

N2K Bridge — Руководство пользователя

ПРОШИВКА V0.22 · ENGLISH VERSION · PDF

N2K Bridge устанавливается между двумя сегментами сети NMEA 2000 и даёт полный контроль над трафиком, который проходит между ними: **блокируйте** или **переписывайте** сообщения на лету, **добавляйте** свои, транслируйте шину как **NMEA 0183 по WiFi**, **записывайте** трафик для диагностики и используйте его как кросс-брендовый **шлюз автопилота**. Всё настраивается с телефона или ноутбука в браузере — никаких приложений, на самом устройстве нет экрана.

Содержание

1. Подключение
2. Первоначальная настройка
3. Веб-интерфейс
4. Вкладка Status
5. Вкладка Traffic — живой обзор шины
6. Правила — block и modify
7. Inject — отправка своих сообщений
8. Конвертер NMEA 0183
9. Шлюз автопилота
10. Запись трафика и выгрузка
11. WiFi и обновления прошивки
12. Мост как устройство на шине
13. Устранение неполадок
14. Характеристики

1. Подключение

Bus A и **Bus B** — два порта NMEA 2000 (классический CAN, 250 кбит/с). Устройство питается от шины (12 В); порт USB-C — только для первой прошивки и сервиса.

- Разделите сеть на два сегмента, которыми хотите управлять — как правило, устройство, «для которого переводим» (МФД или пульт), на одном порту, а остальная магистраль — на другом.
- Каждому сегменту N2K нужен **терминатор 120 Ом на обоих концах**. Если с одной стороны только мост и одно устройство — этот короткий сегмент всё равно должен

быть терминирован с двух сторон.

- Мост начинает пересылку сразу после подачи питания — WiFi нужен только для настройки, выгрузки записей и обновления прошивки. Пересылка никогда не ждёт сеть.

2. Первоначальная настройка

1. Подайте питание от шины. По умолчанию всё пересылается в обе стороны — без настроенных правил мост прозрачен.
2. С телефона или ноутбука подключитесь к WiFi сети `n2k-bridge` (пароль `12345678`).
3. На большинстве телефонов страница входа откроется сама (captive portal). Если нет — откройте `http://192.168.4.1` в браузере.
4. Мост также отвечает по адресу `http://n2k-bridge.local/` — и в своей точке доступа, и позже в сети лодки.

Чтобы дать мосту доступ в интернет (нужен только для выгрузки записей и обновлений прошивки), откройте вкладку **WiFi**, добавьте сеть лодки в *Saved networks* (до 3) и нажмите **Apply WiFi settings**. Мост подключится к самой сильной из сохранённых сетей, а если ни одна не доступна — поднимет свою точку доступа, так что доступ к настройкам не теряется никогда.

3. Веб-интерфейс

Восемь вкладок: **Status** · **Traffic** · **Capture** · **Rules** · **Inject** · **0183** · **Autopilot** · **WiFi**. В шапке — версия прошивки и индикатор связи: зелёный пульсирующий — страница «живая» (данные приходят по постоянному соединению), красный — переподключение.

Большинство переключателей применяются и сохраняются **мгновенно** (вкл/выкл правил, главный выключатель 0183 и список предложений, режим автопилота, предпочтение режима станции). Текстовые и числовые поля собраны под явной кнопкой — **Save & apply**, **Add network**, **Save AP** или **Save** в редакторе правил. Настройки переживают перезагрузку.

4. Вкладка Status

- **Bus A / Bus B** — кадров в секунду, счётчик ошибок и индикатор здоровья каждого порта. Красный значок **BUS-OFF** — порт «выбит» с шины из-за проблем проводки: проверьте разъёмы и терминаторы.
- **Bridge** — сколько правил активно и сколько сообщений заблокировано и изменено.

- **NMEA 0183** — конвертер вкл/выкл, подключённые клиенты, предложений в секунду.
- **WiFi** — текущий режим, сеть, IP-адрес и ссылка `n2k-bridge.local`.
- **System** — время работы и свободная память.

5. Вкладка Traffic — живой обзор шины

Выберите **Bus A** или **Bus B** и наблюдайте сеть вживую, сгруппированную по устройствам. Имена устройств появляются автоматически, когда устройства объявляют себя. В строке устройства — его адрес на шине, число PGN и кнопка **Block device / Unblock device**, которая одним нажатием отбрасывает всё от этого устройства.

Под каждым устройством — строка на каждый PGN: номер, расшифрованная сводка последних данных и частота. Строки подсвечены **красным**, когда их накрывает правило блокировки, и **зелёным**, когда их касается правило изменения.

Нажмите на строку PGN — откроется детальный вид: все расшифрованные поля, сырые байты и статистика, плюс кнопки **Block** и **Modify**, создающие уже заполненное правило именно для этого PGN от именно этого устройства.

Pause замораживает список, пока вы его читаете; данные под ним продолжают идти.

6. Правила — block и modify

По умолчанию всё пересылается в обе стороны. Правила меняют это. Мост хранит до **32 правил** (общий лимит с правилами 0183 и инъекциями); у каждого — выключатель и живой счётчик срабатываний.

Поле	Значение
PGN	Какое сообщение попадает под правило. Оставьте <i>any</i> , чтобы накрыть устройство целиком.
Source	Адрес устройства-отправителя (подсмотрите в Traffic или оставьте <i>any</i>).
Direction	A→B , B→A или both (обе).

- **Block** — совпавшие сообщения отбрасываются и считаются. Заглушите шумный передатчик, спрячьте неисправный датчик от МФД или отключите устройство целиком.
- **Modify** — совпавшие сообщения переписываются на лету и пересылаются дальше. Для известных PGN вы редактируете *именованные поля в реальных единицах* (углы в

градусах, скорости в узлах...); для остальных есть редактор сырых байтов (до 6 изменений на правило). Длинные многокадровые PGN прозрачно собираются, меняются и отправляются заново.

Если под одно сообщение подходит несколько правил изменения — срабатывает первое включённое. Держите одно правило Modify на пару PGN/источник, чтобы поведение оставалось предсказуемым.

7. Inject — отправка своих сообщений

Инъекции передают PGN, который задаёте вы, по расписанию, в Bus A, Bus B или в обе шины — добавьте данные, которых ждёт какое-то устройство, или подайте имитированное значение для теста.

- **PGN + данные** — до 32 байт, вводятся в hex; для известных PGN тот же редактор полей, что и в Modify, заполняет байты за вас. Новая инъекция начинается со всех **FF** (каждое поле «недоступно») — задайте только те поля, которые действительно хотите отправлять.
- **Период** — от 50 мс до 60 с (по умолчанию 1000 мс).
- Инжектированные сообщения отправляются с собственного адреса моста **0x42** (см. раздел 12).

8. Конвертер NMEA 0183

Включите главный выключатель — и шина транслируется как NMEA 0183 по WiFi: **TCP-сервер** (до 4 клиентов) и **UDP broadcast**, оба по умолчанию на порту **10110** — для OpenCPN, Navionics, iSailor и других приложений в той же WiFi сети.

- **Source bus** — какой порт питает конвертер (по умолчанию Bus A). Читается «сырая» шина, до правил моста.
- **Talker ID** — две буквы в начале каждого предложения (по умолчанию **II**).
- **Sentences** — отметьте, что именно отправлять; в каждой строке живой пример последнего предложения, затемняется, когда исходные данные устарели (>5 с).
- **Правила 0183** — у конвертера свои правила block/modify, применяемые только к его входу: можно почистить поток для приложений, не трогая то, что проходит через мост.

Предложение	Содержимое	Из PGN N2K
HDG	Магнитный курс, склонение	127250 (+127258)
DPT / DBT	Глубина	128267
MWV (A)	Кажущийся ветер	130306
MWV (T)	Истинный ветер	130306
RMC	Координаты, SOG, COG, время	129025 / 129026 / 129029
GGA	Детали GPS-фикса	129029
GLL	Координаты	129025 / 129029
VTG	COG и SOG	129026
VHW	Курс + скорость через воду	127250 + 128259
XDR	Темп. воздуха, барометр, напряжение АКБ	130310 / 130311 / 127508

Ветер отправляется с частотой 2 Гц, навигация, глубина и XDR — 1 Гц. Конвертер работает только на выход — приём 0183 не поддерживается.

9. Шлюз автопилота

Многие МФД отказываются показывать *управление* автопилотом другого бренда — или более старого поколения того же бренда. Мост решает это: он представляет **виртуальный автопилот** на языке вашего пульта, скрывает от пульта настоящий автопилот и переводит команды и статус между ними.

Подключение

Пульт / МФД — на один CAN-порт, настоящий автопилот вместе с остальной магистралью — на другой. Все обычные данные по-прежнему идут в обе стороны; переводятся только сообщения автопилота.

Настройка (вкладка Autopilot)

- **Proxy mode** — **Off** (чистый транзит), **Display-only** (пульт видит автопилот и его живой статус, но команды не передаются — всегда начинайте с этого), **Full-control** (команды передаются настоящему автопилоту). Режим переживает перезагрузку.

- **Control head** — B&G / Simrad или Raymarine.
- **Real pilot** — Navico AC, Navico NAC или Raymarine.
- Вкладка также показывает настоящий автопилот, как его отслеживает мост: найден или нет, текущий режим (Standby / Auto / Wind / Nav), целевой курс и адрес на шине.

Безопасность. Родной физический пульт вашего автопилота остаётся подключённым и всегда имеет приоритет над мостом — это ваш аппаратный аварийный выход. Мост передаёт только команды, которые отправил ваш пульт, никогда не рулит сам и ничего не инжектирует после перезагрузки, пока вы не подтвердите режим заново. Сначала докажите работу в Display-only, и проверяйте Full-control при запасе воды под ветром.

Готовность функций

Конфигурация	Статус
Пульт B&G/Simrad → автопилот Navico AC/NAC	Готово; ожидает проверки на лодке.
Пульт Raymarine ⇄ автопилот Navico — отображение	Статус подтверждён на реальных данных Raymarine.
Raymarine старый → новый (SmartPilot)	Готово; подмена одного байта, минимальный риск.
Передача команд Raymarine	Морские испытания — сначала Display-only + Capture.

10. Запись трафика и выгрузка

Вкладка Capture записывает сырой трафик шины — самый быстрый способ доказать, что есть, а чего нет «на проводе».

1. Выберите интерфейс: **Bus A**, **Bus B** или **Both** (по умолчанию — обе).
2. Оставьте галочку **Rolling**, чтобы при заполнении буфера (около 100 000 кадров) сохранялся самый свежий трафик, или снимите её, чтобы запись остановилась при первом заполнении.
3. **Start**, воспроизведите проблему, **Stop**.
4. Введите имя лодки и нажмите **Upload to server**. Запись попадает на облачную панель, где её можно расшифровать и проанализировать для поддержки.

Для выгрузки нужен интернет — сначала подключитесь к WiFi сети на вкладке WiFi (у собственной точки доступа моста интернета нет). В запись попадает и то, что мост сам передаёт, — инъекции и переводы автопилота видны в логге.

11. WiFi и обновления прошивки

- **Prefer station mode** — с галочкой (по умолчанию) мост при загрузке сначала пробует сохранённые сети и откатывается на свою точку доступа; без галочки — всегда поднимает точку доступа.
- **Saved networks** — до 3 сетей; побеждает самая сильная из доступных.
- **Access point** — смена имени и пароля точки доступа (8+ символов; пустой пароль = открытая сеть).
- **Apply WiFi settings** — сразу пересоединяется с новыми настройками.
- **Firmware** — показывает текущую и последнюю опубликованную версию. **Check for update**, затем **Apply update**, когда обновление предложено; ход показывается на странице, после чего мост перезагружается в новую прошивку. Обновления сохраняют все настройки.
- **Factory reset** — спрашивает дважды, затем стирает все правила, настройки 0183 и WiFi и перезагружается в точку доступа по умолчанию (`n2k-bridge` / `12345678`).

Для обновлений нужен Интернет. Мост загружает прошивку с сервера обновлений производителя через Интернет. В лодочной сети без Интернета — или в режиме точки доступа — **Check for update** и **Apply update** работать не будут: сначала подключитесь к WiFi сети с доступом в Интернет (подойдёт точка доступа телефона). Пересылка между шинами продолжается во время загрузки; мост недоступен только кратко, пока перезагружается.

12. Мост как устройство на шине

Мост объявляет себя на *обеих* шинах как обычное устройство NMEA 2000 — класс «Inter/Intranetwork Device», функция «PC Gateway», адрес на шине `0x42`. С этого адреса отправляются его инъекции и переводы автопилота, и под ним он виден в списке устройств другого прибора. Больше он ничего не передаёт, пока вы не настроите инъекции или шлюз автопилота.

13. Устранение неполадок

Симптом	Что делать
Нет устройств в Traffic	Этот CAN-порт не видит шину. Проверьте BUS-OFF на вкладке Status, разъёмы и терминаторы 120 Ом.
Значок BUS-OFF на Status	Проблема проводки в этом сегменте — перепутаны CAN-H/L, нет терминатора или короткое замыкание. Исправьте проводку; порт восстановится сам.
Приложения не получают 0183	Главный выключатель конвертера включён? Телефон/ноутбук в <i>той же</i> WiFi сети, что и мост? В приложении задан TCP <code>n2k-bridge.local:10110</code> или UDP порт <code>10110</code> ? Выбрана правильная исходная шина?
МФД не показывает виртуальный автопилот	Запишите шину со стороны пульта и выгрузите — недостающий обмен исправляется обновлением прошивки.
МФД показывает и настоящий, и виртуальный автопилот	Подключите настоящий автопилот к дальнему от МФД CAN-порту, чтобы мост мог его скрыть.
Команда на МФД ничего не делает (Full-control)	Для автопилотов Raymarine этот путь на морских испытаниях; запишите Both в момент нажатия и выгрузите. Родной пульт автопилота продолжает работать всё это время.
Выгрузка / обновление не проходит	Мосту нужен интернет — подключитесь к WiFi сети с интернетом на вкладке WiFi (у его собственной точки доступа интернета нет).
Не открывается веб-страница	Попробуйте <code>http://n2k-bridge.local/</code> , затем IP из списка клиентов роутера. Если мост подключился к сети, которую вы не можете найти, — перезагрузите его вне зоны этой сети: он поднимется как точка доступа <code>n2k-bridge</code> .
Забыв пароль точки доступа	Подключитесь по USB-C для сервиса или сделайте Factory reset из сетевого подключения, пока оно ещё есть.

14. Характеристики

- ESP32-S3 двухъядерный, 8 МБ flash, 8 МБ PSRAM.
- 2 × порта NMEA 2000 (классический CAN, 250 кбит/с).
- Питание от шины NMEA 2000 (12 В); USB-C — для сервиса.
- WiFi точка доступа или станция; веб-интерфейс по живому WebSocket-соединению; mDNS `n2k-bridge.local`.
- Выход NMEA 0183: TCP-сервер (4 клиента) + UDP broadcast, порт по умолчанию 10110.
- 32 правила (block / modify / inject), до 6 изменений полей на правило Modify, период инъекции 50 мс – 60 с.
- Запись: ~100 000 кадров в PSRAM, кольцевая или до заполнения, выгрузка в облако.
- Обновления прошивки по воздуху (настройки сохраняются).

Шлюз автопилота — вспомогательное средство, а не замена правильно установленному и настроенному автопилоту. Всегда несите вахту и держите родной пульт автопилота под рукой.