

Yacht Devices

Руководство пользователя

Мультиплексор NMEA 0183 YDNM-02

Версия прошивки 1.05

2024

Содержание

Введение	4
Гарантия и техническая поддержка	5
I. Технические характеристики	6
II. Основы NMEA0183	8
III. Установка и подключение устройства	10
IV. Сигналы светодиодов	13
V. Выбор предустановок и сброс настроек	15
VI. Маршрутизация и фильтры данных	16
VII. Настройка устройства с помощью команд NMEA-0183	19
VIII. Обновление прошивки	28
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Устранение неисправностей	30
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Предустановленные настройки	• 32
ПРИЛОЖЕНИЕ С. Преобразования между SeaTalk и NMEA 0183	38

Содержимое упаковки

Комплект поставки	1 шт.
Данное руководство	1 шт.
Винты	2 шт.
Скрепка для сброса	1 шт.

Введение

Мультиплексор NMEA 0183 (далее «Мультиплексор» или «Устройство») представляет собой настраиваемый мультиплексор NMEA 0183 и SeaTalk. Мультиплексор имеет шесть предустановок конфигурации с различными скоростями портов и схемами маршрутизации. Предустановки можно выбрать, нажав на скрытую кнопку Устройства (требуется скрепка, входит в комплект поставки Устройства). Это значительно упрощает установку: выберите подходящую предустановку из Приложения В и настройте ее несколькими нажатиями!

Мультиплексор имеет пять физических портов NMEA 0183 (пять входов и три выхода) с настраиваемой скоростью передачи данных от 300 до 115 200 бод. Это позволяет организовать обмен данными между несколькими устройствами с различными скоростями. К выходам мультиплексора можно подключить несколько физических приемников. Порт № 4 гальванически развязан и имеет пять клемм: четыре клеммы данных (TX+, TX-, RX+, RX-) и выделенную клемму заземления (также развязанную от других портов и заземления мультиплексора).

Устройство поставляется с активированной предустановкой № 1 (ее настройки нанесены на корпус устройства). В этой предустановке три из пяти портов NMEA 0183 настроены на автоматическое определение скорости порта. Это означает, что в большинстве случаев вам не нужно беспокоиться о скорости подключаемого оборудования NMEA 0183. Порт № 2 настроен на фильтрацию исходящих сообщений AIS, чтобы предотвратить периодическое перенасыщение этого порта, настроенного на скорость 4800 бод.

Устройство также может фильтровать данные, восстанавливать отсутствующие контрольные суммы предложений NMEA 0183 или мультиплексировать любые сообщения «как есть» (например, сообщения Navtex) при включенной функции туннелирования.

SeaTalk — это проприетарный двоичный протокол компании Raymarine. Он позволяет совместное использование нескольких устройств на шине, поэтому мультиплексор имеет только один порт SeaTalk. Двухнаправленный конвертер между SeaTalk и NMEA 0183 поддерживает все известные диаграммы SeaTalk, включая автопилот (подробности см. в Приложении С). Это позволяет управлять автопилотами SeaTalk с картплоттеров NMEA 0183 и морских приложений.

Для изменения настроек конфигурационных пресетов или обновления прошивки мультиплексора вам понадобится ноутбук или ПК с последовательным (COM) портом или адаптером USB-COM. Вы можете настроить скорость физических портов, организовать маршрутизацию между портами и определить фильтры данных для снижения трафика на низкоскоростных портах с помощью специальных команд NMEA 0183, описанных в разделах VI и VII.

Благодарим вас за покупку нашего продукта и желаем удачных путешествий!

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

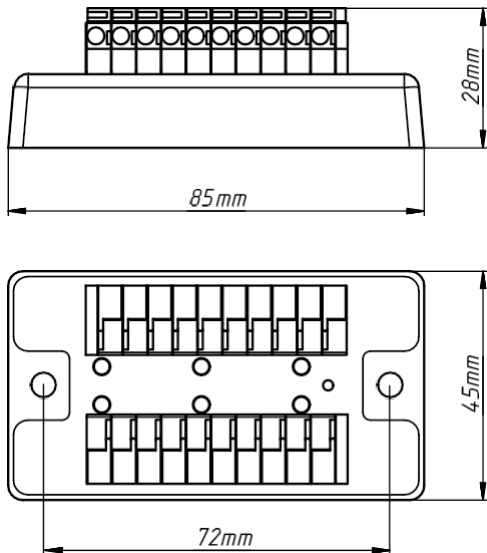


Рисунок 1. Схема мультиплексора

Параметры устройства	Значение	Единица
Напряжение питания	7..16	В
Потребляемый ток, максимальный, все порты с нагрузкой 100 Ом	60	мА
Порты NMEA 0183 (входы/выходы)	5 / 3	—
Порты SeaTalk 1	1	—
Входное сопротивление приемника (порт № 1, № 2, № 3, № 5 / порт № 4)	12 / 96	кОм
Гальваническая развязка порта NMEA 0183 № 4	2500	Врис
Размеры корпуса устройства (ДхШхВ)	85x45x28	мм
Вес	80	г
Диапазон рабочих температур	-20..55	°C



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

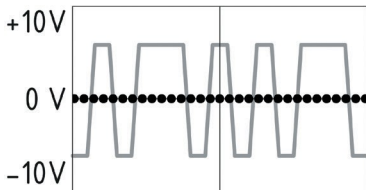


Утилизируйте данный продукт в соответствии с директивой WEEE или местными нормами. Не выбрасывайте его вместе с бытовыми или промышленными отходами.

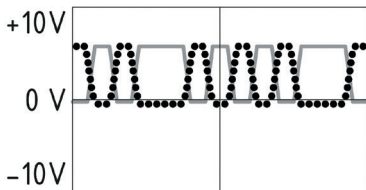
II. Основы NMEA 0183

Скорость передачи данных по интерфейсу NMEA 0183 по умолчанию составляет 4800 бод. Высокоскоростные интерфейсы работают со скоростью 38400 бод и были разработаны специально для AIS, однако, как правило, картплоттеры и дисплеи приборов допускают передачу любых данных (не только AIS) через высокоскоростной порт. На картплоттере скорость порта можно настроить в параметрах. NMEA 0183 использует разные провода для передачи (TX) и приема (RX) данных.

Один говорящий может быть подключен к нескольким слушателям, но к одному слушателю может быть подключен только один говорящий. Устройство может выступать в роли «мультиплексора» и объединять выходные сигналы нескольких физических говорящих в один поток данных.



(a) RS-232



(b) RS-422

Рисунок 2. (a) RS-232 и (b) RS-422

NMEA 0183, до версии 2.0 (1992 г.), использовал «односторонний» интерфейс RS-232 с одной линией TX и одной сигнальной линией RX (серая на рис. 2.a) и линией заземления (пунктирная на рис. 2.a), используемой в качестве опорной для сигналов TX и RX. Поэтому старые устройства имеют только три провода.

Начиная с версии 2.0, стандарт NMEA 0183 основан на «дифференциальном» интерфейсе RS-422, который имеет две линии RX: RX+ (также может обозначаться как «А») и RX- (или «В»), две линии TX: TX+ (или «А», серая на рисунке 1.b) и TX- (или «В», пунктирная на рисунке 2) и заземление (не показано на рисунке 2.b). Современные устройства используют пять проводов.

Устройства разных версий можно подключать друг к другу, но с одним предостережением. TX- («В») не является линией заземления. Напряжение на линии TX- (пунктирная линия на рис. 2.b) изменяется от 0 до 5 В, и соединение этой линии с линией заземления может привести к короткому замыканию.

Правильные схемы подключения показаны на рисунке 3.

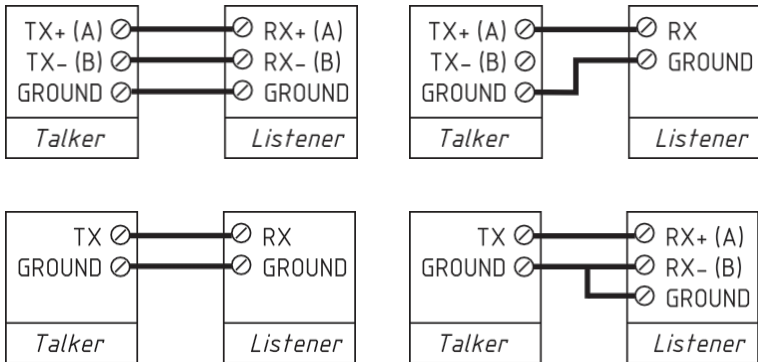
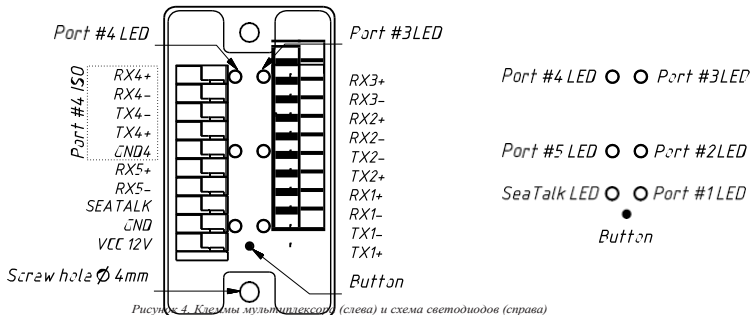


Рисунок 3. Подключение устройств NMEA 0183

III. Установка и подключение устройства

Устройство не требует технического обслуживания. При выборе места установки устройства следует выбрать сухое место. Несмотря на то, что корпус мультиплексора водонепроницаем, клеммы открыты, и морская вода может вызвать короткое замыкание. Не размещайте устройство в местах, где оно может быть затоплено водой, намочить под дождем или попасть под брызги воды.



Мультиплексор можно закрепить в горизонтальном или вертикальном положении с помощью двух отверстий для винтов (диаметр 4 мм, расстояние между центрами 72 мм) и винтов, входящих в комплект поставки. Если отверстия клемм для проводов обращены в стороны, они лучше защищены от случайных брызг воды.

Мультиплексору требуется источник питания постоянного тока от +7 до +16 В, который следует подключить к его клеммам VCC (положительная) и GND (отрицательная) (см. рис. 1). Он также может питаться от шины SeaTalk (см. ниже).

Все подключения следует производить при отключенном питании. Это предотвратит случайные короткие замыкания во время установки. После подключения проводов питания и заземления включите питание, и светодиоды устройства начнут мигать (см. следующий раздел).

1. Подключение оборудования NMEA 0183



Подключение к сети NMEA 0183 зависит от версии подключаемого оборудования. Схемы подключения см. в разделе II. Неправильная проводка может повредить оборудование!

Мультиплексор оснащён пятью портами NMEA 0183: двумя двунаправленными (№ 1 и № 2), одним двунаправленным и полностью гальванически изолированным (№ 4) и двумя портами только для ввода (№ 3 и № 5). Нажав на скрытую кнопку на устройстве, можно выбрать один из 6 настраиваемых пользователем пресетов с различными скоростями портов и настройками маршрутизации данных. В заводской конфигурации активирован пресет № 1 (см. Приложение В), его заводские настройки напечатаны на корпусе устройства.

Обратите внимание, что двунаправленный порт № 1 настроен на автоматическое определение скорости. Это означает, что до тех пор, пока не будут получены данные с этого порта, устройство не будет отправлять на него данные, поскольку скорость порта неизвестна. Определение скорости начинается со скорости 4800 бит/с, и в худшем случае первая строка данных с этого порта может быть принята некорректно.

Единственный известный тип оборудования, который может работать некорректно с функцией автоматического определения скорости, — это VHF DSC, которое передает только сообщения о вызовах DSC и требует данных о GPS-координатах; при этом неизвестно, когда VHF DSC отправляет свое первое сообщение.

Провод заземления высокоскоростных портов (38400 бит/с) должен быть подключен к клемме заземления мультиплексора. В случае подключения к изолированному порту № 4 провод заземления оборудования должен быть подключен к специальной клемме заземления порта № 4 («GND4» на рисунке 4).

2. Подключение по шине SeaTalk

Шина SeaTalk состоит из трех проводов: питание 12 В (красная маркировка на оборудовании, красный провод в кабеле SeaTalk), заземление (белая или серая маркировка на оборудовании, оголенный экран в кабеле SeaTalk) и данные (желтая маркировка, желтый провод в кабеле).

Мультиплексор также может питаться от шины SeaTalk: провода заземления и питания шины SeaTalk следует подключить к клеммам VCC и Ground мультиплексора, расположенным с левой стороны (см. рисунок 1), а провод передачи данных — к клемме «SeaTalk» с левой стороны мультиплексора. В случае питания мультиплексора от другого источника провод заземления шины SeaTalk следует подключить к клемме заземления (GND) мультиплексора с левой стороны.

IV. Светодиодные индикаторы

Устройство оснащено шестью двухцветными светодиодными индикаторами портов (порт SeaTalk и порты NMEA № 1–5 — см. рис. 4 выше).

1. Сигналы при включении питания или изменении настроек

При включении питания или при смене пресета все светодиоды загораются на несколько секунд в зависимости от настроенных скоростей портов: соответствующий светодиод порта будет зеленым, если скорость порта установлена на 4800, в противном случае — красным. Скорость порта SeaTalk всегда установлена на 4800 бод, и соответствующий светодиод порта должен быть зеленым.

Затем загорается один красный светодиод, указывающий текущий номер пресета (светодиоды портов № 1–5 соответствуют пресетам № 1–5, порт SeaTalk — пресету № 6).

Затем все светодиоды снова загораются на несколько секунд в зависимости от настроенных скоростей портов: светодиод соответствующего порта будет гореть зеленым, если скорость порта установлена на 38400, и красным в противном случае. Светодиод порта SeaTalk должен гореть красным. Порты, настроенные на автоматическое определение скорости, будут мигать красным светом в обоих случаях.

После этой последовательности светодиоды начинают мигать в режиме нормальной работы.

2. Сигналы во время нормальной работы

Во время нормальной работы устройство генерирует серию из четырех вспышек каждого светодиода порта каждые десять секунд (по часовой стрелке, в следующем порядке: порт № 1, № 2, № 3, № 4, № 5, SeaTalk). Вспышки указывают на состояние интерфейсов устройства за последние десять секунд и имеют следующее значение:

- **Светодиод порта, мигание № 1: получение данных.** Горит зеленым, если за последние 10 секунд через этот порт были получены какие-либо данные (даже если они были впоследствии отфильтрованы, см. раздел VI).
- **Индикатор порта, мигание № 2: ошибки при приеме.** Зеленый, если были получены какие-либо данные и все данные были получены без ошибок. Фразы NMEA 0183 содержат контрольную сумму, поэтому любая ошибка при передаче будет обнаружена.

- **Светодиод порта, мигание № 3: отправка данных.** Зеленый свет означает, что данные были отправлены с этого порта. Поскольку подтверждения о приеме нет, этот сигнал не означает, что данные были получены каким-либо получателем. Красный свет означает, что мультиплексор не имеет данных для отправки.
- **Индикатор порта, мигание № 4: переполнение ТХ.** Зеленый, если данные были отправлены без переполнения. В случае красного сигнала следует увеличить скорость порта (если возможно) или отфильтровать ненужные данные, поскольку выбранной скорости недостаточно для отправки всех данных. Этот сигнал также будет красным, если мигание № 3 красное.

3. Сигналы во время сброса устройства

Сигналы светодиодов во время сброса устройства описаны в разделе V.

4. Сигналы во время обновления прошивки

Сигналы светодиодов во время процедуры обновления прошивки описаны в разделе VIII.

V. Выбор предустановок и сброс настроек

1. Выбор предустановки

Мультиплексор имеет 6 настраиваемых пользователем пресетов с различными схемами маршрутизации и скоростями портов (см. Приложение В). Вставьте скрепку в небольшое отверстие рядом со светодиодами SeaTalk (см. расположение кнопок на Рисунке 4) и одновременно нажмите на нее, чтобы активировать следующий пресет. Скорости портов и текущий номер пресета будут отображаться светодиодами мультиплексора в соответствии с разделом IV.1.

Любую предустановку можно впоследствии изменить с помощью команд конфигурации (см. раздел VII.1). Чтобы вернуться к заводским настройкам по умолчанию, выполните сброс настроек.

Также можно отключить/включить функцию выбора предустановки с помощью кнопок, используя команды конфигурации (см. раздел VII.4). Если функция выбора предустановки отключена, кнопка устройства может только сбросить настройки устройства до заводских значений по умолчанию.

2. Сброс настроек

Чтобы сбросить настройки устройства до заводских, нажмите и удерживайте скрытую кнопку. Светодиод порта № 1 загорится красным. Подождите 10 секунд, после чего светодиод порта № 1 сменит цвет с красного на зеленый. Отпустите кнопку, пока светодиод горит зеленым, чтобы сбросить настройки устройства. Устройство подтвердит сброс последовательностью миганий светодиода питания при активной предустановке маршрутизации № 1 (см. раздел IV.1). Если вы продолжаете удерживать кнопку, светодиод загорится красным через 2–3 секунды. Если вы отпустите кнопку, пока светодиод горит красным, устройство не выполнит сброс.

VI. Маршрутизация и фильтры данных

1. Маршрутизация

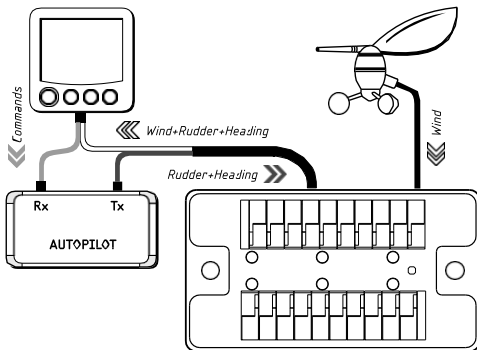


Рисунок 5. Последовательное подключение

К входным и выходным проводам одного и того же порта мультиплексора можно подключать разные устройства. В этом случае может потребоваться указать, что данный порт является выходом для самого себя (доступно в пресетах № 4 и № 6). Это также позволяет подключать мультиплексор «последовательно» с двумя устройствами (см. рис. 5) для обогащения потока данных данными с других портов.

Старое оборудование или программное обеспечение NMEA 0183 может отправлять сообщения NMEA 0183 без контрольной суммы. По умолчанию Device игнорирует сообщения без контрольной суммы; они будут отбрасываться. Вы можете включить восстановление контрольной суммы для

получаемых сообщений (см. VII.1, команда RTE).

Также можно включить туннелирование для данных, не относящихся к NMEA 0183, например, от оборудования Navtex. В этом случае полученные данные будут перенаправлены «как есть» и не будут обрабатываться фильтрами.

Недопустимые сообщения не обрабатываются ни входящими, ни исходящими фильтрами. Правильные сообщения всегда обрабатываются фильтрами, независимо от того, включен туннелинг или выключен.

2. Фильтры данных

Устройство имеет 20 фильтров, которые позволяют ограничивать набор входящих или исходящих сообщений на каждом порте. Каждый порт имеет четыре списка фильтров: два для входящих сообщений NMEA 0183 (один для форматировщиков сообщений и один для идентификатора отправителя) и два таких же для исходящих сообщений (за исключением портов № 3 и № 5, которые не имеют физических выходов).

Набор фильтров является глобальным, то есть он не привязан к пресету. При смене активного пресета фильтры не изменяются.

Каждый список фильтров имеет переключаемый тип: WHITE или BLACK. Сообщение пропускается через фильтр типа WHITE, если оно содержит запись, соответствующую сообщению. Для фильтра типа BLACK действует обратное правило. По заводским настройкам все списки фильтров (за одним исключением) пусты и имеют тип BLACK, поэтому все сообщения пропускаются через фильтры.



Единственным исключением является порт № 2, который отфильтровывает исходящие сообщения AIS (VDO и VDM), чтобы предотвратить перегрузку низкоскоростного оборудования, подключенного к этому порту.

Согласно стандарту, предложение NMEA 0183 начинается с символа \$ или !, за которым следует двухсимвольный идентификатор отправителя и трехсимвольный формат предложения. За этими элементами следуют поля данных (после запятой). Предложение заканчивается контрольной суммой после символа * (звездочка).

Следующие предложения соответствуют записям GLL и VDM в фильтре предложений или записям GP и AI в фильтре идентификатора отправителя:

```
$GPGLL,4146.5894,N,07029.6952,W,173412.02,A*15  
!AIVDM,1,1,,B,ENk`smq71h@@@@@@@@@@@@@=MeR6<7rpP00003vf400,4*5F
```

Фильтр идентификаторов говорящего содержит 2-символьные идентификаторы говорящего, разделенные пробелом, а фильтры предложений содержат 3-символьные форматоры предложений NMEA 0183, разделенные запятой. Пример фильтров предложений и идентификаторов говорящего:

- GLL,VDM,VDO
- GP,AI

Фильтры позволяют снизить нагрузку на порт. Если четвертый мигающий сигнал светодиода порта указывает на переполнение (см. раздел IV.2), ненужные сообщения можно исключить с помощью фильтра передачи данного порта.

Мультиплексор имеет двунаправленный преобразователь между SeaTalk и NMEA 0183. На порту SeaTalk можно использовать фильтры NMEA 0183 и фильтры датаграмм («Sxx», где xx — шестнадцатеричный номер датаграммы, см. Приложение C). Например, предложение NMEA 0183 о температуре воды MTW преобразуется в датаграммы SeaTalk 23 и 27 (шестнадцатеричные). Чтобы предотвратить отправку данных о температуре воды в SeaTalk или из него, можно указать фильтр предложений «MTW» (температура будет отфильтрована на уровне NMEA 0183) или «S23 S27» (будет отфильтрована на уровне датаграмм).

Если на порту SeaTalk установлен фильтр WHITE, необходимо указать «MTW S23 S27», чтобы разрешить обработку данных о температуре воды, поскольку требуется разрешить обработку датаграмм SeaTalk 23 и 27, а также генерацию предложения MTW.

Процедуры настройки схемы маршрутизации и фильтров данных приведены в следующем разделе.

VII. Настройка устройства с помощью команд NMEA 0183

Если ни одна из заводских схем маршрутизации и предустановок скорости передачи данных (приведенных в Приложении В) не соответствует требованиям вашего оборудования или вам необходимо настроить фильтрацию данных (см. раздел VI), вам потребуется настроить мультиплексор путем отправки специальных сообщений NMEA 0183 на любой порт с № 1 по № 5. Мультиплексор отвечает на команды через тот же порт, через который они были получены, поэтому вы не сможете получить ответ на портах № 3 и № 5, так как они являются только входными.

Подключите мультиплексор к последовательному порту ПК напрямую или с помощью адаптера COM-USB. Вам понадобится адаптер COM-USB, совместимый со стандартами RS-232 или RS-485/RS-422. Настоятельно рекомендуется использовать адаптер RS-422.



Подключайте аппаратные последовательные порты или адаптер COM-то-USB RS-232 только к изолированному порту № 4, чтобы избежать повреждения порта из-за разности потенциалов заземления. Обратите внимание, что на некоторых адаптерах RS-422 сигнальная линия «А» может быть ошибочно обозначена как «-», а «В» — как «+».

Используйте терминальную программу для работы с COM-портом, например PUTTY (бесплатно скачать можно по [адресу www.putty.org](http://www.putty.org)), для ввода и отправки команд настройки NMEA 0183. Настройте скорость передачи данных COM-порта в терминальной программе в соответствии с текущей настройкой скорости порта, установите количество битов данных равным 8, количество стоповых битов — 1, отключите проверку четности. Если вы отправили команду на изменение скорости передачи данных порта в мультиплексор, вам следует переподключить терминальную программу, используя новую скорость передачи данных порта.

При использовании терминала, который отправляет данные сразу после ввода, рекомендуется сначала набрать команду в текстовом редакторе, а затем скопировать всю строку в терминал.



Команды настройки не требуют правильной контрольной суммы NMEA 0183, двух нулей (00). Однако при отправке команд через другое оборудование NMEA 0183, например через мультиплексор стороннего производителя, необходимо ввести действительную контрольную сумму. Для этого можно воспользоваться, например, онлайн-калькулятором контрольных сумм NMEA 0183.

Обратите внимание, что команды настройки \$YDMPX всегда принимаются устройством и не могут быть заблокированы фильтрами или другими настройками.

1. Команды настройки скорости порта и схемы маршрутизации

\$YDMPX,p,BPS,b*cc

p — номер порта 1..5;

b — скорость передачи данных;

cc — действительная контрольная сумма NMEA 0183 или 00.

Команда BPS устанавливает скорость передачи данных для указанного порта. Поддерживаемые скорости передачи данных: 300, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 или AUTO. При настройке AUTO скорость передачи данных порта будет автоматически определяться устройством при приеме действительных данных NMEA 0183. Поддерживаемые скорости передачи данных для режима AUTO: 4800, 9600 и 38400. В режиме AUTO устройство не будет выводить данные на соответствующий выходной порт до тех пор, пока не будет определена скорость передачи данных.

Пример 1: \$YDMPX,5,BPS,38400*3F — установка скорости передачи данных порта № 5 на 38400 бод.

Пример 2: \$YDMPX,1,BPS,AUTO*0B — установка скорости передачи данных порта № 1 на автоматическое определение устройством.

\$YDMPX,p,RTE,f,c,out1[,out2[,...]]*cc

p — номер входного порта от 1 до 5 или S для порта SeaTalk.

f — флаг туннелирования, T = туннелирование включено, пустое поле — если отключено;

c — флаг восстановления контрольной суммы, C = добавление контрольной суммы к предложениям без контрольной суммы и включение преобразования предложений, пустое поле, если отключено;

outN — список выходных портов, разделенных запятыми, числа от 1 до 5 или S для порта SeaTalk;

cc — действительная контрольная сумма NMEA 0183 или 00.

Команда RTE задает схему маршрутизации от входного порта к нескольким выходным портам для текущей предустановки и изменяет настройку туннелирования для входного порта.

Пример 1: \$YDMPX,4,RTE,T,1,2,5*61 — перенаправить входные данные порта № 4 на порты № 1, № 2 и № 5 и включить туннелирование сообщений, полученных на порту № 4.

Пример 2: \$YDMPX, 4, RTE, , C, 1, 2, 5*76 — перенаправить входные данные порта № 4 на порты № 1, № 2 и № 5 и отключить туннелирование сообщений, полученных на порту № 4; восстановить контрольные суммы всех предложений NMEA 0183, полученных на порту № 4.

Пример 3: \$YDMPX, 4, RTE, , *2F — отключить пересылку всех сообщений, полученных на порту № 4.

\$YDMXR, p, CFG, b, f, out1[, out2[, ...]]*cc

p — номер порта от 1 до 5 или S для порта SeaTalk. *b*

— текущая скорость передачи данных;

f — флаг туннелирования, T = туннелирование включено, пустое поле, если отключено;

outN — список выходных портов, разделенных запятыми, номера 1–5 или S для порта SeaTalk; *cc* — действительная контрольная сумма NMEA 0183.

Ответ CFG, отправляемый в ответ на команды BPS и RTE, описанные выше. Отсутствие ответа означает, что команда неверна или не была получена устройством. Описание ответа CFG с настройками устройства (D в первом параметре) см. в разделе VII.3.

2. Команды настройки фильтра

\$YDMPX, p, FLS, d, o[, fmt[, ...]]*cc

p — номер порта 1..5 или S для порта SeaTalk;

d — R для входящих фраз, T для исходящих фраз;

o — код операции (W, B, A или R);

fmt — разделенный запятыми список 3-символьных форматов NMEA-фраз или SeaTalk-диаграмм; *cc* —

действительная контрольная сумма NMEA 0183 или 00.

Команда FLS изменяет фильтр для форматов предложений NMEA 0183 (см. раздел VI.2) или диаграмм SeaTalk на указанном номере порта. Диаграммы SeaTalk должны иметь вид «Sxx», где xx — шестнадцатеричный номер диаграммы (см. Приложение C).

Значение команды зависит от кода операции:

- W: установить тип фильтра WHITE и заменить форматировщики фильтра указанными;
- B: установить тип фильтра BLACK и заменить форматировщики фильтра на указанные;
- A: добавить указанные форматировщики в фильтр;
- R: удалить указанные форматировщики из фильтра.

Пример 1: \$YDMPX,4,FLS,T,B,VDM,VDO*21 — отключает вывод AIS-фраз (VDM и VDO) на порт № 4.

Пример 2.1: \$YDMPX,1,FLS,T,W,HDG,HDT*20 — включает вывод только фраз HDG и HDT на порт № 1.

Пример 2.2: \$YDMPX,1,FLS,T,A,HDM*48 — добавляет HDM в список фильтров, настроенный командой из предыдущего примера (2.1). Теперь на выходе порта № 1 разрешены HDG, HDM и HDT.

Пример 2.3: \$YDMPX,1,FLS,T,R,HDT*42 — удаляет HDT из списка фильтров, настроенного командой в предыдущем примере (2.3). Теперь на выходе порта № 1 разрешены только HDG и HDM.

Пример 2.4: \$YDMPX,1,FLS,T,B*26 — изменяет тип фильтра на BLACK, оставляя список форматировщиков предложений без изменений. Теперь HDG и HDM отключены на выходе порта № 1.

Пример 3: \$YDMPX,1,FLS,T,W,*1F — устанавливает тип фильтра на WHITE и очищает список форматировщиков фильтра (список форматировщиков присутствует, но пуст).

Пример 4: \$YDMPX,S,FLS,R,W,S00,DBT*56 — включить прием только датаграмм глубины с порта SeaTalk и включить преобразование только в строку DBT NMEA 0183 (по умолчанию датаграмма 00 преобразуется как в строку DBT, так и в строку DPT, но мы включили только DBT).

\$YDMXR,p,FLS,d,t[,fmt[,...]]*cc

t — тип фильтра, B для BLACK, W для WHITE;

cc — действительная контрольная сумма NMEA 0183;

остальные параметры такие же, как в описанной выше команде FLS.

Ответ FLS, отправляемый в ответ на команду FLS. Содержит настройки форматирования фактических фраз и фильтрации датаграмм SeaTalk.

\$YDMPX,p,FLT,d,o[,tk[,...]]*cc

p — номер порта 1..5;

tk — разоделенный запятыми список 2-символьных идентификаторов NMEA 0183; остальные параметры такие же, как в описанной выше команде FLS.

Команда FLT настраивает фильтр для идентификаторов отправителей NMEA 0183 (см. раздел V1.2) таким же образом, как команда FSL настраивает фильтр для форматоров предложений. Чтобы быть пропущенным, входящее или исходящее сообщение должно пройти как фильтр предложений, так и фильтр идентификаторов отправителей.

Пример 1: \$YDMPX,1,FLT,R,W,GP*09 — включает прием только предложений от GPS-приемника (с идентификатором «GP») на порту № 1.

Пример 2.1: \$YDMPX,2,FLT,T,W,AI,GP*28 — включает вывод только предложений AIS (с идентификатором «AI») и предложений GPS (с идентификатором «GP») на порт № 2.

Пример 2.2: \$YDMPX,2,FLT,T,R,GP*09 — удаляет идентификатор «GP» из списка фильтров, настроенного командой из предыдущего примера. Теперь на выходе порта № 2 допускаются только сообщения от приемника AIS.

Пример 2.3: \$YDMPX,2,FLT,T,B*22 — изменяет тип фильтра на «black», оставляя список форматировщиков предложений без изменений. Теперь на выходе порта № 2 допускаются все предложения, кроме предложений AIS (от источника «AI»).

Пример 4: \$YDMPX,2,FLT,T,B,*0E — устанавливает фильтр на BLACK и очищает список идентификаторов говорящих (список идентификаторов говорящих присутствует, но пуст).

\$YDMXR,p,FLT,d,t[,tk[,...]]*cc

t — тип фильтра, B для BLACK, W для WHITE;

cc — действительная контрольная сумма NMEA 0183;

остальные параметры такие же, как в описанной выше команде FLT.

Ответ, отправленный FLT в ответ на команду FLT, содержит фактическую конфигурацию фильтра идентификаторов говорящих.

3. Команды получения конфигурации устройства

\$YDMPX,p,CFG*cc

p — номер порта от 1 до 5 или S для порта SeaTalk; *cc*
— действительная контрольная сумма NMEA 0183 или 00.

Команда CFG запрашивает конфигурацию скорости и маршрутизации для указанного порта. Устройство отвечает тремя предложениями: ответами CFG (см. VII.1), FLS и FLT (см. VII.2).

\$YDMPX,D,CFG*5E или \$YDMPX,D,CFG*00

Эта форма команды CFG (D в первом параметре) запрашивает конфигурацию устройства. Устройство отвечает ответом CFG с D в первом параметре (см. ниже).

\$YDMXR,D,CFG,sn,fw_ver,PSn,tt,locked_flag,p*cc

sn — серийный номер устройства;

fw_ver — текущая версия прошивки с датой сборки в формате dd/mm/yyyy;

PSn — текущий номер пресета, от PS1 (пресет № 1) до PS6 (пресет № 6); *tt* — текущий идентификатор NMEA 0183;

locked_flag — выбор пресета с помощью кнопки (L = отключено, пустое поле = включено);

p — номер порта, на котором был сгенерирован выходной сигнал ответа — 1, 2 или 4;

cc — действительная контрольная сумма NMEA 0183.

Ответ CFG с D в первом параметре, отправленный в ответ на запрос на настройки устройства, описанный выше. См. также раздел VII.1 для ознакомления с форматом ответа CFG с данными настроек порта.

Примечание: при включении питания Устройство отправляет этот ответ по всем портам один раз.

\$YDMPX,A,CFG*5B или \$YDMPX,A,CFG*00

Команда CFG с A в первом параметре запрашивает полную конфигурацию устройства. Ответ содержит несколько предложений:

- Ответ CFG с настройками устройства (описанными выше);
- шесть ответов CFG с настройками (скорость, маршрутизация, туннелирование) для всех шести портов (см. VII.1);
- шесть ответов FLS и пять ответов FLT (кроме порта SeaTalk) с фильтрами всех шести портов (см. VII.2).

\$YDYDQ,VER*3C

Этот стандартный запрос NMEA 0183 возвращает текущую версию прошивки и серийный номер устройства.

Ответ: \$YDVER,1,1,MX,00717,,sn,YDNM-02,fw_ver,hw_ver,n*cc

00717 — код производителя Yacht Devices NMEA 2000; sn — серийный номер устройства;

fw_ver — текущая версия прошивки с датой сборки в формате dd/mm/yyyy;

hw_ver — версия аппаратного обеспечения устройства;

n — порядковый номер сообщения (от 1 до 9, увеличивается с каждым отправленным предложением VER);

cc — действительная контрольная сумма NMEA 0183.

Пример ответа: \$YDVER,1,1,MX,00717,,00090103,YDNM-02,1.01 04/03/2019,1.0,1*6F

— серийный номер устройства 00090103, версия прошивки 1.01 с датой сборки 04 марта 2019 года, версия аппаратного обеспечения 1.0.

4. Команды управления устройством

\$YDMPX,D,PSn*cc

PSn — номер пресета, от PS1 (пресет № 1) до PS6 (пресет № 6); cc —

действительная контрольная сумма NMEA 0183 или 00.

Команды PS1..PS6 активируют указанную предустановку. Устройство отвечает последовательностью светодиодных индикаций при включении питания (см. раздел IV.1). Ответ аналогичен ответу на команду CFG (см. раздел VII.3), но он может не быть получен

, если скорость порта в новой предустановке отличается.

\$YDMPX,D,TID,tt*cc

tt — идентификатор отправителя NMEA 0183, две заглавные буквы A–Z или два тире (-); *cc* — действительная контрольная сумма NMEA 0183 или 00.

Команда TID устанавливает идентификатор отправителя NMEA 0183 (заводская настройка — «YD») для исходящих предложений NMEA 0183, сгенерированных из полученных датаграмм SeaTalk. Ответ такой же, как и для команды CFG (см. VII.3).

\$YDMPX,D,STE*5E или \$YDMPX,D,STE*00

Команда STE позволяет устройству генерировать предложения SSTALK, которые инкапсулируют необработанные данные шины SeaTalk 1. Может потребоваться для программного обеспечения, которое может использовать предложения SSTALK для получения прямого доступа к шине SeaTalk 1, например, плагин автопилота OpenCPN SeaTalk 1.

\$YDMPX,D,STD*5F или \$YDMPX,D,STD*00

Команда STD отключает генерацию устройством предложений SSTALK.

\$YDMPX,D,LCK*58 или \$YDMPX,D,LCK*00

Команда LCK отключает выбор предустановки с помощью кнопки. Это предотвращает непреднамеренное изменение выбранной предустановки ребенком или некомпетентным персоналом. Ответ аналогичен ответу на команду CFG (см. раздел VII.3). Обратите внимание, что поле `locked_flag` в ответе должно иметь значение L, что указывает на отключение функции выбора предустановки с помощью кнопки.

\$YDMPX,D,ULK*4E или \$YDMPX,D,ULK*00

Команда ULK включает выбор пресета с помощью кнопки. Ответ такой же, как и для команды CFG (см. VII.3). Обратите внимание на поле `locked_flag` в ответе — оно должно быть пустым, что указывает на то, что функция выбора пресета кнопкой включена.

\$YDMPX,p,RST*cc

p — номер порта 1..5 или S для порта SeaTalk.

сс — действительная контрольная сумма NMEA 0183 или 00.

Команда RST сбрасывает указанную скорость порта, настройки маршрутизации и фильтры до заводских настроек по умолчанию для текущего активного пресета. Ответ аналогичен ответу на команду CFG (см. раздел VII.3).

\$YDMPX,D,RST*49

Эта форма команды RST (с D в первом параметре и действительной контрольной суммой) сбрасывает все настройки устройства к заводским настройкам по умолчанию. Устройство отвечает последовательностью светодиодных индикаций при включении питания (см. IV.1).

VIII. Обновление прошивки

Для обновления прошивки требуется подключение к последовательному (COM) порту ПК (см. раздел VII). Вы можете проверить текущую версию прошивки, отправив команду `$YDMPX,D,CFG*5E` на любой порт устройства (см. раздел VII.3) или приняв команду `$YDMXR`, которую устройство отправляет на все порты при включении питания.

Настройки маршрутизации устройства и конфигурации фильтров не изменятся в результате обновления (если иное не указано в файле README.TXT, прилагаемом к обновлению). Устройство не будет повреждено в случае сбоя питания или любого другого отключения на любом этапе процедуры обновления прошивки.

Чтобы обновить прошивку мультимплексора, сначала настройте COM-порт, установив количество битов данных равным 8, количество стоповых битов — 1, и отключив проверку четности. Также необходимо проверить настройку скорости передачи данных порта подключенного мультимплексора (см. раздел VII.1) и установить скорость передачи данных, соответствующую настройке скорости передачи данных подключенного порта.



Максимально допустимая скорость передачи данных при обновлении микропрограммы составляет 38400 бод.

Вы можете настроить последовательный порт с помощью следующих команд из командной строки операционной системы (оболочки). COM1 и `/dev/ttyS0` в приведенных ниже командах являются примерами аппаратных портов в Windows и Linux, а `/dev/cu.usbmodem00570001` — примером имени виртуального последовательного порта, создаваемого драйвером адаптера USB-to-COM в Mac OS X.



```
mode COM1 BAUD=4800 DATA=8 STOP=1 PARITY=n
```



```
stty -F /dev/ttyS0 4800 cs8 -cstopb -parenb hupcl
```

В Mac OS X рекомендуется установить скорость передачи данных порта и отправить файл обновления с помощью одной команды (см. ниже).

Для обновления прошивки устройства необходимо скопировать файл прошивки (XUPDATE.BIN) в каталог, соответствующий порту устройства.

Примечание: файл XUPDATE.BIN должен находиться в текущем рабочем каталоге оболочки.



```
copy /B XUPDATE.BIN COM1
```



```
cp XUPDATE.BIN /dev/ttyS0
```



```
stty -F /dev/cu.usbmodem00570001 4800 cs8 -cstopb -parenb hupcl & cp XUPDATE.BIN  
/dev/cu.usbmodem00570001
```

Загрузка файла занимает около 60–100 секунд в зависимости от выбранной скорости порта. Во время загрузки файла соответствующий светодиод порта будет быстро мигать **ЗЕЛЕНЫМ** цветом (с интервалом 100 мс). Любая ошибка при передаче файла будет сигнализироваться миганием светодиода **КРАСНЫМ** цветом с интервалом 100 мс до тех пор, пока передача файла не прекратится.

После успешной загрузки файла прошивки все светодиоды устройства будут мигать красным и зеленым цветом с интервалом 500 мс в течение 5 секунд. После этого устройство перезагрузится, выполнит последовательность светодиодных индикаций включения питания (см. раздел IV.1) и вернется к нормальной работе.

Успешность обновления можно подтвердить, проверив версию прошивки (см. раздел VII.3).

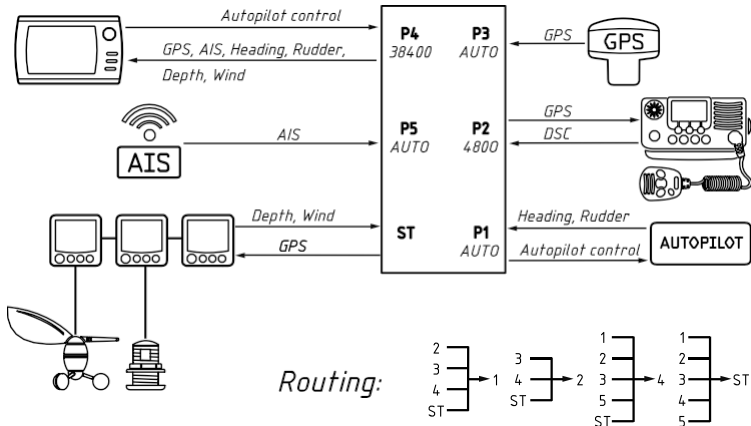
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Устранение неисправностей

Ситуация	Возможная причина и устранение
Все светодиоды не горят	Отсутствует питание. Проверьте напряжение между заземлением и клеммами питания, оно должно составлять 7–16 В. Проверьте также полярность напряжения питания (см. раздел III).
Индикатор порта сигнализирует об отсутствии принимаемых данных (первая вспышка индикатора — красная)	1. Неправильное подключение оборудования NMEA 0183, подключенного к этому порту. Проверьте подключение в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе II. Схему подключения выхода NMEA 0183 см. в документации к вашему оборудованию NMEA 0183. 2. Неправильная скорость передачи данных. Ознакомьтесь с документацией на оборудование-передатчик NMEA 0183 и проверьте, какие скорости передачи данных поддерживаются и как их изменить. Установите одинаковую скорость передачи данных как на выходном порте оборудования-передатчика NMEA 0183, так и на соответствующем порте мультимплексора (см. раздел VII.1).
Индикатор порта сигнализирует об ошибках приема (второй светодиод мигает красным)	1. Неправильное подключение оборудования NMEA 0183, подключенного к этому порту. Проверьте подключение в соответствии с рекомендациями, приведенными в разделе II. Схему подключения выхода NMEA 0183 см. в документации к вашему оборудованию NMEA 0183. 2. Электромагнитные помехи. Убедитесь, что на кабели передачи данных не воздействует источник электромагнитных помех, измените маршрут прокладки кабеля, используйте высококачественный экранированный кабель. Уменьшите скорость порта, если это допускает оборудование.
Индикатор порта сигнализирует об отсутствии передаваемых данных (третий индикатор мигает красным)	1. Неправильная схема маршрутизации, данные на этот порт не передаются. Проверьте текущую конфигурацию маршрутизации (см. раздел VI.1). 2. Все исходящие сообщения NMEA 0183 блокируются фильтром. Проверьте настройки фильтров портов (см. раздел VI.2).

Ситуация	Возможная причина и устранение
Индикатор порта сигнализирует о переполнении (4-й мигающий индикатор порта горит красным)	Слишком много данных для вывода при данной скорости передачи. Исключите ненужные сообщения на этом порте с помощью фильтров. Увеличьте скорость передачи, если подключенное оборудование NMEA 0183 это поддерживает. Измените настройки маршрутизации, чтобы исключить пересылку данных с ненужных портов.
Устройство не изменяет настройки при нажатии кнопки	Предварительно установленная настройка , выбранная с помощью кнопки , отключена . Включить эту функцию с помощью команды настройки (см. раздел VII.4) или выполнить сброс настроек (см. раздел V.2).
Мультиплексор не принимает сообщения Navtex	Сообщения Navtex не соответствуют стандарту NMEA 0183. Включите туннелирование (см. раздел VI.1) для пропуска сообщений Navtex.
Прошивка обновление: файл постоянно завершается сбоем	Проверьте настройки COM-порта ПК (см. раздел VIII). Убедитесь, что вы загружаете правильный файл (с расширением .BIN). Попробуйте выполнить обновление на более низкой скорости передачи данных, например 4800 бод.

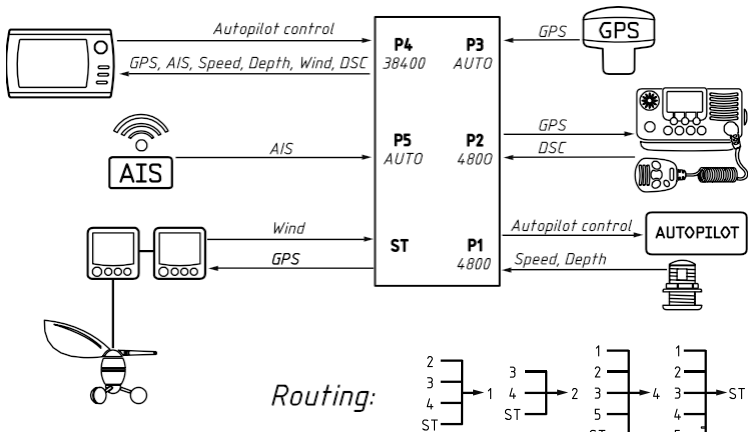
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Предустановки конфигурации

Предустановка № 1



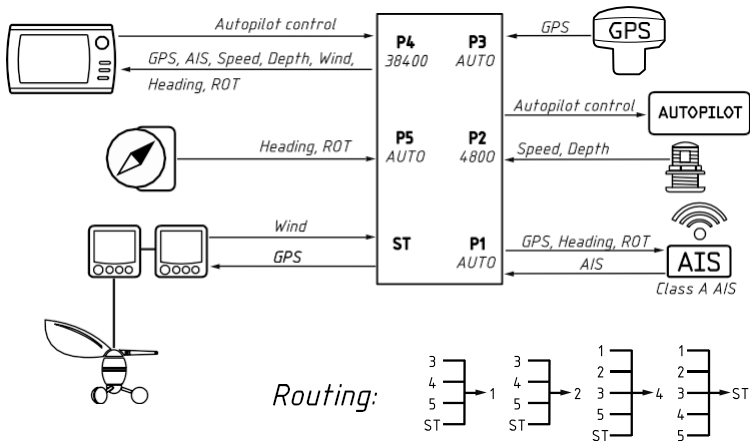
Для данной настройки требуется автопилот (или другое оборудование, подключенное к порту № 1), который регулярно передаёт данные NMEA 0183. Мультиплексор не будет передавать данные на порт № 1 (настроенный на автоматическое определение скорости порта), пока не сможет определить скорость порта на основе данных, полученных на входе.

Обратите внимание, что порт № 2 настроен на фильтрацию исходящих сообщений AIS (VDO и VDM) во всех предустановках (см. раздел V1.2). Другие порты не имеют фильтров и пропускают все сообщения во всех направлениях.



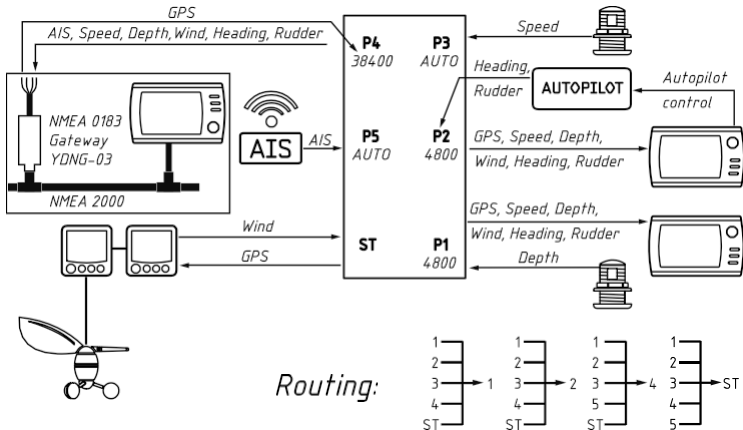
Эта предустановка отличается от предустановки № 1 только фиксированной скоростью (4800 бод) порта № 1. Она позволяет использовать порт № 1, если передатчик не подключен (подробности см. в примечаниях к предустановке № 1) или передатчик можно выключить.

Обратите внимание, что порт № 2 настроен на отфильтровывание исходящих сообщений AIS (VDO и VDM) во всех пресетах (см. раздел V1.2). Остальные порты не имеют фильтров и пропускают все сообщения во всех направлениях.



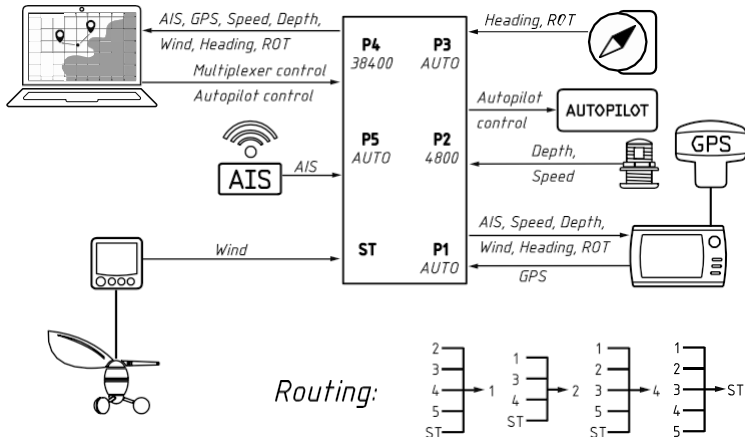
Эта настройка отличается от настройки № 1 тем, что данные направляются только на порты № 1 и № 2. Её можно использовать для одновременной передачи данных с нескольких источников NMEA 0183 и SeaTalk на приёмно-передающий прибор AIS класса А и на картплоттер.

Предустановка №4



Эта настройка демонстрирует возможность подключения мультиплексора к сети NMEA 2000 с помощью шлюза NMEA 0183 YDNG-03 от Yacht Devices. Она отличается от настройки № 2 маршрутизацией портов № 1 и № 2. Эти порты пересылают полученные сообщения на себя, что позволяет подключить мультиплексор в линию с двумя устройствами и обогатить поток данных данными из других портов (см. раздел V1.1).

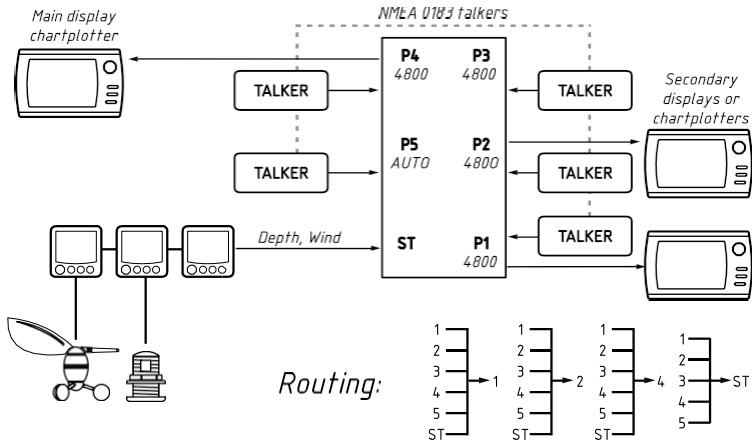
Пресет № 5



Routing:

Эта настройка демонстрирует возможность подключения мультиплексора к ноутбуку или ПК с навигационным программным обеспечением параллельно с картплоттером NMEA 0183. К ПК может быть подключен AIS-модуль (USB-приемник AIS). Низкоскоростной порт № 2 защищен от перегрузки сообщениями AIS с помощью фильтров (см. V1.2). Подключайте ПК только к изолированному порту № 4, чтобы избежать возможных проблем с различием потенциалов заземления.

Порт № 4 в данной настройке также можно использовать для подключения шлюза к NMEA 2000, например, шлюза Yacht Devices NMEA 0183 Gateway YDNG-03.



Данная настройка позволяет передавать данные из сети SeaTalk и от до 5 различных устройств-источников NMEA 0183 (например, GPS, датчиков скорости и других датчиков NMEA 0183 с выходом со скоростью передачи 4800 бод) на до 3 устройств-получателей (картплоттеров или информационных дисплеев) с входами 4800 бод.

ПРИЛОЖЕНИЕ С. Преобразования между SeaTalk и NMEA 0183

Из SeaTalk Датаграммы	NMEA 0183 Фраза	В SeaTalk Датаграммы	Комментарий
Любые	ALK	Любой	Необработанные данные SeaTalk (строка \$STALK)
85 A2	APB	82 85 9E A1 A2	Фраза контроллера курса/траектории «В» (автопилот)
82 85 A1	BWC	82 85 9E A1	Азимут и расстояние до путевой точки — большая окружность
—	BWR	82 85 9E A1	Азимут и расстояние до путевой точки – ломаная линия
00	DBT	00	Глубина воды
00	DPT	00	Глубина воды
50 51 58	GLL	50 51 58	Географическое положение – широта/долгота
89 (99)	HDK	89 99	Азимут и вариация
89	HDM	89	Курс, магнитный
89 (99)	HDT	89	Курс, истинный
23 27	MTW	23 27	Температура воды
10 11	MWV	10 11	Скорость и угол ветра
85 A2	RMB	82 85 9E A1 A2	Рекомендуемая минимальная навигационная информация (автопилот)
50 51 58	RMC	50 51 58 52 53 54 56 99	Рекомендуемые минимальные специфические данные GNSS
05	RPM	05	Обороты двигателя (поддерживаются три двигателя)
84 9C	RSA	9C	Угол датчика руля

20 26 84 89 9C (99)	VHW	20 26 89 9C 99	Скорость по воде (STW) и курс
21 22 25	VLW	21 22 25	Расстояние по маршруту и общее расстояние
(52) 53	VTG	52 53 99	Курс по местности и скорость по местности
9E A1	WPL	9E A1	Расположение путевой точки
85	XTE	85	Отклонение от курса (автопилот)
54 56	ZDA	54 56	Время и дата

Примечание: (XX) означает, что данная датаграмма не вызывает отправки предложения NMEA, но данные из этой датаграммы используются или требуются.

