Машинный перевод документа с английского языка.
В случае разночтений, англоязычная версия имеет преимущественную силу.

Yacht Devices

Руководство пользователя

Монитор заряда аккумулятора NMEA 2000 YDBM-01

также охватывает модели YDBM-
01N, YDBM-01R

Версия прошивки 1.00

2021

© 2021 Yacht Devices Ltd. Документ YDBM-01-002. 2 декабря 2021 г. Веб-сайт: http://www.yachtd.ru/

Монитор 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. Типичное использование устройства 12

V. Выбор шунта 18

VI. Установка и подключение устройства 20

VII. Светодиодные сигналы 23

VIII. Список быстрой настройки 25

IX. Конфигурация и настройки устройства 26

X. Синхронизация аккумуляторов 48

XI. Поддержка цифровой коммутации NMEA 2000 53

XII. Обновления прошивки 56

Приложение A. Устранение неисправностей 57

Приложение B. Поддерживаемые сообщения NMEA 2000 60

Приложение C. Пример файла конфигурации 62

Содержимое упаковки

Устройство	1 шт.
Настоящее 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 мониторинга аккумуляторной батареи Yacht Devices NMEA 2000 YDBM-01 (далее — «Устройство»). Устройство предназначено для использования в сетях морской электроники NMEA 2000.

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

Для работы в соответствии с назначением монитору аккумулятора требуется соответствующий внешний шунт; в продаже широко представлены шунты с диапазоном тока 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 задать параметры аккумулятора, такие как номинальная емкость и напряжение, химический состав и т. д.

Данные измерений тока и напряжения, а также, в случае аккумуляторных батарей, расчётные данные (степень заряда, расход в ампер-часах, 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 с форматом FAT для программирования устройства и обновления его прошивки. Исключительно для программирования 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 строки описания установки.

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 заявки на гарантийное обслуживание может потребоваться чек.

2. Гарантия на Устройство аннулируется в случае нарушения инструкций, приведенных 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

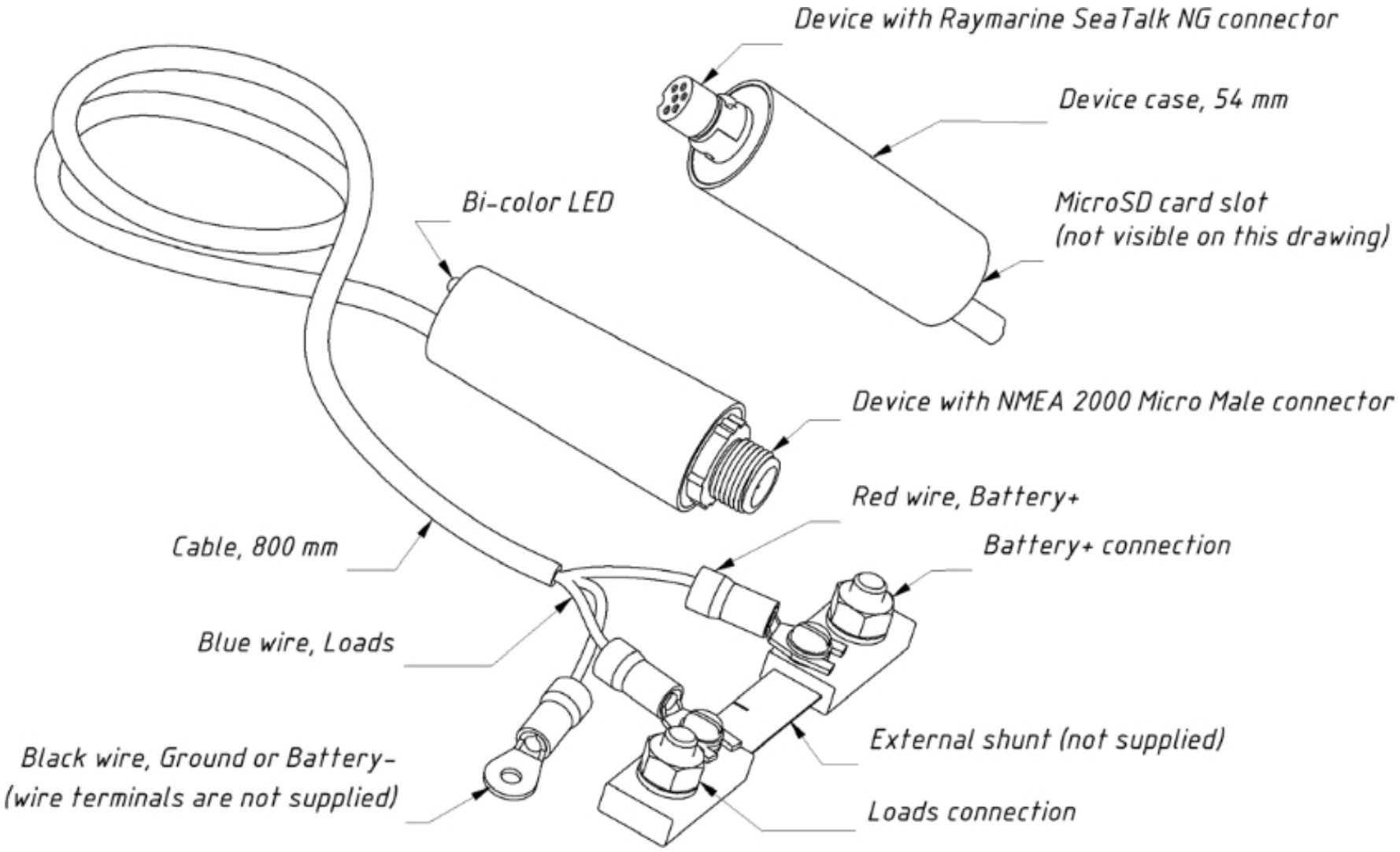

Рисунок 1. Чертежи моделей YDBM-01N (слева) и YDMB-01R (справа)

Большинство наших устройств поставляется с разъемами NMEA 2000 различных типов. 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. Вы можете подключить устройство напрямую к магистрали, без использования отводного кабеля.

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 измерения напряжения шунта	-50..50	мВ
Точность измерения тока (1)	±0,5	%
Точность измерения напряжения	0,1	В
Максимально допустимое постоянное напряжение на входах (относительно входа GND)	40	В
Пробивное напряжение между сетевым интерфейсом NMEA 2000 и входами	2500	Врмс
Длина корпуса устройства (без разъема)	54	мм
Вес	60	г
Диапазон рабочих температур	-20..55	ºC

Примечание 1: (1) без учета погрешности шунта, которая обычно составляет ±0,25 % или ±0,5 %, а также температурного дрейфа ±20–25 ppm/°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. Не выбрасывайте электронные отходы вместе с бытовыми или промышленными отходами.

II. Слот MicroSD и совместимость карт

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

По завершении настройки устройства рекомендуется закрыть слот для карты наклейкой, входящей в комплект поставки, или кусочком клейкой ленты, чтобы предотвратить попадание воды в устройство через слот.

Слот устройства оснащен пружинным механизмом «push-push», который обеспечивает надежную фиксацию карты. Неправильная загрузка или извлечение (слишком быстрое снятие пальца или недостаточное нажатие до щелчка) может привести к неожиданному 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.

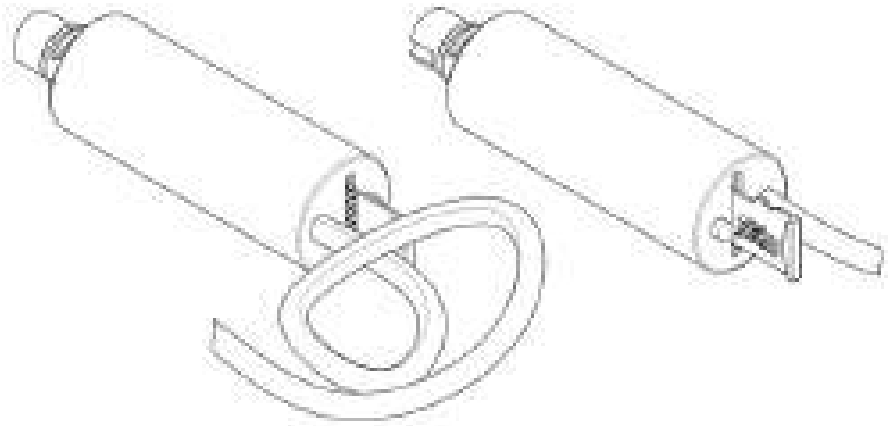

Рисунок 1. Устройство с установленной картой MicroSD (сторона с контактами слева, сторона с этикеткой справа)

III. Основные сведения

Основное назначение устройства — мониторинг напряжения, тока, температуры аккумулятора (через внешний датчик температуры) и ряда расчетных параметров, таких как степень заряда и количество потребленных ампер-часов, с помощью многофункциональных дисплеев, приборных панелей, ПК или мобильных устройств, подключенных к сети NMEA 2000.

Устройство имеет три входных провода, которые могут быть подключены к судовой батарее или другому источнику постоянного тока (см. Рисунок 1 в Разделе I) с использованием соответствующего внешнего шунта (приобретается отдельно). Устройство способно измерять как ток, так и напряжение. Измеряется как положительный, так и отрицательный ток. Отрицательные значения указывают на разряд батареи, положительные — на зарядку.

Для отображения состояния аккумулятора и выполнения более точных расчетов устройству требуется информация о температуре аккумулятора, предоставляемая внешним термометром NMEA 2000, например, цифровым термометром YDTC-13 от Yacht Devices.

Расчеты уровня заряда (SoC), количества израсходованных ампер-часов, оставшегося времени работы и состояния батареи (SoH) основаны на использовании свинцово-кислотных или литий-ионных батарей. Дальнейшая информация будет касаться в основном этих типов батарей. Никель-кадмиевые (NiCad) и никель-металлогидридные (NiMH) батареи обладают значительным эффектом «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 помощью внешнего датчика температуры).

Чтобы получить результаты расчетов уровня заряда (SoC), количества израсходованных ампер-часов, оставшегося времени работы и состояния батареи (SoH), необходимо указать в настройках устройства характеристики батареи, 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, монитор батареи должен быть постоянно подключен как к сети, так и к контролируемой батарее/источнику постоянного тока. Это проверенный способ получения достоверных значений уровня заряда, потребленных ампер-часов и оставшегося времени. В противном случае можно полагаться только на показания напряжения, тока и температуры.

Чтобы отключить питание сети NMEA 2000, не прерывая подключение устройства к аккумулятору, вам может понадобиться специальное аппаратное решение, например, изолятор питания Garmin NMEA 2000 (артикул 010-11580-00). С помощью такого устройства вы сможете разместить монитор заряда аккумулятора и другие устройства NMEA 2000 в разных сегментах сети, каждый из которых можно отключать от питания отдельно.

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

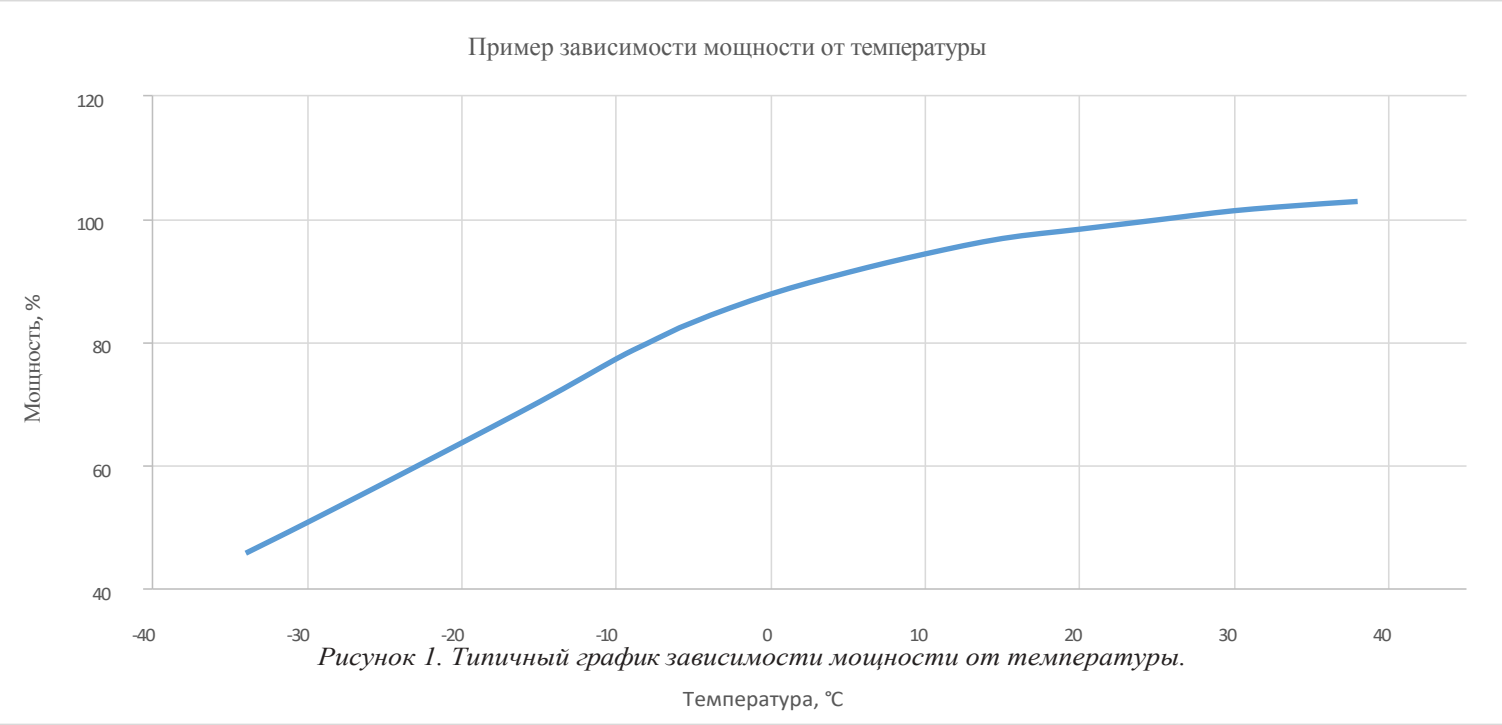

Рисунок 1. Типичный график зависимости мощности от температуры.

Устройство учитывает коэффициент 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 заряда, а степень заряда (SoC) — с учетом коэффициента 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%).

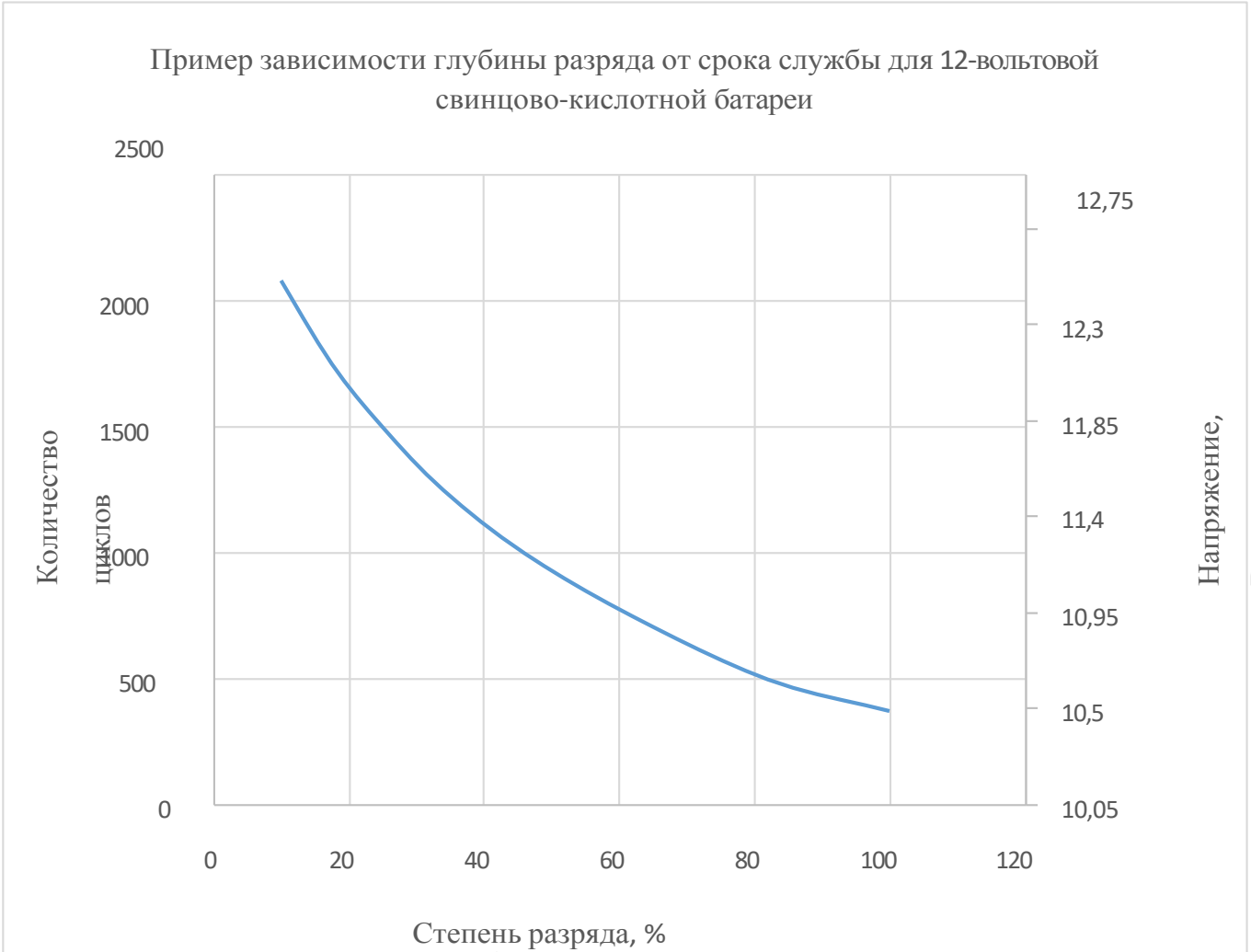

Рисунок 2. Типичный ресурс (количество циклов заряда/разряда до значительного снижения характеристик аккумулятора) в зависимости от глубины разряда

Разрядка ниже установленного предела глубины разряда (DoD) приведет к повреждению аккумулятора и сокращению его ожидаемого 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 являются исчерпывающим перечнем возможных вариантов использования устройства. Они лишь дают общее представление о возможностях монитора аккумулятора в ряде реальных приложений.

1. Мониторинг аккумуляторов на современных и устаревших многофункциональных дисплеях

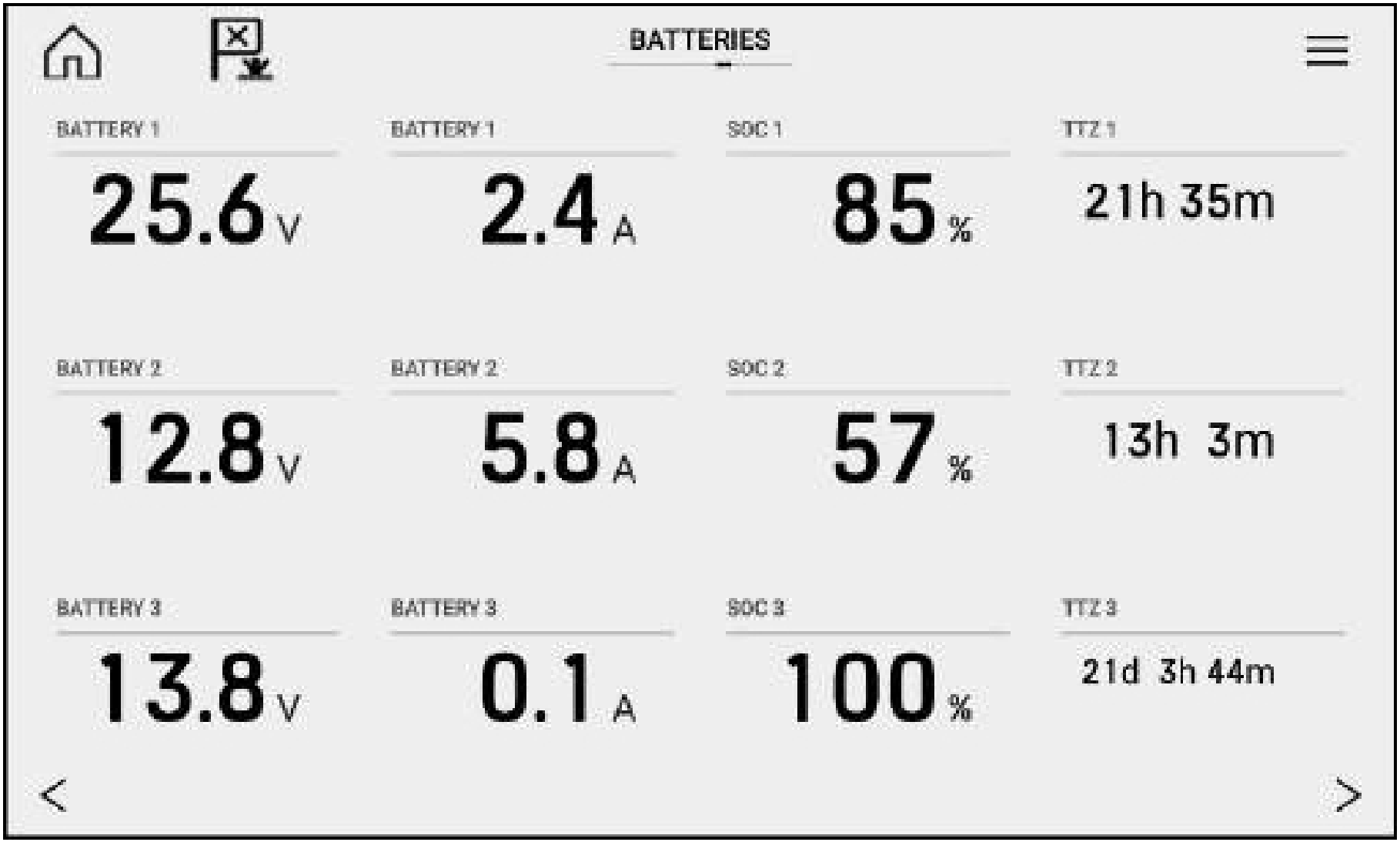

Рисунок 1. Состояние батареи, отображаемое на МФД Raymarine Axiom

Для обеспечения совместимости с устаревшими дисплеями устройство отправляет данные измерений в формате PGN 127508 «Состояние батареи» (только с данными о напряжении, токе и температуре корпуса), который поддерживается большинством дисплеев NMEA 2000, представленных на рынке. На рисунке 1 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 многофункциональных 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 батареи или даже привести к невозможности выполнения важных действий, таких как запуск двигателя, питание навигационных огней или работа трюмного насоса.

С помощью команд цифрового переключения устройство можно настроить на автоматическое обнаружение недостаточного 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 данном примере правило включает канал № 1 в банке DS № 0, когда рассчитанное значение SoC на мгновение опускается ниже 40%.

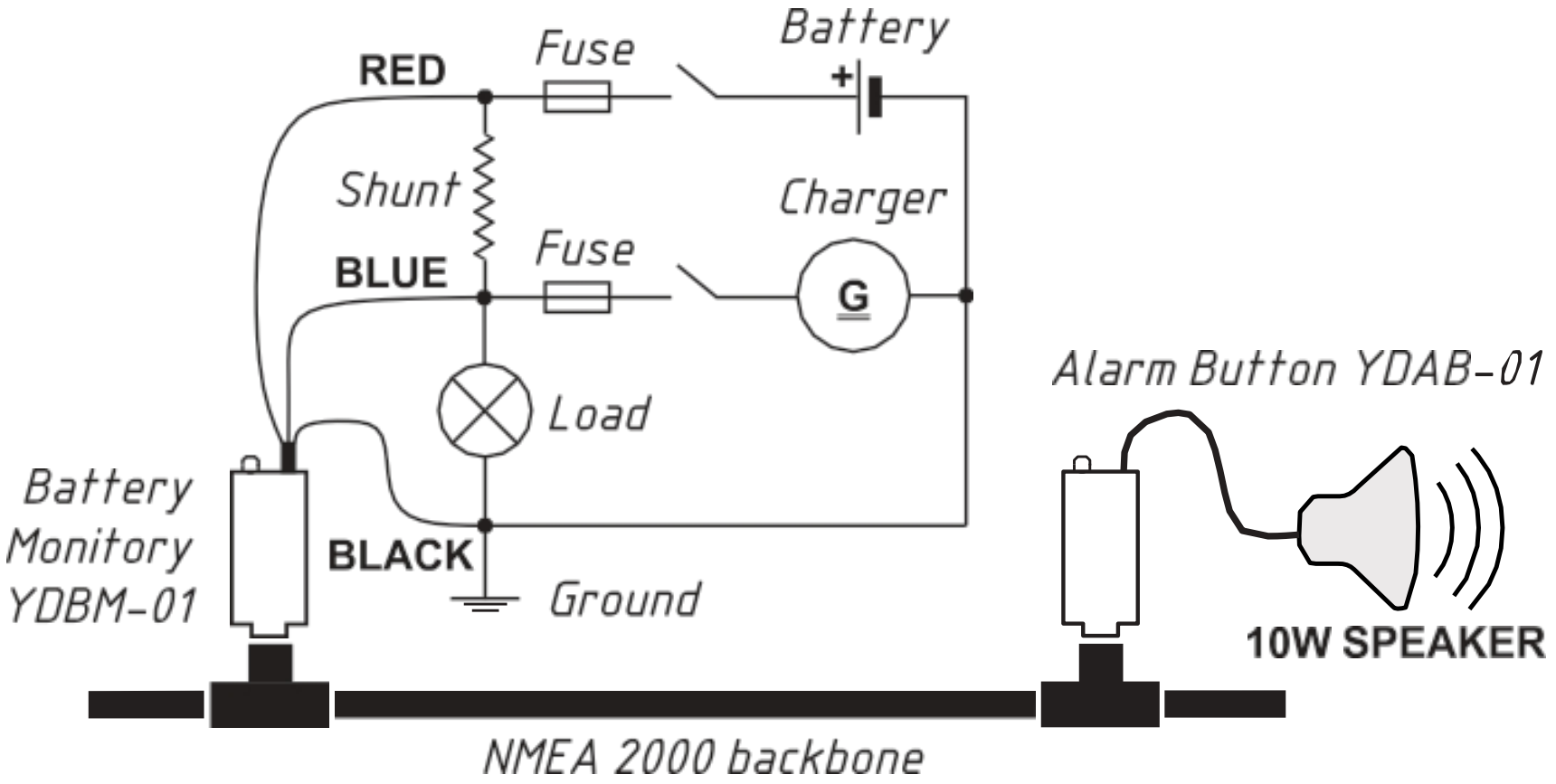

Рисунок 2. Базовая система цифрового переключения, обеспечивающая оповещения о SoC аккумулятора

Если на судне имеется кнопка сигнализации NMEA 2000 (см. XI.2), настроенная для банка № 0 (см. Рис. 2), правило инициирует звуковое оповещение. Кнопка сигнализации позволяет загружать пользовательские сигналы тревоги или голосовые сообщения.

4. Включить генераторную установку для подзарядки аккумулятора

Во время парусного путешествия может возникнуть множество причин для плавания без использования двигателя. В такие моменты неожиданная разрядка стартерной батареи может стать весьма неприятным сюрпризом. Даже если у вас установлены высококачественные батареи глубокого цикла от известного производителя, необходимо следить за их уровнем заряда.

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

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

Если у вас настроена кнопка тревоги (см. XI.2), вы можете 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 3 управление цепью (см. XI.1) используется для замыкания контактов цепи запуска генераторной установки.

Возможно, потребуется дополнительное правило для отключения стартера при включенной генераторной установке (когда напряжение превышает 12 В в течение более 5 секунд):

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

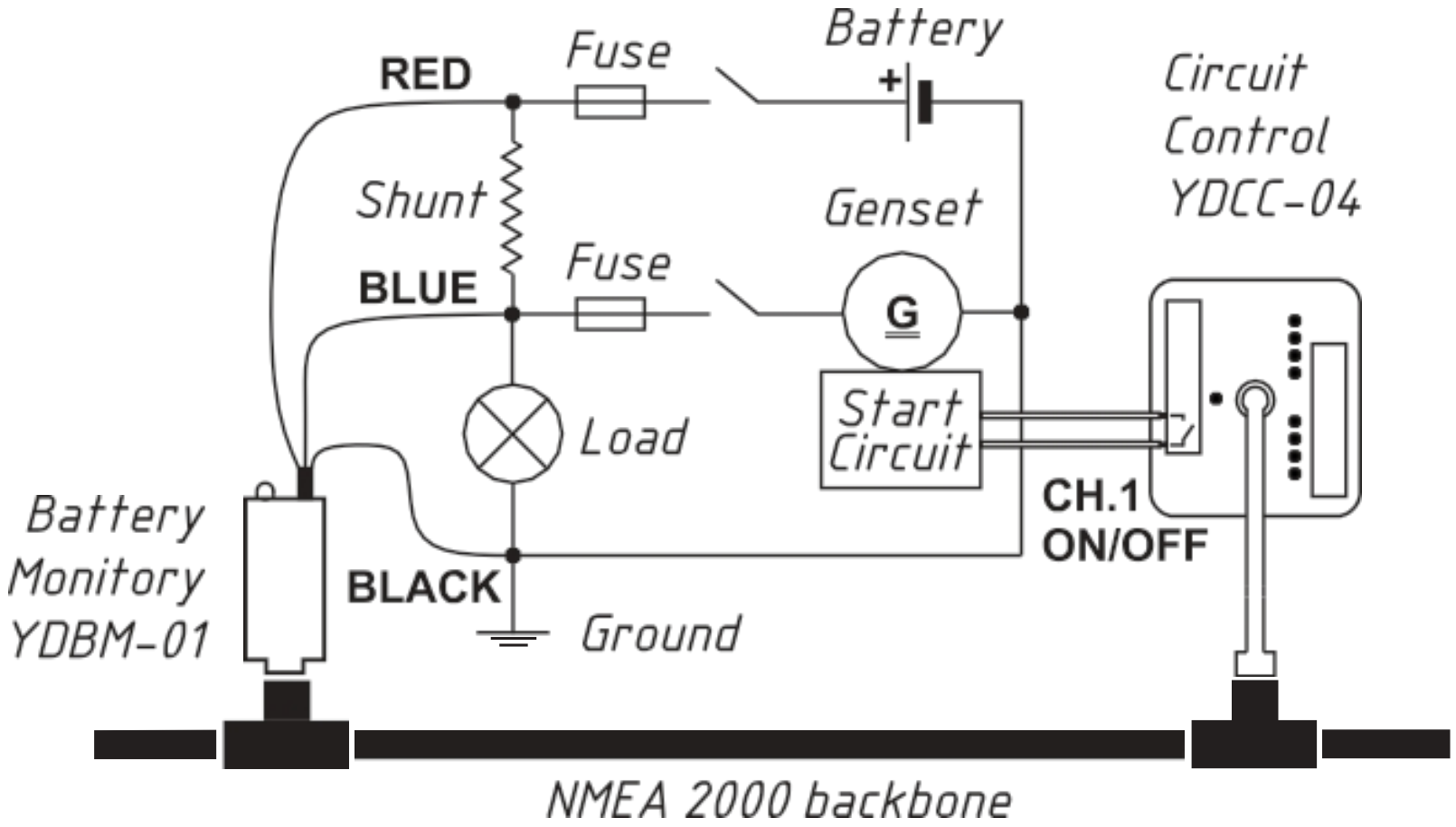

Рисунок 3. Простое цифровое решение для автоматического запуска генераторной установки при низком напряжении аккумулятора

5. Выявление специфического поведения нагрузки постоянного тока

В нормальных условиях трюмный насос редко работает. 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 применить следующее правило:

```
YD:SC1 ON <-0,2 1200 0 1
```

Правило включает канал постоянного тока № 1 в банке № 0, когда насос находится в непрерывном включенном состоянии (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 тока. Широко доступны шунты в диапазоне от 5 А до 1200 А. Еще одним важным параметром шунта, помимо тока, является падение напряжения при максимальной нагрузке. Типичное значение падения напряжения составляет 75 мВ, но также доступны шунты с падением 50 мВ и 100 мВ.

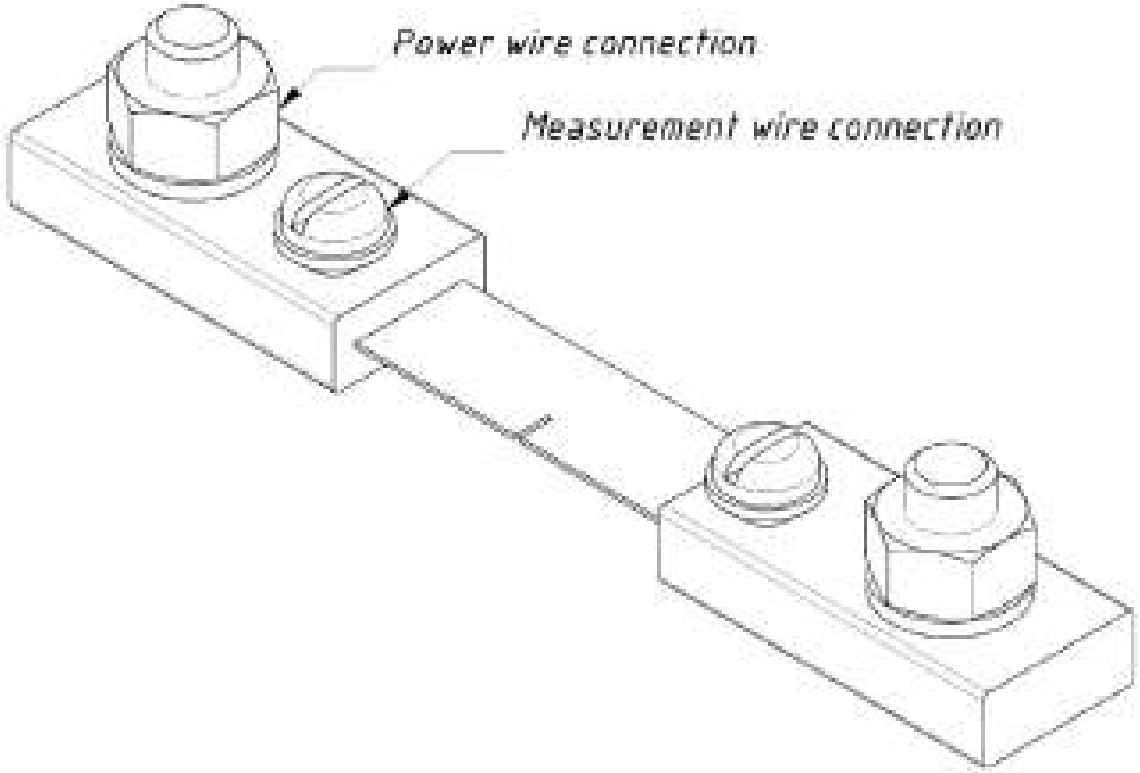

Рисунок 1. Типичный вид шунта

Монитор батареи 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 измеренное значение 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 не более двух третей (2/3) от номинального тока шунта.

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

VI. Установка и подключение устройства

Устройство не требует технического обслуживания. Корпус устройства не является водонепроницаемым; избегайте установки устройства в местах, где оно может подвергнуться затоплению, попаданию брызг воды или намоканию под дождем. Чтобы свести к минимуму возможные повреждения от воды, мы рекомендуем закрывать слот для карты MicroSD прилагаемой герметизирующей наклейкой, когда слот не используется.

1. Подключение к контролируемым батареям / цепям 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 это сопряжено с некоторыми ограничениями (см. раздел V). В настройках устройства необходимо указать номинальный ток шунта и номинальное падение напряжения, а также номинальное напряжение, емкость и скорость разряда аккумулятора.

При подключении руководствуйтесь приведенной ниже схемой (см. рисунок 1 на следующей странице).

Чтобы не повредить устройство, НИКОГДА не оставляйте красный или синий провод монитора аккумулятора неподключенным. Если вы не установили шунт и используете устройство для измерения напряжения аккумулятора, подключите оба провода к положительной клемме аккумулятора.

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

Важен также правильный выбор сечения провода: падение напряжения в кабелях, соединяющих положительную клемму аккумулятора с шунтом, а также заземляющий провод устройства с отрицательной клеммой аккумулятора, напрямую влияет на точность измерений. Определите силу тока в вашей цепи, учитывая длину кабелей. Помощь в выборе оптимального сечения провода для минимального падения напряжения можно найти в Интернете.

Обратите внимание, что показания Устройства будут отличаться от нуля, если Устройство не подключено к шунту и аккумулятору или если Устройство подключено только к шунту, но не к аккумулятору.

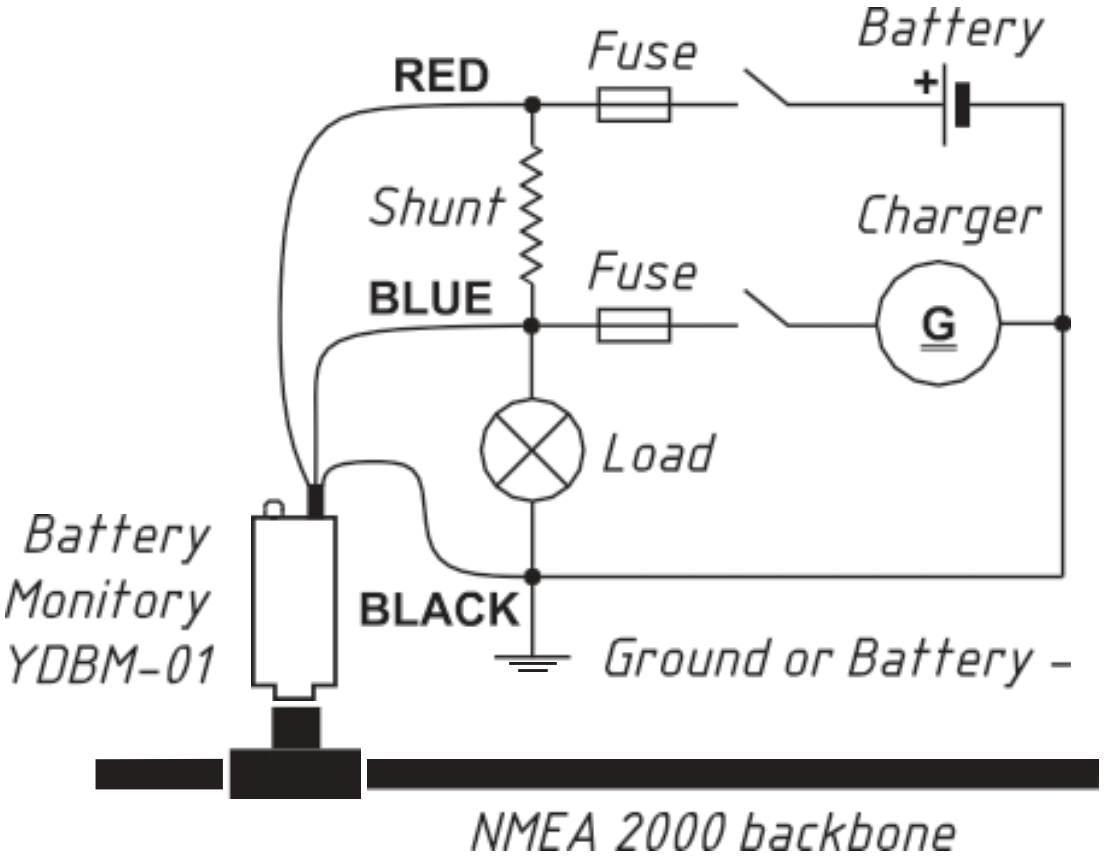

Рисунок 1. Подключение устройств (цвета проводов устройства выделены **жирным шрифтом***)*

2. Подключение к сети NMEA 2000

Устройство можно подключить напрямую к сети NMEA 2000 (отводной кабель не требуется). 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 на разъеме для обеспечения надежности соединения.

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.

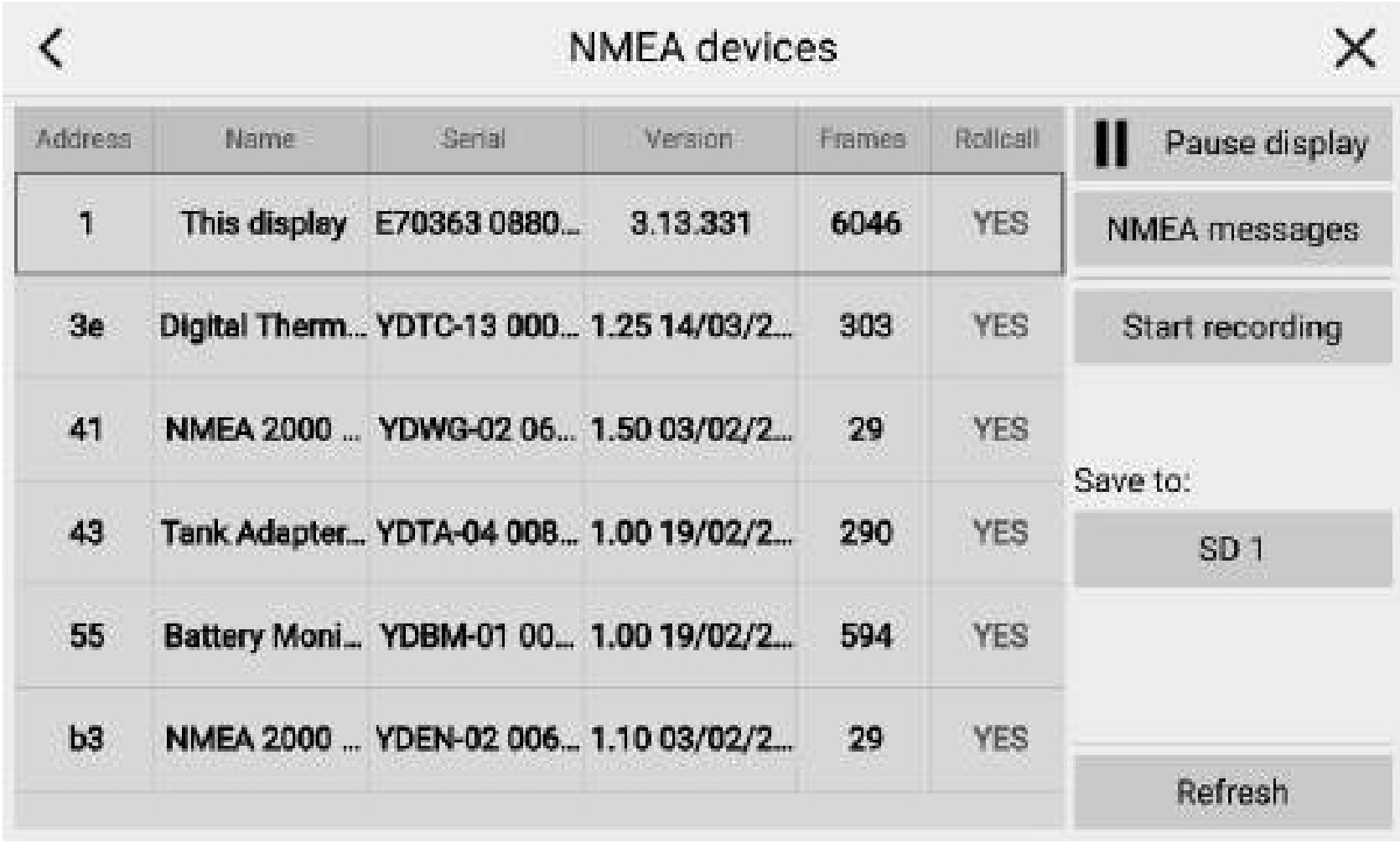

Рисунок 2. Список устройств NMEA на многофункциональном дисплее Raymarine Axiom

Информация об устройстве появится в списке устройств NMEA 2000 (SeaTalk NG, SimNet, Furuno CAN) или в общем списке внешних устройств на вашем MFD (см. рисунок 2 выше). В большинстве моделей доступ к этому списку можно получить через меню «Диагностика», «Внешние интерфейсы» или «Внешние устройства».

VII. Сигналы светодиодов

Монитор аккумулятора оснащён двухцветным светодиодным индикатором состояния устройства (см. рисунок 1 в разделе I).

1. Во время запуска и нормальной работы

После включения питания устройства светодиод мигает один раз зеленым цветом, подтверждая успешную инициализацию. Последующая серия из 3 зеленых вспышек указывает на первый прием сообщения CAN из сети NMEA 2000.

Во время нормальной работы светодиод состояния устройства мигает зеленым цветом при передаче каждого третьего сообщения «Battery Status» (PGN 127508). Интервал передачи этого сообщения по умолчанию установлен на 1,5 секунды; вы можете установить собственное значение (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:

- **ЗЕЛЕНЫЙ, ЗЕЛЕНЫЙ, ЗЕЛЕНЫЙ** – 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 1 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 указано минимальное количество параметров (описанных в следующем разделе), которые необходимо задать для работы Battery Monitor в вашей системе. Чтобы иметь под рукой краткий справочник, вы можете заполнить столбец «Значение» на основе документации производителей вашей батареи и шунта.

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 батареи	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 работоспособность	CALCS: Включает/выключает расчет значений SoC и SoH		По умолчанию: ВЫКЛ
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. Конфигурация и настройки устройства

Устройство можно настроить двумя различными способами:

1. С помощью конфигурационного файла YDBM.TXT, расположенного на карте MicroSD. Вам понадобится ноутбук или смартфон с текстовым редактором и слотом для карт MicroSD.
2. С помощью специального набора команд, которые можно ввести в поле описания установки устройства через специализированное программное обеспечение для ПК, такое как CAN Log Viewer от Yacht Devices, ActiSense NMEA Reader или Maretron N2KAnayzer. Строки описания установки также поддерживаются некоторыми моделями MFD.

В предыдущем разделе «Список быстрой настройки» вы можете найти минимальные настройки, которые необходимо указать, чтобы монитор батареи работал с вашей системой и записывал значения для справки.

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 C. 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 #, что делает их неисполняемыми.

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 состояния подаст серию из 3 сигналов (см. раздел VII), указывающих, что файл конфигурации был (или не был) обработан. Если файл конфигурации найден и принят, в корневой папке карты появляется вновь созданный файл YDBMSAVE.TXT с текущей конфигурацией устройства.

После серии из 3 светодиодных сигналов можно извлечь карту и проверить файл YDBMSAVE.TXT, чтобы убедиться, что файл конфигурации был правильно интерпретирован. Также можно загрузить в устройство пустой файл YDBM.TXT (нулевой длины или содержащий только комментарии), чтобы получить файл YDBMSAVE.TXT с полной конфигурацией

устройства, а затем использовать его в качестве шаблона для дальнейшей настройки.

В приведенной ниже таблице 1 представлен полный набор параметров конфигурации, которые необходимо включить в файл конфигурации. Вертикальные линии в списке аргументов означают, что следует указать только одно из значений. Квадратные скобки используются для группировки аргументов.

Таблица 1. Параметры файла конфигурации

Раздел	**Параметр**	**Примечания**
CFGRESET	(без аргументов)	Сбрасывает все настройки устройства к значениям по умолчанию. Если эта строка присутствует в файле конфигурации, все остальные настройки игнорируются. ВАЖНО! При использовании этого параметра все результаты расчётов по состоянию аккумулятора (SoC), израсходованным ампер-часам, оставшемуся времени и уровню заряда (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	Внешний шунт номинальный ток в амперах. Укажите это значение в соответствии с фактическими номинальными настройками вашего шунта.
SHUNT_VOL=x	x — целое число от 50 до 100. Заводская настройка: 75	Напряжение падения напряжения внешнего шунта в милливольтах. Укажите это значение в соответствии с номинальными настройками вашего шунта.

Раздел	**Параметр**	**Примечания**
ТЕМПЕРАТУРА = x|НЕИЗВЕСТНО	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.
АККУМУЛЯТОР=x	x — целое число от 0 до 252. Заводская настройка: 0	Экземпляр устройства NMEA 2000 battery . 0 для первой или единственной батареи, 1 — для следующей и т. д.
DC_TYPE=BATTERY|ALTERNATOR|CONVERTOR|SOLAR_CELL|WIND_GENERATOR	Заводская настройка: BATTERY	Тип постоянного тока для PGN 127506 «DC Detailed Status». Устаревшие устройства NMEA 2000 могут не поддерживать этот PGN.
CAPACITY=x	x — целое число от 1 до 65532. Заводская настройка: 100	Емкость аккумулятора в ампер-часах в PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора». ВАЖНО! При изменении этого параметра все результаты расчетов для SoC, израсходованных ампер-часов, времени оставшегося и SoH автоматически сбрасываются (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.

Раздел	**Параметр**	**Примечания**
CHARGED_VOL=x|UNKNOWN	x — от 1,0 до 40,0, с одним знаком после запятой. Заводская настройка: 13,2	Один из трех критериев заряда: напряжение (в вольтах), достаточное для того, чтобы считать аккумулятор полностью заряженным, если 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 1 в разделе X.3. Используйте UNKNOWN для аккумуляторов NiCD и NiMH.
CHARGED_CUR=x	x — от 0,5 до 10,0, с одним знаком после запятой. Заводская настройка: 4,0	Один из трёх критериев заряда: если зарядный ток опускается ниже этого значения (выраженного в процентах от номинальной ёмкости), аккумулятор считается полностью заряженным.
CHARGED_PERIOD=x	x — целое число от 1 до 50. Заводская настройка: 3	Один из 3 критериев заряда: 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|UNKNONN	Заводская настройка: FLOODED	Тип аккумулятора в PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора» (только для отчетности).

Раздел	**Параметр**	**Примечания**
EQUALIZ_ SUPPORT=NO|YES|UNKNOWN	Заводская настройка: UNKNOWN	Параметр «Поддержка выравнивания» в PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи» (используется только для отчетности, не для расчетов).
NOMINAL_VOL=6|12|24|32|36	Заводская настройка: 12	Номинальное напряжение в PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи». Изменение этого параметра установит напряжение заряда на значение по умолчанию. Поместите этот параметр перед CHARGED_VOL в файле конфигурации.
CHEMISTRY=LEAD_ACID|LI_ ION|NICAD|ZNO|NIMH	Заводская настройка: LEAD_ACID	«Химический состав батареи по конфигурации» Параметр в PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи». 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	Температурный коэффициент аккумулятора (изменение емкости в процентах на один градус Цельсия) в PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора». Устанавливает 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.

Раздел	**Параметр**	**Примечания**
PEUKERT =x	x — от 1,00 до 1,50, с точностью до двух знаков после запятой. Заводская настройка: 1,25	Экспонента Пейкерта (2) Поле в PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи». Экспонента Пейкерта отражает влияние скорости разряда на емкость аккумулятора. Если значение неизвестно, оставьте его равным 1,25 для свинцово-кислотных аккумуляторов и измените на 1,05 для литий-ионных аккумуляторов. Для других типов аккумуляторов, если значение экспоненты не указано, установите его равным 1,00, что отключает компенсацию по Пейкерту.
CHARGE_EFF=x	x — целое число от 50 до 100. Заводская настройка: 95	Коэффициент эффективности заряда (в процентах) в PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора»: отношение между количеством энергии, извлеченной из аккумулятора во время разряда, и количеством энергии, использованной для восстановления исходной емкости во время заряда. Значение 100 отключает компенсацию эффективности заряда. Эффективность заряда литий-ионных аккумуляторов выше, чем у свинцово-кислотных: рекомендуемое значение — 99 %.

Раздел	**Параметр**	**Примечания**
CALCS=OFF|ON	Заводская настройка: OFF	Включает или отключает расчет информации о состоянии аккумулятора (SoC, потребленные ампер-часы, оставшееся время, SoH). Если для этого параметра установлено значение OFF, в NMEA 2000 PGN 127506 «DC Detailed Status». ВАЖНО: при установке CALCS в ON все результаты расчетов для SoC, израсходованных ампер-часов, оставшегося времени и SoH автоматически сбрасываются (1).
FULL_SYNC=OFF|ON		Запуск/остановка Полная синхронизация 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 цифрового переключения (подробности см. в IX.3)

Примечание (1): Это означает, что значения SoC и SoH будут равны 100%, а показатель расхода (Ah) — 0 А·ч. Если после сброса настроек подключить новую полностью заряженную батарею, синхронизация не требуется. В противном случае, если вы подключаете аккумулятор, которому менее одного года и/или который частично заряжен, или вам не требуется отслеживать SoH, требуется частичная синхронизация. Для более старых аккумуляторов и/или получения достоверных показаний SoH следует выполнить полную синхронизацию (подробности см. в разделах X.1 и X.2).

Примечание (2): Уравнение Пейкерта позволяет приблизительно оценить влияние скорости разряда на емкость аккумулятора. Устройство учитывает эффект Пейкерта при расчете степени заряда. Для идеального (теоретического) аккумулятора значение составляет 1,0. Для свинцово-кислотных аккумуляторов значение постоянной Пейкерта находится в диапазоне 1,10–1,25. Если производитель не указал показатель Пейкерта 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, используя следующую формулу:

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

где:

k – показатель Пейкерта;

t1 и t2 – скорости разряда № 1 и № 2;

C1 и C2 – значения емкости аккумулятора для скоростей разряда № 1 и № 2.

Обратите внимание, что формула Пейкерта является лишь приблизительным расчетом, и при очень высоких токах емкость аккумулятора будет даже ниже, чем прогнозируется на основе фиксированного показателя.

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».

2. Настройка устройства с помощью строк описания установки

Строки описания установки хранятся в памяти устройства. На практике установщики используют их для указания местоположения устройства, а также для оставления текстовых заметок или контактной информации. Для настройки строки описания установки можно использовать программное обеспечение для ПК и аппаратный шлюз к сети NMEA 2000. Некоторые многофункциональные дисплеи (MFD) также позволяют редактировать строки описания установки. Подробности см. в документации к программному обеспечению или картплоттеру.

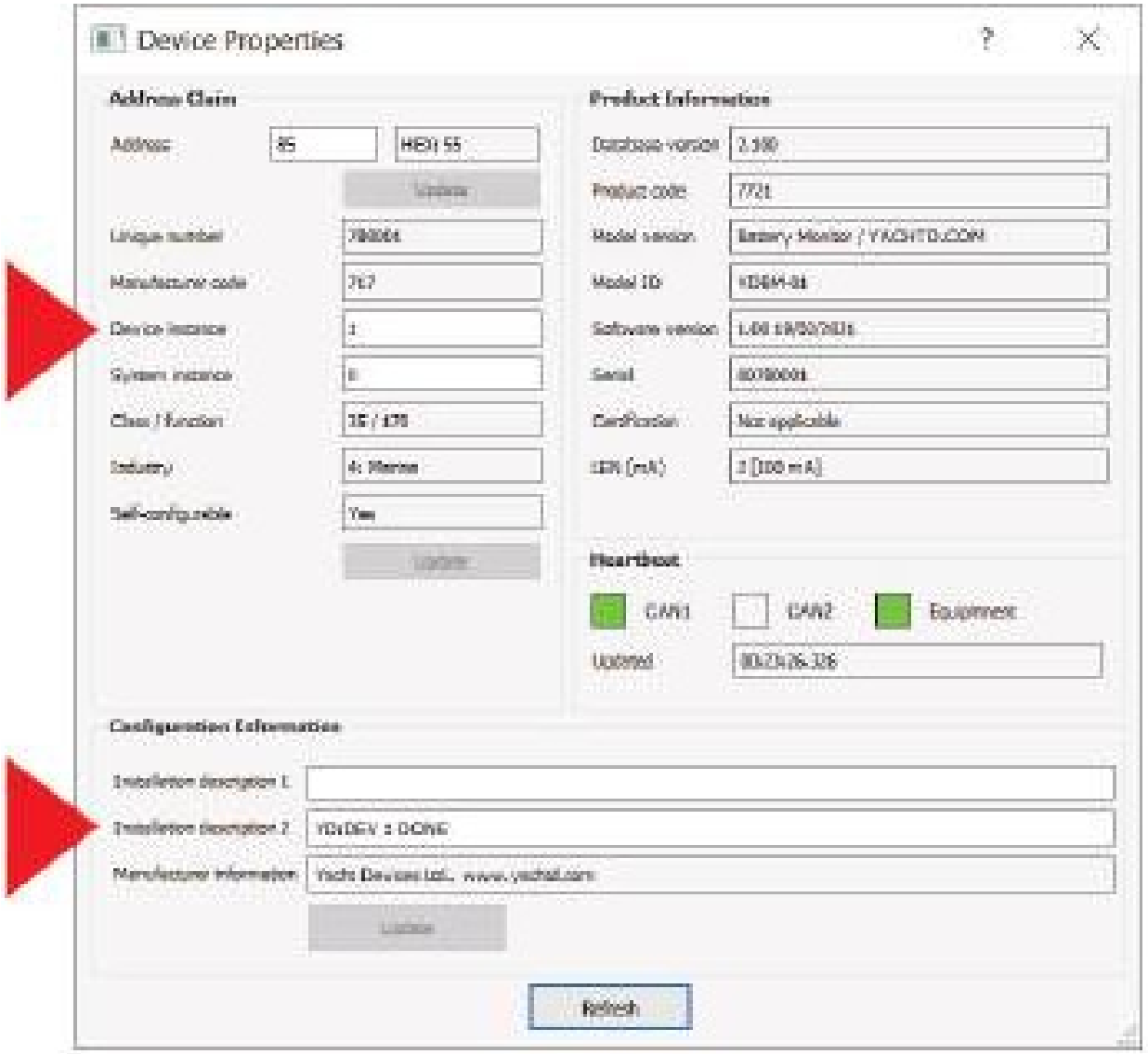

Рисунок 1. Программирование с помощью CAN Log Viewer

Чтобы запрограммировать монитор аккумулятора, откройте окно свойств устройства и введите в поле описания установки № 2 командную строку, начинающуюся с символов YD:. Например, команда YD:DEV 1 изменит номер экземпляра устройства NMEA 2000 на 1. Если команда принята устройством, оно добавляет к введенной строке слово DONE, и в поле описания установки отображается сообщение YD:DEV 1 DONE. Если команда введена без последнего аргумента, устройство возвращает текущее значение аргумента.

На рисунке 1 показано программирование устройства с помощью бесплатного программного обеспечения CAN Log Viewer. Чтобы открыть показанное окно, выберите пункт «NMEA 2000 Devices» в меню «View», обновите список устройств, выберите Battery Monitor и нажмите кнопку «Properties». Это мультиплатформенное приложение (для Microsoft Windows, Mac OS X и Linux) можно скачать по адресу http://www.yachtd.com/downloads/.

Для подключения 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 можно отредактировать, введя новое значение в соответствующее поле (см. панель «Address Claim» на скриншоте).

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

Полный набор команд приведен в таблице 1 ниже. Для всех команд и аргументов используйте заглавные буквы. Параметры в квадратных скобках [], описанные ниже, можно опустить, чтобы получить значение текущей настройки.

Таблица 1. Строки описания установки

Синтаксис	**Примеры**	**Описание**
YD:RESET	_	Сбрасывает все настройки устройства до значений по умолчанию. ВАЖНО! При выполнении эта команда автоматически сбрасывает все результаты расчетов для SoC, потребленных ампер-часов, оставшегося времени и SoH (см. раздел IX.1, примечание 1 к таблице 1).
YD:RESET_RULES	_	Сбрасывает все правила цифрового переключения в значение «NEVER», см. раздел IX.3.

Синтаксис	**Примеры**	**Описание**
YD:SHUNT_CUR [1..2500]	YD:SHUNT_CUR 10	Установка номинального тока внешнего шунта в амперах (1..2500 А, целое число). Укажите это значение в соответствии с фактическими номинальными настройками вашего шунта. Заводская настройка: 50
YD:SHUNT_VOL [50..100]	SHUNT_VOL 75	Внешний шунт Напряжение Падение напряжения в милливольтах (50..100 мВ, целое число). Укажите это значение в соответствии с фактическими номинальными настройками вашего шунта. Заводская настройка: 75
YD:TEMPERATURE [0..252|UNKNOWN]	YD:TEMPERATURE 1	Устанавливает экземпляр температуры NMEA 2000 для устройства измерения температуры аккумулятора (0..252, целое число), не путайте с экземпляром устройства NMEA 2000 или типом данных. Если такого устройства нет, используйте UNKNOWN. 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

Синтаксис	**Примеры**	**Описание**
YD:DC_TYPE [BATTERY|ALTERNATOR| CONVERTOR|SOLAR_CELL| WIND_GENERATOR]	YD:DC_TYPE SOLAR_ CELL	Указывает тип постоянного тока в 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) в PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора» (1..65532 Ач, целое число). ВАЖНО! Изменение этого значения сбрасывает все результаты расчетов для SoC, израсходованных ампер-часов, оставшегося времени, SoH (см. X.1, примечание 1 к таблице 1). Заводская настройка: 100
YD:NOMINAL_RATE [1..20]	YD:NOMINAL_RATE 10	Устанавливает скорость разряда батареи (в часах), при которой производитель указывает её ёмкость (1..100, целое число). Заводская настройка: 20

Синтаксис	**Примеры**	**Описание**
YD:CHARGED_VOL [1..40|UNKNOWN]	YD:CHARGED_VOL 13.8	Один из 3 критериев заряда: устанавливает напряжение (в вольтах), достаточное для того, чтобы считать аккумулятор полностью заряженным, когда напряжение аккумулятора остается выше этого значения (1..40 В, с шагом 0,1 В). Это значение всегда следует устанавливать немного (0,3..0,5 В) ниже напряжения отключения (окончания заряда) зарядного устройства. Заводская настройка: 13,2 UNKNOWN устанавливает напряжение на значение по умолчанию для свинцово-кислотных и литий-ионных аккумуляторов (см. таблицу 1 в разделе X.3). Для аккумуляторов NiCD и NiMH используйте значение UNKNOWN.
YD:CHARGED_CUR [0,5..10,0]	YD:CHARGED_CUR 4.8	Один из 3 критериев заряда: устанавливает условие окончания заряда: если зарядный ток падает ниже этого значения (выражается в процентах от номинальной емкости), батарея считается полностью заряженной (0,5..10%, с шагом 0,1%) Заводская настройка: 4

Синтаксис	**Примеры**	**Описание**
YD:CHARGED_PERIOD [0..50]	YD:CHARGED_PERIOD 5	Один из 3 критериев заряда: устанавливает период времени (в минутах), в течение которого должны соблюдаться условия напряжения и тока, заданные в командах на сайте YD:CHARGED_VOL и YD:CHARGED_CUR, чтобы аккумулятор считался заряженным (1..50 мин, целое число). Заводская настройка: 3
YD:BATTERY_TYPE [FLOODED|GEL|AGM|UNKNOWN]	YD:BATTERY_TYPE GEL	Указывает тип аккумулятора в PGN 127513 «Конфигурация аккумулятора Статус » (только для отчетности). Заводская настройка: FLOODED
YD:EQUALIZ_SUPPORT [NO|YES|UNKNOWN]	YD:EQUALIZ_SUPPORT NO	Определяет параметр «Поддержка выравнивания» в 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 в PGN 127513 «Состояние конфигурации аккумулятора». Изменение этого параметра приведет к установке напряжения заряда на значение по умолчанию. Заводская настройка: 12.

Синтаксис	**Примеры**	**Описание**
YD:CHEMISTRY [LEAD_ACID|LI_ ION|NICAD| ZNO|NIMH]	YD:CHEMISTRY LI_ION	Определяет параметр «Химический состав батареи» в PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи». Используется для отчетности, выбора значений настроек по умолчанию и для расчетов. Заводская настройка: LEAD_ACID
YD:TEMP_COEF [0..5]	YD:TEMP_COEF 2.3	Определяет температурный коэффициент батареи (процент емкости на градус Цельсия) в PGN 127513 «Конфигурация аккумулятора » (0..5 %/°C, с шагом 0,1). Заводская настройка: 0 Коэффициент коэффициент учитывает температурную зависимость емкости аккумулятора (при наличии датчика температуры). Типичные значения: 1,0% для свинцово-кислотных аккумуляторов, 0,5% для литий-ионных аккумуляторов.

Синтаксис	**Примеры**	**Описание**
YD:PEUKERT [1,00..1,50]	YD:PEUKERT 1.45	Указывает показатель Пеукерта в PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи» (1,00..1,50, с шагом 0,01). Показатель Пеукерта отражает влияние скорости разряда на емкость батареи. Заводская настройка: 1,25. Если значение неизвестно, для свинцово-кислотных аккумуляторов оставьте значение 1,25, а для литий-ионных аккумуляторов измените его на 1,05. Для других типов аккумуляторов, если значение показателя степени не указано, установите его равным 1,00, что отключает компенсацию по Пейкерту (см. раздел IX.1, примечание 2 к таблице 1).

Синтаксис	**Примеры**	**Описание**
YD:CHARGE_EFF [50..100]	YD:CHARGE_EFF 90	Определяет коэффициент эффективности заряда (в процентах) в PGN 127513 «Состояние конфигурации батареи» — соотношение между количеством энергии, извлеченной из батареи во время разряда, и количеством энергии, использованной для восстановления первоначальной емкости во время заряда (50..100%, целое число). Значение 100 отключает компенсацию эффективности заряда. Коэффициент эффективности заряда литий-ионных батарей выше, чем у свинцово-кислотных: рекомендуемое значение — 99%. 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). При значении OFF в NMEA 2000 PGN 127506 «DC Detailed Status» включаются только данные об экземпляре аккумулятора и типе постоянного тока. Заводская настройка: OFF ВАЖНО: При применении этой команды автоматически сбрасываются все результаты расчетов для SoC, потребленных ампер-часов и оставшегося времени, SoH (см. IX.1, примечание 1 к таблице 1).

Синтаксис	**Примеры**	**Описание**
YD:FULL_SYNC [ON|OFF]	YD:FULL_SYNC ON	Запуск/остановка полной синхронизации с аккумулятором (см. раздел X). Без указания параметров команда отображает текущее значение (ON или OFF) и текущее состояние процесса синхронизации, если полная синхронизация находится в процессе выполнения.
YD:SOC	YD:SOC	Возвращает текущее значение состояния заряда и дату последней частичной синхронизации.
YD:SOH	YD:SOH	Возвращает текущее значение «State of Health» и дату последней частичной синхронизации ( ) или полной синхронизации (Full) (см. раздел IX.1, «FULL_SYNC» выше или раздел IX.1, «FULL_SYNC» в таблице 1). Если включена полная синхронизация (см. «YD:FULL_SYNC» выше или раздел IX.1, «FULL_SYNC» в таблице 1), также возвращается текущее состояние процесса полной синхронизации.
YD:CONSUMED_AH	YD:CONSUMED_AH	Возвращает значение количества потребленных ампер-часов.
YD:MARETRON [ON|OFF]	YD:MARETRON ON	Наборы режим для цифрового коммутационного оборудования Maretron и Carling Tech (см. раздел IX.1, примечание 3 к таблице 1). 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 в PGN: 126993, 127506 и 127508 (см. Приложение B) 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 0 1	Подробности см. в разделе IX.3.

Если ввести команду без аргументов, их фактические значения будут автоматически добавлены в поле. Например, при вводе «YD:SHUNT_CUR» в поле «Описание установки» будет отображаться «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 (управляемое стандартными PGN 127501 и 127502). Устройство может отправлять команды на включение/выключение электрических нагрузок, подключенных к внешним двухпозиционным устройствам NMEA 2000 (например, к релейным блокам).

Команды можно настроить через файл конфигурации или строки описания установки. В последнем случае вам понадобится аппаратный шлюз «ПК-NMEA 2000» и соответствующее программное обеспечение от Yacht Devices, ActiSense или Maretron; это также возможно на некоторых многофункциональных 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 – состояние заряда в процентах);

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

a — состояние назначения указанного канала цифровой коммутации: ВКЛ. или ВЫКЛ.;

*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 с указанным номером и состоянием назначения. Заводская настройка:
NEVER

Правило работает следующим образом: когда измеренный параметр «X» принимает значение, соответствующее условию «c», непрерывно в течение «t» секунд, канал цифровой коммутации «ch» в банке «b» изменяет свой статус на «a».

Несколько примеров настройки правил путем добавления 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 переводит канал DS № 1 в банке № 0 в состояние ON.

```
SC3_OFF=NEVER
```

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

3.2. Настройка правил с помощью строк описания 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 – конечный статус указанного канала цифрового переключения;

<условие> – направление сравнения (больше < или меньше >) 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 с указанным номером и статусом назначения.

Заводская настройка: NEVER

Принцип работы правила следующий: когда измеренный параметр «X» принимает значение, соответствующее <condition>, непрерывно в течение <time> секунд, цифровой переключатель <channel>, принадлежащий <bank>, меняет свой статус на ON или OFF.

В зависимости от конечного состояния канала все правила цифрового переключения 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 разделе IX.3.1):

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

Когда 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 «OFF», связанное с температурой. Дополнительные примеры см. в разделе IV.

X. Синхронизация аккумуляторов

1. Частичная синхронизация

Для обеспечения достоверности показаний уровень заряда устройства (SoC) необходимо регулярно синхронизировать с фактическим состоянием аккумулятора. Эта процедура, называемая «частичной синхронизацией», осуществляется путем полной зарядки аккумулятора (запускать частичную синхронизацию вручную не требуется).

Устройство распознает аккумулятор как полностью заряженный, когда выполняются следующие «критерии заряда»: a) напряжение аккумулятора превышает значение параметра «Напряжение заряда», и одновременно b) ток заряда опускается ниже значения параметра «Ток заряда» в течение c) 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 разряда. На протяжении всего процесса устройство должно оставаться подключенным как к аккумулятору, так и к источнику питания NMEA 2000 без единого перерыва. В противном случае вам придется начать процедуру заново.

Он состоит из 6 этапов (см. рис. 1), которые отображаются специальной последовательностью из 6 миганий светодиода, повторяющейся каждые 20 секунд (на рисунке R обозначает красный сигнал, G — зеленый). О текущем состоянии можно также узнать с помощью карты MicroSD (см. раздел IX): первые строки файла YDBMSAVE.TXT содержат информацию о текущем состоянии синхронизации, а также дату и время её начала. В качестве альтернативы можно ввести команду YD:FULL_SYNC без параметров или команду YD:SOH (см. раздел 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 строку FULL_SYNC=ON в файл YDBM.TXT (см. раздел IX.1). После этого устройство будет мигать сигналом 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) до тех пор, пока последовательность мигания не изменится на RRRRGG, а состояние не переключится в «Started».

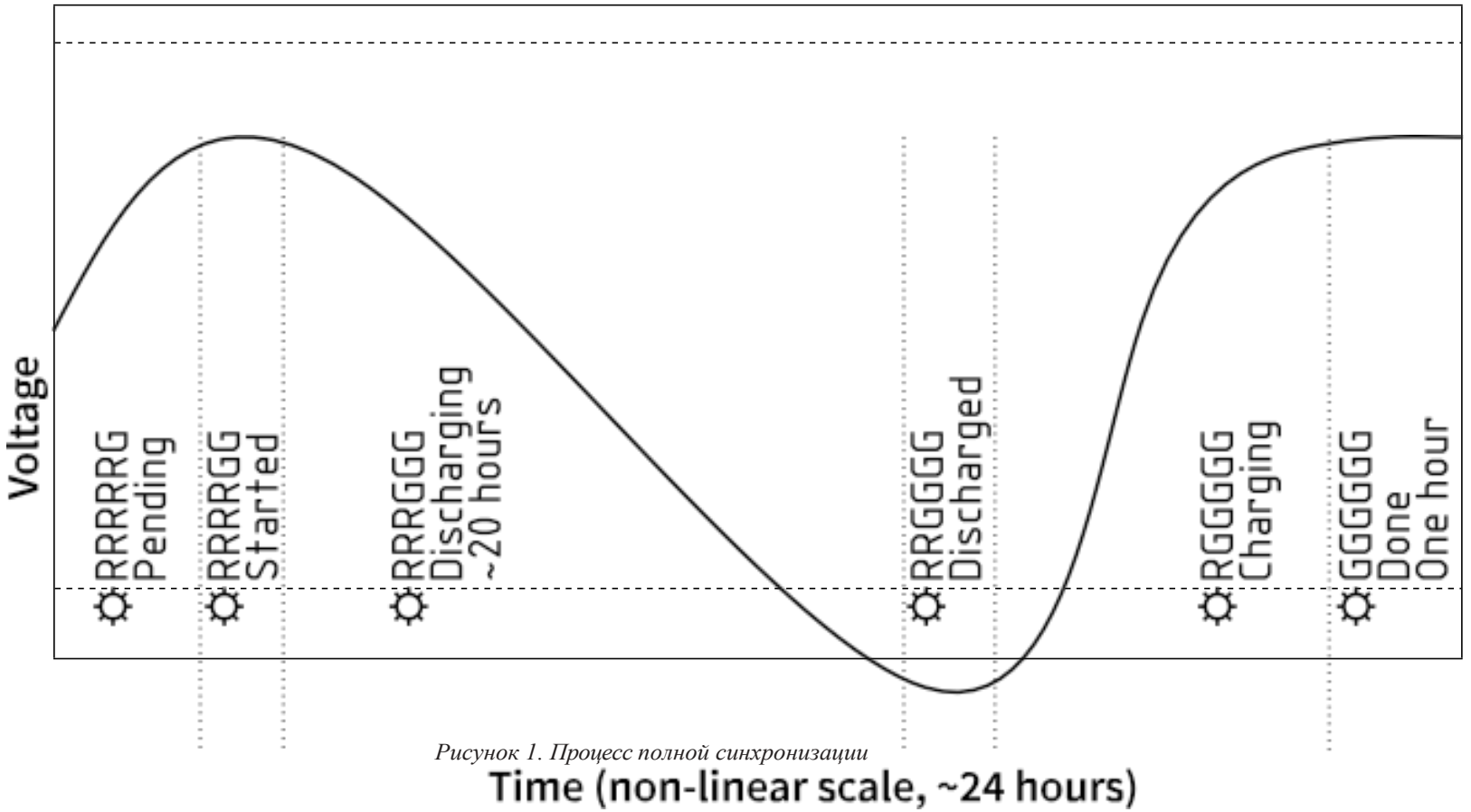

Рисунок 1. Процесс полной синхронизации

Time (non-linear scale, ~24 hours)

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 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 1 ниже), состояние переключается на «Разряжен» с последовательностью мигания RRGGGG. После полного разряда аккумулятора следует как можно скорее приступить к его зарядке. Для продления срока службы аккумулятора ни в коем случае не оставляйте его в разряженном состоянии на длительное время.

Полная синхронизация заканчивается, когда аккумулятор полностью заряжен (подробности о полной зарядке см. в разделе X.1), состояние аккумулятора будет обновлено, уровень заряда будет установлен на 100%, а потребленная емкость — на 0 Ач. Параметр FULL_SYNC автоматически будет установлен в положение «Выкл.» (YD:FULL_SYNC или FULL_SYNC, см. раздел IX). Для вашего удобства устройство будет мигать сигналом «Done» (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. Более того, если вы используете устройство с аккумулятором, которому уже несколько лет, и/или аккумулятор обслуживался ненадлежащим образом (например, неоднократно разряжался ниже указанного предела, длительное время находился

в течение значительного времени в разряженном состоянии и т. д.), состояние вашей батареи может резко ухудшиться. Поскольку это повлияет на надежность расчетов SoC, мы рекомендуем вам выполнить полную синхронизацию.

3. Значения напряжения заряда и разряда

Значение «Напряжение заряда» по умолчанию устанавливается на основе «Номинального напряжения» в соответствии с приведенной ниже таблицей. Если вы измените настройку «Номинального напряжения» для вашей батареи, значение «Напряжение заряда» будет установлено по умолчанию. Однако вы можете переопределить значение «Напряжение заряда», указав собственное значение; в противном случае, а также если для этого параметра установлено значение «UNKNOWN», будет использоваться значение по умолчанию.

Таблица 1. Напряжение заряда и разряда для различных типов аккумуляторов (в вольтах).

Номинальное напряжение, вольт	**Напряжение заряда**	**Напряжение разряда**	
	Свинцово-кислотный Литий-ионный	Свинцово-кислотный Литий-ионный	Никель-кадмий Никель-металлогидрид
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 расхода по А·ч — на 0 А·ч в следующих случаях:

- вы включаете вычисления 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 емкости с помощью параметра CAPACITY или команды YD: CAPACITY

Если подключить аккумулятор к устройству, у которого показатель SoC / SoH установлен на 100% или в памяти которого хранятся значения, рассчитанные для другого аккумулятора, показания устройства могут не отражать фактическое состояние аккумулятора. То же самое может произойти при повторном подключении устройства к тому же аккумулятору после периода, в течение

которое оно не контролировалось. 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, которая делает монитор аккумулятора не просто источником данных измерений. Устройство способно управлять оборудованием цифровой коммутации 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 цифрового переключения, которые могут активировать другие подключенные устройства, например, подавать звуковой сигнал, включать генератор для зарядки аккумулятора, отключать потребителя энергии и т. д.

Монитор аккумулятора поддерживает цифровое коммутационное оборудование NMEA 2000, управление которым осуществляется с помощью 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 блокам реле).

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

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

Блок управления цепями включает в себя один блок из четырёх реле с фиксацией положения (бистабильных), способных переключать нагрузки постоянного (DC) и переменного (AC) тока. Монитор батареи 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 батареи на отключение нагрузки, когда ток батареи превышает заданное значение, или на переключение на другую батарею/банк, если измеренное напряжение опускается ниже установленного порога.

2. Кнопка тревоги Yacht Devices YDAB-01

Кнопка сигнализации выполняет функцию цифрового переключателя «музыкальной шкатулки»; она оснащена мощным звуковым усилителем с выходом на динамик. Монитор заряда батареи может включать любой из 28 звуковых сигналов кнопки сигнализации (предустановленных или загруженных пользователем). Например, можно настроить автоматическое включение сигнала тревоги при понижении напряжения батареи.

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 судна из стандартного веб-браузера.

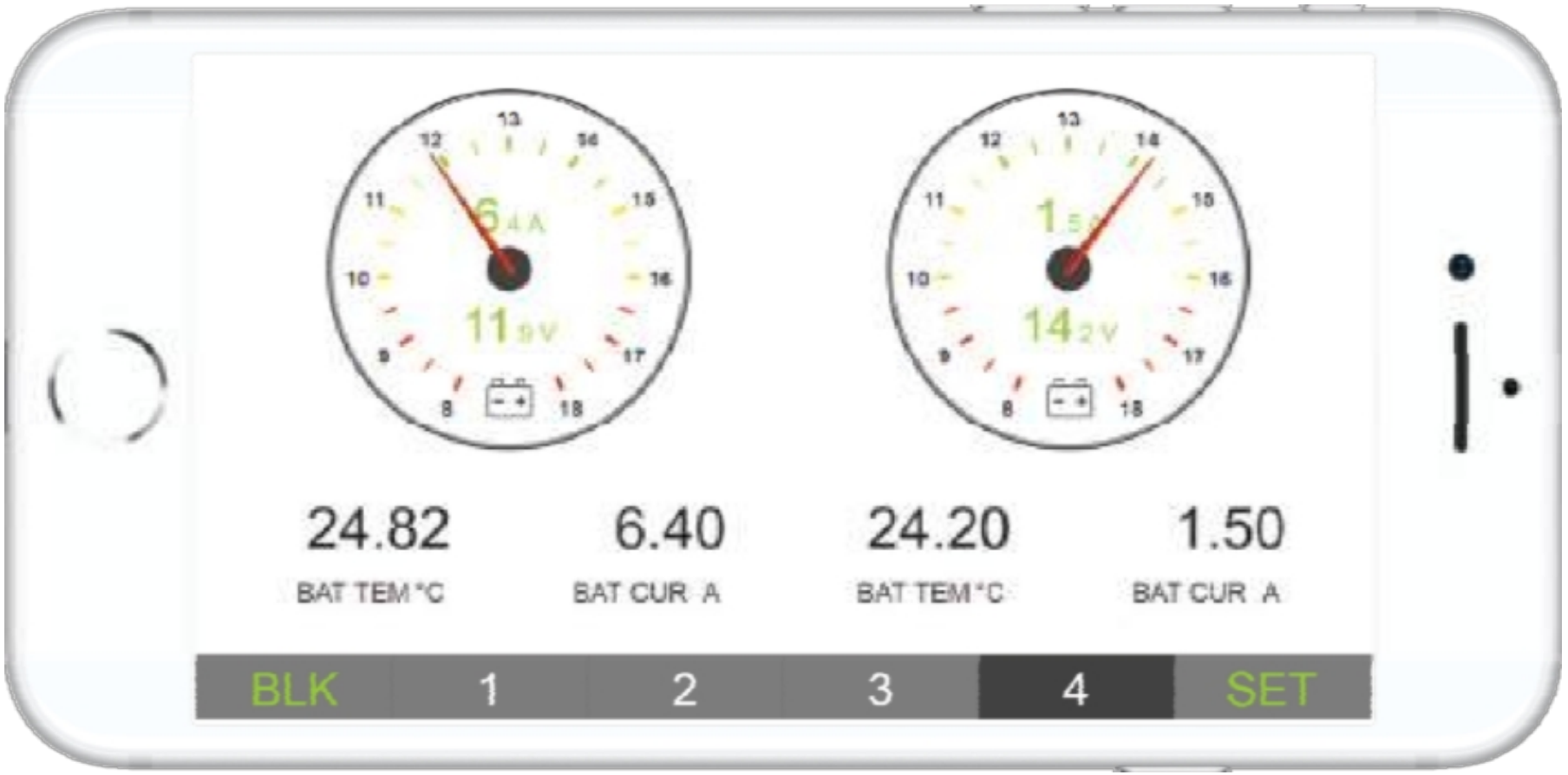

Рисунок 1. Снимок экрана Web Gauges

Данные монитора аккумуляторов могут отображаться в виде круговых индикаторов или текстовых полос, используемых для аккумуляторов (см. рисунок 1). 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 от Yacht Devices 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 1 в разделе 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.

XII. 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: http://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:

- с помощью многофункционального дисплея (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 каждый раз при успешной загрузке файла YDBM.TXT в устройство (см. первые строки в Приложении C).

Если на карте MicroSD присутствует файл YDBM.TXT, последующая серия из трех сигналов связана с загрузкой новой конфигурации, как описано в Разделе VII «Сигналы светодиодов».

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 издаёт короткое мигание зелёного светодиода, соответствующее каждой третьей передаче PGN 127508 «Состояние батареи» (см. IX), но оно 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 с контролируемой батареей.** 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. Слишком длинные или тонкие кабели.** Неточные показания могут возникать из-за чрезмерного падения напряжения в кабелях. Убедитесь, что используется провод соответствующего сечения (см. рисунок 1 в разделе VI.1). **4.** Не**правильные настройки шунта.** Проверьте и скорректируйте настройки шунта.
Отрицательные значения тока отображаются при зарядке аккумулятора, положительные — при разрядке.	**1. Неправильное подключение шунта.** Тщательно проверьте все соединения с шунтом.
Отсутствуют данные о токе/напряжении на картплоттере	**1. Несовместимый картплоттер.** Ваш картплоттер не поддерживает ни PGN 127506, ни PGN 127508. Проверьте веб-сайт производителя вашего многофункционального дисплея на наличие обновления прошивки.
Отсутствуют, нестабильны или неточны показания температуры.	**1. Устройство измерения температуры аккумулятора не передает данные.** Устройство может перейти в автономный режим или работать с перебоями. Проверьте его подключение по NMEA 2000 и, при необходимости, обратитесь к руководству пользователя.
Отсутствуют данные о температуре на картплоттере	**1. Несовместимый картплоттер.** Ваш многофункциональный дисплей (MFD) не поддерживает отображение температуры аккумулятора. В качестве обходного пути вы можете установить тип данных, поддерживаемый MFD, в настройках датчика температуры.

Ситуация	**Возможные причины и способы устранения**
Правила цифрового 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 трех 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. Неправильные настройки, связанные с состоянием полной зарядки.** Проверьте и скорректируйте параметры CHARGED_VOL, CHARGED_CUR и CHARGED_PERIOD. Также можно отрегулировать значение CHARGE_EFF. Для этой настройки может потребоваться несколько попыток: если по окончании зарядки не загораются светодиодные индикаторы, частично разрядите аккумулятор и зарядите его заново; при необходимости повторите этот шаг.

Приложение B. 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 по команде 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 батареи	127513	—	Да	(Примечание 1)
Данные о местоположении GNSS	129029	Да	—	—
Температура	130312	Да	—	—

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

Примечание 1: этот PGN передается сразу после PGN 127506 «DC Detailed Status».

Приложение С. Пример файла конфигурации

Все значения параметров, перечисленные ниже, соответствуют заводским настройкам.

Текущая конфигурация монитора батареи YDBM-01 # Версия прошивки: 1.00
19.10.2020

Текущая дата: 01.11.2020 14:20:32 UTC

Состояние: напряжение +12,10 В, ток +0,0 А, температура отсутствует.

# Расчеты (SOC, потребленные Ач, оставшееся время и SOH) (ВКЛ|ВЫКЛ)
CALCS=OFF

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 (мВ)
SHUNT_VOL=75

НАСТРОЙКИ АККУМУЛЯТОРА

Экземпляр батареи BATTERY=0

# Экземпляр температуры
TEMPERATURE=UNKNOWN

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

# Емкость (Ач)
EMPACITY=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|UNKNONN)
BATTERY_TYPE=FLOODED

# Поддержка выравнивания
# Указывает, поддерживает ли аккумулятор выравнивание заряда.
EQUALIZ_SUPPORT=UNKNOWN

# Химический состав батареи (СВИНЦОВО-КИСЛОТНАЯ|ЛИТЬЕВО-ИОННАЯ|НИКАД|ZNO|NIMH)
CHEMISTRY=LEAD_ACID

# Температурный коэффициент (%/°C)
TEMP_COEF=0.0

Экспонента Пейкерта 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