

Yacht Devices

Руководство пользователя

Yacht Devices Python Gateway YDPG-01

также охватывает модели

YDPG-01N, YDPG-01R

Версия программного
обеспечения 1.00

2024

© 2024 Yacht Devices Ltd. Документ YDPG-002. 13 марта 2024 г. Веб-сайт: <https://www.yachtid.ru/> 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. MicroPython, включенный в данный продукт, распространяется по лицензии MIT (MIT):

Copyright (c) 2013-2017 Дэвид П. Джордж и другие

Настоящим бесплатно предоставляется разрешение любому лицу, получившему копию данного программного обеспечения и сопутствующих файлов документации (далее — «Программное обеспечение»), на свободное распоряжение Программным обеспечением без ограничений, включая, помимо прочего, права на использование, копирование, изменение, объединение, публикацию, распространение, сублицензирование и/или продажу копий Программного обеспечения, а также на предоставление таких прав лицам, которым предоставляется Программное обеспечение, при соблюдении следующих условий:

Вышеуказанное уведомление об авторских правах и настоящее разрешение должны быть включены во все копии или существенные части Программного обеспечения.

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДОСТАВЛЯЕТСЯ «КАК ЕСТЬ», БЕЗ КАКИХ-ЛИБО ГАРАНТИЙ, ЯВНЫХ ИЛИ ПОДРАЗУМЕВАЕМЫХ, ВКЛЮЧАЯ, ПОМИМО ПРОЧЕГО, ГАРАНТИИ ТОВАРНОГО СОСТОЯНИЯ, ПРИГОДНОСТИ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕННОЙ ЦЕЛИ И НЕНАРУШЕНИЯ ПРАВ. НИ В КОЕМ СЛУЧАЕ АВТОРЫ ИЛИ ВЛАДЕЛЬЦЫ АВТОРСКИХ ПРАВ НЕ НЕСУТ ОТВЕТСТВЕННОСТИ ЗА ЛЮБЫЕ ПРЕТЕНЗИИ, УБЫТКИ ИЛИ ИНУЮ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ, БУДЬ ТО В РАМКАХ ИСКА О НАРУШЕНИИ ДОГОВОРА, ДЕЛИКТА ИЛИ ИНОГО, ВОЗНИКШИЕ ИЗ-ЗА, В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЛИ В СВЯЗИ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ ИЛИ ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИЛИ ИНЫМИ ДЕЙСТВИЯМИ С ПРОГРАММНЫМ ОБЕСПЕЧЕНИЕМ.

Содержание

Введение	4
Гарантия и техническая поддержка	5
I. Технические характеристики продукта	6
II. Основы NMEA	8
III. Установка драйверов USB и подключение к ПК	12
IV. Установка и подключение к NMEA	18
V. Сигналы светодиодов	20
VI. Обновление прошивки	21
VII. Программирование устройства	23
VIII. Сброс настроек устройства	27
Приложение А. Устранение неисправностей	28
Приложение В. Поддерживаемые сообщения NMEA2000	30
Приложение С. Ральемы	32

Содержимое упаковки

Устройство	1 шт.
Данное руководство	1 шт.
Наклейки для герметизации разъема USB	6 шт.
USB-кабель Mini-B (M) – Type-A (M), 20 см	1 шт.

Введение

Python Gateway от Yacht Devices (далее именуемый «Gateway» или «Device») — это универсальное устройство для подключения устройств NMEA 0183 и NMEA 2000. Оно оснащено двумя последовательными портами (один для приема данных NMEA 0183, другой — для передачи), интерфейсом шины CAN (для NMEA 2000) и USB-портом для подключения к ПК. USB-соединение предоставляет одновременно два интерфейса: виртуальный диск для загрузки пользовательских программ и последовательный порт с интерактивной командной строкой Python для отладки пользовательского кода или мониторинга его выполнения.

Устройство позволяет создавать шлюзы между протоколами NMEA 0183 и NMEA 2000 на уровне UART и шины CAN с помощью стандартной библиотеки Python или на уровне NMEA с помощью библиотеки Yacht Devices. Оно также позволяет подключать устройства NMEA 0183, работающие с разными скоростями, а также обрабатывать, фильтровать и изменять данные в режиме реального времени. Внутренний диск устройства может использоваться пользовательским кодом для хранения журналов и других данных.

На шлюзе Gateway работает MicroPython (www.micropython.org). Это очень популярная реализация языка программирования Python 3, включающая небольшой поднабор стандартной библиотеки Python. Вычислительные возможности шлюза Gateway ограничены, поэтому вы, возможно, не сможете использовать ресурсоемкие библиотеки, популярные на ПК, такие как numpy, а также можете столкнуться с трудностями при переносе кода, содержащего длинный список импортов, предназначенный для ПК.

Тем не менее, вы получите всю гибкость и мощь языка Python, а библиотека Yacht Devices позволит вам создавать компактные и элегантные программы. Например, декодирование AIS из NMEA 0183 в NMEA 2000 занимает около 1,5 микросекунд на одно сообщение. Таким образом, производительности вполне достаточно для приложений, работающих в режиме реального времени.

Обратите внимание, что для программирования требуются знания протоколов NMEA. Стандарт NMEA 0183 или NMEA 0183 можно получить в Национальной ассоциации морской электроники (www.nmea.org).

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.yachid.ru/>.

I. Технические характеристики

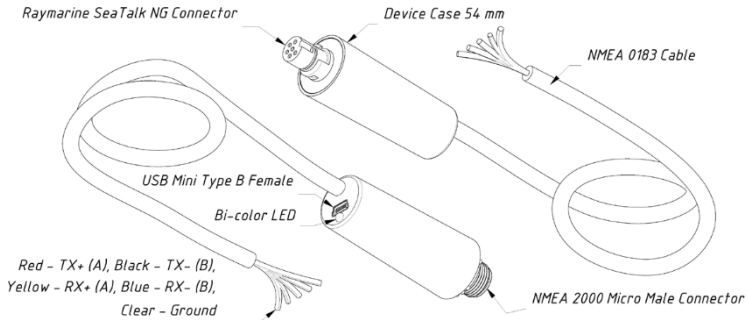


Рисунок 1. Чертежи моделей шлюза YDPG-01N (слева) и YDPG-01R (справа)

Наши устройства поставляются с разъемами NMEA 2000 различных типов. Модели, в названии которых в конце стоит буква R, оснащены разъемами NMEA 2000 и совместимы с Raymarine SeaTalk NG. Модели, в суффиксе которых стоит буква N, оснащены разъемами NMEA 2000 Micro Male. См. чертежи разъемов в Приложении С.

Параметр устройства	Значение	Единица
Потребляемый ток от USB (см. примечание 1), максимальный / средний	90/37	мА
Поддерживаемые спецификации интерфейса USB	1.1, 2.0	—
VID / PID устройства USB	0483/A217	hex
Напряжение питания от сети NMEA 2000	9.16	В
Потребляемый ток от сети NMEA 2000 (см. Примечание 1), макс. / сред.	68/32	мА
Коэффициент эквивалентности нагрузки	2	LEN
Гальваническая развязка между NMEA 2000 и USB	Неприменимо	
Гальваническая развязка между NMEA 2000 / USB и NMEA 0183	2 500	пре
Длина кабеля NMEA 0183	450	мм
Входное сопротивление приемника NMEA 0183	96	кОм
Внутреннее дисковое пространство для пользовательских программ	16	МБ
Длина корпуса устройства	54	мм
Вес	38	г
Диапазон рабочих температур	—20...+55	°C

Примечание 1: Устройство может питаться от USB или от интерфейсов NMEA 2000, измерения приведены при нагрузке 100 Ом, подключенной к порту NMEA 0183.



Компания Yacht Devices Ltd заявляет, что данный продукт соответствует основным требованиям Директивы по электромагнитной совместимости 2014/30/EU и Директивы по радиооборудованию и телекоммуникационному оборудованию 1999/5/EC.



Утилизируйте данный продукт в соответствии с директивой WEEE. Не смешивайте электронные отходы с бытовыми или промышленными отходами.

II. Основы NMEA

В этом разделе описаны основы сетей NMEA 0183 и NMEA 2000. Мы рекомендуем ознакомиться с этим разделом перед подключением устройства.

Эти сети значительно отличаются друг от друга на электрическом и программном уровнях. Стандарт NMEA 0183 также прошел долгий путь развития, но благодаря своей простоте и низкой стоимости он по-прежнему остается очень популярным и широко используется.

I. NMEA 0183

Скорость интерфейса NMEA 0183 по умолчанию составляет 4800 бод. Высокоскоростной интерфейс работает со скоростью 38400 бод и был разработан специально для AIS, но обычно картплоттеры и дисплеи приборов допускают передачу любых данных (не только AIS) по высокоскоростному порту. На картплоттере скорость порта можно настроить в параметрах.

NMEA 0183 использует разные провода для передачи (TX) и приема (RX) данных. Один передающий узел может быть подключен к нескольким принимающим, но к одному принимающему может быть подключен только один передающий узел. Для объединения выходов нескольких передающих узлов в один поток используются специальные устройства, называемые «мультиплексорами».

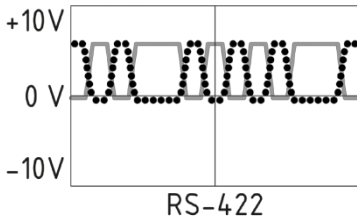
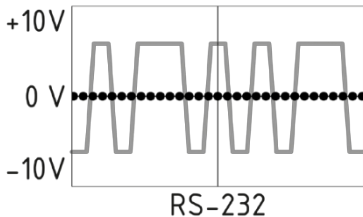


Рисунок 2. (a) RS-232 и (b) RS-422

В стандарте NMEA 0183 до версии 2.0 (1992 г.) использовался «односторонний» интерфейс RS-232 с одной линией TX и одной сигнальной линией RX (обозначенной серым цветом на рисунке 2 а), а также линией заземления (обозначенной пунктирной линией на рисунке 2 а), которая служила опорным уровнем для сигналов TX и RX. Поэтому старые устройства имеют только три провода.

Начиная с версии 2.0, 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 рис. 2 б) и TX- (или «В», пунктирная на рис. 2) и заземление (не показано на рис. 2 б). Современные устройства используют пять проводов.

Устройства разных версий можно подключать друг к другу, но с одним предупреждением. TX- («В») не является линией заземления. Напряжение на линии TX- (пунктирная линия на рис. 2 б) 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

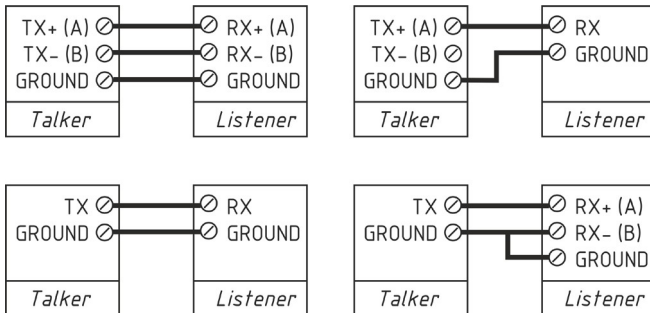
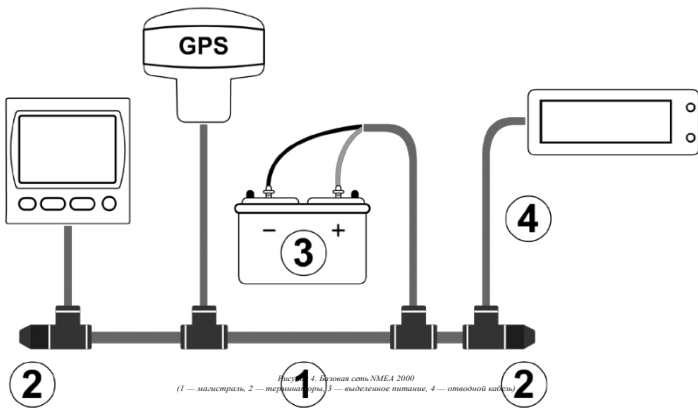


Рисунок 3. Подключение устройств NMEA 0183

2. NMEA 2000

Сеть NMEA 2000 работает со скоростью 250 кбит/с и позволяет подключать до 60 физических устройств. В отличие от NMEA 0183, здесь нет «говорящих» и «слушающих» устройств. Все устройства могут «говорить», и все устройства принимают все сообщения. Многие производители электроники представили «брендированные» версии NMEA 2000. Raymarine SeaTalk NG, Simrad SimNet, FurunoCAN отличаются только типом используемых разъемов. Однако в последние годы производители переходят на разъемы NMEA 2000.



Магистраль сети (между 2 и 2 на рисунке 4) имеет две линии передачи данных (называемые CAN HIGH и CAN LOW) и две линии питания. Линии питания должны быть подключены к источнику питания 12 В (см. 3 на рисунке 4). Устройства с низким энергопотреблением, такие как наш шлюз, получают питание непосредственно от магистральной сети.

Линии передачи данных «завершаются» с обоих концов резисторами сопротивлением 120 Ом (см. 2 на рисунке 4). Таким образом, сопротивление между линиями CAN составляет от 60 до 120 Ом. Устройства можно подключать в любом месте магистрали (между терминаторами). Кабель, идущий от магистрали сети к устройству, называется отводным кабелем (см. 4 на рисунке 4). Наши устройства можно подключать непосредственно к магистрали.

Все вышесказанное означает, что вы не можете просто подключить шлюз к порту NMEA 2000 вашего картплоттера, чтобы подключить к нему датчик NMEA 0183. Сначала необходимо создать простую сеть NMEA 2000. Многие производители предлагают «стартовый комплект», который содержит все необходимое для создания базовой сети и подключения двух устройств:

- для Raymarine SeaTalk NG см. артикул Raymarine T70134;
- для NMEA 2000 см. артикул Garmin 010-11442-00.

III. Установка драйверов USB и подключение к ПК

Устройство подключается к USB-порту компьютера и поддерживает протокол USB 1.1 (1998) и более поздние версии. Таким образом, оно совместимо со всеми современными ноутбуками и настольными компьютерами. Устройство может питаться от USB-порта (а также от порта NMEA 2000), и после подключения вы увидите сигналы светодиодов (в противном случае это означает, что кабель или USB-порт повреждены).

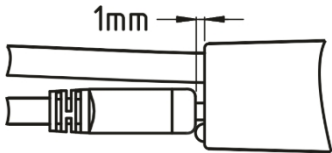


Обратите внимание, что USB-порт не имеет гальванической развязки от сети NMEA 2000. Мы рекомендуем отключить сеть NMEA 2000 или отсоединить устройство от нее при подключении к ПК. На судне мы рекомендуем работать с ноутбуком от аккумулятора и отключить его от инвертора, если необходимо сохранить соединение NMEA 2000, пока прибор подключен через USB. В противном случае разность потенциалов относительно земли может повредить USB-порт или устройство.

На программном уровне шлюз реализует два устройства, работающих одновременно:

- USB-накопитель (устройство хранения данных; класс 8, подкласс 6);
- последовательный порт (виртуальный COM-порт; USB-устройство класса 2, подкласса 2)

Последовательные порты не требуют специального драйвера в Windows 10, Windows 11, Mac OS X и Linux; эти операционные системы автоматически используют системный драйвер. В более старых версиях Microsoft Windows необходимо установить драйвер (только файла .INF, без кода), который связывает стандартный системный драйвер с устройством.



Разъем USB в устройстве установлен заподлицо с поверхностью корпуса. В связи с этим некоторые кабели могут вставляться не до конца, оставляя зазор примерно 1 мм. Это нормально, не прилагайте чрезмерных усилий при подключении USB-кабеля.

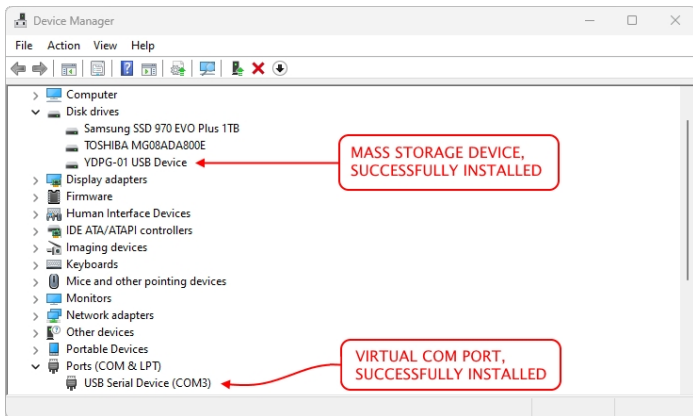


Рисунок 5. Диспетчер устройств в Windows 11

Устройство использует драйверы Windows и должно устанавливаться автоматически. Чтобы проверить установку, можно открыть «Диспетчер устройств» из «Панели управления» и проверить наличие диска YDPG-01 и последовательного USB-устройства.

2. Установка в Microsoft Windows 7 и более ранних версиях

Драйвер USB-порта для Microsoft Windows находится в корневой папке устройства хранения данных (которое не требует драйвера и должно быть доступно сразу после подключения) или в разделе «Загрузки» на caltre.www.yachid.com

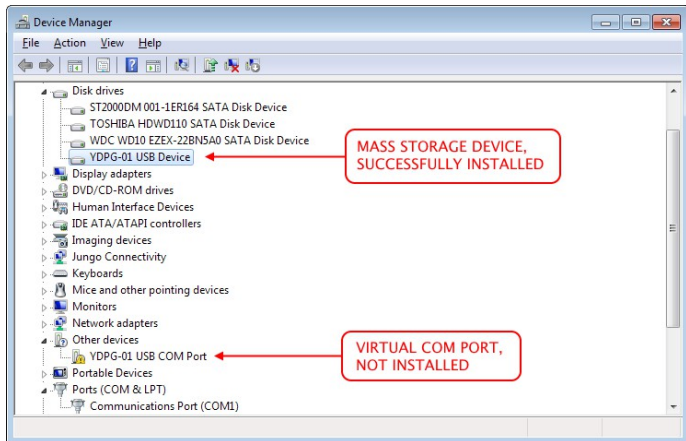


Рисунок 6. Диспетчер устройств в Microsoft Windows 7

Чтобы проверить установку в Microsoft Windows 7 и более ранних версиях Microsoft Windows, запустите «Диспетчер устройств» из «Панели управления». Если «Виртуальный COM-порт YDPG-01» находится в разделе «Прочие устройства» (см. рис. 6), запустите «Обновить драйвер...» из контекстного меню, затем выберите «Обзор компьютера для поиска драйвера» и на следующей странице нажмите «Выбрать из списка драйверов устройств на моем компьютере». Затем выберите «Показать все устройства» или «Порты (COM и LPT)» из списка и нажмите «Далее». На следующей странице выберите «Имеется диск...» и выберите файла YDPGDRV.INF с диска шлюза (см. рис. 7).

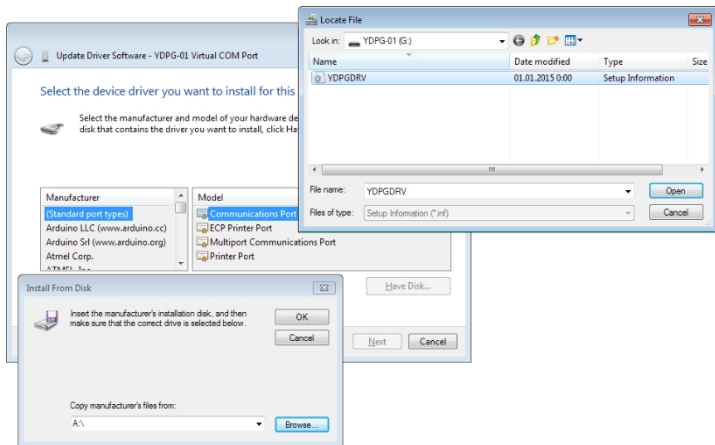


Рисунок 7. Установка YDPGDRV.INF

3. Установка в Linux (Ubuntu)

Устройство использует системный драйвер CDC ACM. После подключения устройства введите команду `dmesg` в терминале.

```
gorlach@ubuntu: ~  
[ 30.411030] Key type cifs.spnego registered  
[ 30.411039] Key type cifs.idmap registered  
[ 603.659041] usb 2-2.1: new full-speed USB device number 4 using uhci_hcd  
[ 603.938424] usb 2-2.1: New USB device found, idVendor=0483, idProduct=a217  
[ 603.938428] usb 2-2.1: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3  
[ 603.938431] usb 2-2.1: Product: YDPG-01 Virtual COM Port  
[ 603.938433] usb 2-2.1: Manufacturer: Yacht Devices  
[ 603.938434] usb 2-2.1: SerialNumber: 00690001  
[ 604.002001] cdc_acm 2-2.1:1.1: ttyACM0: USB ACM device  
[ 604.005698] usb-storage 2-2.1:1.0: USB Mass Storage device detected  
[ 604.006052] usbcore: registered new interface driver cdc_acm  
[ 604.006054] cdc_acm: USB Abstract Control Model driver for USB modems and ISDN adapters  
[ 604.009681] scsi host33: usb-storage 2-2.1:1.0  
[ 604.009925] usbcore: registered new interface driver usb-storage  
[ 604.026007] usbcore: registered new interface driver uas  
[ 605.017284] scsi 33:0:0:0: Direct-Access YDPG-01 1.00 PQ: 0 ANSI: 2  
[ 605.017693] sd 33:0:0:0: Attached scsi generic sg2 type 0  
[ 605.029249] sd 33:0:0:0: [sdb] 33024 512-byte logical blocks: (16.9 MB/16.1 MiB)  
[ 605.035391] sd 33:0:0:0: [sdb] Write Protect is off  
[ 605.035410] sd 33:0:0:0: [sdb] Mode Sense: 03 00 00 00  
[ 605.041298] sd 33:0:0:0: [sdb] No Caching mode page found  
[ 605.041305] sd 33:0:0:0: [sdb] Assuming drive cache: write through  
[ 605.082413] sdb: sdb1  
[ 605.122360] sd 33:0:0:0: [sdb] Attached SCSI removable disk  
[ 606.771465] FAT-fs (sdb1): Volume was not properly unmounted. Some data may be corrupt. Please run fsck.  
gorlach@ubuntu:~$
```

Рисунок 8. Вывод команды `dmesg` в Ubuntu

В конце вывода вы увидите свойства устройства, название последовательного порта и название диска. Чтобы использовать внутренний диск (см. рис. 8, строка 605.082413), если он не был смонтирован автоматически, введите команду:

```
sudo mount /dev/sdb1 /mnt
```

Чтобы подключить терминал к интерактивному приглашению Python, введите (см. рис. 8, строка 604.002001):

```
screen /dev/ttyACM0
```


4. Установка в Mac OS X

После подключения устройства щелкните значок Apple и выберите пункт меню «Об этом Mac». В открывшемся окне нажмите кнопки «Дополнительная информация...» и «Ответ о системе...». Найдите «Виртуальный COM-порт YDPG-01» в подразделе «USB» раздела «Оборудование», как показано на рисунке 9.

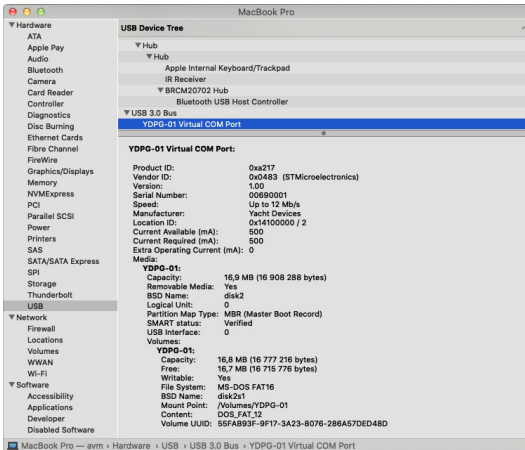


Рисунок 9. Шлюз Python, подключенный к MacBook

В свойствах устройства на рисунке 9 вы можете увидеть серийный номер устройства и то, что дисковый накопитель устройства уже смонтирован. Этот шлюз имеет серийный номер 00690001, а порт шлюза, который следует использовать в приложениях, — `/dev/cu.usbmodem00690001`.

IV. Установка и подключение к NMEA

Устройство не требует обслуживания. При выборе места установки устройства выбирайте сухое место. Избегайте мест, где устройство может быть затоплено водой, так как это может привести к его повреждению.



Устройство не имеет гальванической развязки между портами NMEA 2000 и USB; перед подключением устройства к USB отключитесь с разделом III.

1. Подключение к NMEA 2000

Устройство можно подключить напрямую к магистрали сети NMEA 2000 без отводного кабеля. Перед подключением устройства отключите питание шины. Если у вас есть вопросы по использованию разъёмов, обратитесь к документации производителя:

- Справочное руководство по SeaTalk NG (81300-1) для сетей Raymarine;
- Техническое руководство по продуктам Garmin NMEA 2000 (190-00891-00) для сетей Garmin. После подключения устройства закройте фиксатор соединения, чтобы обеспечить его

водонепроницаемость и надёжность. Устройство питается от сети NMEA 2000 (или USB) и имеет светодиод, который мигает красным или зеленым цветом.

После включения питания сети NMEA 2000 или подключения к USB светодиод устройства мигнет зеленым один раз, указывая, что оно включено. Если этого не произошло, см. Приложение A.

Вы можете проверить соединение NMEA 2000 по сигналам светодиода, см. раздел V. Вы также можете проверить наличие устройства в сети и версию прошивки с помощью картплоттера. Подробности см. в разделе VI.

2. Подключение к NMEA 0183



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

Обратите внимание, что у многих устройств NMEA 0183, в том числе у шлюза, цвета проводов отличаются от указанных в стандарте. Перед подключением проверьте маркировку на кабеле и/или в документации.

Таблица 1. Цвета проводов NMEA 0183

Сигнал	Стандарт NMEA 0183	Шлюз Python
Talker TX+ (A)	Белый	Красный
Talker TX- (B)	Коричневый	Черный
Приемник RX+ (A)	Желтый	Желтый
Listener RX- (B)	Зеленый	Синий
Земление	Черный	Прозрачный

Все соединения следует выполнять при отключенном питании, чтобы предотвратить случайные короткие замыкания во время установки.

Рекомендуется соединять провода обжимкой или скручиванием, а не пайкой. Паяные соединения могут быстро разрушаться в морской среде и требуют герметизации краской или лаком.

Устройство поставляется с последовательным портом, настроенным на скорость 4800 бод (стандартная скорость NMEA 0183). Когда подключенное оборудование отправляет сообщения с этой скоростью, их прием подтверждается светодиодными сигналами (см. раздел V). Чтобы изменить скорость в настройках устройства, см. раздел VII.

V. Сигналы светодиодов

Устройство оснащено двухцветным светодиодом, который отображает состояние устройства. После включения питания устройство издает один короткий зеленый вспышку, указывая, что устройство работает.

1. Сигналы нормальной работы

Во время нормальной работы устройство издает серию из пяти или шести вспышек каждые пять секунд. Вспышки отображают состояние интерфейсов устройства за последние пять секунд и имеют следующее значение:

- Мигание № 1: КРАСНЫЙ, если обнаружена ошибка на шине CAN (NMEA 2000), в противном случае — ЗЕЛЕНый.
- Мигание № 2: ЗЕЛОЕ, если данные получены с шины CAN, в противном случае — КРАСНОЕ.
- Мигание № 3: ЗЕЛЕНый, если данные были отправлены на шину CAN, в противном случае — КРАСНЫЙ.
- Вспышка № 4: ЗЕЛЕНАЯ, если получен символ перевода строки (ASCII 10) от UART (NMEA 0183), в противном случае — КРАСНАЯ.
- Индикатор № 5: горит ЗЕЛЕНый, если в UART отправлен символ перевода строки, в противном случае — КРАСНЫЙ.
- Мигание № 6: определяется пользователем, отсутствует в последовательности, если пользовательская программа не задает его состояние (см. раздел VII).

2. Мигание, определяемое пользователем

Поведение светодиода может полностью контролироваться пользовательской программой (цвет, частота, продолжительность), и вам следует обратиться к документации, поставляемой с пользовательской программой, если мигающие сигналы не похожи на сигналы нормальной работы.

Мы просим разработчиков программного обеспечения не использовать последовательности мигания, которые можно спутать с сигналами нормальной работы. Для простых задач мы рекомендуем использовать шестое мигание в последовательности для указания состояния прикладной программы.

3. Другие сигналы

Сигналы светодиода во время обновления прошивки описаны в разделе VI. Сигналы во время аппаратного сброса описаны в разделе VIII.

VI. Обновления прошивки

Обновления прошивки доступны в разделе «Загрузки» на сайте www.yachtid.com

Откройте загруженный архив с обновлением и ознакомьтесь с файлом README.TXT, в котором может содержаться важная информация об обновлении.



Устройство не имеет гальванической развязки между портами NMEA 2000 и USB; пожалуйста, прочтите Раздел III перед подключением устройства к USB.

Если устройство подключено к сети NMEA 2000, выключите ее или отключите устройство.

Подключите устройство к USB-порту ноутбука или ПК и скопируйте файл YDPG01.BIN из архива обновления в корневую папку внутреннего диска Python Gateway. Отключите устройство от USB-порта.

После подключения к USB-порту или включения сети NMEA 2000 начнется обновление. Оно займет до 30 секунд; во время обновления светодиод не будет мигать. Не отключайте шнур от источника питания (USB или NMEA 2000) во время обновления.

По завершении обновления светодиод будет попеременно мигать красным и зеленым цветом в течение 5 секунд. Затем загрузчик удалит файл обновления с диска устройства и передаст управление прошивке.

Если на устройстве уже установлена указанная версия прошивки, если устройство не может открыть файл или если файл поврежден, загрузчик немедленно передаст управление прошивке. Это происходит без каких-либо визуальных сигналов.

Информация об устройстве, включая версию прошивки, отображается в списке устройств NMEA 2000 (SeaTalk NG, SimNet, Furuno CAN) или в общем списке внешних устройств на картплоттере (см. рис. 10). Доступ к этому списку обычно осуществляется через меню «Диагностика», «Внешние интерфейсы» или «Внешние устройства» картплоттера.

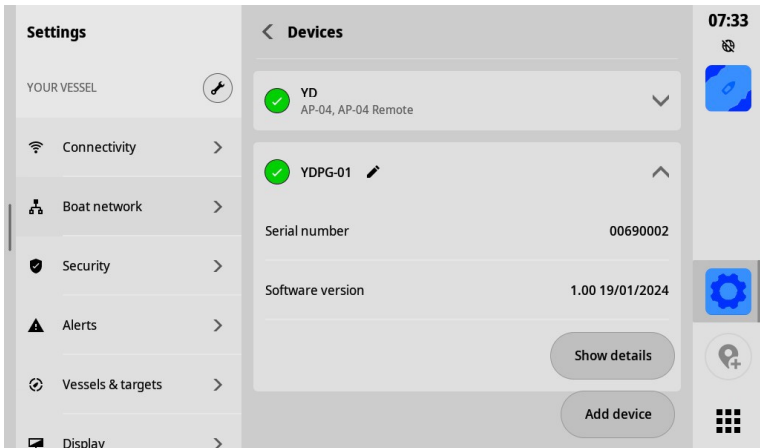


Рисунок 10. YDPG-01 в списке сетевых устройств судна на MFD Simrad NSX

VII. Программирование устройства

Внутренний диск устройства содержит файл *boot.py* (который инициализирует библиотеки и настраивает периферийные устройства, включая скорость портов NMEA 0183) и файл *main.py* (который пуст и предназначен для пользовательского кода). Эти файлы последовательно выполняются устройством при включении питания.

Эти файлы предоставит вам поставщик программного обеспечения, а поставляемое программное обеспечение также может содержать библиотеки (другие файлы с расширением *.py*). Некоторые библиотеки могут находиться в подпапках. Скопируйте все файлы и папки из архива с программным обеспечением в корневую папку внутреннего диска устройства и подтвердите замену всех файлов новыми.

Выключите устройство (отсоедините его от USB и NMEA 2000). При следующем включении запустится новое программное обеспечение. Поскольку сигналы светодиодов могут управляться пользовательским кодом, уточните у поставщика программного обеспечения, как проверять состояние программы с помощью сигналов светодиодов (см. также раздел V).

Последовательный порт USB устройства обеспечивает доступ к интерактивной командной строке Python (REPL). Там вы можете проверить состояние запущенной программы, проверить наличие ошибок выполнения или прервать программу, чтобы запустить свой собственный код.

Вы можете использовать последовательный порт с помощью терминальной программы. Для Microsoft Windows мы рекомендуем бесплатную программу Putty (также доступна для Linux, можно скачать по адресу www.putty.org). В Linux и Mac OS X можно использовать команду *screen*. Для конфигурации, приведенной в разделе III, для подключения можно использовать следующие команды:



```
putty.exe -serial COM3
```

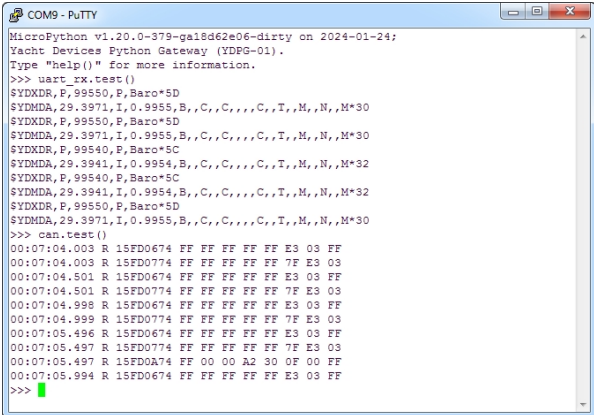


```
screen -a /dev/cu.usbmodem00690001 screen /dev/ttyACM0
```



Если на устройстве не запущена никакая программа, вы увидите приглашение Python, как показано на рисунке 11. Если вы используете терминал впервые, воспользуйтесь командой `help()`, чтобы получить основную информацию о работе с терминалом и интерактивным приглашением (REPL).

Вызываемую программу или код можно прервать, нажав `Ctrl+C`, а (после этого) выполнить программный сброс интерпретатора Python, нажав `Ctrl+D`. Программный сброс происходит гораздо быстрее, чем перезагрузка устройства (выключение и включение питания), и не прерывает сеанс терминала. Обратите внимание, что после программного сброса будут выполнены файлы `boot.py` и `main.py`. Чтобы пропустить выполнение `main.py` при запуске, можно выполнить сброс интерпретатора с помощью `Ctrl+W` вместо `Ctrl+D`.



```
COM9 - PuTTY
MicroPython v1.20.0-379-ga18d62e06-dirty on 2024-01-24;
Yacht Devices Python Gateway (YDPG-01).
Type "help()" for more information.
>>> uart_rx.test()
$YDXDR,F,99550,F,Baro*5D
$YDMA,29.3971,I,0.9955,B,,C,,C,,,C,T,M,N,M*30
$YDXDR,F,99550,F,Baro*5D
$YDMA,29.3971,I,0.9955,B,,C,,C,,,C,T,M,N,M*30
$YDXDR,F,99540,F,Baro*5C
$YDMA,29.3941,I,0.9954,B,,C,,C,,,C,T,M,N,M*32
$YDXDR,F,99540,F,Baro*5C
$YDMA,29.3941,I,0.9954,B,,C,,C,,,C,T,M,N,M*32
$YDXDR,F,99550,F,Baro*5D
$YDMA,29.3971,I,0.9955,B,,C,,C,,,C,T,M,N,M*30
>>> can.test()
00:07:04.003 R 15FD0674 FF FF FF FF FF E3 03 FF
00:07:04.003 R 15FD0774 FF FF FF FF FF 7F E3 03
00:07:04.501 R 15FD0674 FF FF FF FF FF E3 03 FF
00:07:04.501 R 15FD0774 FF FF FF FF FF 7F E3 03
00:07:04.998 R 15FD0674 FF FF FF FF FF E3 03 FF
00:07:04.999 R 15FD0774 FF FF FF FF FF 7F E3 03
00:07:05.496 R 15FD0674 FF FF FF FF FF E3 03 FF
00:07:05.497 R 15FD0774 FF FF FF FF FF 7F E3 03
00:07:05.497 R 15FD0A74 FF 00 00 A2 30 0F 00 FF
00:07:05.994 R 15FD0674 FF FF FF FF FF E3 03 FF
>>>
```

Рисунок 11. Тестовые команды в терминальной программе PuTTY

Чтобы протестировать соединение NMEA 2000, введите команду `can.test()` в REPL, чтобы принять и вывести десять 29-битных идентификационных сообщений (сообщений NMEA 2000) с шины CAN. Чтобы протестировать прием NMEA 0183, введите команду `uart_rx.test()`, чтобы принять и вывести на экран десять строк, полученных по NMEA 0183. Результат выполнения этих двух команд показан на рисунке 11.

Однако, если вы являетесь разработчиком программного обеспечения, наиболее удобным способом взаимодействия с шиной является использование бесплатного приложения Thonny, доступного для Microsoft Windows, Linux и OS X по адресу www.thonny.org.

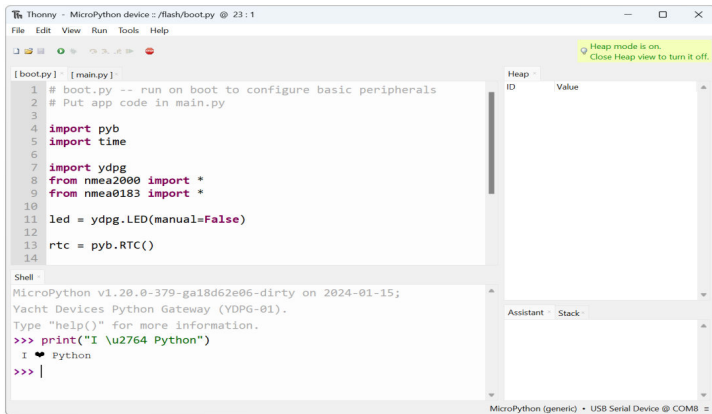


Рисунок 12. Приложение Thonny, подключаемое к Python Gateway

Эта простая IDE позволяет редактировать файлы непосредственно на шлюзе, выделять синтаксис, сохранять резервные копии файлов на ПК, запускать и останавливать код, взаимодействовать с REPL, строить графики переменных и т. д. В настройках Thonny (меню «Run», пункт «Configure interpreter...») необходимо выбрать «MicroPython (general)» и порт шлюза на вкладке «Interpreters».

Чтобы протестировать новую установку, вам, возможно, понадобится изменить скорость NMEA 0183 в файле *boot.py*. Найдите строки с подстройкой `baudrate=4800` и замените 4800 на нужную вам скорость. Чтобы применить изменения, можно перезагрузить устройство или выполнить мягкий сброс интерпретатора Python.

Чтобы добавить шестое мигание в последовательность сигналов нормальной работы (см. раздел V), введите в REPL или добавьте в файл *main.py* строки `led.green()` или `led.red()` для выбора соответствующего цвета.

Документация по библиотеке Yacht Devices для Python Gateway и примеры кода опубликованы в Интернете по адресу: http://www.yachtid.com/products/python_gateway/lib.html

Обратите внимание, что для программирования требуются знания протоколов NMEA. Копию стандарта NMEA 2000 или NMEA 0183 можно получить в Национальной ассоциации морской электроники (www.nmea.org).

VIII. Сброс устройства

Существует два типа сброса: аппаратный и программный. Устройство также можно перезагрузить, выключив его (отсоединив от сети USB и NMEA 2000 или отключив NMEA 2000 и USB) и затем снова включив (через USB и/или NMEA 2000).

Аппаратный сброс возвращает устройство в состояние, в котором оно находилось при покупке. Все настройки будут утеряны, а обновления прошивки будут отменены. Исходные файлы на внутреннем диске будут восстановлены, все пользовательские файлы будут удалены или перезаписаны. Чтобы выполнить сброс устройства:

1. Отсоедините устройство от NMEA 2000 или отключите питание NMEA 2000.
2. Подключите устройство к USB (к ноутбуку или просто к кабелю питания) и отсоедините его на одну секунду. Повторите эту операцию четыре раза, выдерживая паузу не менее 2 секунд между подключениями. Во время этой процедуры светодиодные индикаторы не должны мигать. Если они мигают, это означает, что вы отсоединили устройство слишком поздно, и необходимо начать процедуру заново.
3. Подключите устройство к USB в пятый раз — индикатор загорится красным. Подождите около 5 секунд, пока он не станет зеленым, и сразу же отключите устройство. Если вы передумали, не отключайте устройство, а подождите две секунды, пока индикатор не погаснет и устройство не вернется в обычный режим работы.
4. Если на предыдущем шаге вы отключили устройство, когда его светодиод горел зеленым, оно выполнит процедуру сброса при следующем подключении к USB или сети NMEA 2000. Это может занять до минуты. В течение этого времени светодиод будет гореть красным. Не отключайте устройство, пока его светодиод не начнет мигать, сигнализируя о нормальной работе.

Сброс программного обеспечения — это термин, используемый для интерпретатора Python. Вы можете перезапустить его без перезагрузки устройства и без прерывания сеанса терминала. В сеансе терминала (см. раздел VII) переведите текущую программу, нажав `Ctrl+C`, а затем нажмете `Ctrl+D` в интерактивном приглашении Python (REPL). Это сбросит интерпретатор, и после сброса будут выполнены файлы *boot.py* и *main.py*. Вы можете сбросить интерпретатор с помощью `Ctrl+W` вместо `Ctrl+D`, чтобы пропустить выполнение *main.py* при запуске.

Приложение А. Устранение неполадок

Ситуация	Возможная причина и устранение
Отсутствие сигналов светодиодов	1. Светодиод управляется пользовательской программой. Выключите устройство (отсоедините USB-кабель и отключите сеть NMEA 2000), а затем снова включите его. В течение одной секунды после включения светодиод устройства должен мигнуть зеленым светом. Все последующие сигналы светодиода могут быть отключены с помощью пользовательской программы. Обратитесь к поставщику программного обеспечения. 2. Сбой питания. Устройство может питаться от USB или NMEA 2000. Если после включения устройства не загорается ни один светодиод — ни от USB, ни от NMEA 2000, — это может означать, что внутренние схемы устройства повреждены и устройство неисправно. В противном случае проверьте и очистите контакты устройства, попробуйте заменить кабель USB или NMEA 2000, убедившись, что кабели правильно подключены с обоих концов.
Хаотичные или нераспознаваемые сигналы светодиодов	Светодиод можно управлять с помощью пользовательской программы. За подробностями обращайтесь к поставщику программного обеспечения. Выполните сброс программного обеспечения (см. раздел VIII) с помощью комбинации клавиш Ctrl+W (чтобы избежать запуска <i>main.py</i> при запуске системы) для проверки сигналов светодиода.
Необычное поведение устройства, даже когда пользовательская программа завершена	Программа может использовать обратные вызовы, что означает, что ее код может по-прежнему выполняться (управление сигналами светодиода, чтение и отправка сообщений), когда ее основной цикл прерывается и пользователь может вводить команды в терминале. Выполните программный сброс (см. раздел VIII) с помощью Ctrl+W (чтобы избежать запуска <i>main.py</i> при запуске), чтобы проверить поведение устройства.

Ситуация	Возможная причина и устранение
Приложение или терминальная программа не могут открыть последовательный порт устройства	1. Проблема с драйвером. Если вы подключили устройство к новому USB-порту, подключите его обратно к тому порту, который использовался ранее. Убедитесь, что USB-устройство подключено правильно и распознается системой (см. раздел III). 2. Проблема с программным обеспечением. Последовательные порты не предназначены для одновременного использования несколькими приложениями. Закройте все приложения, которые могут использовать порт устройства. В Linux проверьте настройки диспетчера модемов (после подключения он может открывать новые порты на одну минуту, и в это время порт недоступен для использования другими приложениями). Попробуйте повторно подключить устройство.
Хотя терминальная программа может получить доступ к COM-порту, REPL не реагирует на нажатие клавиш. Программный сброс не работает.	1. REPL управляется пользовательской программой. Программа может запрашивать ввод данных из терминальной программы. В этом случае введенные символы не отображаются. Обратитесь к поставщику программного обеспечения. 2. Устройство застряло в бесконечном цикле. Пользовательская программа может привести к тому, что устройство застрянет в бесконечном цикле. Попробуйте удалить файлы boot.ru и/или main.ru с диска. Не забудьте сделать резервную копию файлов в безопасном месте.

Приложение В. Поддерживаемые сообщения NMEA 2000

Данное приложение содержит сообщения, используемые при служебной связи с другими устройствами в сети.

«Нет» в приведенной ниже таблице означает, что шлюз не будет обрабатывать или отправлять эти сообщения во время служебной связи с другими устройствами. Обратите внимание, что на служебную связь не влияет пользовательская программа.

Сообщение	Принем	Отправка
Подтверждение ISO, PGN 59392 (0xE800)	Да	Да
Запрос ISO, PGN 59904 (0xEA00)	Да	Нет
Транспортный протокол ISO (DT), PGN 60160 (0xEB00)	Да	Нет
Транспортный протокол ISO (CM), PGN 60416 (0xEC00)	Да	Нет
Запрос адреса ISO, PGN 60928 (0xEE00)	Да	Да
Адрес, заданный по ISO, PGN 65240 (0xFED8)	Да	Нет
Функция группы NMEA, PGN 126208 (0x1ED00)	Да	Да
Слосок PGN (принятых/переданных), PGN 126464 (0x1EE00)	Нет	Да
Heartbeat, PGN 126993 (0x1F011), см. Примечание 2	Нет	Да
Время системы, PGN 126992 (0x1F010)	Да	Нет
Информация о продукте, PGN 126996 (0x1F014)	Нет	Да
Информация о конфигурации, PGN 126998 (0x1F016), см. примечание 3	Нет	Да
Данные о местоположении GNSS, PGN 129029 (0x1F805), см. примечание 3	Да	Нет
Смещение местного времени, PGN 129033 (0x1F809), см. примечание 3	Да	Нет

Примечание 1: Параметры «NMEA 2000 Device Instance», «System Instance», «Installation Description Field 1» и «Installation Description Field 2» можно изменить с помощью PGN 126208. Эта функция может поддерживаться некоторыми моделями картплоттеров, либо это можно сделать с помощью профессионального программного обеспечения для ПК (с аппаратным подключением к сети NMEA 2000). Если у вас есть шлюзы или маршрутизаторы Yacht Devices NMEA 2000 Wi-Fi, USB или Ethernet, вы можете скачать наше бесплатное программное обеспечение CAN Log Viewer (работает на Microsoft Windows, Mac OS X и Linux) по адресу <http://www.yacht.com/downloads/>.

Примечание 2: Поле «Equipment Status» в сообщении Heartbeat управляется пользовательской программой (класс NMEA2000, метод **equipment()**), см. ссылку на документацию по библиотеке в разделе VII).

Примечание 3: Эти сообщения используются для синхронизации часов реального времени (класс NMEA 2000, метод **rtc()**), см. ссылку на документацию по библиотеке в разделе VII). RTC также можно синхронизировать с помощью предложений NMEA 0183 ZDA и RMC.

V+, V- – Battery 12V; CAN H, CAN L – NMEA 2000 data;
SCREEN – Not connected in the Device.

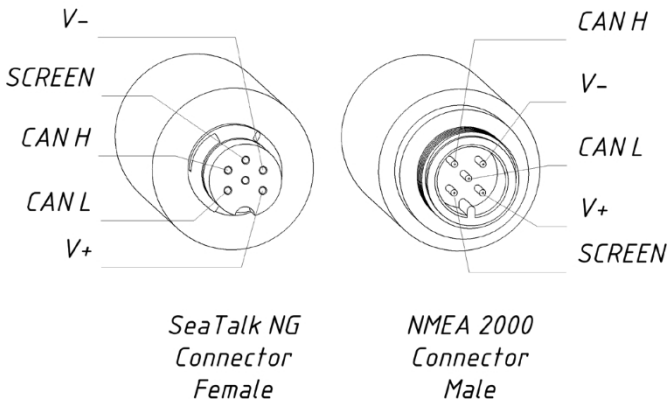


Рисунок 1. Разъемы NMEA 2000 моделей YDPG-01R (слева) и YDPG-01N (справа)

Разъем USB (тип Mini-B, гнездо) и провода NMEA 0183 показаны на рисунке 1 в разделе I.

ПРИМЕЧАНИЯ

This image shows a blank sheet of white paper with horizontal ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

