

Yacht Devices

Руководство пользователя

Монитор заряда аккумулятора NMEA 2000 YDBM-02

также охватывает модели

YDBM-02N, YDBM-02R

Версия прошивки 1.03

2024



Монитор заряда аккумулятора NMEA 2000 сертифицирован Национальной ассоциацией морской электроники.

NMEA 2000® является зарегистрированным товарным знаком Национальной ассоциации морской электроники. SeaTalk NG является зарегистрированным товарным знаком компании Raymarine UK Limited. Garmin® является зарегистрированным товарным знаком компании Garmin Ltd.

Содержание

Введение	4
Гарантия и техническая поддержка	5
I. Технические характеристики	6
II. Слот MicroSD и совместимость карт	8
III. Основы	9
IV. Типичные области применения устройства	12
V. Выбор шунта	16
VI. Установка и подключение устройства	18
VII. Светодиодные индикаторы	22
VIII. Список быстрой настройки	24
IX. Конфигурация и настройки устройства	25
X. Синхронизация аккумуляторов	46
XI. Поддержка цифровой коммутации NMEA2000	51
XII. Обновления прошивки	54
Приложение А. Устранение неисправностей	55
Приложение В. Поддерживаемые сообщения NMEA2000	58
Приложение С. Пример файла конфигурации	60

Содержимое упаковки

Устройство	1 шт.
Данное руководство	1 шт.
Наклейки для герметизации слота MicroSD	6 шт.
Карта MicroSD	Не входит в комплект
Кабель NMEA 2000	Не входит в комплект
Внешний шунт	Не входит в комплект

Введение

Настоящее руководство содержит информацию об установке, настройке и эксплуатации устройства Yacht Devices NMEA 2000 Battery Monitor YDBM-02 (далее — «Устройство»). Устройство предназначено для использования в сетях морской электроники NMEA 2000.

Устройство в первую очередь предназначено для мониторинга судовой батареи. Однако вы можете использовать Устройство с любым отдельным источником постоянного тока (например, генератором переменного тока, ветрогенератором и т. д.) или нагрузкой (лебедкой, холодильником и т. д.). Эта возможность повышает как безопасность на море, так и комфорт плавания, предоставляя вам полную информацию о бортовых источниках постоянного тока и потребителях.

Для измерения тока и расчета состояния аккумулятора (SoH) и степени заряда (SoC) Устройство требует соответствующий внешний шунт; в продаже широко представлены шунты с диапазоном от 5 А до 1200 А. Устройство должно быть правильно подключено и настроено. Как минимум, необходимо указать падение напряжения и максимальный ток для подключенного шунта. Кроме того, можно указать параметры аккумулятора, такие как номинальная емкость и напряжение, химический состав и т. д.

Данные измерений тока и напряжения, а также, в случае аккумуляторных батарей, расчетные данные (степень заряда, количество израсходованных ампер-часов, оставшееся время работы от аккумулятора) выводятся в сеть NMEA 2000. Эти данные могут отображаться на многофункциональных дисплеях (MFD) или дисплеях приборов и доступны для всех других устройств в сети NMEA 2000.

Данные о токе и напряжении, измеренные устройством, а также данные о температуре корпуса аккумулятора, поступающие от внешнего датчика NMEA 2000, и расчетные данные, такие как степень заряда, могут использоваться для управления каналами цифровой системы коммутации NMEA 2000 и/или для запуска цифрового блока сигнализации, совместимого со стандартными PGN NMEA 2000 127501/127502. Например, можно настроить монитор аккумулятора на автоматическую подачу звукового сигнала о низком заряде аккумулятора, включение или выключение какого-либо оборудования либо запуск генераторной установки для подзарядки аккумулятора (см. раздел IX.3 и раздел XI).

Устройство оснащено слотом для карт microSD, что позволяет использовать стандартную карту, отформатированную в системе FAT, для настройки устройства и обновления его прошивки. Для настройки устройства можно также использовать программное обеспечение для ПК с соответствующим шлюзом NMEA 2000 (от ActiSense, Maretron или Yacht Devices; см. раздел IX.2) или многофункциональный дисплей (MFD), поддерживающий изменение полей описания установки NMEA 2000

Благодарим вас за покупку монитора аккумулятора и желаем счастливого плавания!

Гарантия и техническая поддержка

1. Гарантия на устройство действует в течение двух лет с даты покупки. Если устройство было приобретено в розничном магазине, при подаче заявления о гарантийном обслуживании может потребоваться чек.
2. Гарантия на Устройство аннулируется в случае нарушения инструкций, изложенных в данном Руководстве, повреждения корпуса, а также ремонта или модификации Устройства без письменного разрешения производителя.
3. Если заявка на гарантийное обслуживание принята, неисправное Устройство необходимо отправить производителю.
4. Гарантийные обязательства включают ремонт и/или замену товара и не включают расходы на установку и настройку оборудования, а также на отправку неисправного Устройства производителю.
5. Ответственность производителя в случае любого ущерба, возникшего в результате эксплуатации или установки Устройства, ограничивается стоимостью Устройства.
6. Производитель не несет ответственности за любые ошибки и неточности в руководствах и инструкциях других компаний.
7. Устройство не требует технического обслуживания. Корпус устройства неразборный.
8. В случае неисправности, прежде чем обращаться в службу технической поддержки, ознакомьтесь с Приложением А
9. Производитель принимает заявки по гарантии и оказывает техническую поддержку только по электронной почте или через официальных дилеров.
10. Контактные данные производителя и список официальных дилеров опубликованы на сайте: <http://www.yachtd.ru/>.

I. Технические характеристики

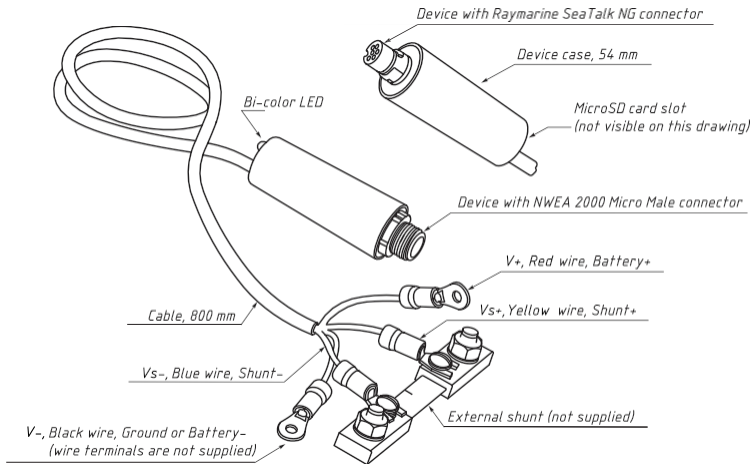


Рисунок 1. Чертеж моделей YDBM-02N (слева) и YDBM-02R (справа)

Большинство наших устройств поставляется с разными типами разъемов NMEA 2000. Модели, в названии которых в суффиксе присутствует буква «R», оснащены разъемами NMEA 2000 и совместимы с Raymarine SeaTalk NG. Модели, в названии которых в суффиксе присутствует буква «N», оснащены разъемами NMEA 2000 Micro Male.

Параметры устройства	Значение	Единица
Напряжение питания (от интерфейса NMEA 2000)	7..16	В
Потребляемый ток (интерфейс NMEA 2000), среднее значение	50	мА
Коэффициент эквивалентности нагрузки	2	LEN
Номинальный ток внешнего шунта	5..2500	А
Номинальное падение напряжения на внешнем шунте (рекомендуемое)	75	мВ
Диапазон измеренного падения напряжения на шунте (V_{s+} до V_{s-})	-50..50	мВ
Точность измерения тока (I)	$\pm 0,5$	% FSR
Диапазон измерения напряжения ($V+$ относительно $V-$)	0,5..40	В
Точность измерения напряжения	0,1	В
Максимально допустимое постоянное напряжение на входах (относительно $V-$)	40	В
Максимальное допустимое напряжение между V_{s+} и V_{s-} (непрерывное)	± 15	В
Входное сопротивление (между $V+$ и $V-$)	65	кОм
Входной ток на каждый V_{s+} и V_{s-} (тип.)	250	мкА
Напряжение пробоя между сетевым интерфейсом NMEA 2000 и входами	2500	В _{пр}
Длина корпуса устройства (без разъема)	54	мм
Вес	60	г
Диапазон рабочих температур	-20..55	°C

Примечание 1) без учета погрешности шунта, которая обычно составляет $\pm 0,25$ % или $\pm 0,5$ %, а также температурного дрейфа ± 20 -25 $\mu\text{m}/^\circ\text{C}$.



Компания Yacht Devices Ltd заявляет, что данный продукт соответствует основным требованиям директивы по ЭМС 2004/108/EC.



Утилизируйте данный продукт в соответствии с директивой WEEE или местными нормами. Не выбрасывайте его вместе с бытовыми или промышленными отходами.

II. Слот MicroSD и совместимость карт

Устройство оснащено слотом для карты MicroSD, который позволяет настраивать устройство (см. раздел IX) и обновлять прошивку (см. раздел XII).

После завершения настройки устройства рекомендуется закрыть слот для карты наклейкой, поставляемой в комплекте с устройством, или кусочком клейкой ленты, чтобы предотвратить попадание воды в устройство через слот.



Слот для устройства оснащен пружинным механизмом «push-push», который обеспечивает надежную фиксацию карты. Неправильная установка или извлечение карты (слишком быстрое снятие пальца или недостаточное нажатие до щелчка) может привести к непреднамеренному выпадению карты из слота. Во избежание возможных травм, повреждений или потери, пожалуйста, вставляйте и извлекайте карту с осторожностью.

Устройство поддерживает карты памяти MicroSD всех размеров и классов. Перед использованием в устройстве карту необходимо отформатировать на персональном компьютере. Устройство поддерживает следующие файловые системы: FAT (FAT12, FAT16, MS-DOS) и FAT32. Оно не поддерживает exFAT, NTFS и другие файловые системы.

Будьте осторожны при вставке карты MicroSD в устройство. Карту следует вставлять этикеткой в сторону светодиода.

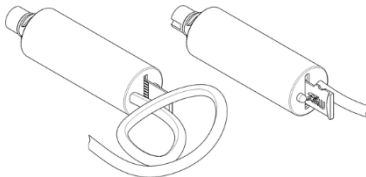


Рисунок 2. Устройство с установленной картой MicroSD (сторона с контактами слева, сторона с этикеткой справа)

III. Основные сведения

Основное назначение устройства заключается в мониторинге напряжения, тока и температуры аккумулятора (через внешний датчик температуры), а также в расчете параметров аккумулятора (степень заряда, состояние, оставшееся время работы, потребленные ампер-часы), которые могут отображаться на multifunctional дисплеях, приборных панелях, ПК или мобильных устройствах, подключенных к сети NMEA 2000.

Устройство имеет четыре входных провода, которые могут быть подключены к судовой батарее или другому источнику постоянного тока (см. рисунок 1 в разделе I) с помощью соответствующего внешнего шунта (приобретается отдельно). Устройство способно измерять как ток, так и напряжение. Измеряется как положительный, так и отрицательный ток. По умолчанию отрицательные значения указывают на разряд батареи, а положительные — на зарядку. При желании вы также можете изменить это поведение на противоположное.

Для отображения состояния аккумулятора и выполнения более точных расчетов устройству требуется информация о температуре аккумулятора, поступающая от внешнего термометра NMEA 2000, например, цифрового термометра YDTC-13 компании Yacht Devices.

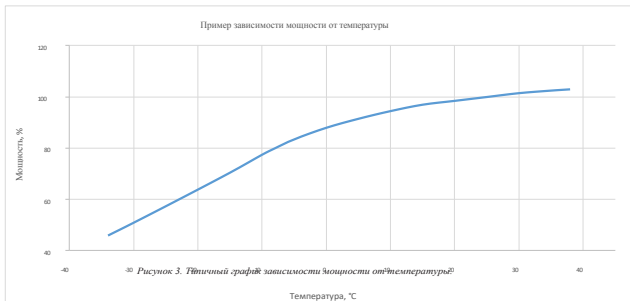
Расчеты уровня заряда (SoC), израсходованных ампер-часов, оставшегося времени и состояния аккумулятора (SoH) основаны на модели свинцово-кислотных или литий-ионных аккумуляторов. Дальнейшая информация будет касаться в основном этих типов аккумуляторов. Аккумуляторы NiCad и NiMH имеют значительный эффект памяти и саморазряда и т.д., которые не учитываются в расчетах. Использование никель-кадмиевых и никель-металлогидридных аккумуляторов с Устройством снизит точность расчетов. Расчеты можно отключить (см. параметр CALCS или команду YD.CALCS в Разделе IX), и Устройство можно использовать для мониторинга напряжения, тока и температуры аккумулятора (с внешним датчиком температуры).

Чтобы получить достоверные значения SoC, SoH, количества потребленных ампер-часов и оставшегося времени, необходимо указать в настройках устройства характеристики аккумулятора, такие как номинальное напряжение и емкость. Если номинальная емкость указана для скорости разряда, отличной от 20 часов, необходимо указать последнюю в качестве значения параметра NOMINAL_RATE (см. раздел IX).

Поскольку устройство питается от сети NMEA 2000, оно должно быть постоянно подключено как к сети, так и к контролируемому аккумулятору/источнику постоянного тока. Это проверенный способ получения достоверных значений заряда, потребленных ампер-часов и оставшегося времени. В противном случае можно полагаться только на показания напряжения, тока и температуры.

Для отключения сети NMEA 2000 без разрыва соединения устройства с аккумулятором может потребоваться специальное аппаратное решение, например, изолятор питания Garmin NMEA 2000 (артикул 010-11580-00). С помощью такого устройства можно разместить монитор аккумулятора и другие устройства NMEA 2000 в разных сегментах сети, каждый из которых можно отключать отдельно.

Устройство предназначено для измерения напряжения и тока аккумулятора, непрерывного мониторинга потока заряда аккумулятора и расчета данных о состоянии аккумулятора. Идеальный аккумулятор всегда отдает и принимает 100% своей энергии без каких-либо потерь. В реальных условиях количество энергии, доступной от аккумулятора, в значительной степени зависит от скорости разряда и, в меньшей степени, от температуры аккумулятора. Процесс зарядки также не является эффективным на 100%.



Устройство учитывает коэффициент эффективности заряда и температуру аккумулятора (при использовании внешнего датчика температуры), а также скорость разряда (с помощью так называемого показателя Пейкерта, см. раздел IX). Потребленные ампер-часы корректируются только с учетом коэффициента эффективности заряда, а степень заряда (SoC) — с учетом коэффициента эффективности заряда, температуры и коэффициента Пейкерта.

Производители аккумуляторов обычно указывают максимально допустимые значения глубины разряда для своей продукции. Глубина разряда (DoD) — это процент емкости, израсходованный из полностью заряженного аккумулятора. Глубина разряда (DoD) — это обратная величина коэффициента заряда (SoC + DoD = 100%).

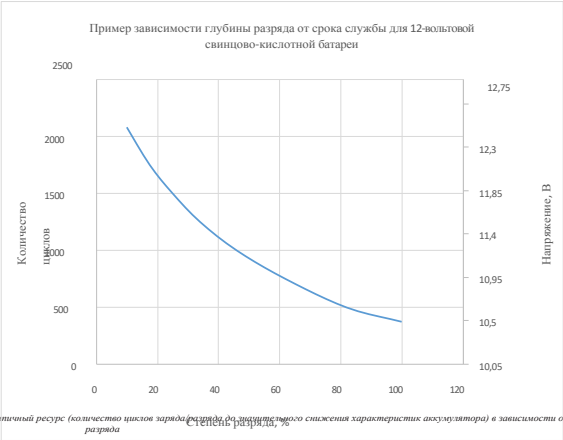


Рисунок 4. Типичный ресурс (количество циклов заряда-разряда до значительного снижения характеристик аккумулятора) в зависимости от глубины разряда

Разрядка ниже установленного предела глубины разряда (DoD) приведет к повреждению аккумулятора и сокращению его расчетного срока службы (обычно выражаемого показателем состояния аккумулятора — SoH). Цель мониторинга состояния заряда аккумулятора заключается в том, чтобы не допустить его разряда ниже допустимого уровня и тем самым продлить срок его службы.

IV. Типичные варианты использования устройства

Приведенные ниже примеры не составляют исчерпывающего перечня возможных вариантов использования устройства. Они лишь дают общее представление о возможностях монитора батареи в ряде реальных приложений.

1. Мониторинг аккумуляторов на современных и устаревших multifunctional дисплеях

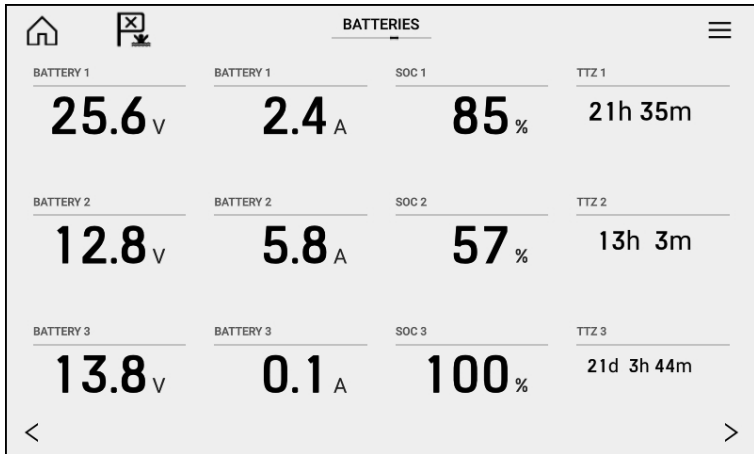


Рисунок 5. Состояние батареи, отображаемое на МФД Raymarine Axiom

Для обеспечения совместимости с устаревшими дисплеями устройство передает данные измерений в формате PGN 127508 «Состояние аккумулятора» (только данные о напряжении, токе и температуре корпуса), который поддерживается большинством дисплеев NMEA 2000, представленных на рынке. На рисунке 5 выше также показаны уровень заряда (SoC) и время до полной разрядки (TTZ) из PGN 127506 «Подробное состояние DC».

2. Мониторинг солнечных панелей и ветрогенераторов

Хотя стандарт NMEA 2000 различает различные типы источников питания, подавляющее большинство современных multifunctional дисплеев (MFD) по-прежнему не способны отслеживать работу солнечных панелей и ветрогенераторов: они отображаются как обычные аккумуляторы. Однако мы полагаем, что по мере роста популярности этих альтернативных источников питания производители MFD будут модернизировать свои решения, чтобы обеспечить обработку всего спектра данных, предоставляемых монитором аккумуляторов. В настройках устройства можно выбрать тип источника постоянного тока: аккумулятор, солнечная батарея, ветрогенератор, генератор переменного тока или преобразователь постоянного тока (см. раздел IX).

3. Получайте оповещения о состоянии заряда аккумулятора

Если уровень заряда батареи (SoC) опустится ниже заданного порога, это может сократить срок службы батарей или даже привести к тому, что система постоянного тока не сможет выполнить важную операцию, например, запустить двигатель, подать питание на навигационные огни или запустить трюмный насос.

С помощью команд цифрового переключения устройство можно настроить на автоматическое обнаружение низкого уровня заряда и включение указанного канала DS в указанном банке (подробности см. в разделах IX.3 и XI).

```
YD:SS1 ON <40 0 0 1
```

В этом примере правило включает канал № 1 в банке DS № 0, когда рассчитанное значение SoC на мгновение опускается ниже 40%

Если у вас есть наша кнопка сигнализации YDAB-01 NMEA 2000 (см. раздел XI.2), настроенная для банка № 0 (см. рисунок 6 ниже), это правило вызовет звуковой сигнал. Кнопка сигнализации позволяет загружать пользовательские сигналы тревоги или голосовые сообщения.

4. Включите генератор для подзарядки аккумулятора

Существует множество причин, по которым вы можете решить плыть без мотора. Если вы это делаете, вам нужно помнить, что неожиданная разрядка стартерной батареи может стать очень неприятным сюрпризом. Даже если у вас установлены лучшие батареи глубокого цикла от известного бренда, вам все равно необходимо следить за их состоянием заряда.

Давайте настроим правило, которое срабатывает, если напряжение аккумулятора опускается ниже указанного предела (в данном случае 11,5 В) на время, превышающее заданный период:

```
YD:SV1 ON <11.5 30 0 1
```

Если у вас настроена наша тревожная кнопка YDAB-01 (см. раздел XI.2), вы сможете получать звуковое уведомление при срабатывании правила.

Если ваше зарядное оборудование не способно автоматически инициировать зарядку, вы можете использовать команды цифрового переключения устройства для активации, например, генераторной установки. В этом случае вам может потребоваться специальная цепь запуска генераторной установки. На рисунке 6 ниже управление цепью (см. XI.1) используется для замыкания контактов цепи запуска генераторной установки.

Вам может потребоваться дополнительное правило для отпуска стартера, когда генератор включен (напряжение превышает 12 В в течение более 5 секунд):

```
YD:SV1 OFF >12 5 0 1
```

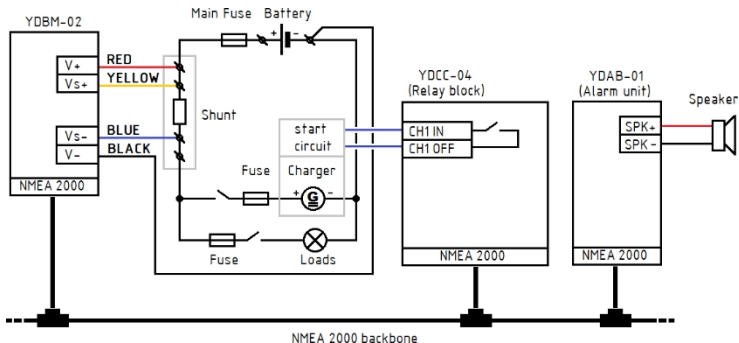


Рисунок 6. Пример системы цифрового управления, включающей автоматический запуск генераторной установки с помощью YDCC-04 и звуковые сигналы тревоги с помощью YDAB-01.

5. Выявление особенностей поведения нагрузки постоянного тока

В нормальных условиях работу трюмного насоса можно увидеть редко. Если он потребляет ток непрерывно, это может быть признаком течи корпуса или других серьезных проблем. Если цепь питания трюмного насоса подключена к правильно запрограммированному монитору аккумулятора, можно применять следующее правило:

YD:SC1 ON <-0.2 1200 0 1

Это правило включает канал DS № 1 в банке № 0, когда насос работает непрерывно (т. е. потребляет более 0,2 ампера) в течение более 20 минут (1200 секунд). Отрицательное значение тока означает, что нагрузка постоянного тока разряжает аккумулятор.

V. Выбор шунта

Шунт — это прецизионный резистор с низким сопротивлением, используемый для измерения силы тока. В продаже широко представлены шунты с диапазоном тока от 5 А до 1200 А. Помимо силы тока, ещё одним важным параметром шунта является падение напряжения при максимальной нагрузке. Типичное значение падения напряжения составляет 75 мВ, однако также доступны шунты с падением напряжения 50 мВ и 100 мВ.

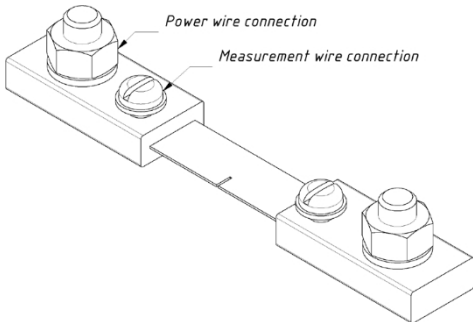


Рисунок 7. Типичный вид шунта

Монитор аккумулятора измеряет падение напряжения на шунте в диапазоне от –50 до 50 мВ. Это означает, что при использовании шунта с падением напряжения более 50 мВ максимальное значение измеряемого тока будет меньше номинального тока шунта. Для шунтов 75 мВ и 100 мВ снижение составит соответственно 65 % и 50 %. Например, при использовании шунта 75 мВ / 10 А максимальный измеренный ток составит примерно 6,5 А. В случае шунта 100 мВ / 100 А максимальный измеренный ток составит примерно 50 А. Пожалуйста, учитывайте это при выборе шунта.

Кроме того, из соображений безопасности при непрерывной работе в стандартах IEEE рекомендуется поддерживать максимальную силу тока в подключенной цепи на уровне ниже двух третей ($2/3$) номинального тока шунта.

Мы рекомендуем использовать шунт на 75 мВ и выбирать номинальный ток с учетом того, что максимальный ток в вашей системе должен составлять менее 65 % от номинального тока шунта. Это обеспечивает электробезопасность и учитывает ограничение устройства в 50 мВ. Например, если максимальный ток в вашей системе составляет 60 А, то шунта с номинальными характеристиками 75 мВ / 100 А будет достаточно.

VI. Установка и подключение устройства

Устройство не требует технического обслуживания. Корпус устройства не является водонепроницаемым; пожалуйста, избегайте установки устройства в местах, где оно может быть затоплено, обрызгано водой или намочено дождем. Чтобы свести к минимуму возможные повреждения от воды, заклейте слот для карты MicroSD прилагаемой уплотнительной наклейкой после настройки и ввода устройства в эксплуатацию.

1. Подключение к контролируемым батареям / цепям постоянного тока

Устройство имеет четыре провода для подключения к источнику постоянного тока (например, к батарее) и шунту цепи постоянного тока. Устройство рассчитано на работу со стандартным шунтом на 75 мВ (не входит в комплект поставки) без ограничений по номинальному току (в продаже широко представлены шунты с номинальным током от 5 А до 1200 А). При необходимости можно использовать шунт с номинальным падением напряжения 50 или 100 мВ, однако при этом придется пойти на некоторые компромиссы (см. раздел V). В настройках устройства необходимо указать номинальный ток шунта и номинальное падение напряжения, а также номинальное напряжение, емкость и скорость разряда батареи.

Таблица 1. Цвета проводов устройства и их функции

Цвет провода	Название	Сигнал
Красный	V+	Вход напряжения источника постоянного тока/положительного полюса аккумулятора
Желтый	Vs+	Вход положительной стороны шунта
Синий	Vs-	Вход отрицательной стороны шунта
Черный	V-	Источник постоянного тока/минус аккумулятора или заземление



Чтобы предотвратить повреждение устройства, НИКОГДА не оставляйте ЖЕЛТЫЙ и СИНИЙ провода устройства неподключенными. Если вы не установили шунт и используете устройство только для измерения напряжения аккумулятора, подключите провода V+ (красный), Vs+ (желтый) и Vs- (синий) к положительной клемме аккумулятора.

Обязательно используйте кабель питания морского класса с надлежащими номинальными значениями напряжения, тока, температуры и водо- и маслостойкости.

Провода следует соединять обжимкой в муфтах или скручиванием, а не пайкой. Паяные соединения могут быстро разрушиться в морской среде и требуют изоляции от влажного воздуха с помощью краски или лака.

Обратите внимание, что в отличие от предыдущей версии устройства (модель YDBM-01), новая модель YDBM-02 имеет дополнительный провод — он позволяет использовать устройство с шунтом, подключенным как к положительной (рис. 8, слева), так и к отрицательной (рис. 8, справа) клемме аккумулятора. Можно использовать любой из этих способов подключения, при этом характеристики устройства останутся неизменными.

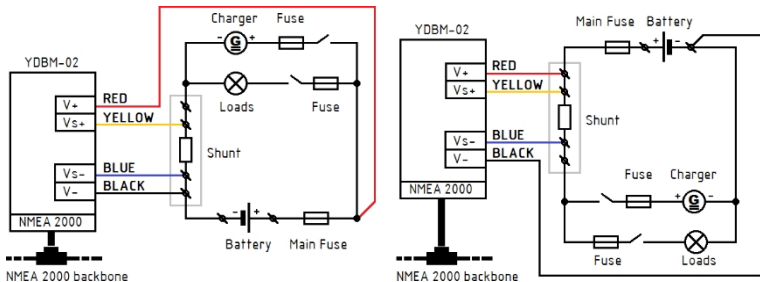


Рис. 8. Подключение устройства к шунту цепи постоянного тока на отрицательной клемме аккумулятора (слева) и на положительной клемме аккумулятора (справа).

2. Подключение к сети NMEA 2000

Устройство можно подключить напрямую к магистрали сети NMEA 2000 без использования отводного кабеля. Перед подключением устройства отключите питание шины. Если у вас есть вопросы по использованию соединительных кабелей, терминаторов или разъемов, обратитесь к следующим документам:

- Техническое руководство по продуктам Garmin NMEA 2000 (190-00891-00) для стандартных сетей NMEA 2000;
- Справочное руководство по SeaTalk NG (81300-1) для сетей Raymarine.

После подключения устройства закройте фиксатор соединения NMEA 2000, чтобы обеспечить водонепроницаемость и надежность.

После включения сети NMEA 2000 светодиод состояния устройства коротко мигнет зеленым светом, подтверждая успешную инициализацию. Еще три зеленых мигания означают успешное подключение к сети NMEA 2000. Полный список сигналов светодиодов устройства см. в разделе VII.

NMEA devices						×
Address	Name	Serial	Version	Frames	Rollcall	Pause display
1	This display	E70363 0880...	3.13.331	6046	YES	NMEA messages
3e	Digital Therm...	YDTC-13 000...	1.25 14/03/2...	303	YES	Start recording
41	NMEA 2000 ...	YDWG-02 06...	1.50 03/02/2...	29	YES	Save to:
43	Tank Adapter...	YDTA-04 008...	1.00 19/02/2...	290	YES	
55	Battery Moni...	YDBM-02 00...	1.03 19/02/2...	594	YES	SD 1
b3	NMEA 2000 ...	YDEN-02 006...	1.10 03/02/2...	29	YES	Refresh

Рисунок 9. Список устройств NMEA на многофункциональном дисплее Raymarine Axiom

Информация об устройстве отобразится в списке устройств NMEA 2000 (SeaTalk NG, SimNet, Furuno CAN) или в общем списке внешних устройств на вашем многофункциональном дисплее (см. рисунок 9 выше). В большинстве моделей доступ к этому списку можно получить через меню «Диагностика», «Внешние интерфейсы» или «Внешние устройства».

VII. Сигналы светодиодов

Устройство оснащено двухцветным светодиодом, который отображает текущее рабочее состояние устройства (см. рис. 1 в разделе I).

1. Во время запуска и нормальной работы

После включения устройства светодиод один раз мигнет **ЗЕЛЕНЫМ** светом, что подтверждает успешную инициализацию. Если первый миг светодиода будет **КРАСНЫМ**, это означает сбой внутренней калибровки устройства; в этом случае обратитесь в нашу службу технической поддержки. Последующая серия из 3-х **ЗЕЛЕНЫХ** миганий сигнализирует о первом приеме сообщения CAN из сети NMEA 2000.

В ходе нормальной работы светодиод устройства мигает **ЗЕЛЕНЫМ** светом при передаче каждого третьего сообщения «Состояние батареи» (PGN 127508). Интервал передачи этого сообщения по умолчанию установлен на 1,5 секунды; при необходимости вы можете установить собственный интервал повторения (см. раздел IX).

2. Во время работы с картой MicroSD

При вставке карты MicroSD в слот светодиод подает серию из 3 сигналов, которые означают следующее:

- **ЗЕЛЫЙ, ЗЕЛЫЙ, ЗЕЛЫЙ** — файл конфигурации YDBM.TXT прочитан, и изменения применены к текущим настройкам устройства. Файл YDBMSAVE.TXT с обновленной конфигурацией сохранен на карте.
- **ЗЕЛЕНый, КРАСНый, КРАСНый** — файл конфигурации YDBM.TXT был прочитан с карты, но текущая конфигурация устройства не изменилась (либо файл конфигурации не отличается от текущих настроек, либо в файле конфигурации нет настроек). Файл YDBMSAVE.TXT с фактической конфигурацией сохранен на карте.
- **КРАСНый, КРАСНый, КРАСНый** — на карте не найден файл конфигурации или файловая система не поддерживается. Вы можете безопасно извлечь карту MicroSD по окончании последовательности миганий.

3. Во время синхронизации

Во время выполнения полной синхронизации (см. раздел X) и в течение часа после завершения этого процесса устройство издает серии из 6 вспышек каждые 20 секунд (см. рисунок 11 в X.2).

По завершении частичной синхронизации (см. раздел X.1) светодиод выдает серию из четырех **ЗЕЛЕНЫХ** сигналов.

4. Во время обновления прошивки

Поведение светодиодов во время обновления прошивки описано в разделе XII.

VIII. Список быстрой настройки

В приведенной ниже таблице 2 указано минимальное количество параметров (описанных в следующем разделе), которые необходимо задать для правильной работы устройства при базовой настройке. Чтобы иметь под рукой краткий справочник, вы можете заполнить столбец «Значение» на основе документации производителей батарей и шунта.

Таблица 2. Рекомендуемые базовые настройки

Раздел	Параметр	Значение	Примечания
NMEA 2000	BATTERY: экземпляр (уникальный номер батареи)		0 для первой или единственной батареи, 1 для следующей батареи и т. д.
Параметры батарей	NOMINAL_VOL: номинальное напряжение, вольт		Макс. 36 В
	CAPACITY: Номинальная емкость, ампер-часы		
	NOMINAL_RATE: Номинальная скорость разряда, часа		Наиболее распространенное значение: 20 ч (по умолчанию)
	CHEMISTRY: Химический состав аккумулятора		СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЙ (по умолчанию), ЛИ-ИОН, НИКАД, НИМХ (1)
Состояние заряда (SoC) и состояние аккумулятора (SoH)	CALCS: Включает/выключает расчет значений SoC и SoH		По умолчанию: Вкл
Внешний шунт	SHUNT_VOL: падение напряжения, милливольт		Рекомендуется 0,75 мВ
	SHUNT_CUR: Номинальный ток, ампер		5..2500 А

Примечание: (1) подробности см. в разделе III.

IX. Настройка и параметры устройства

Устройство можно настроить двумя различными способами:

1. С помощью файла конфигурации YDBM.TXT на карте MicroSD. Для этого потребуется ноутбук или смартфон с текстовым редактором и слотом для карт MicroSD.
2. С помощью специального набора команд, которые можно ввести в поле 2 описания установки NMEA 2000 устройства с помощью специализированного программного обеспечения для ПК, такого как CAN Log Viewer от Yacht Devices, ActiSense NMEA Reader или Maretron N2KAnalyzer. Также можно использовать многофункциональные дисплеи/дисплеи NMEA 2000, которые могут изменять поля описания установки устройства.

В предыдущем разделе «Список быстрой настройки» вы найдете минимальный набор параметров, которые необходимо задать для правильной работы монитора батарей в вашей системе. Рекомендуем записать эти значения для дальнейшего использования.

1. Настройка устройства с помощью карты MicroSD

Для настройки устройства необходимо создать текстовый файл конфигурации YDBM.TXT в корневой папке карты MicroSD. Пример файла конфигурации приведен в Приложении С. Содержимое файла должно соответствовать следующим правилам:

- параметры и их значения должны быть введены ЗАГЛАВНЫМИ БУКВАМИ;
- каждый параметр должен находиться в отдельной строке;
- строки комментариев должны начинаться с символа #.

Вставьте в устройство карту Micro SD, отформатированную в системе файлов FAT или FAT32, в корневой папке которой находится файл конфигурации YDBM.TXT. Через несколько секунд светодиод устройства мигнет три раза (см. раздел VII), что означает, что файл конфигурации был (или не был) обработан. Если файл конфигурации найден и принят, в корневой папке карты появится вновь созданный файл YDBMSAVE.TXT с текущей конфигурацией устройства.

После серии из 3 сигналов светодиода извлеките карту и проверьте файл YDBMSAVE.TXT, чтобы убедиться, что

что все необходимые настройки были успешно применены. Вы также можете загрузить в устройство пустой файл YDBM.TXT (длинной ноль или содержащий только комментарии), чтобы получить файл YDBMSAVE.TXT с полной конфигурацией устройства, а затем использовать его в качестве шаблона для дальнейшей настройки.

В таблице 3 ниже приведен полный набор параметров конфигурации, которые должны быть включены в файл конфигурации. Вертикальные линии в списке аргументов означают, что должно быть указано только одно из значений. Квадратные скобки используются для группировки аргументов.

Таблица 3. Параметры файла конфигурации

Раздел	Параметр	Примечания
CFGRESET	(без аргументов)	Сбрасывает все настройки устройства до значений по умолчанию. Если эта строка присутствует в файле конфигурации, все остальные настройки игнорируются. ВАЖНО! При использовании этого параметра все результаты расчетов для SoC, потребленных ампер-часов, оставшегося времени и SoH автоматически сбрасываются (1).
RESET_RULES	(без аргументов)	Сбрасывает все правила цифрового переключения в состояние по умолчанию, т. е. NEVER
SHUNT_CUR=x	x — целое число от 1 до 2500. Заводская настройка: 50	Номинальный ток внешнего шунта в амперах. Укажите это значение в соответствии с фактическим номинальным значением тока вашего шунта.
SHUNT_VOL=x	x — целое число от 50 до 100. Заводская настройка: 75	Падение напряжения на внешнем шунте в милливольтх. Укажите это значение в соответствии с фактическим номинальным значением падения напряжения на вашем шунте.

Раздел	Параметр	Примечания
TEMPERATURE⇒x\UNKNOWN	x — целое число от 0 до 252. Заводская настройка: UNKNOWN	Экземпляр температуры NMEA 2000 (не путать с экземпляром устройства NMEA 2000 или типом данных) для устройства измерения температуры аккумулятора. Если такого устройства нет, установите значение UNKNOWN.
BATTERY⇒x	x — целое число от 0 до 252. Заводская настройка: 0	Экземпляр аккумулятора NMEA 2000 устройства. 0 для первого или единственного аккумулятора, 1 — для следующего и т. д.
CURRENT_REVERSE=OFF ON	Заводская настройка: OFF	Выберите знак тока заряда/разряда. ВЫКЛ. — Отрицательные значения указывают на разряд аккумулятора, положительные — на зарядку. ВКЛ. — отрицательные значения указывают на зарядку батареи, положительные — на разрядку.
DC_TYPE=BATTERY ALTERNATOR CONVERTOR SOLAR_CELL WIND_GENERATOR	Заводская настройка: BATTERY	Тип постоянного тока для PGN 127506 «Подробное состояние постоянного тока». Устаревшие устройства NMEA 2000 могут не поддерживать этот PGN.

Раздел	Параметр	Примечания
CAPACITY=x	x — целое число от 1 до 65532. Заводская настройка: 100	Емкость аккумулятора в ампер-часах. Используется для расчета SoC, SoH и оставшегося времени, а также передается через PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора». ВАЖНО! При изменении этого параметра все результаты расчетов по SoC, потребленным ампер-часам и SoH будут сброшены (1).
NOMINAL_RATE=x	x — целое число от 1 до 100. Заводская настройка: 20	Скорость разряда аккумулятора (в часах), при которой производитель оценивает емкость аккумулятора.
CHARGED_VOL=x[UNKNOWN]	x — от 1,0 до 40,0, с одним знаком после запятой. Заводская настройка: 13,2	Условие окончания заряда аккумулятора по напряжению: напряжение (в вольтах), достаточное для того, чтобы считать аккумулятор полностью заряженным, когда напряжение аккумулятора остается выше этого значения. Этот параметр всегда должен быть немного (0,3..0,5 В) ниже напряжения отключения (окончания заряда) зарядного устройства. UNKNOWN устанавливает напряжение на значение по умолчанию для свинцово-кислотных и литий-ионных аккумуляторов; см. таблицу 5 в разделе X.3. Для аккумуляторов NiCd и NiMH используйте значение UNKNOWN.

Раздел	Параметр	Примечания
CHARGED_CUR=x	x — от 0,5 до 10,0, с точностью до одного знака после запятой. Заводская настройка: 4,0	Условие окончания заряда аккумулятора по току: если зарядный ток опускается ниже этого значения (выражается в процентах от номинального зарядного тока), аккумулятор считается полностью заряженным.
CHARGED_PERIOD=x	x — целое число от 1 до 50. Заводская настройка: 3	Условие завершения заряда аккумулятора по времени: период времени (в минутах), в течение которого должны соблюдаться условия по напряжению и току, заданные в параметрах CHARGED_VOL и CHARGED_CUR, чтобы аккумулятор считался полностью заряженным.
BATTERY_TYPE =FLOODED GEL AGM UNKNOWN	Заводская настройка: FLOODED	Тип аккумулятора, передаваемый через PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора» (только для отчетности, не для расчетов).
EQUALIZ_SUPPORT=NO YES UNKNOWN	Заводская настройка: UNKNOWN	Параметр «Поддержка выравнивания» передается через PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора» (используется только для отчетности, не для расчетов).
NOMINAL_VOL={6 12 24 32 36}	Заводская настройка: 12	Номинальное напряжение передается через PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи». Изменение этого параметра установит напряжение заряда на значение по умолчанию. Поместите этот параметр перед CHARGED_VOL в файле конфигурации.

Раздел	Параметр	Примечания
CHEMISTRY=LEAD_ACID LI_ION NICAD ZNO NIMH	Заводская настройка: LEAD_ACID	Параметр «Химический состав аккумулятора», передаваемый через PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора». Используется для отчетности, выбора значений по умолчанию для настроек и для расчетов.
TEMP_COEF=x	x — от 0,0 до 5,0, с одним знаком после запятой. Заводская настройка: 0	Коэффициент температурной зависимости аккумулятора (процент емкости на градус Цельсия), передаваемый через PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора». Также задает температурную зависимость емкости аккумулятора и используется для расчетов при наличии датчика температуры. Типичные значения: 1,0% для свинцово-кислотных аккумуляторов, 0,5% для литий-ионных аккумуляторов.
PEUKERT =x	x — от 1,00 до 1,50, с двумя знаками после запятой. Заводская настройка: 1,25	Поле «Экспонента Пейкерта (2)», передаваемое через PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи». Также используется для расчетов. Экспонента Пейкерта отражает влияние скорости разряда на емкость батареи. Если значение неизвестно, оставьте его равным 1,25 для свинцово-кислотных батарей и измените на 1,05 для литий-ионных батарей. Для других типов батарей, если значение экспоненты не указано, установите его равным 1,00, что отключает компенсацию Пейкерта.

Раздел	Параметр	Примечания
CHARGE_EFF=x	x — целое число от 50 до 100. Заводская настройка: 95	Коэффициент эффективности заряда (в процентах), передаваемый по протоколу PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора»: отношение количества энергии, извлеченной из аккумулятора во время разряда, к количеству энергии, затраченной на восстановление первоначальной емкости во время заряда. Также используется для расчетов; значение 100 отключает компенсацию эффективности заряда. Коэффициент эффективности заряда литий-ионных батарей значительно выше, чем у свинцово-кислотных: рекомендуемое значение — 99%.
CALCS=OFFON	Заводская настройка: OFF	Включает или отключает расчет информации о состоянии аккумулятора (SoC, израсходованные ампер-часы, оставшееся время, SoH). Если для этого параметра установлено значение «OFF», в NMEA 2000 PGN 127506 «DC Detailed Status». ВАЖНО: при установке параметра CALCS в положение ON все ранее сохраненные результаты расчетов для SoC, израсходованных ампер-часов, оставшегося времени и SoH будут сброшены (1).

Раздел	Параметр	Примечания
FULL_SYNC=OFF/ON		Запуск/остановка полной синхронизации с аккумулятором (см. раздел X).
MARETRON=OFF/ON	Заводская настройка: OFF	Режим совместимости функций цифрового переключения для оборудования Maretron и Carling Tech (3).
SXn_a=[c t b ch]NEVER		Правила цифровой коммутации (подробности см. в разделе IX.3).
STDUMP		Получить дампы отладочной информации устройства. Добавьте настройку STDUMP в файл YDBM.TXT и загрузите файл в устройство. В корневой папке карты появится файл YDBMDUMP.BIN. Этот файл содержит двучный дамп настроек устройства, заводских калибровочных параметров и зарегистрированных данных SoC/SoH (4).

Примечание (1): Это означает, что значения SoC и SoH будут равны 100%, а показатель расхода заряда (Ah) — 0 Ач. Если после сброса настроек подключить новую полностью заряженную батарею, синхронизация не требуется. В противном случае, если подключается батарея, которой менее одного года и/или которая частично заряжена, либо если нет необходимости отслеживать SoH, требуется частичная синхронизация. Для более старых батарей и/или получения достоверных показаний SoH следует выполнить полную синхронизацию (подробности см. в разделах X.1 и X.2).

Примечание (2): Уравнение Пейкerta позволяет приблизительно оценить влияние скорости разряда на емкость аккумулятора. Устройство учитывает эффект Пейкerta при расчете степени заряда. Для идеального (теоретического) аккумулятора значение составляет 1,0. Для свинцово-кислотных аккумуляторов значение постоянной Пейкerta находится в диапазоне 1,10–1,25. Если производитель не указал показатель Пейкerta для аккумулятора, вы можете запросить эту информацию. Если в документации к аккумулятору указаны значения емкости аккумулятора для как минимум двух различных скоростей разряда, вы можете рассчитать показатель самостоятельно по следующей формуле:

$$k = \frac{\log(t_2) - \log(t_1)}{\log\left(\frac{C_1}{t_1}\right) - \log\left(\frac{C_2}{t_2}\right)}$$

где:

k – показатель Пейкerta;

t_1 и t_2 – скорости разряда № 1 и № 2;

C_1 и C_2 – значения емкости аккумулятора для скоростей разряда № 1 и № 2.

Обратите внимание, что формула Пейкerta является лишь приблизительным отражением реальности, и что при очень высоких токах емкость аккумулятора будет даже ниже, чем предсказывает фиксированный показатель.

Примечание (3): Когда режим совместимости с Maretron включен, устройство отправляет командное сообщение PGN 126208 «Group Function» (для совместимости с оборудованием Maretron и Carling Tech) после каждого отправленного сообщения PGN 127502 «Switch Bank Control».

если при запуске устройства светодиод мигает один раз красным цветом (возможно, неверные данные калибровки?)

Примечание (4): создайте файл YDBMDUMP.BIN и отправьте его в службу технической поддержки для проверки.

2. Настройка устройства с полем описания установки 2

Поля описания установки хранятся в энергонезависимой памяти устройства. На практике установщики используют их для указания местоположения устройства, а также для оставления текстовых заметок или контактной информации. Для настройки поля описания установки 2 можно использовать программное обеспечение для ПК и аппаратный шлюз к сети NMEA 2000. Некоторые устройства отображения NMEA 2000 также позволяют редактировать поля описания установки. Подробную информацию о том, как их редактировать, см. в документации к программному обеспечению или устройству отображения.

Device Properties

Address Claim

Address 85 HEX: 55
Update

Unique number 0

Manufacturer code 717

Device instance 1

System instance 0

Class / function 35 / 170

Industry 4: Marine

Self-configurable Yes
Update

64-bit "NAME" field C046AA0159A00000

Product Information

Database version 2.100

Product code 7721

Model version Battery Monitor / YACHTD.COM

Model ID YDBM-02

Software version 1.03 27/06/2023

Serial 00000000

Certification Not applicable

LEN (mA) 2 [100 mA]

Heartbeat

☒ CAN1 ☐ CAN2 ☒ Equipment

Updated 02:21:37.381

Configuration Information

Installation description 1

Installation description 2 YD:DEV 1 DONE

Manufacturer information Yacht Devices Ltd., www.yachtd.com
Update

Refresh

Рисунок 10. Настройка с помощью CAN Log Viewer

Чтобы настроить устройство, откройте окно «Свойства устройства» и введите в поле «Описание установки 2» командную строку, начинающуюся с символов YD:. Например, YD:DEV 1 изменит экземпляр устройства NMEA 2000 на 1. Если команда принята устройством, оно добавляет DONE к введенной строке, и в поле 2 «Описание установки» отображается сообщение YD:DEV 1 DONE. Если команда введена без последнего аргумента, устройство возвращает текущее значение аргумента.

На рисунке 10 показана процедура настройки устройства с помощью нашего бесплатного программного обеспечения CAN Log Viewer. Выберите пункт «NMEA 2000 Devices» в меню «View», обновите список устройств, выберите монитор аккумулятора и нажмите кнопку «Properties». Это мультиплатформенное приложение (для Microsoft Windows, Mac OS X и Linux) можно скачать по адресу <http://www.yachtid.com/downloads/>.

Для подключения вашего ПК к сети NMEA 2000 можно использовать любой подходящий шлюз. Мы рекомендуем следующие продукты Yacht Devices: шлюз NMEA 2000 Wi-Fi YDWG-02, шлюз NMEA 2000 USB YDNU-02 и шлюз NMEA 2000 Ethernet YDEN-02.

Обратите внимание, что экземпляр устройства NMEA 2000 также можно отредактировать, введя новое значение в соответствующее поле (см. панель «Address Claim» на скриншоте).

После ввода команды, как показано на рисунке 10 (нажмите кнопку «Update» для применения изменений), значение в поле «Device Instance» изменится на 1, а в поле «Installation Details 2» — на YD:DEV 1 DONE.

Полный набор команд приведен в таблице 4 ниже. Для всех команд и аргументов используйте заглавные буквы. Параметры в квадратных скобках [], описанные ниже, можно опустить, чтобы получить значение текущей настройки.

Таблица 4. «Команды YD», которые устройство может принимать через поле 2описания установки

Синтаксис	Примеры	Описание
YD:RESET	—	Сбрасывает все настройки устройства до значений по умолчанию. ВАЖНО! При выполнении этой команды автоматически сбрасываются все результаты расчетов по SoC, потребленным ампер-часам, оставшемуся времени и SoH (см. раздел IX.1, примечание 1 к таблице 3).
YD:RESET_RULES	—	Сбрасывает все правила цифрового переключения в состояние NEVER, см. раздел IX.3.
YD:SHUNT_CUR [1..2500]	YD:SHUNT_CUR 10	Установка номинального тока внешнего шунта в амперах (1..2500 А, целое число), см. раздел IX.1. Заводская настройка: 50
YD:SHUNT_VOL [50..100]	SHUNT_VOL 75	Внешний шунт Напряжение Падение напряжения в милливольтмах (50..100 мВ, целое число), см. IX.1. Заводская настройка: 75

Синтаксис	Примеры	Описание
YD:TEMPERATURE [0..252][UNKNOWN]	YD:TEMPERATURE 1	Устанавливает экземпляр температуры NMEA 2000 для устройства измерения температуры аккумулятора (0..252, целое число), см. IX.1. Заводская настройка: UNKNOWN
YD:BATTERY [0..252]	YD:BATTERY 2	Устанавливает экземпляр батареи NMEA 2000 устройства (0..252, целое число), 0 для первой или единственной батареи. Заводская настройка: 0
YD:CURRENT_REVERSE БЫКЛ БКЛ	YD:CURRENT_REVERSE ON	Устанавливает знак тока по отношению к направлению, см. IX.1. Заводская настройка: OFF
YD:DC_TYPE [BATTERY ALTERNATOR CONVERTOR SOLAR_CELL WIND_GENERATOR]	YD:DC_TYPE SOLAR_CELL	Указывает тип постоянного тока, передаваемый через PGN 127506 «DC Detailed Status». Устаревшие устройства NMEA 2000 могут игнорировать этот PGN. Заводская настройка: BATTERY
YD:CAPACITY [1..65532]	YD:CAPACITY 120	Указывает емкость аккумулятора (в ампер-часах), передаваемую через PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора» (1..65532 Ач, целое число), см. IX.1, примечание 1 к таблице 3. Заводская настройка: 100

Синтаксис	Примеры	Описание
YD:NOMINAL_RATE [1..20]	YD:NOMINAL_RATE 10	Скорость разряда аккумулятора (в часах), при которой производитель оценивает емкость аккумулятора. Заводская настройка: 20
YD:CHARGED_VOL [1..40][UNKNOWN]	YD:CHARGED_VOL 13,8	Состояние завершения заряда аккумулятора по напряжению, см. IX.1. Заводская настройка: 13,2 UNKNOWN устанавливает напряжение на значение по умолчанию для свинцово-кислотных и литий-ионных типов), см. Таблицу 5 в X.3. Используйте UNKNOWN для NiCd, NiMH аккумуляторов.
YD:CHARGED_CUR [0..50]	YD:CHARGED_CUR 4,8	Состояние окончания заряда аккумулятора по току, см. IX.1. Заводская настройка: 4
YD:CHARGED_PERIOD [0..50]	YD:CHARGED_PERIOD 5	Условие окончания заряда аккумулятора по времени, см. IX.1. Заводская настройка: 3

Синтаксис	Примеры	Описание
YD:BATTERY_TYPE [FLOODED GEL AGM UNKNOWN]	YD:BATTERY_TYPE GEL	Указывает тип батареи, сообщаемый через PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи» (только для отчетности). Заводская настройка: FLOODED
YD:EQUALIZ_SUPPORT [NO YES UNKNOWN]	YD:EQUALIZ_SUPPORT NO	Указывает параметр «Поддержка выравнивания», передаваемый через PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи» (только для отчетности). Заводская настройка: UNKNOWN
YD:NOMINAL_VOL [6 12 24 32 36]	YD:NOMINAL_VOL 24	Указывает номинальное напряжение, передаваемое через PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи». Изменение этого параметра установит напряжение заряда на значение по умолчанию. Заводская настройка: 12.
YD:CHEMISTRY [LEAD_ACID LI_ION NICAD ZNO NIMH]	YD:CHEMISTRY LI_ION	Указывает параметр «Химический состав батареи», передаваемый через PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи». Также используется для выбора значений по умолчанию настроек и для расчетов. Заводская настройка: LEAD_ACID

Синтаксис	Примеры	Описание
YD:TEMP_COEF [0..5]	YD:TEMP_COEF 23	Указывает температурный коэффициент аккумулятора (процент емкости на градус Цельсия), передаваемый через PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора», см. раздел IX.1. Заводская настройка: 0
YD:PEUKERT [1,00..1,50]	YD:PEUKERT 1,45	Указывает показатель Пейкerta, передаваемый через PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи» (1,00..1,50, с шагом 0,01), см. IX.1, примечание 2 к таблице 3. Заводская настройка: 1,25.
YD:CHARGE_EFF [50..100]	YD:CHARGE_EFF 90	Указывает коэффициент эффективности заряда (в процентах), передаваемый через PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора», см. IX.1. Заводская настройка: 95.
YD:CALCS [ON/OFF]	YD:CALCS ON	Включает или отключает расчет информации о состоянии аккумулятора (SoC, израсходованные ампер-часы, оставшееся время, SoH); см. раздел IX.1, примечание 2 к таблице 3. Заводская настройка: ВЫКЛ.

Синтаксис	Примеры	Описание
YD:FULL_SYNC [ON OFF]	YD:FULL_SYNC ON	Запуск/остановка полной синхронизации с аккумулятором, см. разделы IX.1 и X. Без параметров команда отображает текущее значение (ON или OFF) и текущее состояние процесса синхронизации, если полная синхронизация выполняется.
YD:SOC	YD:SOC	Возвращает текущее значение состояния заряда и дату последней частичной синхронизации.
YD:SOH	YD:SOH	Возврат текущее значение «State of Health» и дату последней полной синхронизации. Если полная синхронизация включена (см. «YD:FULL_SYNC» выше или раздел IX.1), также возвращается текущее состояние процесса полной синхронизации.
YD:CONSUMED_AH	YD:CONSUMED_AH	Возвращает количество израсходованных ампер-часов.
YD:MARETRON [ON OFF]	YD:MARETRON ON	Устанавливает режим для цифрового коммутационного оборудования Marettron и Carling Tech (см. раздел IX.1, примечание 3 к таблице 3). Заводская настройка: ВЫКЛ

Синтаксис	Примеры	Описание
YD.DEV [0..255]	YD.DEV 0	Устанавливает экземпляр устройства NMEA 2000 (0..255, целое число). Заводская настройка: 0
YD.SYS[0..15]	YD.SYS 1	Устанавливает экземпляр системы NMEA 2000 (0..15, целое число). Заводская настройка: 0
YD.PGN [PGN] [0 50..60000]	YD.PGN 126993 60000 YD.PGN 127506 1500 YD.PGN 127508 1500	Устанавливает интервал передачи для PGN: 126993, 127506 и 127508 (см. Приложение В) в миллисекундах (50..60000 мс, целое число; 0 отключает периодическую передачу). Заводские настройки приведены в качестве примеров.
YD.SXn <ON OFF> [<условие> <time> <банк> <канал>] NEVER	YD.SV1 ON >12 60 01	См. раздел IX.3

Если ввести команду без аргументов, их фактические значения будут автоматически добавлены в поле. Например, при вводе «YD.SHUNT_CUR» устройство вернет значение поля описания установки № 2 в виде «YD:SHUNT_CUR 50». Если вы ввели недопустимое значение аргумента, строка команды будет усечена до допустимого формата, например, «YD:SHUNT_CUR 5000» преобразуется в «YD: SHUNT_CUR», «YD: BATTERY 300» — в «YD: BATTERY» и т. д.

3. Настройка правил цифрового переключения

Монитор аккумулятора поддерживает оборудование цифрового переключения NMEA 2000 (поддерживающее стандартные PGN 127501 и 127502). Устройство может отправлять команды на включение/выключение электрических нагрузок, подключенных к внешним двухпозиционным устройствам NMEA 2000 (например, к блокам реле).

Правила цифрового переключения можно настроить через файл конфигурации или поле 2 описания установки. В последнем случае вам понадобится аппаратный шлюз «ПК-NMEA 2000» и соответствующее программное приложение от Yacht Devices, ActiSense или Maretron; это также возможно на некоторых multifunctionальных дисплеях (подробности см. в документации производителя). Вы можете настроить до трех пар (ВКЛ и ВЫКЛ) правил для каждого из четырех параметров: напряжение, ток, температура и уровень заряда. По умолчанию все правила установлены на НИКОГДА.

3.1. Настройка правил в конфигурационном файле

Вы можете включить специальные строки для настройки правил цифрового переключения в конфигурационный файл YDBM.TXT, используя следующий формат:

```
SXn_a=[c t b ch]|NEVER
```

где:

X — измеренный или рассчитанный параметр (*V* — напряжение в вольтах, *C* — ток в амперах, *T* — температура в градусах Цельсия или *S* — степень заряда в процентах);

n — номер правила (1..3, целое число);

a — состояние назначения указанного канала цифровой коммутации, ON или OFF;

c — условие (больше < или меньше >), направление сравнения и значение опорного параметра, например, ">10";

t — период времени (в секундах), в течение которого условие должно непрерывно выполняться (0..65534, целое число); *b* — номер банка цифровой коммутации (0..252, целое число);

ch — номер канала цифровой коммутации (1..28, целое число);

NEVER — отключает правило для указанного номера и статуса назначения.

Заводская настройка: NEVER

Правило работает следующим образом: когда измеряемый параметр «X» принимает значение, соответствующее условию «с», непрерывно в течение «t» секунд, канал цифровой коммутации «сb» в банке «b» изменяет свой статус на «а».

Некоторые примеры настройки правил путем включения строк с параметрами в конфигурационный файл YDBM.TXT:

```
SV1_ON=>12 60 0 1
```

Если измеренное напряжение превышает 12 В в течение 60 секунд, правило № 1 изменяет состояние канала цифрового переключения № 1 в банке № 0 на ВКЛ.

```
SC3_OFF=NEVER
```

Отключает правило № 3 «Выкл.», связанное с током. Дополнительные примеры приведены в разделе IV.

3.2. Настройка правил с помощью поля Записания установки

Для настройки правил цифрового переключения можно использовать следующие форматы команд:

```
YD: SXn <ON|OFF> [-<условие> <time> <банк> <канал>] | NEVER
```

где:

X – измеренный или рассчитанный параметр (*V* – напряжение в вольтах, *C* – ток в амперах, *T* – температура в градусах Цельсия или *S* – степень заряда в процентах);

n – номер правила (1..3, целое число);

ON|OFF – состояние назначения указанного канала цифровой коммутации;

<условие> – направление сравнения (меньше < или больше >) и значение эталонного параметра, например «<11»;

<time> – период времени (в секундах), в течение которого условие должно непрерывно выполняться (0..65534, целое число);

<банк> – номер банка цифровой коммутации (0..252, целое число);

<channel> – номер канала цифровой коммутации (1..28, целое число); *NEVER* – отключает правило для указанного номера и состояния назначения.

Принцип работы правила: когда измеренный параметр «X» принимает значение, соответствующее <условию>, непрерывно в течение <time> секунд, <канал> цифровой коммутации, принадлежащий <банку>, изменяет свой статус на ВКЛ. или ВЫКЛ.

В зависимости от статуса назначения канала все правила цифровой коммутации по умолчанию настроены на «YD: SXn ON NEVER» или «YD: SXn OFF NEVER».

Чтобы отключить правило ON или OFF с указанным номером, используйте следующую команду:

```
YD:SWx <ON|OFF> NEVER
```

Чтобы отобразить пару ON/OFF для указанного номера правила, используйте команду без аргументов:

```
YD:SWx
```

Дополнительные примеры команд настройки правил (см. пример в IX.3.1):

```
YD:SV1 ON >12 60 0 1
```

Если измеренное напряжение превышает 12 В в течение 60 секунд, правило № 1 переводит канал DS № 1 в банке № 0 в состояние ON.

```
YD:ST3 OFF NEVER
```

Отключает правило № 3 «Выключить» в зависимости от температуры. Дополнительные примеры приведены в разделе IV.

X. Синхронизация батарей

1. Частичная синхронизация

Для получения достоверных показаний состояние заряда устройства (SoC) должно регулярно синхронизироваться с фактическим состоянием батарей. Эта процедура, называемая частичной синхронизацией, выполняется путем полной зарядки батарей (запускать частичную синхронизацию вручную не требуется).

Устройство распознает аккумулятор как полностью заряженный, когда выполняются следующие «критерии заряда»: а) напряжение аккумулятора превышает значение параметра «Напряжение заряда», и одновременно б) зарядный ток опускается ниже значения параметра «Зарядный ток» в течение в) периода времени, указанного в значении параметра «Период заряда» (подробности см. в разделе IX). По завершении частичной синхронизации светодиод устройства сигнализирует об этом серией из четырех ЗЕЛЕНЫХ сигналов (см. раздел VII), состояние заряда устанавливается на 100%, а потребленная емкость — на 0 Ач.

Для выполнения частичной синхронизации должны быть включены вычисления (команда YD:CALCS ON или CALCS=ON в файле YDBM.TXT, см. раздел IX).

Чтобы обеспечить достоверность рассчитанного значения SoC, мы рекомендуем выполнять частичную синхронизацию не реже одного раза в месяц. Чем чаще вы полностью заряжаете аккумулятор, тем достовернее показания устройства.

Если устройство не синхронизируется автоматически, возможно, потребуется настроить напряжение заряда, ток заряда и период заряда. Если устройство было отключено от источника питания или аккумулятора, необходимо выполнить частичную синхронизацию, чтобы устройство могло работать правильно. Еще один случай, требующий частичной синхронизации, — это первое подключение устройства к аккумулятору, который не полностью заряжен.

2. Полная синхронизация

Полная синхронизация обновляет значение состояния здоровья (SoH). Это длительный процесс, который занимает около 24 часов и требует особого внимания к току заряда. На протяжении всего процесса устройство должно оставаться подключенным как к аккумулятору, так и к источнику питания NMEA 2000 без единого перерыва. В противном случае процедуру придется начать заново.

Процедура полной синхронизации состоит из 6 этапов (см. рис. 11), которые обозначаются специальной последовательностью из 6 миганий светодиода, повторяющейся каждые 20 секунд (на рисунке R обозначает красный сигнал, G — зеленый). Вы также можете узнать текущий этап с помощью карты microSD (см. раздел IX); в первых строках файла YDBMSAVE.TXT будет указан текущий этап синхронизации, а также дата и время ее начала. В качестве альтернативы можно ввести команду YD:FULL_SYNC без параметров или команду YD:SOH (см. IX.2).

Для выполнения полной синхронизации должны быть включены вычисления (команда YD:CALCS ON или CALCS=ON в файле YDBM.TXT, см. раздел IX).

Чтобы запустить процесс, введите команду YD:FULL_SYNC ON (см. раздел IX.2) или введите FULL_SYNC=ON в файле YDBM.TXT (см. раздел IX.1). После этого устройство будет мигать КРАСНЫЙ-КРАСНЫЙ-КРАСНЫЙ-КРАСНЫЙ-КРАСНЫЙ-ЗЕЛЕНый (RRRRRG) каждые 20 секунд, а состояние изменится на «Pending». Затем необходимо полностью зарядить аккумулятор (подробности о полной зарядке см. в разделе X.1), пока последовательность мигания не изменится на RRRRGG, а состояние не переключится на «Started».

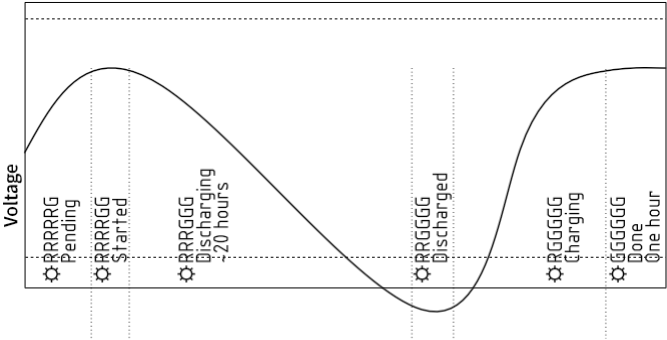


Рисунок 11. Процесс полной синхронизации

На третьем этапе необходимо разрядить аккумулятор от полностью заряженного (100 % SoC) до полностью разряженного состояния. Ток разряда должен быть равен (или максимально приближен) к следующему расчетному значению:

$$I_{dis} = \frac{C}{T},$$

где:

C – номинальная емкость аккумулятора в ампер-часах (устанавливается для параметра CAPACITY, см. раздел IX), *T* – номинальная скорость разряда аккумулятора в часах (устанавливается для параметра NOMINAL_RATE, см. раздел IX).

Обратите внимание, что процесс разряда может занять значительное время (до *T* часов – см. формулу I_{dis} выше), которое зависит от фактического состояния вашей батареи (обычно скорость разряда *T* составляет 20 часов).

Когда напряжение аккумулятора опускается ниже значения «Напряжение разряда» (см. таблицу 5 ниже), состояние меняется на «Разряжен», о чем сигнализирует последовательность миганий RRGGGG. После полного разряда аккумулятора следует как можно скорее приступить к его зарядке. Чтобы продлить срок службы аккумулятора, ни в коем случае не оставляйте его в разряженном состоянии на длительное время.

Полная синхронизация завершается, когда аккумулятор полностью заряжен (подробности о полной зарядке см. в разделе X.1); состояние аккумулятора будет обновлено, уровень заряда будет установлен на 100 %, а показатель расхода заряда — на 0 А·ч. Параметр FULL_SYNC будет автоматически переведен в положение «Выкл.» (YD-FULL_SYNC или FULL_SYNC, см. раздел IX). Для вашего удобства устройство будет мигать сигналом «Готово» (шесть ЗЕЛЕНЫХ вспышек) в течение часа (вам не нужно ждать, пока устройство перестанет мигать этим сигналом, при необходимости вы можете выключить устройство).

Мы рекомендуем выполнять полную синхронизацию один раз в год. Полная синхронизация также требуется при каждом включении расчетов, сбросе настроек устройства или изменении значения номинальной емкости в настройках Battery Monitor, а затем при подключении устройства к не новой батарее (т. е. с показателем SoH, определенно меньшим 100 %).

Если вам не нужно значение SoH, вы можете просто игнорировать полную синхронизацию. Обратите внимание, что в этом случае значение SoH останется постоянным и не изменится, пока вы не выполните полную синхронизацию. Кроме того, если вы используете устройство с аккумулятором, которому более нескольких лет, и/или аккумулятор обслуживался ненадлежащим образом (например, неоднократно разряжался ниже указанного предела, хранился

(например, при длительном недозаряде и т. п.), фактическое состояние аккумулятора может резко ухудшиться. Поскольку это повлияет на точность расчётов уровня заряда (SoC), мы рекомендуем выполнить полную синхронизацию.

3. Значения напряжения заряда и разряда

Значение заряженного напряжения по умолчанию устанавливается на основе номинального напряжения в соответствии с таблицей 5 ниже. Если вы измените настройку номинального напряжения для вашей батареи, значение заряженного напряжения будет установлено по умолчанию. Однако вы можете переопределить значение заряженного напряжения с помощью собственной настройки; в противном случае, или если параметр установлен в значение UNKNOWN, будет использовано значение по умолчанию.

Таблица 5. Напряжение заряда и разряда для различных типов аккумуляторов (в вольтах).

Номинальное напряжение, вольт	Напряжение заряда	Напряжение разряда	
	Свинцово-кислотный Литий-ионный	Свинцово-кислотные Литий-ионные	Нивели- радный Нивели- металлоид ряд
6	6,6	5,25	5
12	13,2	10,5	10,8
24	26,4	21	22,8
32	35,2	28	31,2
36	39,6	31,5	34,8

4. Сброс расчетов

Значения SoC и SoH устанавливаются на 100%, а значение Ah заряда устанавливается на 0 Ач в следующих случаях:

- вы включаете расчеты с помощью параметра CALCS или команды YD.CALCS (см. раздел IX);
- вы сбрасываете настройки устройства с помощью параметра CFGRESET или команды YD.RESET;
- Вы изменяете значение параметра «Емкость» в параметре CAPACITY или с помощью команды YD: CAPACITY.

Если вы подключаете аккумулятор к устройству, у которого SoC / SoH установлено на 100%, или энергонезависимая память устройства содержит значения, рассчитанные для другого аккумулятора, показания устройства могут не отражать фактическое состояние аккумулятора. То же самое может произойти, если вы повторно подключите устройство к тому же аккумулятору после периода, в течение которого он не контролировался в течение некоторого времени. Чтобы восстановить достоверные показания, необходимо обновить параметры в соответствии с фактическим состоянием батареи. Это можно сделать с помощью процедуры синхронизации, частичной или полной (подробности см. в разделах X.1 и X.2).

XI. Поддержка цифровой коммутации NMEA 2000

Чтобы сделать вашу систему более гибкой и масштабируемой, мы добавили экспертную опцию, благодаря которой монитор аккумулятора становится не просто источником данных измерений. Устройство способно управлять оборудованием цифрового переключения NMEA 2000 по пользовательским правилам (см. IX.3 и примеры в разделе IV).

В зависимости от результатов измерений устройство может автоматически включать или выключать любой из 28 каналов цифровой коммутации, которые могут активировать другие подключенные устройства, например, подавать звуковой сигнал, включать генератор для зарядки аккумулятора, отключать потребителя энергии и т. д.

Устройство поддерживает цифровое коммутационное оборудование NMEA 2000 посредством стандартных PGN-команд NMEA 2000 127501 и 127502. Устройство может отправлять команды на включение/выключение электрических нагрузок, подключенных к внешним двухпозиционным устройствам NMEA 2000 (например, к релейным блокам).

Продукты, описанные в этой главе, могут стать ценным дополнением к вашей системе цифрового управления.

1. Устройства для яхт NMEA 2000 Circuit Control YDCC-04

Наш блок управления цепями YDCC-04 оснащён одним банком из четырёх реле с фиксацией положения (бистабильных), способных переключать нагрузки постоянного (DC) и переменного (AC) тока. Монитор аккумулятора можно использовать для контроля силы тока в нагрузках постоянного тока, подключенных к YDCC-04, и автоматического включения и выключения их в соответствии с правилами, заданными пользователем. Например, можно настроить монитор аккумулятора на отключение нагрузки, когда ток аккумулятора превышает заданное значение, или на переключение на другой аккумулятор/банк, если измеренное напряжение опускается ниже установленного порога.

2. Сигнальная кнопка Yacht Devices YDAB-01

Кнопка сигнализации работает как цифровой «музыкальный автомат» с переключателями; она оснащена мощным звуковым усилителем с выходом на динамик. Монитор заряда батарей может включать любой из 28 звуковых сигналов кнопки сигнализации (предустановленных или загруженных пользователем). Например, вы можете автоматически активировать сигнал тревоги при понижении напряжения батарей.

3. Yacht Devices NMEA 2000 Wi-Fi-шлюз YDWG-02 или Wi-Fi-маршрутизатор YDNR-02

Шлюз или маршрутизатор может создать собственную сеть Wi-Fi или подключиться к существующей сети Wi-Fi на судне для передачи морских данных на мобильные устройства и ноутбуки. Оба устройства оснащены встроенным веб-сервером со специальной веб-страницей под названием «Web Gauges», которая позволяет просматривать данные о судне в стандартном веб-браузере.

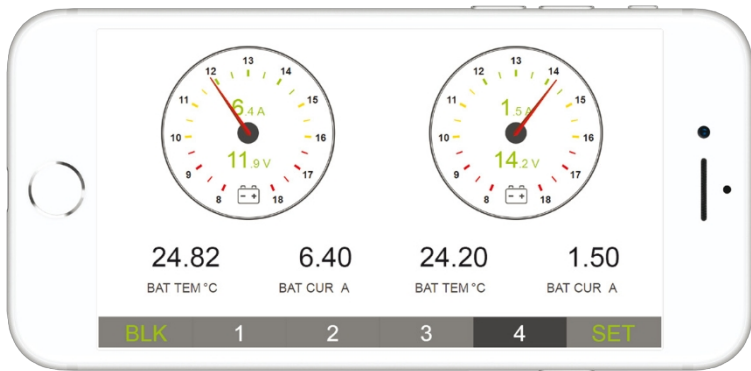


Рисунок 12. Снимок экрана Web Gauges

Данные монитора аккумуляторов могут отображаться в виде круговых индикаторов или текстовых полос, используемых для аккумуляторов (см. рис. 11). Если у вас есть внешний доступ к сети вашей лодки, Web Gauges станет идеальным решением для удаленного мониторинга вашей лодки.

4. Шлюз NMEA 2000-Ethernet для яхт YDEN-02

Это устройство соединяет сеть NMEA 2000 с сетями Ethernet и, как и наши продукты Wi-Fi (см. раздел XI.3), предоставляет Web Gauges и может использоваться для управления устройствами NMEA 2000 с помощью программного обеспечения CAN Log Viewer (см. раздел IX.2).

5. Цифровое коммутационное оборудование NMEA 2000 сторонних производителей

Монитор аккумулятора может включать и выключать электрические нагрузки, подключенные к цифровому коммутационному оборудованию NMEA 2000 сторонних производителей, управляемому с помощью стандартных PGN NMEA 2000 127501 и 127502. Устройство совместимо с релейными модулями Oceanic Systems, Offshore Systems, Maretron и Carling Tech (для продуктов Maretron и Carling Tech требуется специальная настройка, см. примечание 1 к таблице 3 в IX.1).

Устройство не может использоваться для управления модулями CZone или EmpirBus; они используют проприетарные протоколы и не могут управляться с помощью стандартных сообщений NMEA 2000.

ХII. Обновления микропрограммы

Скопируйте соответствующий файл обновления (OUPDATE.BIN) в корневую папку карты MicroSD, отформатированной в файловой системе FAT или FAT32.

Отключите сеть NMEA 2000, вставьте карту в устройство и снова включите сеть.

Через 5–10 секунд последует серия из 5 сигналов ЗЕЛЕНОГО светодиода, указывающих на успешное обновление прошивки.

В любое время вы можете загрузить самую последнюю версию прошивки Battery Monitor из раздела «Загрузки» на нашем сайте: <https://www.yachtd.com/downloads/>.

Если на устройстве уже установлена та же версия прошивки или файл обновления поврежден, Battery Monitor автоматически возвращается в нормальный режим работы.

Вы можете проверить версию прошивки:

- на многофункциональном дисплее (MFD) — в списке внешних устройств NMEA 2000;
- через специальное программное обеспечение для просмотра данных NMEA 2000 (в частности, CAN Log Viewer от Yacht Devices) в разделе «Свойства устройства»;
- в файле YDBMSAVE.TXT, который создается на карте MicroSD при каждой успешной загрузке файла YDBM.TXT в устройство (см. первые строки в Приложении C).

Приложение А. Устранение неисправностей

Ситуация	Возможные причины и решения
Отсутствие светодиодной индикации после включения питания сети NMEA 2000.	1. Отсутствует питание на шине NMEA 2000. Проверьте наличие питания на шине (сеть NMEA 2000 требует отдельного подключения к источнику питания, она не может питаться от картплоттера или другого устройства, подключенного к сети). 2. Ослабленное соединение в цепи питания NMEA 2000. Нанесите спрей для очистки контактов на разъем устройства и/или подключите устройство к другой розетке.
Светодиод устройства непрерывно мигает красным цветом с интервалом в 1 секунду.	1. Устройство не может получить адрес устройства NMEA 2000. В сети NMEA 2000 уже находится более 252 устройств NMEA. Рассмотрите возможность использования нашего моста NMEA 2000 YDNB-07 для разделения сети на отдельные сегменты.
При включении питания не наблюдается трёхкратного мигания зелёного светодиода. Устройство мигает зелёным светодиодом один раз при каждой третьей передаче PGN 127508 «Состояние батареи» (см. IX), но не отображается в списке внешних устройств на плоттере. Данные с устройства не поступают.	1. Ослабленное соединение в цепи передачи данных. Нанесите на разъем устройства спрей для очистки контактов и/или подключите устройство к другой розетке. 2. Проблемы с сетью NMEA 2000. Сетевой сегмент не подключен к плоттеру, либо в сети отсутствуют некоторые терминаторы. Подключите другое устройство к выбранному разъему и убедитесь, что оно отображается в списке устройств на плоттере.

Ситуация	Возможные причины и решения
Отсутствуют, нестабильны или неточны показания тока/напряжения.	1. Ослабленное соединение to the monitored battery. Проверьте соединения, при необходимости нанесите спрей для очистки контактов. 2. Неправильная проводка. Тщательно проверьте все соединения с аккумулятором, в частности, убедитесь, что общий провод заземления подключен к черному проводу устройства (см. раздел VI.1). 3. Неправильные настройки шунта. Проверьте и скорректируйте настройки шунта.
Отрицательные значения тока отображаются при зарядке аккумулятора, положительные — при разрядке.	1. Неправильное подключение шунта. Дважды проверьте все соединения с шунтом.
Отсутствуют данные по току/напряжению на картплоттере	1. Несовместимый картплоттер. Ваш картплоттер не поддерживает ни PGN 127506, ни PGN 127508. Проверьте веб-сайт производителя вашего MFD на наличие обновления прошивки.
Знак тока изменен на противоположный	Чтобы изменить знак тока, выполните одно из следующих действий: 1. поменяйте местами провода Vs+ и Vs- или 2. Измените знак отображаемого тока с помощью настройки устройства CURRENT_REVERSE (см. IX.1) или команды YD.CURRENT_REVERSE (см. IX.2)
Отсутствуют, нестабильны или неточны показания температуры.	1. Устройство измерения температуры аккумулятора не передает данные. Устройство может перейти в автономный режим или работать некорректно. Проверьте его подключение к NMEA 2000 и, при необходимости, обратитесь к руководству пользователя.

Ситуация	Возможные причины и решения
Отсутствуют данные о температуре на картплоттере	1. Несовместимый картплоттер. Ваш многофункциональный дисплей (MFD) не поддерживает отображение температуры аккумулятора. В качестве обходного решения вы можете установить тип данных, поддерживаемый MFD, в настройках датчика температуры.
Цифровые правила переключения работают не так, как ожидалось	1. Неверный номер банка. Проверьте и сверьте номера банков на всех подключенных устройствах. 2. Неверные настройки или правила. Проверьте настройки устройства и активные правила с помощью файла YDBMSAVE.TXT или с помощью Can Log Viewer (см. раздел IX.2).
Светодиод устройства непрерывно мигает красным цветом с интервалом в 1 секунду.	1. Убедитесь, что CALCS включен. См. параметр CALCS или команду YD-CALCS в разделе IX. 2. Убедитесь, что ваш картплоттер поддерживает PGN 127506 «DC Detailed Status».
Неверные показания SoC	1. Батарея не синхронизирована после длительного периода эксплуатации. 2. Аккумулятор подключен повторно после использования отдельно с заметной потерей заряда. 3. (при подключении новой батареи) Батарея частично разрядилась. В любом из этих 3 случаев выполните частичную синхронизацию (см. раздел X). 4. Аккумулятор NiCd или NiMH (подробности см. в разделе III).
Устройство не распознает состояние полной заряженности по окончании зарядки аккумулятора (нет светодиодных сигналов, дата частичной синхронизации не обновляется)	1. Неподходящие настройки, связанные с состоянием полной зарядки. Проверьте и отрегулируйте параметры CHARGED_VOL, CHARGED_CUR и CHARGED_PERIOD. Вы также можете отрегулировать значение CHARGE_EFF. Для этой настройки может потребоваться несколько попыток: если по окончании зарядки не загорятся светодиодные индикаторы, частично разрядите аккумулятор и зарядите его заново; при необходимости повторите этот шаг.

Приложение В. Поддерживаемые сообщения NMEA 2000

Название сообщения	PGN #	Прием	Передача	Интервал передачи, сек
Подтверждение	59392	Да	Да	—
Запрос ISO	59904	Да	—	—
Транспортный протокол ISO (DT)	60160	Да	—	—
Транспортный протокол ISO (CM)	60416	Да	—	—
Заявка на адрес ISO	60928	Да	Да	—
Адрес, заданный командой ISO	65240	Да	—	—
Функция группы NMEA	126208	Да	Да	—
Список PGN	126464	—	Да	—
Время системы	126992	Да	—	—
Сердцебиение	126993	—	Да	60
Информация о продукте	126996	—	Да	—
Информация о конфигурации	126998	—	Да	—
Отчет о состоянии двоичного файла	127501	Да	—	—
Управление банком коммутаторов	127502	—	Да	—
Подробный статус DC	127506	—	Да	1,5
Состояние аккумулятора	127508	—	Да	1,5
Состояние конфигурации батарей	127513	—	Да	(Примечание 1)
Данные о местоположении GNSS	129029	Да	—	—

Название сообщения	PGN №	Прием	Передача	Интервал передачи, сек
Температура	130312	Да	—	—
Температура, расширенный диапазон	130316	Да	—	—

Примечание 1: этот PGN передается сразу после PGN 127506 «Подробное состояние DC».

Приложение С. Пример файла конфигурации

Все значения параметров, перечисленные ниже, соответствуют заводским настройкам.

```
# Текущая конфигурация монитора батареи YDBM-02 # Версия прошивки: 1.03 27.06.2023
# Текущая дата: 01.01.2018 00:00:54 UTC
# Состояние: напряжение +0,00 В, ток +0,0 А, температура недоступна.

# Расчеты (SOC, потребленные Ач, оставшееся время и SOH) (ВКЛ|ВЫКЛ)
CALCS=OFF
# Расчеты не могут быть сохранены.

# Состояние заряда: недоступно. Расчеты отключены. # Состояние здоровья: недоступно. Расчеты отключены.
# Потребленные ампер-часы: недоступно. Расчеты отключены. # ИНФОРМАЦИЯ О ПОЛНОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ

# Полная синхронизация (ВКЛ|ВЫКЛ)
FULL_SYNC=OFF

# НАСТРОЙКИ ШУНТА

# Ток шунта (А)
SHUNT_CUR=50

# Падение напряжения на шунте (mВ)
SHUNT_VOL=75

# Изменить знак отчетного тока CURRENT_REVERSE=OFF
```

```

# НАСТРОЙКИ АККУМУЛЯТОРА

# Экземпляр батареи BATTERY=0

# Экземпляр температуры TEMPERATURE=UNKNOWN

# Тип постоянного тока (BATTERY|ALTERNATOR|CONVERTOR|SOLAR_CELL|WIND_GENERATOR)
DC_TYPE=BATTERY

# Емкость (Ah)
EMCAPITY=100

# Номинальное напряжение аккумулятора NOMINAL_VOL=12

# Напряжение заряженной батареи (В)
# Один из 3 критериев заряда:
# Напряжение аккумулятора должно быть выше этого значения, чтобы считать аккумулятор полностью заряженным.
CHARGED_VOL=13,2

# Ток заряда (% емкости аккумулятора) # Один из 3 критериев заряда:
# Если ток заряда опускается ниже этого значения, аккумулятор считается полностью заряженным.
CHARGED_CUR=4,0

# Период заряда (мин)
# Один из 3 критериев заряда:
# Критерии заряда — напряжение заряда и ток заряда — должны быть соблюдены # в течение этого интервала времени, чтобы
аккумулятор считался полностью заряженным. CHARGED_PERIOD=3

```

```

# Номинальная скорость разряда (часы) для указанной емкости батареи NOMINAL_RATE=20

# Напряжение разряженной батареи (В) # устанавливается
автоматически.

# Если напряжение аккумулятора опускается ниже этого значения, аккумулятор считается полностью разряженным.
DISCHARGED_VOLTAGE=10.5

# Тип аккумулятора (FLOODED|GEL|AGM|UNKNOWN)
BATTERY_TYPE=FLOODED

# Поддержка выравнивания

# Указывает, поддерживает ли аккумулятор выравнивание заряда.
EQUALISE_SUPPORT=UNKNOWN

# Химический состав батареи (СВИНЦОВО-КИСЛОТНАЯ|ЛИТЙЕВО-ИОННАЯ|НИКАД|ZNO|NiMH)
ХИМИЯ=СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫЕ

# Температурный коэффициент (1/°C)
TEMP_COEF=0,0

# Экспонента Пейкerta PEUKERT=1,25

# Коэффициент эффективности заряда (%)
CHARGE_EFF=95

# ЦИФРОВОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ

# Режим цифрового переключения Maretron (ВКЛ|ВЫКЛ) MARETRON=OFF

```

```
# Правила цифрового переключения SV1_ON=NEVER
SV1_OFF=NEVER SV2_ON=NEVER SV2_OFF=NEVER
SV3_ON=NEVER SV3_OFF=NEVER SC1_ON=NEVER
SC1_OFF=NEVER SC2_ON=NEVER SC2_OFF=NEVER
SC3_ON=NEVER SC3_OFF=NEVER ST1_ON=NEVER
ST1_OFF=NEVER ST2_ON=NEVER ST2_OFF=NEVER
ST3_ON=NEVER ST3_OFF=NEVER SS1_ON=NEVER
SS1_OFF=NEVER SS2_ON=NEVER SS2_OFF=NEVER
SS3_ON=NEVER SS3_OFF=NEVER
```

Конец файла

