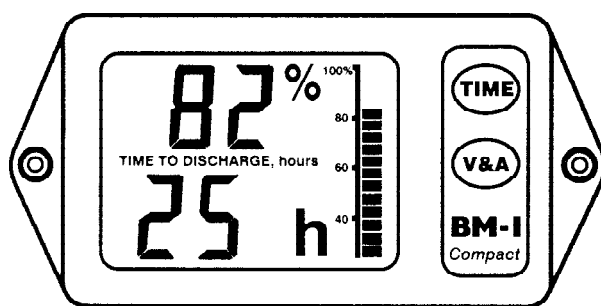


Контрольный прибор для аккумуляторной батареи NASA BM-1 Compact



Руководство пользователя



Фирма «Фордевинд-Регата», 197198, Санкт-Петербург, Петровская коса, д. 7,
тел.: (812) 458 4455, office@fordewind-regatta.ru
www.fordewind-regatta.ru

Внимание! Прежде чем приступать к установке прибора, внимательно прочтите настоящее руководство, особенно в части требований техники безопасности и условий гарантийного обслуживания.

Содержание

Введение	2
Установка прибора	2
Техника безопасности	2
Установка дисплея	2
Работа с прибором	3
Подсветка	4
Таймер	4
Вольтметр и амперметр	4
Настройка	4
Установка номинальной емкости аккумулятора	4
Установка нулевого тока	5
Краткие сведения об аккумуляторах	5
Ответы на часто задаваемые вопросы	6
Гарантийные обязательства	7

Введение

В комплект поставки контрольного прибора для аккумуляторной батареи ВМ-1 Compact входят дисплей, шунт (стандартный, 50 мВ) и соединительные кабели. Он рассчитан на работу с 12-вольтовыми свинцово-кислотными аккумуляторами, емкостью от 5 до 600 А·час. Потребляемый ток прибора составляет не более 1.5 мА или около 1 А·час в месяц, что меньше тока саморазрядки для большинства свинцово-кислотных батарей.

Прибор ВМ-1 Compact позволяет следить за напряжением аккумулятора, входным и выходным токами, суммарным расходом ампер-часов с момента последней полной зарядки, а также показывает расчетное время до завершения цикла зарядки (при зарядке батареи) или до полной разрядки (при эксплуатации батареи). На дисплее имеется графический индикатор остаточного заряда аккумулятора. Прибор оснащен сигнализацией, предупреждающей о падении напряжения аккумуляторной батареи ниже заданного уровня.

Установка прибора

Техника безопасности

В процессе эксплуатации свинцово-кислотные аккумуляторы могут выделять водород. Смешиваясь с воздухом, водород образует взрывоопасную смесь. Поэтому в аккумуляторном отсеке необходимо обеспечить хорошую вентиляцию, и не допускать появления там открытого пламени или искр.

Случайное короткое замыкание клемм аккумулятора металлическим инструментом или предметами украшений вызовет прохождение чрезвычайно большого тока. Поэтому прежде чем приступать к установке прибора ВМ-1 Compact, снимите с себя все металлические украшения (кольца, браслеты и т. п.). С металлическим инструментом обращайтесь очень аккуратно.

Если Вы не уверены в своих возможностях, обратитесь за помощью к квалифицированным специалистам.

Установка дисплея

Установку дисплея выполняйте в следующем порядке:

1. Выберите для дисплея подходящее место. Оно должно всегда оставаться сухим.
2. Просверлите в монтажной поверхности два отверстия под размер шурупов из нержавеющей стали, которые входят в комплект поставки. При необходимости также просверлите отверстие диаметром 5 мм для кабеля. Кабель можно также провести с наружной поверхности панели кверху от дисплея.

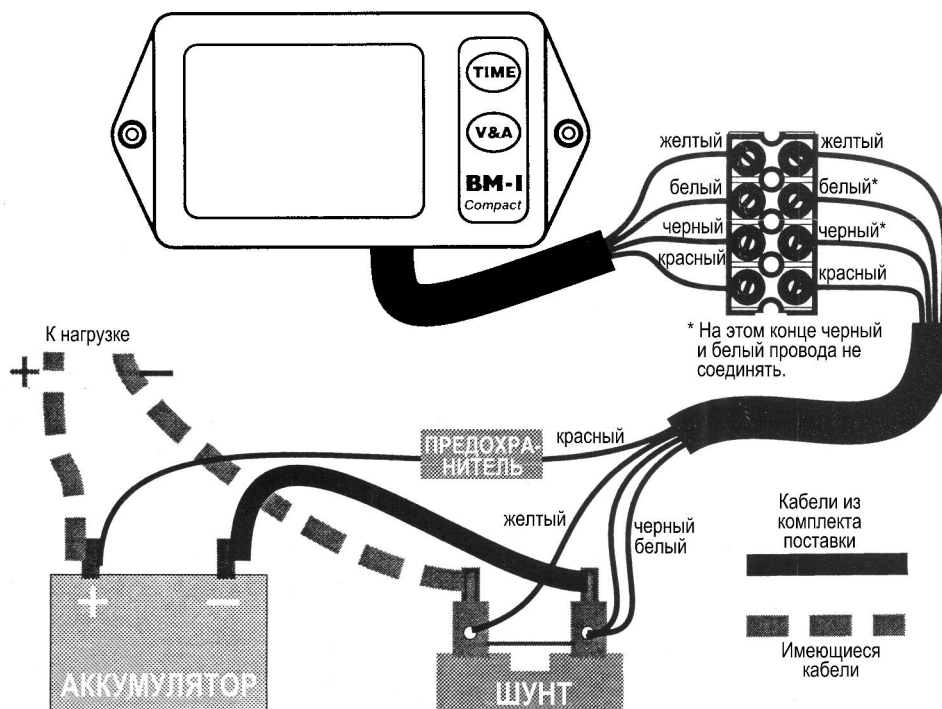


Рис. 1. Схема подключения кабелей

3. Закрепите дисплей на приборной панели шурупами и подсоедините кабель к контактной колодке (входит в комплект). Подсоедините шунт к дисплею через контактную колодку, как показано на рис. 1. Провода подсоединяйте в точности, как показано на схеме. Обратите внимание, что черный и белый провода со стороны шунта соединены вместе, а со стороны дисплея — разделены.
4. Рекомендуется отводить кабели от прибора вертикально вниз, даже если затем они будут подниматься вверх. Эта мера поможет дополнительно защитить дисплей от попадания воды, которая могла бы стекать по проводам.
5. Проверьте, что все потребители и генераторы выключены.
6. Отсоедините кабель от отрицательной клеммы аккумулятора и подключите его к шунту, как показано на рис.1.
7. Подсоедините черный, белый и желтый провода к шунту, как показано на рис. 1.
8. Соедините шунт с отрицательной клеммой аккумулятора (см. рис. 1). Короткий соединительный кабель должен располагаться в сухом и чистом месте, где исключен его электрический контакт с другими частями системы. Учтите также, что при большом токе шунт может нагреваться, поэтому его не следует располагать вблизи других деталей. Не затягивайте клеммы шунта слишком сильно.
9. В завершение установки подсоедините красный провод к положительной клемме аккумулятора. Теперь прибор BM-1 Compact готов оценивать состояние батареи, используя заводские значения параметров настройки. Эти параметры необходимо отрегулировать в соответствии с конкретными условиями эксплуатации, как указано в разделе НАСТРОЙКА (см. далее).
10. Не ставьте аккумулятор на зарядку сразу же.
11. Включите нагрузку (освещение или какие-либо приборы) и подождите несколько минут, чтобы BM-1 Compact успел определить характеристики аккумулятора и начал давать стабильные показания. После этого, если требуется, аккумулятор можно ставить на зарядку.
12. Установка номинальной емкости аккумулятора и нулевого тока описаны далее в разделе НАСТРОЙКА.

Работа с прибором

Контрольный прибор NASA BM-1 Compact имеет два рабочих режима:

- Таймер зарядки/разрядки
- Вольтметр и амперметр

В обоих рабочих режимах в правой части дисплея выводится также графический индикатор остаточного заряда. При падении напряжения аккумулятора ниже заданного порогового уровня подается предупредительный сигнал в виде мигающего на дисплее колокольчика.

Подсветка

Включение подсветки осуществляется нажатием любой кнопки. Подсветка включается на 2 минуты, после чего автоматически гаснет для экономии энергии аккумулятора.

Таймер

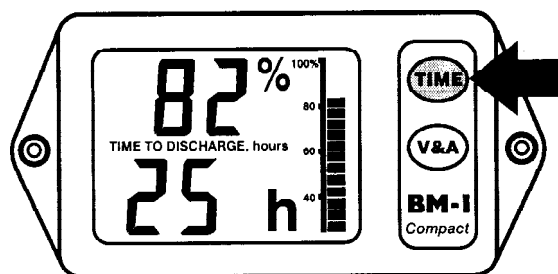


Рис. 2. Процент остаточного заряда и времени работы

Для включения таймера нажмите кнопку **TIME**. На дисплее будет показан остаточный заряд аккумулятора (в процентах и на графическом индикаторе), а также время, оставшееся до полной зарядки (разрядки). При изменении нагрузки значение расчетного времени до полной зарядки (разрядки) батареи обновляется. Если расчетное время превышает 199 часов, оно отображается на дисплее как 199.

Вольтметр и амперметр

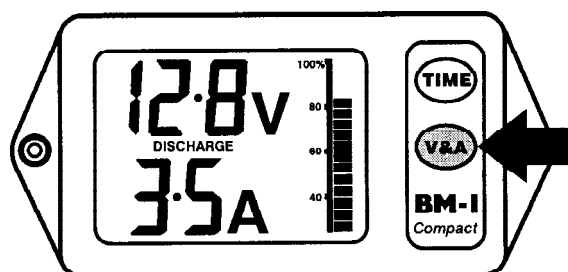


Рис. 3. Ток и напряжение

Для просмотра текущих значений тока и напряжения, а также остаточного заряда аккумулятора нажмите кнопку **V&A**. Максимальная измеряемая величина тока — 102 А.

Если прибор **BM-1 Compact** длительное время проработал при малом токе зарядки (разрядки) или вовсе в отсутствии тока, показания остаточного заряда могут стать нестабильными. В этом случае, прежде чем начинать зарядку, обязательно на несколько минут подключите к аккумулятору нагрузку, чтобы показания прибора стабилизировались.

Настройка

Для перехода в режим настройки следует включить питание прибора, удерживая одну из кнопок нажатой. Это сделано специально для предотвращения случайного изменения параметров работы устройства. Для выключения питания просто выньте на пару секунд предохранитель, а затем снова вставьте его. После завершения настройки снова отключите питание, а затем включите его, не нажимая кнопку, и прибор вернется к обычной работе.

Установка номинальной емкости аккумулятора

1. Выключите питание прибора.
2. Включите питание при нажатой кнопке **V&A**.
3. Отпустите кнопку. На дисплее на короткое время появится сообщение «CAP», указывающее на включение режима установки номинальной емкости. Далее откорректируйте значение емкости, используя кнопку **TIME** для увеличения параметра, а кнопку **V&A** — для уменьшения. Максимальное значение номинальной емкости составляет 600 А·час, минимальное — 5 А·час.
4. Закончив настройку, отключите питание прибора для сохранения нового значения в памяти.
5. Для возврата в обычный режим работы снова включите питание.

Установка нулевого тока

Если ток не подается на аккумулятор и не забирается нагрузкой, на дисплее отображается значение остаточного тока, которое можно принять равным нулю.

1. Убедитесь, что ток действительно не идет ни к аккумулятору, ни от него.
2. Выключите питание прибора.
3. Включите питание при нажатой кнопке **TIME**.
4. Отпустите кнопку. На дисплее на короткое время появится сообщение «SET A», указывающее на включение режима установки нулевого тока. Используйте кнопку **TIME** для увеличения значения, а кнопку **V&A** — для уменьшения.
5. При помощи кнопок выставите на дисплее нулевую величину тока. (При каждом нажатии кнопки значение изменяется на 0.1.)
6. Закончив настройку, отключите питание прибора для сохранения нового значения в памяти.
7. Для возврата в обычный режим работы снова включите питание.

Краткие сведения об аккумуляторах

После напряжения и тока наиболее полезным показателем, отображаемом на дисплее контрольного прибора ВМ-1, является остаточный заряд аккумулятора. Однако, оценка остаточного заряда свинцово-кислотных аккумуляторов никогда не бывает абсолютно точной. Это связано с влиянием состояния элементов и электролита батареи, а также с кривыми токов зарядки и разрядки.

Для более точной оценки остаточного заряда аккумулятора необходимо знать его начальное состояние. Из всех состояний батареи самым «понятным» является состояние полной зарядки после длительной компенсационной подзарядки малым током, производимой обычно на берегу или от зарядной системы на основе генератора с регулятором. Полная разрядка до конца заряженного аккумулятора при токе в $1/20$ от номинальной емкости происходит за 20 часов. Соответствующая величина тока называется «током 20-часовой разрядки».

Например, если аккумулятор имеет номинальную емкость 100 А·час, то ток 20-часовой разрядки составит 5 А ($100/20 = 5$). Аналогично, для аккумулятора емкостью 40 А·час, ток 20-часовой разрядки составит 2 А ($40/20 = 2$).

При потреблении от аккумулятора тока, большего чем ток 20-часовой разрядки, его емкость снижается. Например, при постоянной разрядке током в 10 раз большим, чем ток 20-часовой разрядки (для батареи номинальной емкостью 100 А·час — 50 А), емкость снижается примерно вдвое по отношению к номинальной. Т. е. такой аккумулятор разрядится полностью примерно через 1 час, а не через 2, как можно ожидать. (Однако, если отключить мощную нагрузку и дать аккумулятору восстановиться вообще без нагрузки или с током, близким к току 20-часовой разрядки, его емкость восстановится примерно через 20 часов.) Контрольный прибор ВМ-1 Compact учитывает подобные эффекты при оценке остаточного заряда аккумулятора и расчете времени полной разрядки.

При зарядке аккумулятора его напряжение не является более надежным показателем для оценки остаточного заряда. Поэтому для его определения прибор ВМ-1 непрерывно подсчитывает суммарное число ампер-часов, добавляемое к последней известной емкости. При этом также учитывается эффективность зарядки (не весь ток зарядки идет на увеличение уровня зарядки аккумулятора)

Постепенное разрушение элементов также очень существенно влияет на емкость батареи. При длительной зарядке аккумулятора начинается процесс газообразования. Выделяющиеся кислород и водород получают при расщеплении воды из кислотного раствора электролита. Потерю воды в элементах необходимо восполнять, периодически доливая ее в аккумулятор. Необслуживаемые аккумуляторы не следует подвергать длительной перезарядке.

Необратимым эффектом является сульфатация (усиливающаяся при оставлении аккумулятора на длительное время в разряженном состоянии) и разрушение пластин элементов батареи. Если при падении напряжения 12-вольтового аккумулятора до 10.7 В не поставить его на зарядку, может начаться сульфатация. Контрольный прибор ВМ-1 Compact подает предупредительный сигнал (мигающий колокольчик на дисплее), когда напряжение падает ниже 10.7 В. При срабатывании сигнализации немедленно снизьте ток нагрузки, и, как только будет возможность, поставьте аккумулятор на зарядку, чтобы избежать необратимого повреждения пластин. При игнорировании данного сигнала общее количество циклов зарядки-разрядки аккумулятора до наступления момента существенного падения его емкости значительно сократится.

Перечисленные явления и другие эффекты понижают емкость аккумулятора после его полной зарядки. Если не обращать на них внимания, прибор ВМ-1 Compact будет неверно оценивать остаточный заряд батареи, указывая большую емкость, чем есть на самом деле. Если снижение емкости аккумулятора произошло, рекомендуется соответствующим образом откорректировать значение емкости, введенное при настройке (см. раздел Настройка).

Ответы на часто задаваемые вопросы

В: Почему на дисплее прибора ничего не видно?

О: Проверьте правильность подключения кабелей и надежность контактов. Проверьте предохранитель и убедитесь, что аккумулятор не полностью разряжен.

В: Почему указываемое число часов до разрядки аккумулятора при постоянной нагрузке не соответствует действительности (выше или ниже)?

О: Реальная емкость аккумулятора, возможно, отличается от введенного при настройке номинального значения. Причины такого различия были описаны выше. Отрегулируйте значение емкости в режиме настройки в соответствии с состоянием аккумулятора.

В: Можно ли использовать прибор BM-1 Compact с банком из нескольких аккумуляторов?

О: Да, при условии, что выходное напряжение банка составляет 12 В, а весь ток идет через шунт.

В: Можно ли использовать BM-1 Compact для контроля за аккумулятором стартера так же, как и за бытовым аккумулятором?

О: Нет, нельзя. Бытовой аккумулятор эксплуатируется непрерывно, а потому нуждается в непрерывном контроле. Аккумулятор стартера работает под большой нагрузкой лишь периодически, после чего следует его компенсационная подзарядка, поэтому в контроле за ним нет необходимости.

В: На судне имеется другой вольтметр, который показывает напряжение, отличное от BM-1 Compact.

О: Прибор BM-1 Compact очень точно измеряет напряжение непосредственно на клеммах аккумулятора. Показания других вольтметров могут отличаться за счет падения напряжения в судовой проводке.

В: Почему BM-1 Compact показывает несколько большую емкость сразу после зарядки аккумулятора чем через несколько минут после работы под нагрузкой?

О: Данный эффект связан с химическим устройством батареи, и степень его проявления зависит от конкретной модели и режима зарядки.

В: Следует ли отключать BM-1 Compact при оставлении судна на долгий срок?

О: Нет. Прибор BM-1 Compact рассчитан на постоянное подключение к аккумулятору. Он имеет собственный предохранитель и потребляет ток всего 1.5 мА. При таком низком токе полная разрядка стандартного полностью заряженного судового аккумулятора произойдет не раньше чем через несколько лет.

В: Почему емкость аккумулятора меньше, чем указано на этикетке?

О: Заявленная производителем емкость редко достигается на практике из-за постепенного разрушения пластин и ряда других факторов. При существенном падении емкости аккумулятор, возможно, нуждается в замене. Или же Вы можете откорректировать значение номинальной емкости в режиме настройки BM-1 Compact, чтобы получать более точную оценку остаточного заряда.

В: При мощной нагрузке время работы аккумулятора оказывается меньше ожидаемого. Нормально ли это?

О: Да. При большом потреблении тока емкость свинцово-кислотных аккумуляторов снижается из-за истощения и застоя электролита. Для учета данного эффекта и более точной оценки оставшегося времени до полной разрядки в контрольном приборе BM-1 Compact используются методы расчета на основе уравнения Пойкерта.

В: У меня имеется прибор с потребляемой мощностью 500 Вт. Как можно узнать, какой ток он потребляет?

О: Для определения величины тока разделите потребляемую мощность на номинальное напряжение питания. Например, 500-ваттный прибор при питании от 12-вольтового аккумулятора будет потреблять ток, равный $500 \text{ Вт} / 12 \text{ В}$, т.е. около 42 А.

Гарантийные обязательства

Фирма «Фордевинд-Регата» гарантирует безотказную работу контрольного прибора для аккумуляторной батареи ВМ-1Сотраст в течение 12 месяцев со дня продажи. Если во время этого срока прибор выйдет из строя по причине производственного или технического брака, фирма гарантирует его бесплатный ремонт или замену на новый.

За поломки, произошедшие по вине пользователя вследствие неправильного обращения с прибором, фирма ответственности не несет.

Модель _____

Серийный номер _____

Дата продажи _____

Подпись продавца _____



Фирма «Фордевинд-Регата», 197198, Санкт-Петербург, Петровская коса, д. 7,
тел.: (812) 458 4455, office@fordewind-regatta.ru
www.fordewind-regatta.ru