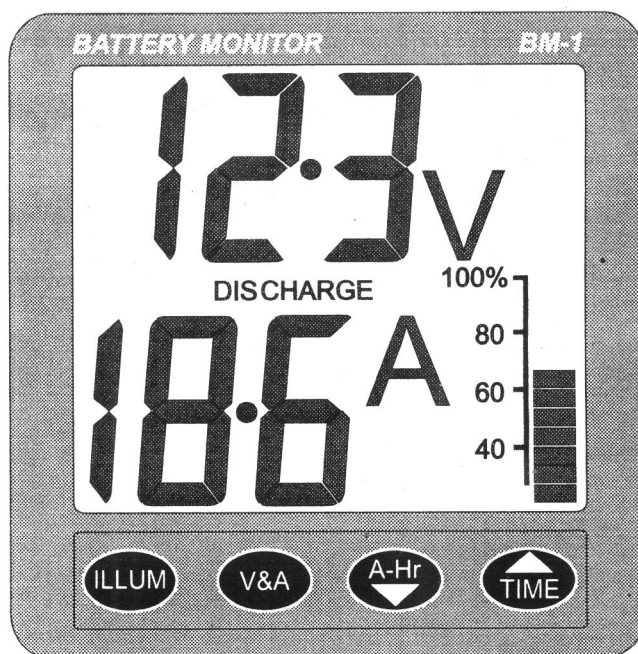


NASA→

Контрольный прибор для аккумуляторной батареи

CLIPPER BM-1



Руководство пользователя



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

Содержание

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

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

Введение

В комплект поставки контрольного прибора для аккумуляторной батареи ВМ-1 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 3 мА или около 2 А·час в месяц, что меньше тока саморазрядки для большинства свинцово-кислотных батарей.

Прибор ВМ-1 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, 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. Вырежьте в монтажной поверхности отверстие размером 87 мм x 67 мм. Поверхность должна быть ровной, а пространство за ней должно всегда оставаться сухим. (Место входа кабелей не загерметизировано намеренно для обеспечения достаточного уровня вентиляции, предотвращающего запотевание экрана.)
2. Протяните кабель шунта через отверстие в монтажной поверхности.
3. Отвинтите две барашковые гайки на задней стенке дисплея и снимите зажим из нержавеющей стали.
4. Вставьте уплотнительное кольцо в канавку на задней поверхности. Это кольцо защищает дисплей от попадания влаги, поэтому прежде чем закреплять прибор на панели, убедитесь что кольцо располагается в канавке без перекосов.

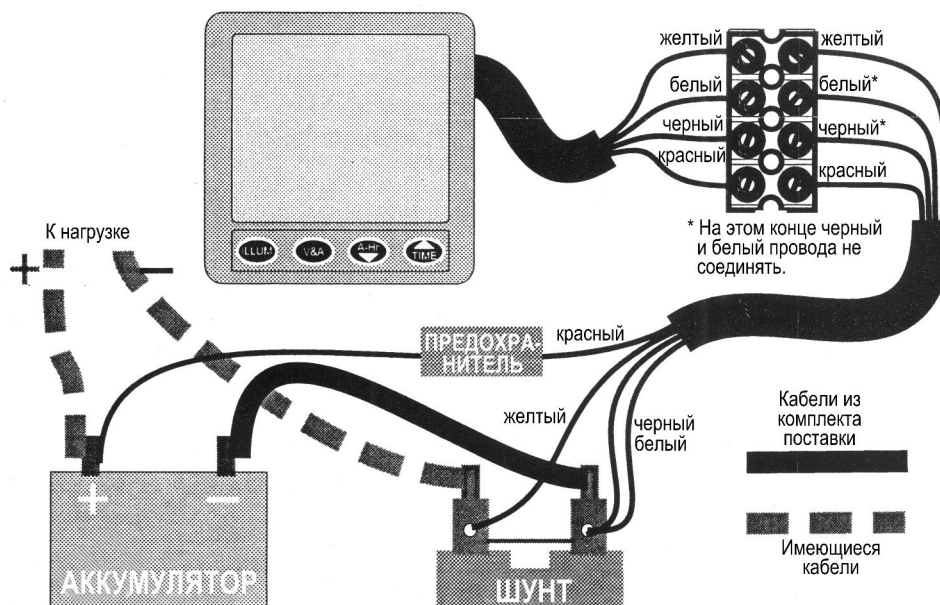


Рис. 1. Схема подключения кабелей

5. Подсоедините кабель шунта к дисплею через клеммную колодку из комплекта поставки (см. рис. 1). Провода подсоединяйте в точности, как показано на схеме. Обратите внимание, что черный и белый провода со стороны шунты соединены вместе, а со стороны дисплея — разделены.
6. Установите прибор на монтажной поверхности, оденьте стальной зажим на стойки и навинтите барашковые гайки, но сильно их не затягивайте. Чтобы вода не могла попасть в пространство позади прибора уплотнительное кольцо должно плотно прилегать к монтажной поверхности.
7. 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.
8. Проверьте, что все потребители отсоединены от аккумулятора.
9. Отсоедините кабель от отрицательной клеммы аккумулятора.
10. Подсоедините черный, белый и желтый провода к шунту, как показано на рис. 1.
11. 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 болты клемм шунта слишком сильно.
12. В завершение установки подсоедините красный провод к положительной клемме аккумулятора. Теперь прибор BM-1 готов оценивать состояние батареи, используя заводские значения параметров настройки. Эти параметры необходимо отрегулировать в соответствии с конкретными условиями эксплуатации следующим образом:
13. Нажмите и удерживайте кнопку **ILLUM** пока на дисплее не появится индикатор «ENG». Затем отпустите кнопку **ILLUM** и отрегулируйте кнопками **TIME** и **A·Hr** значение емкости в соответствии с емкостью контролируемого аккумулятора. (Подробнее см. далее раздел Технический режим.)
14. Нажмите кнопку **V&A**, а затем кнопками **TIME** и **A·Hr** отрегулируйте значение температуры в соответствии со средней температурой батареи. Каждое нажатие меняет значение на 10°C.
15. Для завершения настройки и выхода из технического режима нажмите кнопку **ILLUM**.
16. Не ставьте аккумулятор на зарядку сразу же.
17. Включите нагрузку (освещение или какие-либо приборы) и подождите несколько минут, чтобы BM-1 успел определить характеристики аккумулятора и начал давать стабильные показания. После этого, если требуется, аккумулятор можно ставить на зарядку.

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 NASA ВМ-1 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)

Емкость аккумулятора заметно падает, когда температура становится существенно ниже 20°C. Номинальная емкость, указываемая производителем, верна именно для температуры в 20°C. Однако, при 0°C емкость батареи может составлять 90% от номинальной, а при -20°C только 70%. Небольшой рост емкости наблюдается при подъеме температуры выше 20°C. При 40°C она составляет около 105% от номинальной.

Постепенное разрушение элементов также очень существенно влияет на емкость батареи. При длительной зарядке аккумулятора начинается процесс газообразования. Выделяющиеся кислород и водород получаются 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 NASA ВМ-1 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 внимание, прибор NASA ВМ-1 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 Технический режим).

Работа с прибором

Контрольный прибор NASA ВМ-1 имеет три рабочих режима:

- Вольтметр и амперметр
- Счетчик ампер-часов
- Таймер зарядки/разрядки

Во всех 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.

Вид экрана в каждом из рабочих режимов, а также кнопки вызова этих режимов показаны на рис. 2 (см. след. стр.).



Рис. 2. Рабочие режимы контрольного прибора BM-1

Подсветка

Включение и выключение подсветки осуществляется нажатием кнопки **ILLUM**.

Вольтметр и амперметр

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

Счетчик ампер-часов

Для просмотра полного количества ампер-часов с момента последнего сброса счетчика нажмите кнопку **A·Hr**. В нижней части дисплея появится индикатор INT, а в верхней — полное нескорректированное число ампер-часов прошедшее во время зарядки или эксплуатации аккумулятора с момента последнего сброса счетчика. (На новом приборе это значение равно нулю.) Для сброса счетчика нажмите кнопку **A·Hr** и удерживайте ее до обнуления значения.

Таймер

Для просмотра процента остаточного заряда (%C) и времени, оставшегося до полной зарядки (разрядки) аккумулятора нажмите кнопку **TIME**. При изменении нагрузки значение расчетного времени до полной зарядки (разрядки) батареи обновляется. Если расчетное время превышает 199 часов, оно отображается на дисплее как 199.

Если прибор BM-1 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.

Технический режим

Данный режим используется для ввода значений номинальной емкости аккумулятора, температуры и нулевого тока. Для входа в технический режим нажмите кнопку **ILLUM** и удерживайте ее до появления индикатора «ENG». Первым регулируемым параметром после отпускания кнопки **ILLUM** будет номинальная емкость аккумулятора. Для перехода к настройке других параметров последовательно нажимайте кнопку **V&A**. Регулировка значения каждого параметра осуществляется кнопками **TIME** (увеличение) и **A·Hr** (уменьшение). Для выхода из технического режима снова нажмите кнопку **ILLUM**. При этом все настройки будут сохранены.

Установка номинальной емкости аккумулятора

Нажимайте кнопку **V&A**, пока на дисплее не появится значение номинальной емкости и символы AHR (значение по умолчанию 100 А·час). Далее нажимайте кнопку **TIME** для увеличения значения или кнопку **A·Hr** — для уменьшения. Для быстрого изменения значения удерживайте соответствующую кнопку нажатой.

Максимальное значение номинальной емкости составляет 600 А·час, минимальное — 5 А·час. Установив нужное значение, нажмите кнопку **V&A** для сохранения его в памяти и перехода к вводу температуры или кнопку **ILLUM** для выхода из технического режима.

Установка приблизительной температуры

Нажимайте кнопку **V&A**, пока на дисплее не появится значение температуры и символы °C. Значение по умолчанию для данного параметра составляет 20°C, и именно эта температура используется производителями при определении номинальной емкости аккумуляторов. Далее, если требуется, нажимайте кнопку **TIME** для увеличения температуры или кнопку **A·Hr** — для уменьшения. Каждое нажатие кнопки изменяет температуру на 10°C. Диапазон доступных значений от -20°C до +40°C.

Установка нулевого тока

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

При отсутствии тока от аккумулятора или к нему нажимайте кнопку **V&A**, пока на дисплее не появится значение остаточного тока. Далее кнопками **TIME** и **A·Hr** установите это значение равным нулю. (Примечание: 8 нажатий одной кнопки меняют величину на 0.1 А.) Установленное значение сохраняется в памяти при нажатии кнопки **V&A** для перехода к настройке другого параметра или кнопки **ILLUM** для выхода из технического режима.

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 техническом режиме в соответствии с состоянием аккумулятора.

В: Можно ли использовать прибор ВМ-1 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 ВМ-1 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 ВМ-1.

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

В: Почему ВМ-1 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 ВМ-1 при оставлении судна на долгий срок?

О: Нет. Прибор ВМ-1 рассчитан на постоянное подключение к аккумулятору. Он имеет собственный предохранитель и потребляет ток всего 3 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 техническом режиме ВМ-1, чтобы получать более точную оценку остаточного заряда.

В: Почему ВМ-1 показывает большой остаточный заряд после целого дня эксплуатации на море?

О: Возможно, просто полученная при зарядке емкость оказалась меньше израсходованной. Следует учитывать также, что количество ампер-часов поданных на аккумулятор при зарядке, не должно превышать его емкости. Если это не так, стоит проверить, правильно ли работает зарядное устройство и не происходит ли перезарядка батареи.

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 ВМ-1 используются методы расчета на основе уравнения Пойкерта.

Гарантийные обязательства

Фирма «Фордевинд-Регата» гарантирует безотказную работу контрольного прибора для аккумуляторной батареи NASA BM-1 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