

Yacht Devices

Руководство пользователя

Датчик выхлопных газов YDGS-01 также
подходит для моделей YDGS-
01R, YDGS-01N

Версия программного обеспечения

1.50

2018

Содержание

Введение	4
Гарантия и техническая поддержка	6
I. Технические характеристики	7
II. Подключение и тестирование устройства	9
III. Программирование и настройка устройства	13
IV. Программирование с описанием установки	17
V. Программирование с использованием заданных значений или отклонений	20
VI. Светодиодные сигналы	26
VII. Обновления прошивки	27
VIII. Поддержка цифровой коммутации	29
Приложение А. Устранение неисправностей	31
Приложение В. Описание разъемов	32
Приложение С. Сообщения NMEA 2000	33

Комплектация

Устройство	1 шт.
Данное руководство	1 шт.
Латунный болт с теплопроводящим интерфейсом и наружной резьбой M10	1 шт.

Введение

Настоящее руководство содержит информацию об установке, настройке и эксплуатации датчика выхлопных газов YDSG-01 (далее — Устройство), предназначенного для использования на прогулочных судах.

Устройство выполняет измерения в диапазоне от 0 до +800 °C (от +32 до 1472 °F). Измерение температуры осуществляется с помощью термопары, расположенной снаружи корпуса устройства и имеющей гибкую оболочку длиной 90 см (3 фута) с внутренним слоем теплостойкой стекловолоконной изоляции. Устройство может использоваться для измерения температуры чрезвычайно горячих газов, твердых тел и жидкостей. Провод термопары не допускает удлинения. По умолчанию устройство настроено на отображение «Температуры выхлопных газов», «Температуры системы отопления», «Температура в машинном отделении» и т. д.

Устройство можно настроить на включение или выключение определенных каналов цифрового коммутационного оборудования. Например, оно может автоматически включать вентиляцию или запускать сигнализацию, когда температура в машинном отделении становится слишком высокой, а также выключать ее, когда температура возвращается к норме. Подробности см. в разделе VIII.

Данные измерений за последние 48 часов хранятся в оперативной памяти устройства и могут быть извлечены с помощью совместимого программного обеспечения (CAN Log Viewer) или аппаратных средств для предоставления пользователю исторических данных. Протокол описан в Приложении С. Мы будем рады помочь разработчикам добавить поддержку этой функции в их продукты.

На судне одновременно может использоваться до 50 устройств; это ограничение установлено спецификацией сети NMEA 2000. Данные с устройств могут отображаться на картплоттерах, цифровых навигационных приборах, а также использоваться другим цифровым оборудованием судна.

Обратите внимание, что не все картплоттеры и приборы поддерживают отображение параметра «Температура выхлопных газов». Перед установкой устройства ознакомьтесь с документацией к вашему картплоттеру или прибору.

Устройство предназначено для работы в сети NMEA 2000 и совместимо с широким спектром оборудования, поддерживающего этот протокол. Сети Raymarine SeaTalk NG, Simrad SimNet, Furuno CAN являются фирменными версиями NMEA 2000 и отличаются только типом разъемов. В своих устройствах Garmin использует разъем NMEA 2000 Micro, который совместим с разъемом DeviceNet Micro. Наше устройство поставляется с разными типами разъемов, что позволяет подключать его к сетям разных

производителей без каких-либо переходников. Модель устройства указана на корпусе.

Модель устройства	Тип разъема, совместимость (см. Приложение В)
YDGS-01R	Raymarine SeaTalk NG (гнездо)
YDGS-01N	Разъем NMEA 2000 Micro (мужской), разъем DeviceNet Micro (мужской), разъем Garmin NMEA 2000 (мужской)

Для подключения к другим типам сетей NMEA 2000 требуется кабельный адаптер (он не входит в комплект поставки устройства и приобретается отдельно).

Благодарим вас за покупку наших устройств и желаем вам счастливых 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 обращении по гарантии может потребоваться чек.
2. Гарантия на Устройство аннулируется в случае несоблюдения инструкций, изложенных в данном Руководстве, повреждения корпуса, а также ремонта или модификации Устройства без письменного разрешения производителя.
3. Модификация кабеля датчика термометра осуществляется пользователем на свой страх и риск; в этом случае гарантия на Устройство не распространяется.
4. Если заявка на гарантийное обслуживание принята, неисправное Устройство необходимо отправить производителю.
5. Гарантийные обязательства включают ремонт и замену товара и не включают расходы на установку и настройку оборудования, а также на отправку неисправного Устройства производителю.
6. Ответственность производителя в случае любого ущерба, возникшего в результате эксплуатации или установки Устройства, ограничивается стоимостью Устройства.
7. Производитель не несет ответственности за любые ошибки и неточности в руководствах и инструкциях других компаний.
8. Устройство не требует технического обслуживания. Корпус устройства неразборный. 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 изделия

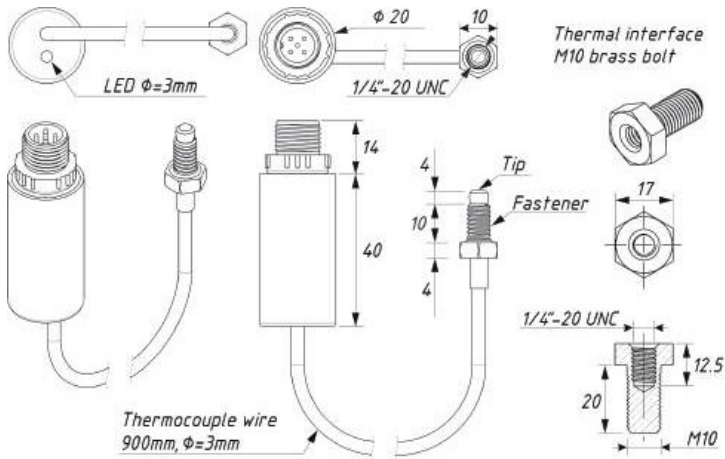


Рисунок 1. Чертеж датчика выхлопных газов (модель YDGS-01N)

Параметры устройства	Значение	Единица
Рабочее напряжение (от сети NMEA 2000)	7..16	В
Защита от обратной полярности	Да	—
Потребляемый ток	34	мА
Коэффициент эквивалентности нагрузки	1	LEN
Диапазон рабочих температур (кроме термопары)	-40..80	°C
Разрешение вывода данных NMEA 2000	0,01	°C
Диапазон измерения (Примечание 1)	0..+800	°C
Погрешность измерения в диапазоне 0..+333 °C, макс.	± 5,5	°C
Погрешность измерения в остальной части диапазона, макс.	± (3 + 0,0075 × T)	°C
Вес	28	г
Длина корпуса	40	мм
Длина провода термопары	900	мм

Примечание (1): Модели PGN 130310, 130311 и 130312 могут обеспечивать измерение температуры только до +382 °C. Только модель PGN 130316 может обеспечивать измерение во всем диапазоне. См. раздел III.



Компания Yacht Devices Ltd заявляет, что данный продукт соответствует основным требованиям директивы по электромагнитной совместимости 2014/30/EU.

Утилизируйте данный продукт в соответствии с Директивой об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE). Не выбрасывайте электронные отходы вместе с бытовым или промышленным мусором.

II. Подключение и тестирование устройства

Устройство не требует технического обслуживания; калибровка термопары выполняется производителем. Однако вы можете установить смещение от -10,0 до +10,0 градусов Цельсия, чтобы показания датчика совпадали с показаниями другого судового оборудования (см. раздел III).

При выборе места установки устройства выбирайте сухое место. Избегайте мест, где устройство может оказаться под водой, так как это может привести к его повреждению.

1. Подключение устройства к источнику температуры

Конiec измерительного соединения термопары (зонд) имеет водонепроницаемый наконечник и крепежный элемент (выглядящий как болт, но являющийся полым) с наружной резьбой 1/4" — 20 UNC; оба изготовлены из нержавеющей стали. Обратите внимание, что наконечник термопары свободно вращается в крепежном элементе. Для обеспечения водонепроницаемости соединения используйте латунный болт с теплопроводящим покрытием.

Датчик не предназначен для постоянного использования в агрессивных средах, таких как морская вода — в этом случае следует использовать латунный болт с теплопроводящим покрытием, поставляемый в комплекте с устройством. Оголенные поверхности следует покрыть теплоизоляционным составом или термостойкой краской.

Пользователь не может удлинять термопару устройства. Если провод термопары поврежден, его нельзя отремонтировать. При установке убедитесь, что на оболочку термопары не действуют механические нагрузки: ее нельзя зажимать, скручивать или чрезмерно сгибать. Минимально допустимый радиус изгиба составляет 9 мм.

При прокладке оболочки термопары избегайте сильных источников электромагнитных помех: двигателей, компрессоров, генераторов, электрических насосов и передающих антенн.

Также следует учитывать возможную теплопередачу от источника измеряемой температуры по длине термопары. Закрепите оболочку термопары с помощью негорючих термостойких зажимов и не допускайте её контакта с горючими или термочувствительными материалами. Можно также использовать дополнительную теплоизоляцию.

2. Рекомендации по установке для измерения температуры выхлопных газов

Рекомендуется устанавливать датчик термопары на самой горячей части выпускного коллектора двигателя. Определить место максимальной температуры можно, например, с помощью цифрового пирометра. Для повышения точности измерений рекомендуется установить подходящий слой теплоизоляции.

Чтобы обеспечить герметичность соединения, используйте латунный болт с теплопроводящим покрытием.

3. Подключение к сети NMEA 2000

Устройство подключается непосредственно к шине NMEA 2000 без отводного кабеля. Перед подключением устройства отключите питание шины. Если у вас есть вопросы по использованию соединительных кабелей, терминаторов и разъемов, обратитесь к документации производителя:

- Справочное руководство SeaTalk NG (81300-1) для сетей Raymarine
- Техническое руководство по продуктам Garmin NMEA 2000 (190-00891-00) для сетей Garmin После подключения устройства закройте

защелку разъема, чтобы обеспечить его водонепроницаемость и надежность.

После включения питания шины светодиод устройства будет подавать один или два коротких сигнала каждую секунду (см. сигналы светодиодов в разделе VI).

Если устройство подключено к сети, в которой имеется картплоттер или любое другое устройство, передающее сообщение PGN 0x1F814 (129044) с настройками системы координат или PGN 0x1F11A (127258) с данными о магнитной девиации, устройство выдаст шесть светодиодных сигналов с периодичностью 0,5 секунды при первом получении такого сообщения после включения питания. Обычно это происходит в течение 15 секунд после включения устройства. Серия сигналов подтверждает, что устройство правильно подключено к сети NMEA 2000 и что картплоттер может принимать данные от устройства.

Информация об устройстве должна отображаться в списке устройств NMEA 2000 (SeaTalk NG, SimNet, Furuno CAN) или в общем списке внешних устройств на картплоттере (см. рис. 1). Обычно доступ к этому списку осуществляется через меню «Диагностика», «Внешние интерфейсы» или «Внешние устройства».

Данные с устройства доступны для всего оборудования, подключенного к сети, и могут отображаться одновременно на нескольких картплоттерах и цифровых навигационных приборах.

По заводским настройкам устройство отображает измеренную температуру как «Температура воздуха», но пользователь может перепрограммировать его для отображения данных по другим показателям, таким как «Температура выхлопных газов», «Температура системы отопления», «Температура в машинном отделении» (см. раздел III).

Перейдите на экран картплоттера, где отображается информация о температуре выхлопных газов, или добавьте этот индикатор на экран, следуя инструкциям, прилагаемым к вашему картплоттеру. Данные в индикаторе должны начать отображаться не позднее чем через 5 секунд после включения устройства. При заводских настройках данные обновляются с интервалом 500 миллисекунд.

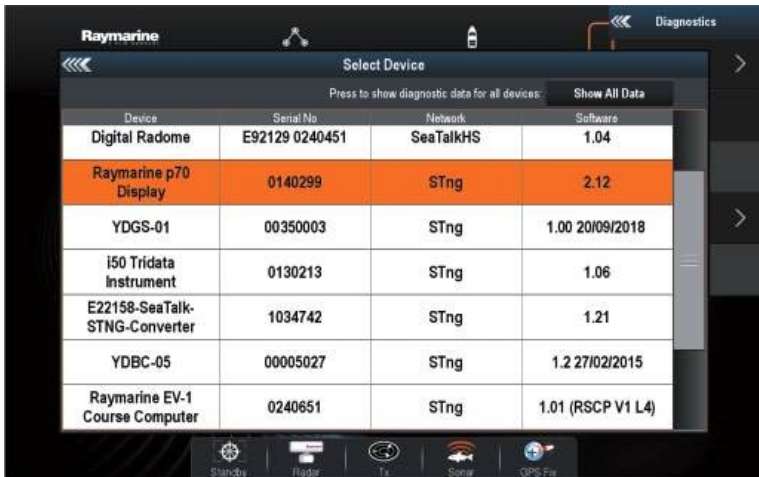


Рисунок 1. Список устройств Raymarine с125 MFD с датчиком температуры выхлопных газов

III. Программирование и настройки устройства



Программирование устройства не следует выполнять в море.

Устройство можно запрограммировать тремя способами. В таблице 1 на следующей странице показана применимость этих методов для различных настроек. Поддерживаются следующие методы:

1. С помощью специальной последовательности настроек данных или вариаций на картплоттере (столбец [1] в таблице 1). Этот метод сложен, но для его выполнения требуется только картплоттер, и его можно использовать на устаревших моделях картплоттеров. Протестировано на картплоттерах Garmin и Raymarine. Подробности см. в разделе V.
2. С помощью специальной строки описания установки, которую можно ввести для устройства в программном обеспечении для ПК, таком как CAN Log Viewer от нашей компании, ActiSense NMEA Reader или Maretron N2KAnalyzer. Этот метод очень прост и может поддерживаться в некоторых моделях картплоттеров. Описано в следующем разделе.
3. С помощью специального программного обеспечения для ПК, включая профессиональное программное обеспечение для установки NMEA 2000. Устройство поддерживает функции «Request Message», «Command Message» и «Write Fields» стандарта PGN 126208, что позволяет изменять настройки устройства.

Таблица 1. Применимость методов программирования

Номер	Настройка или действие	Метод		
		[1]	[2]	[3]
(1)	Экземпляр устройства NMEA 2000 и экземпляр системы	Да	Да	Да
(2)	Экземпляр данных NMEA 2000	Да	Да	Да
(3)	Тип измеренных данных	Да	Да	Да
(4)	Интервал передачи периодических сообщений	Примечание 1	Да	Да
(5)	Смещение показаний температуры	Нет	Да	Примечание 3
(6)	Описание установки	Нет	Да	Да
(7)	Сброс всех настроек до заводских значений	Да	Да	Примечание 3
(8)	Приоритет сообщений NMEA 2000	Нет	Нет	Примечание 2
(9)	Настройки цифровой коммутации	Нет	Да	Нет

Примечание 1: При использовании этого метода допускается только включение с интервалом передачи по умолчанию и выключение.

Примечание 2: Настройка не сохраняется в энергонезависимой памяти и действует только при наличии питания устройства.

Примечание 3: Не допускается при использовании «Command Message» и «Write Fields» PGN 126208; используйте метод 2.

Экземпляры устройств и систем NMEA 2000 (1) не должны изменяться пользователем; эти поля используются установщиками в сложных сетях NMEA 2000. Приоритетом сообщений (8) могут динамически управлять устройства в сети; он не предназначен для управления пользователем.

Экземпляр данных NMEA 2000 (2) может использоваться при установке нескольких устройств. Например, данные о температуре выхлопных газов двигателя № 2». Картографы с заводскими настройками обычно могут отображать только одно значение с экземпляром данных 0, однако производители могут предоставлять дилерам и профессиональным установщикам специальные инструменты для настройки

экраны картплоттеров. Перед изменением этой настройки ознакомьтесь с руководством по эксплуатации вашего картплоттера

Вы можете выбрать один из 15 типов данных (3) для температуры. Обратите внимание, что, например, данные о температуре в машинном отделении (значение 3 в таблице 2) не могут быть отправлены в формате PGN 130310. Ознакомьтесь с руководством по эксплуатации вашего картплоттера или прибора, чтобы узнать, какие форматы PGN и типы температур поддерживаются.

Обратите внимание, что сообщения с PGN 130310, 130311 и 130312 могут передавать значения температуры только в диапазоне до +382 °C. Если измеренная температура превышает +382 °C, в этих PGN будет отправлено значение «Out of range» (Вне диапазона). Только PGN 130316 может передавать значения во всем диапазоне измерения.

Настройка интервала передачи данных (4) позволяет изменять интервал периодических (передающих данные) сообщений с помощью методов [2] или [3], а также индивидуально включать/выключать передачу сообщений для всех трёх методов. Допускаются интервалы от 50 миллисекунд (значение 50) до 1 часа (значение 3600000); значение 0 отключает передачу (но данные могут приниматься по запросу). Значение «Восстановить интервал по умолчанию» также поддерживается в методе [3] (см. Приложение C). В случае метода [1] пользователь может только включать и выключать передачу сообщений.

Датчик устройства откалиброван на заводе-изготовителе. Однако вы можете установить смещение (5) в диапазоне от -10,0 до +10,0 градусов по Цельсию, чтобы показания датчика совпадали с показаниями другого судового оборудования.

Описание установки (6) представляет собой два текстовых поля (см. следующий раздел), которые установщик может заполнить, чтобы указать местоположение устройства или оставить примечания и контактные данные. Специальные строки, начинающиеся с «YD:» во втором поле, используются для программирования устройства в методе [2].

Сброс настроек (7) возвращает устройство в заводское состояние.

В следующих двух разделах подробно описано программирование устройства с помощью методов [2] и [1]. Что касается метода [3], обратитесь к руководству по программному обеспечению и стандарту NMEA 2000.

Информацию о настройках цифровой коммутации (9) см. в разделах IV и VIII.

Таблица 2. Тип настройки измеренных данных для устройства

Настройка а типа	Описание	Сообщения NMEA 2000, PGN			
		130310	130311	130312	130316
0	Температура моря	Да	Да	Да	Да
1	Температура снаружи*	Да	Да	Да	Да
2	Температура внутри	—	Да	Да	Да
3	Температура в машинном отделении	—	Да	Да	Да
4	Температура в салоне	—	Да	Да	Да
5	Температура для комфортного проживания	—	—	Да	Да
6	Температура в прикомочном отсеке	—	—	Да	Да
7	Температура охлаждения	—	—	Да	Да
8	Температура системы отопления	—	—	Да	Да
9	Температура точки росы	—	—	Да	Да
10	Температура с учетом ветра, кажущаяся	—	—	Да	Да
11	Температура с учетом ветра, теоретическая	—	—	Да	Да
12	Температура по индексу жары	—	—	Да	Да
13	Температура морозильной камеры	—	—	Да	Да
14	Температура выхлопных газов	—	—	Да	Да

* — Заводская настройка

IV. Программирование с помощью строк описания установки

Строки описания установки обычно записываются установщиками для указания местоположения устройства или для оставления заметок или контактной информации. Это можно сделать с помощью профессионального программного обеспечения для ПК (с аппаратным разъемом для подключения к сети NMEA 2000), и эта функция может поддерживаться некоторыми моделями картплоттеров. Подробности см. в документации к вашему программному обеспечению или картплоттеру.

Для программирования устройства введите специальную строку, начинающуюся с «YD:», в поле описания установки 2 в свойствах устройства. Например, «YD:DEV 1» (без кавычек) изменит экземпляр устройства NMEA 2000 на 1. Если команда будет принята устройством, оно добавит «DONE» к введенному тексту, и в нашем примере отобразится «YD:DEV 1 DONE». Обратите внимание, что устройство всегда принимает правильные строки независимо от текущих настроек и т. д.

На рисунке 1 на следующей странице показан процесс программирования устройства с помощью бесплатной программы CAN Log Viewer (чтобы открыть это окно, выберите пункт «NMEA 2000 Devices» в меню «View», обновите список устройств, выберите нужное устройство и нажмите кнопку «Properties»). Вы можете скачать эту программу (работает под Microsoft Windows, Mac OS X и Linux) по [адресу http://www.yachtd.com/downloads/](http://www.yachtd.com/downloads/). Для подключения ПК к сети NMEA 2000 требуется Yacht Devices NMEA 2000 Wi-Fi Gateway или Yacht Devices NMEA 2000 USB Gateway.

В программе также можно изменить экземпляр устройства NMEA 2000, введя значение в соответствующее поле (см. группу «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 надпись «YD:DEV 1 DONE».

Device Properties

Address Claim

Address: 30 HEX: 1E

Unique number: 499961

Manufacturer code: 717

Device instance: 0

System instance: 0

Class / function: 75 / 130

Industry: 4: Marine

Self-configurable: Yes

Product Information

Database version: 2.100

Product code: 25900

Model version: Exhaust Gas Sensor / YACHTD.COM

Model ID: YDGS-01

Software version: 1.50 06/11/2018

Serial: 00000000

Certification: Not applicable

LEN (nA): 1 [50 nA]

Heartbeat

☒ CAN1 ☐ CAN2 ☒ Equipment

Updated: 14:44:22.116

Configuration Information

Installation description 1:

Installation description 2: YD:DEV 1

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

Рисунок 1. Программирование с помощью CAN Log Viewer

Таблица 1. Специальные строки

Формат строки	Примеры	Описание
YD:DEV <число>	YD:DEV 1	Установить значение экземпляра устройства NMEA 2000 (0..255). Заводская настройка 0.
YD:SYS <число>	YD:SYS 1	Установка значения экземпляра системы NMEA 2000 (0..15). Заводская настройка 0.
YD:DAT <число>	YD:DAT 1	Установить значение экземпляра данных NMEA 2000 (0..252). Заводская настройка 0.
YD:TYPE <число>	YD:TYPE 3	Диапазон 0..14, заводская настройка 1. Переключает тип передаваемых измеренных данных (см. таблицу 2 в предыдущем разделе).
YD:TEMPERATURE <φ>	YD:TEMPERATURE 3 YD:TEMPERATURE -1.2	Устанавливает положительное или отрицательное смещение в °C. Допускаются значения от -10,0 до 10,0.
YD:PGN <pgn> <interval>	YD:PGN 1303100 YD:PGN 130316 500	Установить интервал передачи для указанного сообщения (130310, 130311, 130312 и 130316) в миллисекундах. Допускаются значения от 50 до 3600000 (1 час); значение 0 отключает передачу указанного PGN.
YD:SW1 (параметры) YD:SW2 (параметры) YD:SW3 (параметры)	См. раздел VIII	Включение или отключение канала цифрового коммутационного оборудования в зависимости от фактической температуры.
YD:RESET	YD:RESET	Сброс всех настроек до заводских значений.

V. Программирование с помощью точек отсчета или вариаций

Чтобы запрограммировать устройство этим методом, необходимо подключить его к сети с помощью картплоттера. Этот метод программирования сложен, но совместим практически со всеми картплоттерами NMEA 2000.

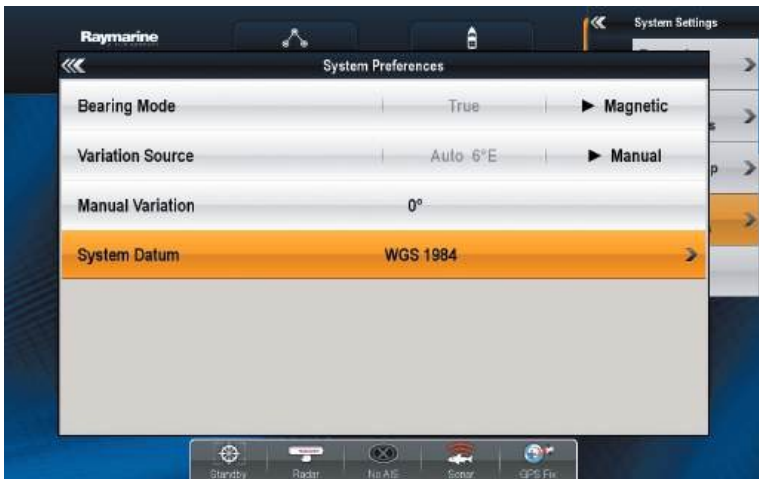


Рисунок 1. Установка отсчетной точки карты и магнитного склонения на Raymarine c125

Если в одной сети подключено несколько картплоттеров, отключите все, кроме того, с которого вы будете программировать устройство. Если к сети подключено несколько устройств, они будут программироваться одновременно.

Устройство подтверждает команды, полученные от картплоттера, однократным или многократным загоранием светодиодов на 3 секунды. Если вы не можете видеть светодиод устройства, сидя за картплоттером, вам может понадобиться помощник.

Настройка устройства осуществляется либо путем последовательного изменения параметров отсчета карты, либо путем последовательного изменения параметров магнитного склонения на картплоттере. Старые модели плоттеров Raymarine не отправляют уведомления при изменении магнитного склонения (сообщение NMEA 2000 с PGN 127258), и для них доступен только первый метод. Плоттеры Garmin не отправляют уведомления при изменении отсчетной точки карты (сообщение NMEA 2000 с PGN 129044), и для них доступен только второй метод.

Чтобы выбрать метод программирования, обратитесь к документации вашего картплоттера. В некоторых случаях может потребоваться обновление прошивки картплоттера.

ШАГ 1. Перевод устройства в режим ожидания

Устройство переходит в режим ожидания, если при включении на плоттере установлен следующий уровень отсчета:

- на «Ireland 1965»

Или если магнитное отклонение на плоттере установлено на значение, заданное пользователем, с помощью следующего параметра:

- 26°E

Обычно плоттер отправляет уведомления о настройках каждые 20 секунд. При изменении настроек плоттера, как указано выше, не забудьте сохранить исходную конфигурацию устройства. Выключите и включите питание устройства. В течение минуты после включения устройства оно выдаст сигнал подтверждения (светодиод загорится на 3 секунды). Это означает, что устройство перешло в режим ожидания. Если питание устройства отключено одновременно с питанием плоттера, время ожидания сигнала увеличится на время загрузки плоттера.

Если через некоторое время настройка на плоттере автоматически возвращается к предыдущему значению, это означает, что в сети есть другое устройство, отправляющее уведомления. Это может быть преобразователь NMEA 0183 — NMEA 2000, другой плоттер или компьютер, подключенный к сети NMEA 2000. Отключите питание этого устройства или отсоедините его от шины NMEA 2000 на время программирования. Рекомендуется отсоединять любое такое устройство от шины при отключенном питании шины.

ШАГ 2. Переход устройства в режим программирования

Если устройство было переведено в режим ожидания путем установки нуля карты (магнитного склонения), все последующие шаги следует выполнять с установленным значением нуля карты (магнитного склонения).

В режиме ожидания, не выключая устройство, измените настройку системы координат на плоттере

- на «European 1950 (Mean, European Datum)»

Или измените настройку магнитного склонения на:

- 29°E

Устройство выдаст один сигнал подтверждения и перейдет в режим программирования.

Режим программирования заканчивается автоматически через 10 минут после включения питания устройства. Одновременно подаются четыре сигнала подтверждения. После этого устройство возвращается в режим нормальной работы. Настройки не сохраняются в энергонезависимой памяти, и если настройки устройства были изменены во время программирования, они сохранятся только до тех пор, пока питание устройства не будет отключено.

ШАГ 3. Программирование устройства

При программировании можно настроить список сообщений NMEA 2000, содержащих данные, передаваемые устройством, а также тип передаваемых данных.

В отличие от метода программирования, описанного в предыдущем разделе, данный метод не позволяет устанавливать интервал для сообщений с периодической передачей. Данный метод позволяет только включать и отключать передачу сообщений. При включенной передаче применяется интервал, указанный в стандарте NMEA 2000 для данного сообщения (см. Приложение C).

Таблица 1. Настройка сообщений NMEA 2000 для устройства

Настройка сообщений	Описание
0 (заводская настройка)	Режим максимальной совместимости. Передача измеренного значения с данными экземпляра 0 в следующих сообщениях (PGN): 130310, 130311, 130312, 130316.
1	Передача измеренного значения только в сообщении PGN 130310.
2	Передача измеренного значения только в сообщениях PGN 130311.
3..15	Передача измеренного значения только в сообщениях PGN 130312 и 130316 с экземпляром данных 0..12.

Мы рекомендуем использовать режим максимальной совместимости (значение 0 в таблице 1) и не изменять заводские настройки сообщений без необходимости. Если изменить настройку сообщения на значение 1 (см. Таблицу 1) и разрешить только PGN 130310, когда Устройство настроено на отправку измеренных данных как «Температура в машинном отделении» (см. Таблицу 2 в Разделе III), Устройство прекратит передачу данных о температуре, так как температура в машинном отделении не может быть отправлена в этом сообщении. При настройке параметра сообщений со значением 0 и типа данных со значением 14 («Температура выхлопных газов», см. Таблицу 2 в Разделе III) будут передаваться только сообщения с PGN 130312 и 130316, так как эти данные не могут передаваться в других сообщениях.

Независимо от настроек устройство принимает и передает служебные сообщения NMEA 2000 (см. Приложение C) и отображается в списке устройств NMEA 2000 (SeaTalk NG, SimNet, Furuno CAN).

Таблица 2. Действия устройства в ответ на изменения настроек

Настройка сообщений	Магнитное отклонение	Результат
Бермудские острова 1957	20°E	Увеличение значения параметра сообщений на единицу. По достижении 16 значение параметра обнуляется.
Богота Обсерватория (Колумбия)	21°E	Увеличение значения параметра сообщения на единицу. При достижении 16 значение параметра устанавливается равным нулю.
ARC 1950 (Африка)	22°E	Увеличение значения параметра сообщения на 5. При достижении или превышении значения 16 значение параметра устанавливается равным нулю.
Сатро Инчауспе (Аргентина)	23°E	Сброс настройки сообщений до нуля (восстановление заводских настроек). Два сигнала подтверждения.
Гуам 1963 (Тихий океан)	24°E	Увеличение настройки типа данных на единицу. По достижении 15 значение настройки устанавливается на ноль.
Хьорси, 1955 г. (Ирландия)	25°E	Увеличение значения параметра типа данных на единицу. При достижении 15 значение параметра устанавливается равным нулю.
Ирландия 1965	26°E	Увеличение значения параметра типа данных на 5. При достижении или превышении значения 15 параметр сбрасывается в ноль.
Либерия, 1964 г. (Африка)	27°E	Сбросьте настройку типа данных до нуля. Два сигнала подтверждения.

Программирование устройства осуществляется путем изменения настроек нуля координат или магнитного склонения на плоттере. Устройство подтверждает команду, подавая один сигнал (если в таблице 2 не указано иное). Устройство должно быть предварительно переведено в режим программирования (ШАГ 2).

Обратите внимание, что изменение настроек устройства происходит только при изменении конфигурации плоттера. Чтобы увеличить значение параметра сообщения на 3, сначала измените настройку на первое значение из

таблицы 2, затем на второе, а затем обратно на первое. После каждого изменения дождитесь сигнала подтверждения устройства (загорание светодиодов на 3 секунды). Обычно при изменении настройки плоттер отправляет уведомление немедленно, а устройство подаст сигнал сразу после изменения значения настройки.

ШАГ 4. Сохранение настроек в энергонезависимой памяти

Не выключая устройство, измените настройку системы координат на плоттере на «WGS 1984» или настройку магнитного склонения на 27°W. Устройство сохранит настройки в энергонезависимой памяти, выдаст три сигнала подтверждения и вернется в режим нормальной работы. Если не сохранить настройки в энергонезависимой памяти, они сохранятся только до момента выключения питания (см. ШАГ 2). Не забудьте вернуть исходные настройки картплоттера после программирования.

VI. Сигналы светодиодов

Сигнал	Значение
Короткий сигнал Один сигнал Мигание после включения питания	Указывает, что устройство работает.
Шесть сигналов продолжительностью по полсекунды, один раз после включения питания	Индикатор наличия картплоттера. Это предложение формируется при первом получении сообщений «Datum» (PGN 129044) или «Magnetic Variation» (PGN 127258). Обычно это происходит в течение 20 секунд после загрузки картплоттера.
Повторяющиеся очень короткие (25 миллисекунд) сигналы	Нормальный режим работы. Этот индикатор сигнализирует о периодической отправке сообщений (см. таблицу 2 в разделе III). По умолчанию интервал между миганиями составляет 500 миллисекунд, но пользователь может изменить это значение.
Сигнал длительностью три секунды, однократный или повторяющийся	Сигналы программирования. Подробности см. в разделе V.
Постоянный сигнал светодиода	Обнаружено размыкание цепи термопары. Термопара повреждена, устройство необходимо отремонтировать.
Сигнал продолжительностью одну секунду с интервалом в шесть секунд	Проблема с сетью. За последние семь секунд не было отправлено или получено ни одного сообщения.

Сигналы во время обновления прошивки описаны в следующем разделе.

VII. Обновление прошивки

Обновление прошивки можно выполнить с помощью бесплатного программного обеспечения CAN Log Viewer, работающего в операционных системах Microsoft Windows, Mac OS X и Linux:

Версия программы http://www.yachtd.com/products/can_view.html CAN Log

Viewer должна быть 1.13 или более поздней.

Программа должна быть подключена к сети NMEA 2000 с помощью USB-шлюза YDNU-02 или Wi-Fi-шлюза YDWG-02.

Вам необходимо загрузить последнюю версию прошивки с нашего веб-сайта:

<http://www.yachtd.com/downloads/>

Распакуйте скачанный архив .ZIP с обновлением и скопируйте файл YDGS01.BIN на диск. Файл README.TXT внутри архива может содержать важную информацию, касающуюся обновления.

1. Нажмите пункт «NMEA 2000 Devices» в меню «View».
2. Нажмите кнопку «Обновить» (см. рисунок 1 на следующей странице) в открывшемся окне и дождитесь, пока устройство появится в списке.
3. Выберите устройство и нажмите кнопку «Обновление прошивки».
4. Найдите и выберите файл обновления YDGS01.BIN на диске.
5. Подождите, пока загружается прошивка.

Если у вас возникли сомнения, посмотрите видео с процедурой обновления на нашем сайте. Во время загрузки прошивки светодиод устройства мигает очень быстро. После обновления прошивки устройства подают пять сигналов продолжительностью по полсекунды, а CAN Log Viewer также сообщает об успешном завершении обновления.

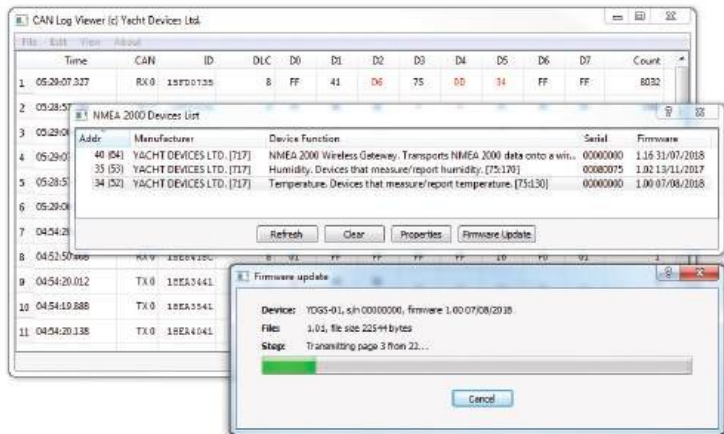


Рисунок 1. Обновление прошивки датчика выхлопных газов

VIII. Поддержка цифрового переключения

Устройство (с прошивкой версии 1.50 или более поздней) может включать или выключать каналы цифровой коммутации NMEA 2000, поддерживающие PGN 127502 «Switch Bank Control». Список совместимого оборудования можно найти на нашем веб-сайте. Настройку можно выполнить с помощью метода, описанного в разделе IV.

Вы можете настроить 3 различных правила для включения и 3 правила для выключения каналов в зависимости от фактического значения температуры (всего шесть условий). Вот пример команды:

```
YD:SW1 ON <-0.5 60 0 1
```

Эта команда программирует 1-е правило на включение канала 1 (допускаются значения от 1 до 28, нумерация каналов начинается с 1) блока коммутации 0 (допускаются значения от 0 до 252, нумерация начинается с нуля), если температура ниже -0,5 градуса Цельсия (допустимые значения — от -273,15 до 2000 градусов Цельсия) в течение последних 60 секунд (допустимы интервалы от 0 до 65534 секунд).

Команда:

```
YD:SW1 OFF >5 10 0 1
```

Запрограммируйте первое правило на отключение этого канала, если температура превысила 5 градусов по Цельсию в течение последних 10 секунд. Номер банка и канал в условиях включения и выключения одного и того же правила могут различаться.

Чтобы проверить запрограммированное правило, выполните следующую команду без параметров:

```
YD:SW1
```

Ответ в поле «Описание установки 2» будет:

```
SW1 ON <-0.50 60 0 1, OFF >5.00 10 0 1 DONE
```

Чтобы отключить условие ON, введите:

```
YD:SW1 ON NEVER
```

Для настройки правил 2 и 3 используйте команды YD:SW2 и YD:SW3.

Когда условие становится истинным (и остается истинным в течение заданного интервала времени), Устройство отправляет команду в сеть. Если в течение 200 миллисекунд не получен ответ (PGN 127501 «Binary Status Report») или состояние канала в ответе не совпадает, Устройство повторно отправляет команду один раз.

После отправки команды условие становится неактивным. Оно снова станет активным, когда его значение будет оставаться ложным в течение указанного интервала времени. Поэтому не рекомендуется устанавливать нулевой интервал времени, так как это может привести к отправке нескольких сообщений, если температура нестабильна (или не имеет заметной тенденции). Минимальный рекомендуемый интервал составляет 5 секунд. Кроме того, если интервал слишком велик, то тот факт, что возвращение в исходное состояние займет столько же времени, сколько и запущенное действие, может привести к нежелательным результатам.

Например, необходимо запрограммировать вентиляцию (банк 0, канал 1) так, чтобы она включалась, если температура в машинном отделении превышает 50 °C (нормальная температура — ниже 40 градусов). На случай, если кто-то случайно выключит вентиляцию, можно добавить дополнительное правило, чтобы вентиляция включалась при температуре выше 60 градусов. А на случай, если вентиляция сломается, можно включить звуковую сигнализацию (банк 0, канал 2), если температура превысит 70 градусов. Чтобы настроить устройство таким образом, введите следующие команды (по одной за другой и дождитесь подтверждения «DONE» после каждой команды):

```
YD:SW1 ВКЛ >50 30 0 1
YD:SW2 ВКЛ >60 30 0 1
YD:SW3 ВКЛ >70 20 0 2
YD:SW1 ВЫКЛ <40 10 0 1
```

Приведенная выше конфигурация гарантирует защиту от перегрева.

Приложение А. Устранение неисправностей

Неисправность	Возможные причины и решение
Светодиод не сигнализирует после включения устройства	1. Отсутствует питание на шине. Проверьте, подается ли питание на шину (сеть NMEA 2000 требует отдельного подключения к источнику питания и не может питаться от плоттера или другого устройства, подключенного к сети). 2. Ослабленное соединение в цепи питания. Обработайте разъем устройства спреем для очистки электрических контактов. Подключите устройство к другому разъему.
Устройство не отображается в списке внешних устройств на плоттере, данные не отображаются, светодиод загорается на полсекунды каждые семь секунд	1. Ослабленное соединение в цепи передачи данных. Обработайте разъем устройства спреем для очистки электрических контактов. Подключите устройство к другому разъему. 2. Проблемы в сети NMEA 2000. Сегмент сети не подключен к плоттеру или в сети отсутствуют терминаторы. Подключите другое устройство к выбранному разъему и убедитесь, что оно отображается в списке устройств на плоттере.
Устройство отображается в списке устройств, но данные не появляются на экране	1. Неправильные настройки устройства. Сбросьте настройки устройства до заводских (см. раздел III). 2. Несовместимое оборудование. Убедитесь, что ваше оборудование поддерживает сообщения PGN, отправляемые устройством. Проверьте, поддерживает ли ваше оборудование отображение выбранного типа картплоттеры и приборы поддерживают тип данных «Температура выхлопных газов». При необходимости обновите прошивку вашего оборудования
Светодиод горит постоянно	Обрыв цепи термопары. Проверьте термопару на наличие механических повреждений.

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

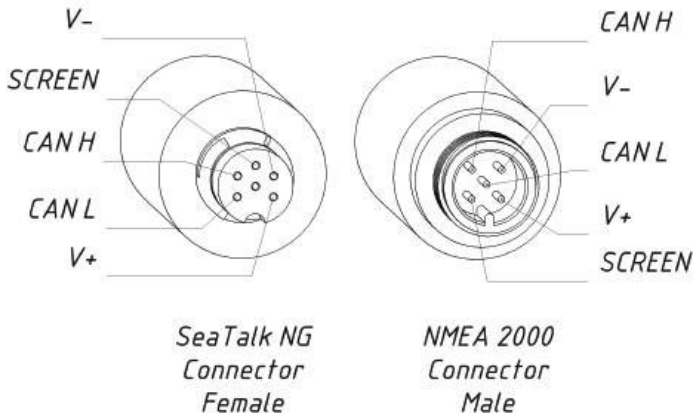


Рисунок 1. Разъемы устройств с индексами R (слева) и N (справа) в конце названия модели

Таблица 1. Сообщения NMEA 2000

Сообщение	Получено	Передано	Период, сек	Примечание
PGN 59392 Подтверждение ISO	Да	Да	—	
PGN 59904 Запрос ISO	Да	—	—	
PGN 60160 Протокол передачи данных ISO (DT)	Да	—	—	
PGN 60416 Транспортный протокол ISO (CM)	Да	—	—	
PGN 60928 Запрос адреса ISO	Да	Да	—	
PGN 61184 Проприетарный: запрос истории	Да	—	—	Таблица 2
PGN 65240 Адрес, назначенный ISO	Да	—	—	
PGN 126208 Функция группы NMEA	Да	Да	—	1
PGN 126464 Список PGN (принятых / переданных)	—	Да	—	
PGN 126993 Сердцебиение	—	Да	60	
PGN 126996 Информация о продукте	—	Да	—	
PGN 126998 Информация о конфигурации	—	Да	—	
PGN 127258 Магнитное отклонение	Да	—	—	2
PGN 127501 Отчет о состоянии двойной системы	Да	—	—	Раздел VIII
PGN 127502 Управление банком переключателей	—	Да	—	Раздел VIII
PGN 129044 Система отсчета	Да	—	—	2
PGN 130310 Параметры окружающей среды	—	Да	0,5	3
PGN 130311 Параметры окружающей среды	—	Да	0,5	3
PGN 130312 Температура	—	Да	2	3

PGN 130316 Температура, расширенный диапазон	—	Да	2	3
PGN 130816 Собственная разработка: Исторические данные	—	Да	—	Таблица 3

Примечание 1: Поддерживаются поля запроса, команды и записи. Примечание 2: Используется при программировании устройства (см. раздел V).

Примечание 3: Пользователь может изменить периодичность или отключить передачу этого сообщения (см. раздел IV).

Таблица 2. PGN 61184 «Собственное: запрос истории»

Один кадр:		Да		Приоритет:		3-6	Частота:		Не применимо
Направление:		Адрес		Поддержка запросов:		Запрещено	Направление:		Прием
Поле №	Название	DD	DF	Ширина [биты]	Значение [десятичное]		Примечание		
1	Код производителя	172	52	11	717		Код Yacht Devices		
2	Зарезервированные биты	1	52	2	3		Все биты установлены в «1»		
3	Отраслевая группа	168	52	3	4		«Морская промышленность»		
4	Смещение 1-й точки	6	52	13	0..8291		0, чтобы получить последние данные		
5	Экземпляр данных	201	52	3	• 0: Температура (0,1 кельвина/бит, нулевое смещение) • 1: Влажность (0,01 %/бит, смещение -300 %) • 2: Давление (10 Па/бит, смещение нуля) • Другие значения: зарезервировано		Тип запрашиваемых данных; поддерживается только значение 0. Сообщения с другими значениями игнорируются.		
6	Интервал точек	383	116	16	2..58 с шагом 2, 60..65520 с шагом 60		Интервал между точками в секундах		
7	Количество точек	6	53	8	1..107		Можно вернуть от 0 до 107 баллов		
8	Зарезервировано	1	52	8	255		Все биты установлены в «1»		

Таблица 3. PGN 130816 «Проприетарные данные: История»

Один кадр:		Нет		Приоритет:		6	Частота:		Н/Д
Пункт назначения:		Глобальный		Поддержка запросов:		Запрещено	Направление:		Ответ
Поле №	Имя	DD	DF	Ширина [биты]	Значение [десятичное]		Примечание		
1	Код производителя	172	52	11	717		Кодекс по оборудованию яхт		
2	Зарезервированные биты	1	52	2	3		Все биты установлены в «1»		
3	Отраслевая группа	168	52	3	4		«Морская промышленность»		
4	Смещение 1-й точки	6	52	13	Как в запросе		См. таблицу 2		
5	Экземпляр данных	201	52	3	Как в запросе		Всегда 0		
6	Интервал точек	210	80	16	Как указано в запросе		См. таблицу 2		
7	Возраст данных	383	116	16	0.65532		Возраст точки с нулевым смещением, в миллисекундах		
(8..115)	Данные (переменное количество полей, от 0 до 112)	0	54	16	65535 означает «ошибка датчика» или «отсутствие данных»		Значение зависит от поля № 5, см. таблицу 2		

Примечание: Устройство сохраняет в ОЗУ измерения за последние 4 минуты с интервалом 2 секунды (120 точек) и измерения за последние 48 часов с интервалом 1 минута (2880 точек). В зависимости от поля № 6 запроса устройство вернет данные из короткого (если интервал меньше 60 секунд) или длинного массива.

Устройство игнорирует некорректные запросы. В случае корректных запросов, если данные отсутствуют, устройство возвращает в ответе только 7 полей. Чтобы получить количество возвращаемых точек, необходимо вычесть 8 байт (ширина полей № 1–7) из размера полезной нагрузки сообщения и разделить результат на 2 (ширина поля данных в байтах).

Запрашивающее устройство должно сравнить поля № 1–6 ответа с отправленным запросом, чтобы убедиться, что ответ адресован именно ему. В случае несоответствия оно должно повторно отправить запрос.

Обратите внимание, что поле № 7 в запросе — это возраст точки с нулевым смещением в памяти устройства. Возраст первой возвращенной точки в миллисекундах можно рассчитать по формуле:

$$(\text{поле № 4}) * (\text{поле № 6}) * 1000 + (\text{поле № 7})$$

Пример: запрос последних 107 измерений с интервалом 2 секунды от устройства с сетевым адресом 0х34 (шестнадцатеричный):

18EF340B CD 9A 00 00 02 00 6B FF

Размер полезной нагрузки о т вета составляет 24 байта (0х18 в шестнадцатеричном формате), возвращается 8 точек, возраст первой возвращенной точки составляет 332 миллисекунды (0х14C в шестнадцатеричном формате):

19EF0034 00 18 CD 9A 00 00 02 00

19EF0034 01 4C 01 94 0B 94 0B 96

19EF0034 02 0B 8C 0B 8A 0B 94 0B

19EF0034 03 82 0B 8C 0B

Последнее значение температуры составляет 296,4 кельвина (0х0B94 в шестнадцатеричном формате, 23,25 градуса по Цельсию или 73,85 градуса по Фаренгейту). Самое старое значение, измеренное 16 секунд и 332 миллисекунды назад (когда устройство было включено, поскольку количество возвращенных точек [8] меньше размера хранилища [120] и меньше запрошенного [107]), составляет 295,6 кельвинов (0х0B8C в шестнадцатеричном формате).

Программа CAN Log Viewer (версия 1.20 и выше) может отображать исторические данные со всех наших датчиков, а также отображать отправленные и полученные CAN-сообщения. Эта бесплатная программа — лучший способ протестировать и изучить протокол.

