

1 Введение

Фирма Victron Energy обладает международной репутацией лидера в области разработки и производства энергетических систем. Завоевать такую репутацию фирма смогла благодаря исследовательскому отделу, который постоянно ищет методы внедрения самых современных технических разработок и решений в свои приборы. Внедренные решения добавляют совершенства в технической и экономической области эффективности приборов фирмы.

1.1 Описание монитора АКБ Victron Energy

Монитор точного состояния аккумуляторов (BMV) является устройством, отслеживающим параметры ваших АКБ. Данные по напряжению и токам проходящих по АКБ пишутся в память устройства. На основе полученных данных монитор вычисляет рабочее состояние аккумуляторов.

У BMV имеется управляющий контакт, с помощью которого можно автоматически запускать или останавливать генератор, либо сигнализировать о различных событиях в системе.

1.2 Целесообразность использования BMV

Аккумуляторы используются в различных системах, чаще всего с целью накопления энергии для использования через некоторое время. Определить сколько именно энергии накоплено является сложной задачей, которую выполняет BMV.

Фирмы производители АКБ часто намеренно упрощают информацию об аккумуляторах, однако, чтобы использовать все возможности ваших накопителей энергии и максимально продлить их срок службы необходимо изучить некоторые базовые понятия строения и функционирования АКБ. Срок службы АКБ зависит от многих факторов. Срок службы аккумуляторов уменьшается от: недозаряда, перезаряда, слишком глубокого разряда в цикле, слишком быстрого разряда, от слишком высоких рабочих температур. Используя BMV своевременные полученные важные данные о состоянии АКБ позволят вам принять меры для улучшения функционирования и срока службы ваших аккумуляторов. Таким образом, увеличивая срок службы вашей системы, затраты на приобретение BMV быстро окупятся.

1.3 Описание работы BMV

Ёмкость аккумуляторов измеряется в Ампер часах (Ач). Например, АКБ способная выдавать ток в 5 Ампер в течении 20 часов обладает ёмкостью

100 Ач ($5 \times 20 = 100$). BMV ведет запись величин протекающих в и из АКБ токов. Зная эти величины, BMV считает количество энергии притекающей и вытекающей из АКБ. Однако, ввиду того что срок эксплуатации АКБ, величина протекающих токов и температура влияет на ёмкость АКБ паспортные данные о ёмкости в ампер часах являются величиной условной. Так, если та же АКБ ёмкостью в 100 Ач разряжается полностью в течении двух часов, она выделит лишь 56 Ач, ввиду работы в режиме ускоренного разряда.

Таким образом, ёмкость батареи стала почти вдвое меньше указанной в паспорте АКБ. Такой феномен называется коэффициентом эффективности Пукерта (подробно в гл. 2.3.2). Ещё, если АКБ работают в условиях с низкой температурой окружающей среды, ёмкость АКБ также уменьшается. Вот почему простые счетчики Ампер часов и вольтметры не дают точных данных о текущем состоянии заряда АКБ.

BMV может выдавать данные как о прямом (без учёта компенсации) расходе/запасе Ампер часов, так и о текущем состоянии заряда (с учетом коэффициента Пукерта и компенсации заряда). Понять правильное состояние ваших АКБ можно лишь опираясь на показатель текущего состояния заряда (state-of-charge SOC). Этот параметр вычисляется в процентах, где 100% - это полностью заряженная АКБ, а 0% - полностью разряженная АКБ. Параметр аналогичен датчику уровня топлива в автомобиле.

BMV также вычисляет период времени который АКБ будет поддерживать текущую нагрузку (time-to-go TOG). Этот параметр указывает время, по истечении которого, необходимо начать заряжать ваши АКБ. В случае, если нагрузка на ваши АКБ сильно меняется во времени, параметр TOG является лишь ориентировочным тк показывает мгновенное значение. Для точной оценки состояния АКБ необходимо использовать показатель текущего заряда SOC.

Помимо основной функции мониторинга текущего заряда BMV обладает множеством дополнительных функций. Прибор выдаёт данные о величине напряжения на АКБ, протекающих токах и ведёт журнальную запись событий вашей системы. Подробнее о дополнительных функциях BMV описано в соответствующих разделах паспорта прибора.

1.4 Возможности BMV

BMV представлен в 3х модификациях с расширенным функционалом:

	BMV-600S	BMV-600HS	BMV-602S
Точный мониторинг 1ой АКБ	■	■	■
Мониторинг дополнительной АКБ для старта генератора			■
Использование сторонних шунтов	■	■	■
Автоматическое распознавание рабочего напряжения системы	■	■	■
Можно использовать в высоковольтных системах		■	
Последовательный Com-порт для соединения с компьютером	■	■	■

1.4.1 BMV-602S наделён функцией точного мониторинга основных АКБ, а также минимального мониторинга дополнительного аккумулятора, такого, как например стартерной батареи генератора. В настоящем паспорте устройства речь идет об основных АКБ, если не указано иначе.

1.4.2 В комплект BMV входит шунт с параметрами 500A/50 мВ. Для большинства систем этого должно быть достаточно. Однако, BMV можно оснастить шунтом с другими параметрами. Шунты до 9999 А и/или 100 мВ можно использовать.

1.4.3 Автоматическое определение рабочего напряжения системы
 BMV автоматически определяет рабочее напряжение системы, стандартные настройки BMV зафиксированы для 12 В АКБ (144 В для BMV-602HS). Монитор автоматически ведёт расчет напряжения заряда АКБ.

Во время заряда BMV записывает данные о напряжении и на этом основании, ведёт расчет рабочего напряжения системы. В таблице указано рабочее напряжение системы и какое напряжение заряда вычисляется прибором автоматически:

Измеряемое напряжение, В	Вычисляемое рабочее напряжение, В	Вычисляемое напряжение заряда, В
<15	12	13.2
15-30	24	26.4
30-45	36	39.6
45-60	48	52.8
60-90	72	79.2
90-180	144	158.4
≥180	288	316.8

Примечание:

- рабочее напряжение может лишь увеличиваться
- после 1 часа заряда BMV перестанет вычислять и будет использовать текущее значение рабочего напряжения
- в случае ввода пользователем значения рабочего напряжения системы, BMV закончит вычисления этого параметра

1.4.4 Подключение к компьютеру

BMV-600HS и BMV-600S могут быть подключены к компьютеру через последовательный порт для передачи данных в базу. Для получения дополнительных инструкций по подключению прибора к компьютеру свяжитесь с поставщиком вашего изделия либо напишите электронное письмо на sales@victronenergy.com

2. Установка монитора АКБ BMW

2.1 Меры предосторожности!

- работа вблизи кислотных аккумуляторов опасно. АКБ могут генерировать взрывоопасные газы. Нельзя курить либо зажигать пламя вблизи АКБ. Для АКБ необходимо обеспечить вентиляцию.
- при установке АКБ необходимо предохранять глаза и кожу. Не трогайте глаза, если вы устанавливаете АКБ. Необходимо вымыть руки после работы с АКБ.
- если кислота от АКБ попала на кожу или одежду - необходимо её смыть. Если кислота попала в глаза, немедленно промойте проточной холодной водой, промывайте в течении 15 минут и обратитесь за медицинской помощью.
- будьте осторожны используя металлический инструмент вблизи АКБ. Попадание инструмента на клеммы аккумуляторов может вызвать короткое замыкание и, возможно, взрыв.
- снимите персональные металлические вещи с рук, такие как часы, браслеты, кольца, а также металлические цепочки с шеи. Короткое замыкание через эти предметы может расплавить металл и оставить ожоги сильной степени.

2.2 Установка BMW

Убедитесь что ваш BMW включен в электрическую цепь в соответствии с приложением по установке.

В случае, если вы используете не штатный шунт проделайте следующие процедуры:

1. Отсоедините электронику от штатного шунта.
2. Присоедините электронику к вашему шунту, убедитесь в правильном подключении и хорошем контакте с шунтом.
3. Установите соответствующие SA и SV параметры (см. пункт 2.5)
4. Подсоедините ваш шунт к плюсу и минусу АКБ в соответствии с приложением по установке, но нагрузку не подключайте.

5. Проведите команду «обнуление» (см. п. 2.5)
6. Отсоедините минус.
7. Подсоедините нагрузку к шунту.
8. Подсоедините минус АКБ к шунту.

2.3 Вводная информация

После установки BMV вы можете приступить к настройке параметров функционирования монитора с вашими АКБ. Для правильной настройки прибора необходимо разобраться в четырех важных понятиях. Сами настройки описаны в п. 2.5 - Обзор функций BMV

2.3.1 Фактор эффективности заряда (CEF)

Количество энергии в Ач, растроченной во время разряда не равно количеству энергии в Ампер часах необходимой для заряда АКБ до уровня до начала разряда. Часть энергии тратится не только на заряд, но и на генерацию побочных газов. Отношение энергии затраченной на заряд к растроченной энергии называется фактором эффективности заряда (CEF). Фактор равный 90% означает что заряда АКБ на 9 Ач необходимо израсходовать энергии на 10 Ач. Фактор эффективности заряда зависит от типа АКБ, срока эксплуатации АКБ и типа системы.

2.3.2 Экспонента Пукерта

В п. 1.3 описано как с помощью правила Пукерта описывается феномен уменьшения ёмкости АКБ в случае полного разряда за время менее чем 20 часов. Количество энергии, на которое уменьшается ёмкость АКБ в зависимости от времени разряда описывается коэффициентом, называемым «экспонента Пукерта» и может меняться в пределах от 1.00 до 1.50. В идеальных теоретических условиях АКБ имеет коэффициент Пукерта равный 1.00 и неизменную ёмкость, независимо от скорости разряда АКБ. В реальных условиях такие аккумуляторы не существуют, и устанавливая коэффициент Пукерта равным 1 означает что он не влияет на значение ёмкости. Штатное значение коэффициента Пукерта установленное в BMV равно 1.25, и представляет усреднённое значение для большинства кислотных АКБ. Однако, для точного измерения параметров АКБ необходимо правильно вычислить экспоненту Пукерта.

Если значение экспоненты Пукерта не предоставлено производителем ваших АКБ, её можно вычислить, зная некоторые параметры, обязательно предоставленные в спецификации аккумуляторов.

Уравнение Пукерта выглядит так:

$$Cp = I^n t$$

где экспонента Пукерта равна

$$n = \frac{\log t_2 - \log t_1}{\log I_1 - \log I_2}$$

Для вычисления экспоненты Пукерта необходимы следующие данные: штатная ёмкость АКБ за 20 часов разряда и, для примера, штатная ёмкость АКБ за 5 часов разряда. Ниже приведен пример расчета экспоненты Пукерта:

для 5 часов разряда имеем

$$C_{5ч} = 75Ач$$

$$t_1 = 5ч \quad t_2 = 20ч$$

$$I_1 = \frac{75Ач}{5ч} = 15А$$

для 20 часов разряда имеем

$$C_{20ч} = 100Ач \text{ (рабочая ёмкость)}$$

$$t_2 = 20ч$$

$$I_2 = \frac{100Ач}{20ч} = 5А$$

Экспонента Пукерта считается

$$\text{Экспонента Пукерта, } n = \frac{\log 20 - \log 5}{\log 15 - \log 5} = 1.26$$

Если данных не хватает, вы можете измерить разряд за период времени используя эталонную нагрузку постоянного разряда. Таким образом второе значение может быть определено, и зная штатное значение разряда за 20 часов можно проделать расчеты экспоненты. Для получения второго значения разряда можно получить разряжая батареи до уровня, когда пластины понизятся до напряжения в 1.75 В (что для 12В батареи равно 10.5В а для 24В батареи равно 21В)

Ещё один расчет:

Аккумулятор ёмкостью 200 Ач разряжается постоянным током в 20А и по истечении 8.5 часов состояние заряда пластин понизилось до 1.75В

таким образом,

$$t_1 = 8.5 \text{ ч}$$

$$I_1 = 20 \text{ А}$$

для 20 часового разряда данные следующие:

$$C_{20\text{ч}} = 200 \text{ Ач}$$

$$t_2 = 20 \text{ ч}$$

$$I_2 = \frac{200 \text{ Ач}}{20 \text{ ч}} = 10 \text{ А}$$

Экспоненту Пукерта вычисляем так:

$$\text{Экспонента Пукерта, } n = \frac{\log 20 - \log 8.5}{\log 20 - \log 10} = 1.23$$

Скачать версию калькулятора экспоненты Пукерта можно по адресу <http://www.victronenergy.com>

2.3.3 Параметры заряженности

Рассматривая параметры увеличивающегося напряжения заряда и уменьшающегося тока заряда можно сделать вывод о состоянии заряда АКБ. Когда состояние заряда АКБ превышает определённое значение в течении некоторого периода времени, а в тоже время ток заряда находится ниже некоторого значения за тот же период времени, состояние АКБ можно определить как «полностью заряженное». Такой уровень напряжения и значение тока называются «параметрами заряженности». Усредненное значение для кислотных АКБ 12В «напряжение заряженности» равно 13.2В а «ток заряженности» равен 4.0% общей ёмкости АКБ (те 8А для АКБ ёмкостью 200 Ач). Период, в течении которого можно зафиксировать эти параметры для большинства АКБ составляет 4 минуты. Отметим, что эти параметры очень важны для правильного функционирования BMV, и эти параметры необходимо корректно выставить в соответствующих меню вашего прибора.

2.3.4 Синхронизация BMV

Для правильного функционирования вашего прибора, его необходимо периодически синхронизировать с вашими АКБ и зарядным устройством. Для синхронизации необходимо полностью зарядить ваши АКБ. Когда зарядное устройство перейдет в состояние «плавающего заряда», АКБ можно считать «полностью заряженными». В этот момент необходимо сообщить BMV что АКБ полностью заряжены. В этот момент счетчик Ач можно «обнулить» и параметр «состояние заряженности» можно установить на уровне 100%. С помощью точной настройки вышеуказанных параметров BMV будет и далее самостоятельно «синхронизироваться» с зарядным устройством когда уровни «заряженности АКБ» будут вновь достигнуты. Границы настройки BMV позволяют настроить прибор для большинства существующих методов заряда АКБ.

BMV можно настроить вручную, если это необходимо. В режиме

нормальной работы необходимо одновременно нажать клавиши «+» и «-» на 3 секунды, либо в режиме «настройки» используя опцию «SYNC»

Убедитесь что АКБ полностью заряжены прежде чем проводить синхронизацию BMV

Если ваш прибор не синхронизируется автоматически, убедитесь что значения «напряжения заряженности» и величина остаточного тока, и времени заряда были правильно установлены. См. п. 2.3.3

В случае, если BMV отключался от питания АКБ, прибору необходимо вновь пройти процедуру синхронизации.

Примечание: ежемесячный полный заряд ваших АКБ автоматически синхронизирует вашу систему и предотвращает существенное снижение ёмкости ваших аккумуляторов, что в свою очередь увеличивает срок службы ваших АКБ.

2.4 Управление настройками

На лицевой панели BMV имеются 4 кнопки управления устройством. Кнопки выполняют различные функции в зависимости от режима настройки/работы прибора. При подаче напряжения на BMV, прибор переходит в рабочий режим.

Кнопка	Функция	
	Рабочий режим	Режим настройки
Setup	Удерживайте до 3х секунд для перехода в режим настроек	<ul style="list-style-type: none">- В рабочем режиме удерживайте в течении 2 секунд для перехода в рабочий режим.- В режиме настроек нажмите для утверждения выбранного значения. Если введённое значение параметра выходит за допустимые пределы, система автоматически выберет и применит ближайшее допустимое значение. Сохраняемое значение будет моргать 5 раз.
Select	Переход из режима мониторинга в режим вывода журнальных данных	<ul style="list-style-type: none">- В рабочем режиме, нажмите один раз чтобы начать редактировать текущий параметр.- В режиме редактирования, нажатие на эту кнопку перемещает курсор на

		следующее значение/порядок параметра.
+	Переход на следующий параметр вверх	- В рабочем режиме, нажатие переводит в меню следующего параметра. - В режиме редактирования, нажатие этой кнопки увеличивает значение выбранного параметра.
-	Переход на предыдущий параметр вниз	- В рабочем режиме, нажатие переводит в меню предыдущего параметра. - В режиме редактирования, нажатие этой кнопки уменьшает значение выбранного параметра.
+/-	Одновременное нажатие двух кнопок на 3 секунды вызывает функцию синхронизации ВМV с АКБ (читайте п. 2.3.4)	

2.5 Описание встроенных функций ВМV

Настройки ВМV по умолчанию рассчитаны на среднестатистическую систему кислотных АКБ ёмкостью 200 Ач. ВМV автоматически распознаёт напряжение системы (см. п. 1.4.3), таким образом, вам придётся лишь указать ёмкость ваших АКБ (параметр Сб). В случае, если вы используете АКБ другого типа, убедитесь что вам известны все параметры этих АКБ, прежде чем приступить к настройке ВМV.

2.5.1 Описание параметров ВМV

Сб: ёмкость АКБ. Штатная Ёмкость АКБ на 20 часов разряда при температуре 20 градусов целсия

Ус: напряжение заряженности. Напряжение на АКБ должно быть выше данного значения, чтобы состояние АКБ считалось «полностью заряженным». Убедитесь, чтобы «напряжение заряженности АКБ» всегда было несколько ниже напряжения при котором зарядное устройство прекращает заряд АКБ (как правило это 0.1В либо 0.2В ниже значения «плавающего заряда»)

It: остаточный ток. Когда значение тока заряда в процентном отношении ниже процентного отношения ёмкости АКБ (Сб), состояние АКБ считается «полностью заряженным». Убедитесь что значение этого параметра всегда выше минимального значения тока, при котором зарядное

устройство держит АКБ в «поддерживающем состоянии» либо когда оно перестаёт заряжать аккумуляторы.

Tcd: Время определения заряженности АКБ. Определяет период времени, в течении которого если параметры I_t и V_c соответствуют своим границам, BMV считает АКБ «полностью заряженными»

CEF: Фактор заряженности АКБ. Определяет процент потерь при заряде. 100% означает что потерь при заряде нет вообще.

PC: Экспонента Пукерта (см. п. 2.3.2) Если значение неизвестно, рекомендуется его устанавливать равным 1.25. Установив значение равное 1, вы исключаете значение компенсации Пукерта из уравнения расчета емкости АКБ. Параметр экспоненты Пукерта необходимо узнать у изготовителя ваших АКБ.

Ith: Пределы измерения тока. В случае, если значение тока падает ниже указанного предела, ток считается равным нулю. С помощью установки данного параметра можно удалить мелкие всплески токов, которые могут в дальнейшем негативно влиять на картину «состояния заряженности» системы в случае наличия сильного «шума» токов в системе. Например, если значение долгосрочного тока заряда $+0.05A$, а из-за «шума» и всплесков тока в системе BMV видит мгновенное значение в $-0.05A$, это может внести ошибку в оценку состояния заряженности АКБ и прибор может сделать неправильный вывод что АКБ требуется дополнительная зарядка. Если в этом случае выбрать значение I_{th} равное 0.1, BMV засчитывает данные равные 0.0 В, что позволяет избежать ошибки. Выбрав значение равное 0.0 выключает данную функцию вообще.

Tdt: Среднее время замера. Определяет временное окно в минутах, в течении которого встроенный фильтр проводит замеры. Выбор этого параметра зависит от вашей системы. Значение в 0 выключает эти расчеты и вам выводится мгновенное значение. Однако, такое значение сильно может меняться во времени. Выбирая максимальное значение среднего времени замера, равное 12 минутам позволяет усреднить значение колебания параметров нагрузки и выдать наиболее точное значение оставшегося время работы АКБ.

DF: Предел разряда. Если значение «состояния заряженности» в процентном соотношении упадет ниже этого уровня, сигнальное реле сработает. Значение «оставшегося времени работы АКБ» также зависит от этого параметра. Рекомендуется устанавливать этот параметр в размере 50%.

CIS: Обнулить реле SOC. Если «состояние заряженности» АКБ превысит это значение, сигнальное реле отключится. Значение параметра CIS должно превышать значение DF. Когда значение CIS станет равным DF сигнальное реле не будет активировано несмотря на изменение параметра «состояния заряженности»

RME: минимальное время активации реле. Минимальный интервал времени, на которое открывается реле.

RDD: время до закрытия реле. Определяет интервал времени, который проходит до момента закрытия реле, в случае если такая команда поступит.

Al: сигнал низкого напряжения. Если напряжение на АКБ падает ниже этого значения на период времени более 10 секунд, сигнал активируется.

Alc: обнулить сигнал низкого напряжения. Если напряжение на АКБ увеличится более этого значения, сигнал Al отключается. Значение Alc должно быть больше либо равно Al.

Ah: сигнал высокого напряжения. Если напряжение на АКБ вырастит более этого значения на период времени более 10 секунд, сигнал активируется.

Ahc: обнулить сигнал высокого напряжения. Если напряжение на АКБ падает ниже этого значения, то сигнал Ah отключается. Значение Ahc должно быть меньше либо равно Ah.

AS: сигнал низкого SOC. Если значение «состояния заряженности» SOC падает ниже AS на период времени более 10 секунд, сигнал активируется.

ASc: обнулить сигнал AS. Если значение «состояния заряженности» превышает это значение, сигнал AS отключается. ASc должно быть больше либо равно AS.

A BUZ: если параметр выбран, то зуммер срабатывает если какой-либо сигнал активируется. Чтобы выключить зуммер, надо нажать любую из кнопок. Если параметр не выбран, зуммер не включается.

RI: реле низкого напряжения. Когда уровень напряжения на АКБ падает ниже этого значения на период времени более 10 секунд, реле активируется.

RIc: обнулить реле низкого напряжения. Когда напряжение на АКБ превышает это значение, реле отключится.

Rh: реле высокого напряжения. Если напряжение на АКБ превышает это значение на период времени более 10 секунд, реле открывается.

Rhc: обнулить реле высокого напряжения. Если напряжение на АКБ понизилось до ниже этого значения, реле закрывается.

SA: максимальный ток по шунту. Если используется нештатный шунт — это значение необходимо выставить.

SV: выходное напряжение на шунте при максимальном рабочем токе. Если используется нештатный шунт — этот параметр необходимо выставить.

BL I: яркость подсветки ЖК экрана (от 0 — всегда выключена, до 9 — максимально яркая)

BL ON: подсветка ЖК экрана **всегда включена**, и через 20 секунд после бездействия не будет выключаться.

D V: выводить напряжение на АКБ. Вводит параметр напряжения на АКБ в режим просмотра данных (обычный режим).

D I: выводить ток. Вводит параметр тока в режим просмотра данных (обычный режим)

D SE: выводить параметр потреблённой энергии. Вводит параметр потреблённой энергии в режим просмотра данных (обычный режим)

D SOC: выводить параметр «заряженности АКБ». Вводит параметр «заряженности АКБ» в режим просмотра данных

D TTG: выводить параметр «оставшееся время работы от АКБ».

Вводит параметр «оставшееся время работы от АКБ» в режим просмотра данных.

ZERO: калибровочное обнуление тока. Если BMV выводит не нулевые данные по току в случае если никакой нагрузки на АКБ нет и заряда АКБ также нет, то эту опцию можно использовать для «обнуления» показаний тока. Убедитесь что действительно нет тока в/из АКБ и держите кнопку SELECT 3 секунды для калибровки по току.

SYNC: ручная синхронизация. Подробно функция описана в п. 2.3.4

R DEF: возврат к заводским установкам. Переписывает все параметры на заводские. Удерживайте кнопку SELECT 3 секунды.

CI HIS: обнуление журнальных записей. Удаляет все логи/журнальные записи если удерживать кнопку SELECT 5 секунд.

Lock: защита настроек. Если опция активирована, все настройки защищены и не могут быть изменены. Для снятия защиты выключите эту опцию.

SW: версия ПО (редактированию не подлежит)

Для BMV-602S

AIS: сигнал низкого уровня напряжения на аккумуляторе стартера генератора. Сигнал активируется если напряжение на аккумуляторе стартера генератора упадёт ниже выставленной величины в период времени более 10 секунд.

AIS c: обнулить сигнал низкого уровня напряжения на аккумуляторе стартера генератора. Сигнал отключается если напряжение на аккумуляторе стартера генератора поднимется выше выставленной величины. Величина AIS c должна быть больше либо равна величине AIS.

AhS: сигнал высокого уровня напряжения аккумулятора стартера генератора. Сигнал активируется если напряжение на аккумуляторе стартера генератора превысит выставленное значение в период времени более 10 секунд.

AhSc: обнулить сигнал высокого уровня напряжения аккумулятора стартера генератора. Сигнал отключается если напряжение на аккумуляторе стартера генератора превышает выставленное значение. Величина AhSc должна быть меньше либо равной величине AhS

RIS: реле низкого уровня напряжения на аккумуляторе стартера генератора. Активация реле низкого уровня напряжения на аккумуляторе стартера генератора происходит если напряжение падает ниже выставленного уровня в период времени более 10 секунд.

RISc: закрытие реле низкого уровня напряжения на аккумуляторе

стартера генератора. Реле закрывается если уровень напряжения на аккумуляторе стартера генератора превышает выставленное значение. Величина R1Sc должна быть больше либо равна R1S.

RhS: реле высокого уровня напряжения на стартерной АКБ. Если напряжение превышает выставленную величину в период времени, превышающий 10 секунд, реле активируется.

RhSc: закрыть реле высокого уровня напряжения на стартерной АКБ. Если величина напряжения на стартерной АКБ падает ниже выставленной величины, реле высокого уровня напряжения на стартерной АКБ закрывается. Величина RhSc должна быть меньше либо равна RhS.

D VS: выводить величину напряжения на аккумуляторе стартера генератора. Вводит параметр величины напряжения на аккумуляторе стартера генератора в режим просмотра данных.

2.5.2 Параметры настройки

Параметр	BMV-600/BMV-602S		BMV-600HS		Шаг	Величина
	Диапазон	Штатное значение	Диапазон	Штатное значение		
Cb	20-9999	200	20-9999	200	1	Ач
Vc	0-90	13.2	0-384	158.4	0.1	В
It	0.5-10	4	0.5-10	4	0.1	%
Tcd	1-50	3	1-50	3	1	МИН
CEF	50-100	95*	50-100	95*	1	%
PC	1-1.5	1.25	1-1.5	1.25	0.01	
Ith	0-2	0.1**	0-2	0.1**	0.01	А
Tdt	0-12	3	0-12	3	1	МИН
DF	0-99	50	0-99	50	0.1	%
CIS	0-99	90	0-99	90	0.1	%
RME	0-500	0	0-500	0	1	МИН
RDD	0-500	0	0-500	0	1	МИН
Al	0-95	0	0-384	0	0.1	В
Alc	0-95	0	0-384	0	0.1	В
Ah	0-95	0	0-384	0	0.1	В
Ahc	0-95	0	0-384	0	0.1	В
As	0-99	90	0-99	90	0.1	%
Asc	0-99	90	0-99	90	0.1	%

A BUZ		Да				
RI	0-95	0	0-384	0	0.1	B
RIc	0-95	0	0-384	0	0.1	B
Rh	0-95	0	0-384	0	0.1	B
Rhc	0-95	0	0-384	0	0.1	B
SA	1-9999	500	1-9999	500	1	A
SV	0.001-0.1	0.05	0.001-0.1	0.05	0.05	B
BLI	0-9	5	0-9	5	1	
BL ON		Нет				
DV		Да		Да		
DI		Да		Да		
D CE		Да		Да		
D SOC		Да		Да		
D TTG		Да		Да		
Lock		Нет		Нет		

* 90% для версий 2.08 и ниже

* 0.01 для версий 2.08 и ниже

Для модели BMV-602S

Параметр	Диапазон	Штатное значение	Шаг	Величина
AIS	0-95	0	0.1	B
AISc	0-95	0	0.1	B
AhS	0-95	0	0.1	B
AhSc	0-95	0	0.1	B
RIS	0-95	0	0.1	B
RISc	0-95	0	0.1	B
RhS	0-95	0	0.1	B
RhSc	0-95	0	0.1	B
D VS		да		

3. Рабочий режим

3.1 Меню рабочего режима

В рабочем режиме BMV выводит значения выбранных важных параметров вашей системы. Используйте кнопки «+» и «-» для перехода от одного параметра к другому.

Параметр	Описание	Величина
V	Напряжение на АКБ: величина позволяет сделать предположительное заключение о «состоянии заряженности» ваших АКБ. АКБ номиналом в 12В считается «разряженной» если она не может поддерживать напряжение в 10.5В под нагрузкой. Большое понижение напряжения для заряженной АКБ под сильной нагрузкой может также говорить о том что ёмкости не хватает	В
VS*	Величина напряжения на аккумуляторе стартера генератора. Параметр позволяет сделать заключение о состоянии заряженности АКБ стартера генератора.	В
I	Ток: величина протекающих токов через АКБ. При разряде АКБ величина тока выводится со знаком «-», так при потреблении инвертором 5А от АКБ выводится будет значение -5.0А	А
CE	Потреблённая энергия. Полностью заряженные АКБ без нагрузки будут показывать 0.0 Ач (система синхронизированна). Если в течении 3х часов ток величиной 12А будет потребляться от АКБ значение покажет -36Ач	Ач
SOC	Состояние заряженности: параметр лучше всего описывает состояние ваших АКБ. Параметр выдает количество энергии оставшейся в ваших АКБ. Полностью заряженные АКБ будут выдавать значение в 100%. Полностью разряженные АКБ будут выдавать значение в 0%	%
TTG	Оставшееся время работы от АКБ: предположительный расчет времени на котором АКБ смогут поддерживать работу нагрузки, до момента когда АКБ требуется заряд	ч

* только для моделей BMV-602S

3.2 Меню журнальных записей

BMV ведёт журнальные записи многих параметров, на основании анализа которых, прибор делает заключение о состоянии АКБ а также о режимах работы АКБ. Чтобы просматривать журнальные записи необходимо нажать кнопку Select в рабочем режиме. Чтобы вернуться в меню рабочего режима необходимо вновь нажать кнопку Select.

Параметр	Описание	Величина
H1†	Глубина самого большого разряда. Максимальное значение разряда зафиксированное в памяти устройства.	Ач
H2†	Глубина последнего разряда. Максимальное значение разряда зафиксированное в памяти устройства с момента синхронизации.	Ач
H3†	Средняя глубина разряда	Ач
H4	Число циклов заряда/разряда. Цикл заряда/разряда считается каждый раз когда параметр «состояния заряженности АКБ» падает ниже 65% а затем поднимается до уровня 90%	
H5	Число полных разрядов. Полный разряд считается если уровень «состояния заряженности» падает до 0%	
H6	Суммарная величина энергии потраченной из АКБ	Ач
H7	Минимальная величина напряжения на АКБ	В
H8	Максимальна величина напряжения на АКБ	В
H9	Число дней с момента последней «полной» зарядки	
H10	Количество раз BMV провело автоматическую синхронизацию	
H11	Число сигналов о низком напряжении	
H12	Число сигналов о высоком напряжении	
H13*	Число сигналов о низком напряжении на стартерной АКБ	
H14*	Число сигналов о высоком напряжении на стартерной АКБ	
H15*	Минимальная величина напряжения на АКБ стартера	В
H16*	Максимальна величина напряжения на АКБ стартера	В

* только для моделей BMV-602S

† является действительным лишь в случае когда BMV синхронизировано

4. Технические параметры

Величина измеряемого напряжения (BMV-600S/BMV-602S)	9/5 ... 95 В
Величина измеряемого напряжения (BMV-600HS)	60 ... 385 В
Потребляемый ток (без активированных сигналов и выключенной подсветкой табло)	
BMV-600S/BMV-602S	
Напряжение вход. = 24В	3мА
Напряжение вход. = 12В	4мА
BMV-600HS	
Напряжение вход. = 24В	3мА
Напряжение вход. = 12В	3мА
Величина измеряемого напряжения АКБ стартера (BMV-602S)	9.5 ... 95 В
Диапазон измеряемого тока (штатный шунт)	-500 ... +500 А
Рабочий диапазон температур	0 ... 50 °С
Погрешность выводимых на табло данных:	
Напряжение (0 ... 100 В)	±0.01 В
Напряжение (0 ... 385 В)	±0.1 В
Ток (0 ... 10 А)	±0.01 А
Ток (10 ... 500 А)	±0.1 А
Ток (500 ... 9999 А)	±1 А
Ампер часы (0 ... 200 Ач)	±0.1 Ач
Ампер часы (200 ... 9999 Ач)	±1 Ач
Состояние заряженности (0 ... 100%)	±0.1 %
Оставшееся время работы от АКБ (0 ... 1 ч)	±1 мин
Оставшееся время работы от АКБ (1 ... 240 ч)	±1 ч
Погрешность замера напряжения	±0.3%
Погрешность замера тока	±0.5%
Исполнительный контакт	
Режим	нормально открыт
Параметры	60В / 1А макс.
Размеры	
Лицевая панель	69 x 69 мм
Диаметр датчика	52 мм
Глубина	31 мм
Вес	
BMV	70 г
Шунт	315 г
Материал (изготовлен из)	
Корпус датчика	АБС
Наклейки	Полистерол