой аккумулятор может разрушить большой, дорогостоящий аккумуляторный банк.

Короткое замыкание или высокий внутренний ток утечки в одной ячейке, например, приведет к недозаряду этой ячейки и перезаряду других ячеек. Аналогично, один плохой аккумулятор в 24В или 48В (в последовательном / параллельном соединении 12В батарей) может уничтожить весь аккумуляторный банк.

Более того, когда элементы или батареи соединены последовательно, все они должны иметь одинаковое начальное состояние заряда. Небольшие различия будут сглажены при поглощении или эквализации заряда, но большие различия приведут к повреждению, во время заряда, из-за чрезмерного выделения газов из элементов или батарей с самым высоким начальным состоянием заряда.

Своевременный сигнал может быть сгенерирован путем мониторинга середины батарейного банка. Для получения дополнительной информации, см. раздел 5.1.

## 4 ПОЛНЫЕ ПОДРОБНОСТИ НАСТРОЙКИ

### 4.1 Использование меню

BMV имеет четыре кнопки управления. Функция кнопок зависит от того, в каком режиме находится BMV.

	Функции	
	В нормальном режиме	В режиме установки
Если подсветка выключена, нажмите любую кнопку, чтобы восстановить подсветку		
SETUP	Для переключения в режим настройки нажмите и удерживайте в течение двух секунд. На дисплее будут прокручиваться номера и описание выбираемых параметров.	Нажмите кнопку SETUP, чтобы в любой момент вернуться к прокрутке текста, и нажмите еще раз, чтобы вернуться в нормальный режим. <i>При нажатии, когда параметр выходит за пределы допустимого значения, дисплей мигает 5 раз и отображается ближайшее допустимое значение.</i>
SELECT	Нажмите для переключения на меню истории. Нажмите, чтобы остановить прокрутку и показать значение. Нажмите еще раз для переключения в нормальный режим.	- Нажмите, чтобы остановить прокрутку после ввода режима настройки с кнопки SETUP. - Нажмите после редактирования последней цифры. Значение сохраняется автоматически. Подтверждение обозначается коротким звуковым сигналом. - При необходимости, нажмите повторно для возобновления редактирования.
SETUP/ SELECT	Нажмите эти кнопки одновременно и удерживайте в течение трех секунд, чтобы восстановить заводские настройки (блокируется при установке параметра 64, "lock setup" см. раздел 4.2.5)	
+	Переместить вверх	Когда нет редактирования, нажмите, чтобы переместиться вверх на предыдущий параметр.
		При редактировании, эта кнопка будет увеличивать значение выбранной цифры.
-	Переместить вниз	Когда нет редактирования, нажмите, чтобы переместиться вниз на следующий параметр.
		При редактировании, эта кнопка будет уменьшать значение выбранной цифры
+/-	Нажмите и удерживайте обе кнопки одновременно в течение трех секунд для ручной синхронизации BMV	

При первичной подаче питания или восстановлении заводских настроек, BMV запустит мастер быстрой настройки: см. раздел 1. Затем BMV начнет работать в обычном режиме: см. раздел 2.

### 4.2 Обзор функций

Далее представлено краткое описание всех параметров BMV.

- Нажмите и удерживайте кнопку SETUP в течение двух секунд, чтобы получить доступ к этим функциям и использования кнопок + и -, для их просмотра.

- Нажмите кнопку SELECT для доступа к нужному параметру.

- Используйте SELECT и +/- для настройки. Короткий звуковой сигнал подтверждает принятие настройки.

- Нажмите кнопку SETUP, чтобы в любой момент вернуться к прокрутке текста, и нажмите еще раз, чтобы вернуться в нормальный режим.

#### 4.2.1 Настройки батареи

---

##### 01. Емкость аккумулятора

Емкость аккумулятора в ампер-часах

Умолчение	Диапазон	Шаг
200Ач	1 – 9999Ач	1Ач

---

##### 02. Напряжение заряда

Напряжение батареи должно быть выше этого уровня, чтобы можно было рассматривать аккумулятор, как полностью заряженным.

*Параметр “напряжение заряда” всегда должен быть немного ниже конечного зарядного напряжения зарядного устройства (обычно на 0,2В или 0,3В ниже «Float» напряжения зарядного устройства). См. раздел 3.7 для рекомендованных параметров.*

BMV-700 / BMV-702

Умолчение	Диапазон	Шаг
См. таблицу раздел 3.7	0 – 95В	0,1В

BMV-700H

Умолчение	Диапазон	Шаг
158,4В	0 – 384В	0,1В

---

##### 03. Конечный ток

Как только ток заряда снизился до менее установленного значения конечного тока (выраженный в процентах от емкости батареи), батарея считается полностью заряженной.

*Примечание:*

*Некоторые зарядные устройства прекращают зарядку, когда ток заряда падает ниже установленного порога. Конечный ток заряда должен быть выше этого порога.*

Умолчение	Диапазон	Шаг
4%	0,5 – 10%	0,1%

---

##### 04. Время обнаружения полного заряда

Время, в зарядных параметрах (Charged Voltage и Tail Current), должно быть достигнуто для рассмотрения батареи, как полностью заряженной.

Умолчение	Диапазон	Шаг
3 минуты	1 – 50 минут	1 минута

---

##### 05. Peukert компенсация

Когда значение неизвестно, то рекомендуется устанавливать на 1,25 для свинцово-кислотных батарей и 1.10 для литий-ионных аккумуляторов. Значение 1.00 отключает компенсацию Peukert.

Умолчение	Диапазон	Шаг
1,25	1 – 1,5	0,01

---

##### 06. Фактор эффективности заряда

Фактор эффективности заряда компенсирует потери Ач (ампер-часы) во время заряда. 100% означает отсутствие потерь.

Умолчение	Диапазон	Шаг
95%	50 – 100%	1%

---

##### 07. Порог чувствительности

Когда измеренный ток падает ниже этой величины, то он будет считаться нулевым.

*Пороговое значение тока используется для отсеки очень малых токов, которые могут, при длительном сроке, негативно повлиять на показатель состояния заряда. Например, если фактический, в течение длительного времени ток 0А и, из-за наведенного шума или небольших смещений монитор батареи измеряет -0,05А, то в долгосрочной перспективе BMV может неправильно указать на то, что батарею необходимо зарядить. Когда*

пороговое значение тока в этом примере установлено в 0,1А, то BMV считает ток равным 0,0А и ошибки будут устранены. Значение 0,0А отключает эту функцию.

Умолчение 0,1А	Диапазон 0 – 2А	Шаг 0,01А
-------------------	--------------------	--------------

### 08. Время к использованию (Time-to-go) - период усреднения

Определяет окно времени (в минутах), для работы усредняющего фильтра. Значение 0 отключает фильтр и дает мгновенное (в режиме реального времени) считывание, однако отображаемое значение может в значительной степени колебаться. Выбор длительного времени (12 минут) гарантирует, что колебания только длительных нагрузок будут включены в расчеты.

Умолчение 3 минуты	Диапазон 0 – 12 минут	Шаг 1 минута
-----------------------	--------------------------	-----------------

### 09. Калибровка нулевого тока

Если BMV читает ненулевой ток, даже когда нет нагрузки, и батарея не заряжается, эта опция может использоваться для калибровки нулевого отсчета. Убедитесь, что действительно нет тока, протекающего в / из батареи (отсоедините кабель между нагрузкой и шунтом), затем нажмите SELECT.

### 10. Синхронизация

Эта опция может использоваться для ручной синхронизации BMV. Нажмите SELECT для синхронизации. BMV также может быть синхронизирован, в нормальном рабочем режиме, удерживая кнопки + и - одновременно в течение 3 секунд.

#### 4.2.2 Настройки реле

Примечание: пороги отключены при установке на 0

### 11. Режимы реле

**DFLT** режим по умолчанию. Пороги реле параметры 16 до 31 могут быть использованы для управления реле. **CHRG** режим заряда. Реле будет включено, когда состояние заряда падает ниже установки параметра 16 (discharge floor) или когда напряжение батареи падает ниже параметра 18 (low voltage relay).

Реле будет выключено, когда состояние заряда выше, чем параметр 17 (clear state-ofcharge relay) и напряжение батареи выше, чем параметр 19 (clear low voltage relay).

*Пример применения: запускать и останавливать генератор совместно с настройками 14 и 15.*

**REM** дистанционное управление реле. В этом режиме реле можно управлять с помощью другого устройства, например панели Color Control GX.

### 12. Инвертирование реле

Эта функция позволяет выбирать между нормально обесточенным (контакт разомкнут) или нормально включенным (контакт замкнут) реле. При инвертации, “открытые” и “закрытые” условия, которые приведены в параметре 11 (**DFLT** и **CHRG**) и параметры с 14 по 31 инвертируются.

*Настройка “Нормально включенное” немного увеличит ток потребления в нормальном рабочем режиме.*

Умолчение OFF: нормально выключено	Диапазон OFF: нормально выключено / ON: нормально включено
---------------------------------------	---

### 13. Состояние реле (только для чтения)

Отображает состояние реле: включено или выключено (обесточено или под напряжением).

Диапазон OPEN/CLSD
-----------------------

---

#### 14. Реле включено – минимальное время

Устанавливает минимальное количество времени, в течение которого реле остается во включенном состоянии (изменить OPEN и обесточено (de-energized), если функция реле должна быть инвертирована). *Пример использования: задать время минимальной работы генератора (реле в режиме **CHRG**).*

#### 15. Реле OFF – задержка

Устанавливает количество времени до включения реле. Условие на включение должно присутствовать до открытия реле.

*Пример применения: не выключать генератор некоторое время, чтобы лучше зарядить аккумулятор (реле в режиме **CHRG**).*

Умолчание	Диапазон	Шаг
0 минуты	0 – 500 минут	1 минута

---

#### 16. Реле – состояние заряда

Когда состояние заряда будет ниже этого значения, то реле включится.

*Время использования (time-to-go) отображает время, до достижения разряда батареи.*

Умолчание	Диапазон	Шаг
50%	0 – 99%	1%

#### 17. Сброс реле – состояние заряда

Когда состояние заряда будет выше этого значения, то реле выключится (после задержки, в зависимости от установки 14 и / или 15). Это значение должно быть больше, чем в предыдущей настройке параметров. Когда значение равно предыдущему параметру состояния заряда, то реле не будет включено.

Умолчание	Диапазон	Шаг
90%	0 – 99%	1%

---

#### 18. Реле – низкое напряжение

Когда напряжение батареи падает ниже этого значения, в течение более 10 секунд, реле будет включено.

#### 19. Сброс реле – низкого напряжения

Когда напряжение батареи превышает это значение, то реле выключится (после задержки, в зависимости от установки 14 и / или 15). Это значение должно быть больше или равно предыдущему параметру.

#### 20. Реле – высокое напряжение

Когда напряжение батареи превышает это значение, в течение более 10 секунд, реле будет включено.

#### 21. Сброс реле – высокого напряжения

Когда напряжение батареи падает ниже этого значения, то реле выключится (после задержки, в зависимости от установки 14 и / или 15). Это значение должно быть меньше или равно предыдущему параметру.

BMV-700 / BMV-702

Умолчание	Диапазон	Шаг
0В	0 – 95В	0,1В

BMV-700H

Умолчание	Диапазон	Шаг
0В	0 – 384В	0,1В

---

#### 22. Реле – низкое напряжение стартерной батареи (только для BMV-702)

Когда напряжение дополнительного (например, аккумулятора для запуска двигателя) падает ниже этого значения, в течение более 10 секунд, то реле будет включено.

**23. Сброс реле – низкое напряжение стартерной батареи (только для BMV-702)**

Когда напряжение дополнительной батареи превышает это значение, то реле будет выключено (после задержки, в зависимости от установки 14 и / или 15). Это значение должно быть больше или равно предыдущему параметру.

**24. Реле – высокое напряжение стартерной батареи (только для BMV-702)**

Когда напряжение дополнительного (например, аккумулятора для запуска двигателя) выше этого значения, в течение более 10 секунд, то реле будет включено.

**25. Сброс реле – высокого напряжения стартерной батареи (только для BMV-702)**

Когда напряжение дополнительной батареи ниже этого значения, то реле будет выключено (после задержки, в зависимости от установки 14 и / или 15). Это значение должно быть меньше или равно предыдущему параметру.

Умолчание	Диапазон	Шаг
0В	0 – 95В	0,1В

**26. Реле – высокая температура (только для BMV-702)**

Если температура аккумулятора превышает это значение, в течение более 10 секунд, реле будет включено.

**27. Сброс реле – высокая температура (только для BMV-702)**

Когда температура падает ниже этого значения, то реле будет выключено (после задержки, в зависимости от установки 14 и / или 15). Это значение должно быть меньше или равно предыдущему параметру.

**28. Реле – низкая температура (только для BMV-702)**

Если температура аккумулятора ниже этого значения, в течение более 10 секунд, реле будет включено.

**29. Сброс реле – низкая температура (только для BMV-702)**

Когда температура будет выше этого значения, то реле будет выключено (после задержки, в зависимости от установки 14 и / или 15). Это значение должно быть меньше или равно предыдущему параметру.

Умолчание	Диапазон	Шаг
0°C	-99 - 99°C	1°C
0°F	-146 - 210°F	1°F

**30. Реле – середина напряжения (только для BMV-702)**

Когда отклонение напряжения средней точки поднимается выше этого значения, в течение более 10 секунд, реле будет включено. См. раздел 5.2 для получения дополнительной информации о напряжении средней точки.

**31. Сброс реле – середина напряжения (только для BMV-702)**

Когда отклонение напряжения средней точки падает ниже этого значения, в течение более 10 секунд, реле будет выключено. Это значение должно быть меньше или равно предыдущему параметру.

Умолчание	Диапазон	Шаг
0%	0 – 99%	0,1%

4.2.3 Настройки сигнализации - зуммера  
Примечание: пороги отключены при установке на 0

**32. Сигнальный зуммер**

Когда параметр установлен, раздастся звуковой сигнал на сигнал тревоги. После нажатия кнопки, зуммер перестанет звучать. Когда параметр не включен, то на аварийные состояния сигнала нет.

Умолчание	Диапазон
ON	ON / OFF

---

**33. Сигнализация – низкое состояние заряда**

Когда состояние заряда падает ниже этого значения, в течение более 10 секунд, аварийный сигнал будет включен. Это визуальный и звуковой сигнал. Это не активирует реле.

**34. Сброс сигнализации – низкое состояние заряда**

Когда состояние заряда поднимается выше этого значения, сигнал выключен. Это значение должно быть больше или равно предыдущему параметру.

Умолчание	Диапазон	Шаг
0%	0 – 99%	1%

---

**35. Сигнализация – низкое напряжение**

Когда напряжение батареи падает ниже этого значения, в течение более 10 секунд, аварийный сигнал будет включен. Это визуальный и звуковой сигнал. Это не активирует реле.

**36. Сброс сигнализации – низкое напряжение**

Когда напряжение батареи поднимается выше этого значения, сигнал выключен. Это значение должно быть больше или равно предыдущему параметру.

**37. Сигнализация – высокое напряжение**

Когда напряжение батареи выше этого значения, в течение более 10 секунд, аварийный сигнал будет включен. Это визуальный и звуковой сигнал. Это не активирует реле.

**38. Сброс сигнализации – высокое напряжение**

Когда напряжение батареи ниже этого значения, сигнал выключен. Это значение должно быть меньше или равно предыдущему параметру.

**BMV-700 / BMV-702**

Умолчание	Диапазон	Шаг
0В	0 – 95В	0,1В

**BMV-700H**

Умолчание	Диапазон	Шаг
0В	0 – 384В	0,1В

---

**39. Сигнализация – низкое напряжение стартерной батареи (только для BMV-702)**

Когда напряжение дополнительного (например, аккумулятора для запуска двигателя) падает ниже этого значения, в течение более 10 секунд, аварийный сигнал будет включен. Это визуальный и звуковой сигнал. Это не активирует реле.

**40. Сброс сигнализации – низкое напряжение стартерной батареи (только для BMV-702)**

Когда напряжение стартерной батареи превышает это значение, сигнал выключен. Это значение должно быть больше или равно предыдущему параметру.

**41. Сигнализация – высокое напряжение стартерной батареи (только для BMV-702)**

Когда напряжение дополнительного (например, аккумулятора для запуска двигателя) выше этого значения, в течение более 10 секунд, аварийный сигнал будет включен. Это визуальный и звуковой сигнал. Это не активирует реле.

**42. Сброс сигнализации – высокое напряжение стартерной батареи (только для BMV-702)**

Когда напряжение стартерной батареи ниже этого значения, сигнал выключен. Это значение должно быть меньше или равно предыдущему параметру.

Умолчение	Диапазон	Шаг
0В	0 – 95В	0,1В

**43. Сигнализация – высокая температура (только для BMV-702)**

Если температура аккумулятора превышает это значение, в течение более 10 секунд, сигнал будет включен. Это визуальный и звуковой сигнал. Это не активируется реле.

**44. Сброс сигнализации – высокой температуры (только для BMV-702)**

Когда температура аккумулятора падает ниже этого значения, сигнал выключен. Это значение должно быть меньше или равно предыдущему параметру.

**45. Сигнализация – низкая температура (только для BMV-702)**

Когда температура аккумулятора падает ниже этого значения, в течение более 10 секунд, сигнал будет включен. Это визуальный и звуковой сигнал. Это не активируется реле.

**46. Сброс сигнализации – низкой температуры (только для BMV-702)**

Когда температура поднимается выше этого значения, сигнал выключен. Это значение должно быть больше или равно предыдущему параметру. См. параметр 67 для выбора между °C и °F.

Умолчение	Диапазон	Шаг
0°C	-99 - 99°C	1°C
0°F	-146 - 210°F	1°F

**47. Сигнализация – напряжение средней точки (только для BMV-702)**

Когда отклонение напряжения средней точки поднимается выше этого значения, в течение более 10 секунд, будет включена сигнализация. Это визуальный и звуковой сигнал. Это не активируется реле. См. раздел 5.2 для получения дополнительной информации.

Умолчение	Диапазон	Шаг
2%	0 – 99%	0,1%

**48. Сброс сигнализации – напряжение средней точки (только для BMV-702)**

Когда отклонение напряжения средней точки падает ниже этого значения, сигнал выключен. Это значение должно быть меньше или равно предыдущему параметру.

Умолчение	Диапазон	Шаг
1,5%	0 – 99%	0,1%

**4.2.4 Настройки дисплея**

**49. Яркость подсветки**

Интенсивность подсветки в диапазоне от 0 (всегда выключена) до 9 (максимальная интенсивность).

Умолчение	Диапазон	Шаг
5	0 – 9	1

**50. Подсветка всегда включена**

При установке параметра, подсветка не будет автоматически выключается после 60 секунд бездействия.

Умолчение	Диапазон
OFF	OFF/ON

---

**51. Скорость прокрутки**

Скорость прокрутки дисплея в диапазоне от 1 (медленно) до 5 (быстро).

Умолчание	Диапазон	Шаг
2	1 – 5	1

---

**52. Дисплей – отображение напряжения основной батареи**

Должен быть включен для отображения напряжения основной батареи в меню мониторинга.

**53. Дисплей – отображение тока**

Должен быть включен для отображения тока батареи в меню мониторинга.

**54. Дисплей – мощность**

Должен быть включен для отображения мощности в меню мониторинга.

**55. Дисплей – потребляемые Ач**

Должен быть включен для отображения потребленных Ач (ампер-часов) в меню мониторинга.

**56. Дисплей – состояние заряда**

Должен быть включен для отображения состояния заряда в меню мониторинга.

**57. Дисплей – Time-to-Go (время работы)**

Должен быть включен для отображения Time-to-Go в меню мониторинга.

**58. Дисплей – напряжение стартерной батареи (только для BMW-702)**

Должен быть включен для отображения напряжения стартерной батареи в меню мониторинга.

**59. Дисплей – температура (только для BMW-702)**

Должен быть включен для отображения температуры в меню мониторинга.

**60. Дисплей – напряжение средней точки (только для BMW-702)**

Должен быть включен для отображения напряжения средней точки в меню мониторинга.

Умолчание	Диапазон
OFF	OFF/ON

---

#### 4.2.5 Прочее

**60. Версия программного обеспечения (только для чтения)**

Версия программного обеспечения BMW.

**62. Восстановить значения по умолчанию**

Сброс всех заводских настроек, нажав SELECT.

*В нормальном рабочем режиме, заводские настройки можно восстановить, нажав SETUP и SELECT одновременно в течение 3 секунд (только если установка 64 "Lock setup" выключена).*

**63. Очистить историю**

Очищает все данные истории, нажав SELECT.

---

**64. Блокировка установки**

Все настройки (за исключением этой) будут заблокированы и не могут быть изменены.

Умолчание	Диапазон
OFF	OFF/ON

**65. Ток шунта**

При использовании шунта, кроме поставляемого с BMV, значение номинального тока шунта.

Умолчание 500A	Диапазон 1 – 9999A	Шаг 1A
-------------------	-----------------------	-----------

**66. Напряжение шунта**

При использовании шунта, кроме поставляемого с BMV, значение номинального напряжения шунта.

Умолчание 50mV	Диапазон 1 – 100mV	Шаг 1mV
-------------------	-----------------------	------------

**67. Единицы измерения температуры**

**CELC** Показывает температуру в °C.

**FAHR** Показывает температуру в °F.

Умолчание CELC	Диапазон CELC/FAHR
-------------------	-----------------------

**68. Температурный коэффициент**

Это процент изменения емкости батареи от температуры, когда температура становится менее 20 °C (выше 20 °C влияние температуры на емкость является относительно низким и не принимается во внимание).

Это значение “%cap/°C” или процент мощности на градус Цельсия. Типичное значение (ниже 20 °C) составляет “1% cap/°C” для свинцово-кислотных батарей, и “0,5% cap/°C” для литий фосфат железа батарей.

Умолчание 0%cap/°C	Диапазон 0 - 2%cap/°C	Шаг 0,1%cap/°C
-----------------------	--------------------------	-------------------

**69. Аух вход (только для BMV-702)**

Устанавливает функцию дополнительного входа:

**START** дополнительное напряжение, например, напряжение аккумулятора для запуска двигателя.

**MID** напряжение средней точки аккумуляторного банка.

**TEMP** температура батареи.

Кабель со встроенным датчиком температуры должен быть приобретен отдельно (ASS000100000). Этот датчик температуры не взаимозаменяем с другими Victron датчиками температуры, как это предусмотрено с Multis или зарядными устройствами.

**4.3 Исторические данные**

BMV отслеживает серию параметров, касающихся состояния батареи, которые могут быть использованы для оценки использования и состояния аккумулятора.

Войдите в данные истории, нажав кнопку SELECT, когда BMV находится в нормальном режиме.

Нажмите + или - для просмотра различных параметров.

Нажмите SELECT снова, чтобы остановить прокрутку и показать значение.

Нажмите + или -, чтобы просмотреть различные значения.

Нажмите SELECT, чтобы покинуть историческое меню и вернуться к нормальному режиму работы.

Исторические данные хранятся в энергонезависимой памяти, и не будут потеряны, когда с BMV снимается питание.

Параметр	Описание
A DEEPEST d ISCHARGE	Самый глубокий разряд в Ач.
B LAST d ISCHARGE	Наибольшее значение, записываемое для Ач потребленные с момента последней синхронизации.
C AVERAGE d ISCHARGE	Средняя глубина разряда.
d CYCLES	Количество циклов заряда. Цикл заряда отсчитывается каждый раз, когда состояние заряда падает ниже 65%, затем поднимется выше 90%
E d ISCHARGES	Количество полных разрядов. Полный разряд считается, когда состояние заряда достигает 0%.
F CUMULATE IUE AH	Совокупное число ампер-часов, потребленных от аккумулятора.
G LOWEST VOLTAGE	Самое низкое напряжение батареи.
H HIGHEST VOLTAGE	Самое высокое напряжение батареи.
I DAYS SINCE LAST CHARGE	Количество дней с момента последнего полного заряда.
J SYNCHRONISE IONS	Количество автоматических синхронизаций.
L LOW VOLTAGE ALARMS	Количество сигналов тревоги о низком напряжении батареи.
M HIGH VOLTAGE ALARMS	Количество сигналов тревоги о высоком напряжении батареи.
*P LOWEST AUX VOLTAGE	Самое низкое напряжение дополнительной батареи.
*Q HIGHEST AUX VOLTAGE	Самое высокое напряжение дополнительной батареи.
R d ISCHARGED ENERGY	Общее количество энергии полученной от батареи в (к) Вч
S CHARGED ENERGY	Общее количество энергии сохраненной в батарее в (к) Вч

(\*) только для BMV-702

## 5 О ФОРМУЛЕ Peukert'S И МОНИТОРИНГЕ СРЕДНЕЙ ТОЧКИ АККУМУЛЯТОРНОГО БАНКА

### 5.1 Peukert's формула: емкость батареи и скорость разряда

Значение, которое можно регулировать в формуле Peukert является показатель  $n$ : см. формулу ниже.

Показатель Peukert можно устанавливать от 1,00 до 1,50. Чем выше это значение, тем быстрее с увеличением скорости разряда, "сжимается" эффективная емкость. Идеальная (теоретическая) батарея имеет Peukert экспоненту 1,0 и имеет фиксированную емкость, которая не зависит от величины разрядного тока. Значение по умолчанию для показателя Peukert является 1,25. Это приемлемое среднее значение для большинства свинцово-кислотных батарей.

Уравнение Peukert см. ниже:

$$C_p = I^n \cdot t \quad \text{where Peukert's exponent } n = \frac{\log t_2 - \log t_1}{\log I_1 - \log I_2}$$

Параметры батареи, необходимые для расчета "Peukert" экспоненты являются: номинальная емкость батареи (обычно 20ч разряда при скорости (1)) и, например, 5ч разряда при скорости (2). См. ниже для примера расчета "Peukert" экспоненты с помощью этих двух технических характеристик.

5-ти часовой разряд

$$C_{5h} = 75Ah$$

$$t_1 = 5h$$

$$I_1 = \frac{75Ah}{5h} = 15A$$

(1) Обратите внимание, что номинальная емкость батареи также могут быть определены как 10 часов или даже 5 часов разряда.

(2) 5ч разряда в этом примере просто произвольный пример. Убедитесь в том, что, кроме C20 (низкий ток разряда), второй уровень тока разряда выбран существенно выше.

20-ти часовой разряд  $C_{20h} = 100Ah$  (rated capacity)

$$t_2 = 20h$$

$$I_2 = \frac{100Ah}{20h} = 5A$$

$$\text{Peukert exponent, } n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = \underline{\underline{1.26}}$$

Peukert калькулятор доступен:

<http://www.victronenergy.com/support-and-downloads/software/>

Пожалуйста, обратите внимание, что “Peukert” формула не более чем грубое приближение к реальности, и, что при очень высоких токах заряда батареи получим меньший результат, чем прогнозировалось по основным показателям. Мы не рекомендуем в BMW менять значение по умолчанию, за исключением случаев использования Li-ion аккумуляторов: см. раздел 6

## 5.2 Мониторинг средней точки аккумуляторного банка

Схема подключения: см. быстрая установка. рис 5-12

Одна плохая ячейка или один плохой аккумулятор может разрушить большой, дорогой аккумуляторный банк.

Короткое замыкание или высокий внутренний ток утечки в одной ячейке, например, приведет к недозаряду этой ячейки и перезаряду других ячеек. Аналогично, один плохой аккумулятор в 24В или 48В (в последовательном / параллельном соединении 12В батарей) может уничтожить весь аккумуляторный банк.

Более того, когда элементы или батареи соединены последовательно, все они должны иметь одинаковое начальное состояние заряда. Небольшие различия будут сглажены при поглощении или эквализации заряда, но большие различия приведут к повреждению, во время заряда, из-за чрезмерного выделения газов из элементов или батарей с самым высоким начальным состоянием заряда.

Своевременный сигнал может быть сгенерирован путем мониторинга напряжения в средней точки батарейного банка (т.е. путем разделения напряжение цепи пополам и сравнивая две половины).

Обратите внимание, что отклонение напряжения в средней точке будет небольшим, когда батарейный банк находится в состоянии покоя, и увеличится:

- a) во время заряда в конце фазы заряда наполнение (напряжение хорошо заряженных ячеек будет быстро увеличиваться, в то время как менее заряженные ячейки все еще нуждаются в большем заряде),
- c) когда при разряде батарейного банка, напряжение самых слабых ячеек начинает быстро уменьшаться, и
- d) при высоких зарядных и разрядных токах.

### 5.2.1 Как рассчитывается % середины отклонения

$$d (\%) = 100 * (V_t - V_b) / V$$

где:

**d** является отклонение в %

**V<sub>t</sub>** является большим напряжением плеча батарейного банка  
**V<sub>b</sub>** является меньшим напряжением плеча батарейного банка  
**V** представляет собой напряжение батарейного банка ( $V = V_t + V_b$ )

### 5.2.2 Установка уровня сигнализации:

В случае с VRLA (GEL или AGM) батареями, газовыделение из-за перезаряда приведет к высыханию электролита. Это увеличит внутреннее сопротивление и, в конечном счете, приведет к необратимому повреждению батареи. Плоская пластина VRLA батареи начинают терять воду, когда напряжение заряда приближается к 15В (для батареи 12В). Включая запас безопасности, во время заряда отклонение в средней точке должно оставаться ниже 2%. При заряде 24В банка батареи напряжением поглощения 28,8В отклонение напряжения в средней точке на 2% может привести к:

$$V_t = V \cdot d / 100 + V_b = V \cdot d / 100 + V - V_t$$

Поэтому:

$$V_t = (V \cdot (1 + d / 100)) / 2 = 28,8 \cdot 1,02 / 2 \sim 14,7V$$

и:

$$V_b = (V \cdot (1 - d / 100)) / 2 = 28,8 \cdot 0,98 / 2 \sim 14,1V$$

Очевидно, что отклонение средней точки более чем на 2% приведет к перезаряду верхней батареи и недозаряду нижней батареи.

Поэтому целесообразно установить уровень тревоги средней точки не более  $d = 2\%$ .

Этот же процент может быть применен к 12В аккумуляторному банку с 6В средней точкой.

В случае с 48В банком аккумуляторных батарей, состоящий из 12В батарей, процентное влияние одной батареи на среднюю точку уменьшается в два раза. Поэтому уровень тревоги средней точки может быть установлен на более низком уровне.

### 5.2.3 Задержка сигнала тревоги

Для того, чтобы предотвратить возникновение сигналов тревоги из-за кратковременных отклонений, что не приведет к повреждению батареи, отклонение должно быть больше заданной величины в течение 5 минут до того, как сигнал тревоги сработает.

Отклонение превышающее установленное значение в два раза или более активируют сигнал тревоги через 10 секунд.

### 5.2.4 Что делать в случае возникновения тревоги средней точки во время заряда

Если возникла тревога при заряде нового банка батарей, вероятно, это связано с различиями в начальном состоянии заряда. Если **d** увеличивается более чем на 3%: прекратите заряд и зарядите отдельные батареи или ячейки отдельно, или существенно уменьшите зарядный ток и подождите, пока батареи с течением времени выровняются.

Если проблема не устраняется после нескольких циклов заряда-разряда:

- a) В случае последовательно-параллельного соединения отсоедините провода параллельного соединения средних точек и измерьте напряжения отдельных средних точек во время заряда в фазе абсорбции. Отсоедините батареи или ячейки, которые нуждаются в дополнительном заряде.
- b) Зарядите, а затем проверьте все батареи или ячейки индивидуально.

В случае старого аккумуляторного банка, который хорошо зарекомендовал себя в прошлом, проблема может быть связана с:

- c) Систематический недозаряд. Требуется более частая зарядка или необходимо выравнивание батарей (заливные батареи глубокого цикла с плоскими пластинами или OPzS батареи). Полные и регулярные зарядки решат проблему.
- d) одна или больше дефектных ячеек: действуйте по пунктам а) или б).

### 5.2.5 Что делать в случае возникновения тревоги средней точки во время разряда

Отдельные батареи или ячейки батарейного банка не идентичны, и при полном разряде батарейного банка напряжение некоторых батарей / ячеек начинает снижаться раньше, чем у других. Поэтому тревога средней точки будет почти всегда срабатывать в конце глубокого разряда.

Если средняя точка подает предупредительный сигнал, гораздо раньше (и сигнал не отключается во время зарядки), то некоторые батареи или ячейки, возможно, потеряли емкость или могут иметь более высокое внутреннее сопротивление, чем другие. Батарейный банк, возможно, достиг конца срока службы. Также возможно одна или более батарей/ячеек имеют недостатки:

- a) В случае последовательно-параллельного соединения отсоедините провода параллельного соединения средних точек и измерьте напряжения отдельных средних точек во время разряда, для определения и отключения дефективных батарей или ячеек.
- b) Зарядите, а затем проверьте все батареи или ячейки индивидуально.

## 6 Литий-железо-фосфатные батареи (LiFePO4)

Заводские настройки по умолчанию "charged parameters", в общем, также применимы к LiFePO4 батареям.

Эффективность заряда литий-ионных батарей значительно выше, чем свинцово-кислотных батарей. Мы рекомендуем устанавливать эффективность заряда на 99%.

При воздействии высоких разрядных токах, LiFePO4 батареи работают намного лучше, чем свинцово-кислотные аккумуляторы. Если поставщик батарей не советует иначе, то мы рекомендуем показатель Peukert's установить в 1,10.

### Важное предупреждение

Литий-ионные аккумуляторы являются дорогостоящими и могут быть повреждены из-за чрезмерного разряда или перезаряда.

Повреждения в результате чрезмерного разряда может произойти, если мелкие нагрузки (такие как: системы сигнализации, реле, обратный ток зарядных устройств или регуляторов заряда) постепенно разряжают аккумулятор, когда система не используется.

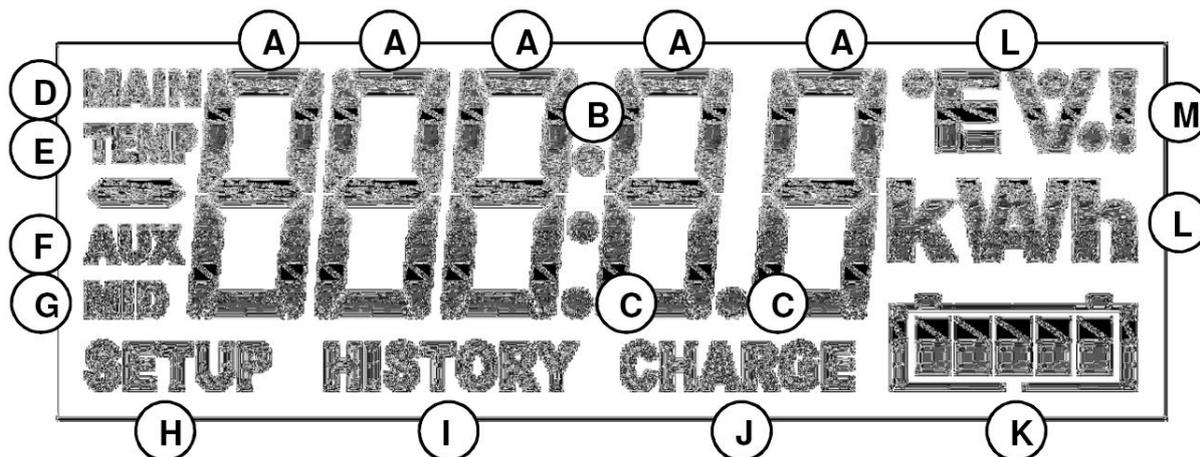
В случае каких-либо сомнений о возможном низком токе разряда, когда система не используется, отключите аккумуляторную батарею, отсоединив батарейный предохранитель.

Ток остаточного разряда особенно опасен, если система была полностью разряжена и произошло отключение по низкому напряжению элемента. После отключения из-за низкого напряжения элемента, оставшийся резерв мощности будет около 1Ач на 100Ач емкости батареи. Остаточный разрядный ток 4 мА, для примера, может повредить 100Ач аккумулятор, если система остается в разряженном состоянии в течение более 10 дней (4мА x 24ч x 10дней = 0,96Ач).

Батарейный монитор BMV потребляет 4мА от 12В батареи. Поэтому положительный проводник питания BMV должен быть отсоединен, если система с литий-ионными батареями достаточно долго не используется и собственный ток потребления BMV может полностью разрядить батарею.

## 7 ДИСПЛЕЙ

Обзор дисплея в BMW



- A - Сегменты для отображения значения выбранного элемента
- B - Двоеточие
- C - Десятичный разделитель
- D - Значок напряжения главной батареи
- E - Значок температуры батареи
- F - Значок напряжения дополнительной батареи
- G - Значок напряжения в средней точке
- H - Меню настройки активно
- I - Меню истории активно
- J - Аккумулятор нуждается в подзарядке (постоянно), или BMW не синхронизирован (мигает вместе с значком "K")
- K - Значок состояния заряда аккумулятора (мигает, когда BMW не синхронизирован)
- L - Единица измерения выбранного элемента, например: W, kW, kWh, h, V, %, A, Ah, °C, °F
- M - Значок тревоги

### Прокрутка

BMW имеет механизм прокрутки для длинных текстов. Скорость может быть изменена путем изменения скорости прокрутки в настройках в меню настроек. См. раздел 4.2.4. параметр 51

## 7 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Диапазон напряжения питания (BMV-700 / BMV-702)	6,5 ... 95VDC
Диапазон напряжения питания (BMV-700H)	60 ... 385VDC
Ток потребления (без сигнала тревоги, без подсветки)	
BMV-700/BMV-702	
@Vin = 12 VDC	4mA
Реле активировано	15mA
@Vin = 24 VDC	3mA
Реле активировано	8mA
BMV-700H	
@Vin = 144 VDC	3mA
@Vin = 288 VDC	3mA
Диапазон напряжения дополнительной батареи (BMV-702)	0 ... 95VDC
Диапазон входного тока (с поставляемым шунтом)	-500 ... +500A
Диапазон рабочей температуры	-20 ... +50°C
Разрешение считывания:	
Напряжение (0 ... 100В)	±0,01В
Напряжение (100 ... 385В)	±0,1В
Ток (0 ... 10А)	±0,01А
Ток (10 ... 500А)	±0,1А
Ток (500 ... 9999А)	±1А
Ампер-часы (0 ... 100Ач)	±0,1Ач
Ампер-часы (100 ... 9999Ач)	±1Ач
Состояние заряда (0 ... 100%)	±0,1%
Время к использованию (Time-to-go) (0 ... 1ч)	±0,1ч
Время к использованию (Time-to-go) (1 ... 240ч)	±1ч
Температура	±1 °C/°F
Мощность (-100 ... 1кВт)	±1Вт
Мощность (-100 ... 1кВт)	±1кВт
Точность измерения напряжения	±0,3%
Точность измерения тока	±0,4%
Потенциально свободный контакт:	
Режим	Конфигурируемый
Режим по умолчанию	Нормально открытый
Характеристика	60В / 1А макс.
Размеры:	
Передняя панель	69 x 69мм
Внутренний диаметр	52мм
Общая глубина	31мм
Вес:	
BMV	70г
Шунт	315г
Материал:	
Корпус	ABS
Накладка	Полиэстер

# Victron Energy Blue Power

Distributor:

Serial number:

Version : 04  
Date : 10 February 2016

Victron Energy B.V.  
De Paal 35 | 1351 JG Almere  
PO Box 50016 | 1305 AA Almere | The Netherlands

General phone : +31 (0)36 535 97 00  
Customer support desk : +31 (0)36 535 97 03  
Fax : +31 (0)36 535 97 40

E-mail : [sales@victronenergy.com](mailto:sales@victronenergy.com)

[www.victronenergy.com](http://www.victronenergy.com)