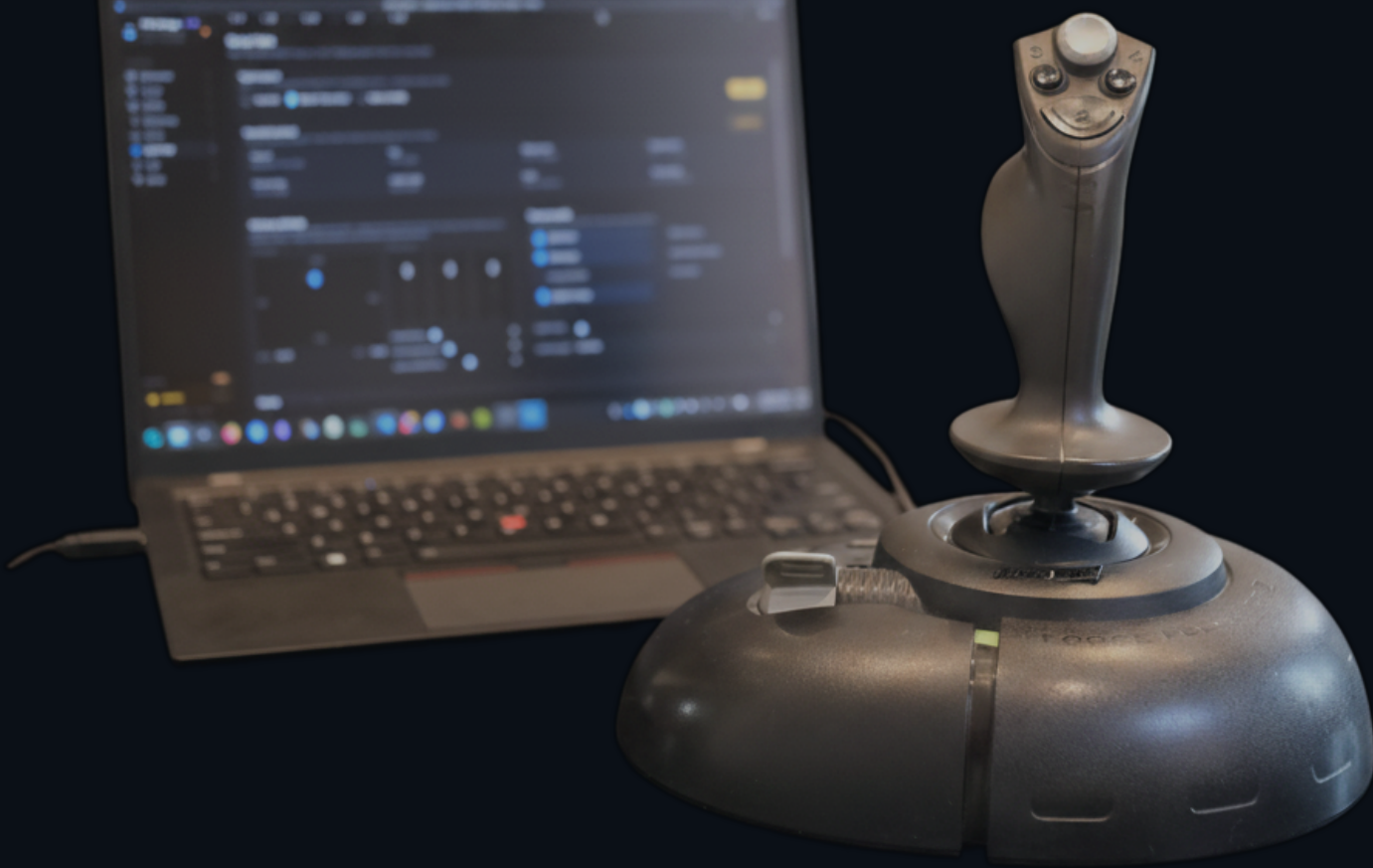


Почувствуйте воздушное судно. Почувствуйте разницу в полете.

Установка, настройка оборудования, Flight Check, настройка ощущений, профили, подключение к симулятору и устранение неполадок.



НАЧНИТЕ ЗДЕСЬ

Прочитайте это до того, как заработают усилия

FFB-Bridge может управлять реальным механическим усилием. Хорошая настройка начинается со сдержанности, свободного стола и воспроизводимой проверки - а не с максимальной силы.

Физическая безопасность

Надежно прикрутите или закрепите базу. Уберите из зоны движения руки, кабели, напитки и незакрепленные предметы. Начните с осторожного предела на странице «Оборудование». Держите элемент экстренной деактивации под рукой. Никогда не запускайте пошаговые тесты во время реального полета.

Безопасный порядок настройки

1. Установите FFB-Bridge и подключите одно поддерживаемое устройство с обратной связью по усилию.
2. Откройте страницу Оборудование. Проверьте выбранное устройство и его предел физической силы.
3. С помощью Flight Check проверьте направление тангажа и крена на низком, контролируемом уровне.
4. Запустите отдельные эффекты или пошаговую последовательность для самолета/вертолета.
5. Подключите симулятор, загрузите наиболее подходящий стартовый профиль и активируйте усилия, только когда кокпит свободен.

Что охватывает это руководство

Это руководство соответствует FFB-Bridge 1.6.0 для Windows 10/11, современного Linux и macOS на Apple silicon. MSFS 2024/2020 подключается в Windows и Linux. X-Plane 11/12 подключается в Windows и Linux; сборка для macOS ограничена X-Plane 12.

Интерфейс приложения доступен на шестнадцати языках. Названия элементов управления в этом руководстве совпадают с приложением, если приложение использует тот же язык, что и руководство.

Следите за онлайн-документацией

Скачиваемый PDF - это постоянное офлайн-руководство. Последние примечания к выпуску и исправления смотрите на странице <https://ffb-bridge.com/ru/docs/manual>.

Издатель: Rohsam Inc. | Версия 1.6.0 | Редакция: сентябрь 2026

НАВИГАЦИЯ

Содержание

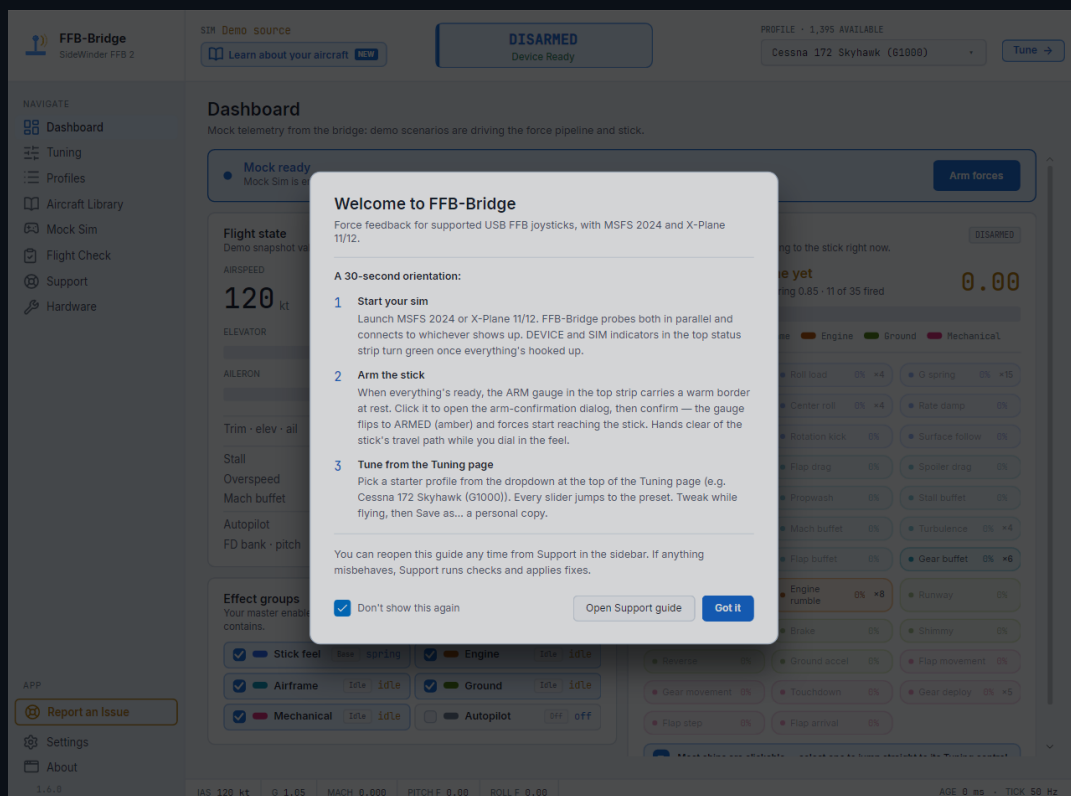
Используйте закладки PDF или содержание со ссылками ниже. Каждый основной сценарий работы начинается с новой страницы, чтобы руководство было удобно читать и на экране, и в печати.

Прочитайте это до того, как заработают усилия	2
Содержание	3
1. Установка FFB-Bridge	5
2. Первый запуск	6
3. Flight Check	7
4. Подключение Microsoft Flight Simulator	9
5. Подключение X-Plane	11
6. Активация и полет	12
7. Поддерживаемое оборудование	15
8. Эффекты, ограничения и калибровка	17
9. Органы управления вертолетом	19
10. Настройка MOZA	22
11. Воспроизводимый порядок настройки	26
12. Поэтапная настройка самолетов	27
13. Настройка винтокрылых ЛА	36
14. Профили	38
15. Библиотека воздушных судов	41
Полезные сведения перед следующим полетом	42
Когда подключение недоступно	43
16. Панель и имитация симулятора	44
17. Поддержка и диагностика	46
18. Параметры и обновления	47
19. Устранение неполадок по симптомам	51
20. Экспорт диагностических данных и обращение за помощью	53
21. Справочник эффектов усилий	56
21. Справочник эффектов усилий - продолжение	57
22. Пути, конфиденциальность и границы продукта	58
Ваше офлайн-руководство готово	60

РАЗДЕЛ 01

Установка и первый запуск

Скачайте подходящую сборку, проверьте издателя, пройдите проверку состояния при запуске и убедитесь, что путь усилий работает, прежде чем открывать симулятор.



1. Установка FFB-Bridge

FFB-Bridge - настольное приложение, устанавливаемое для отдельного пользователя. Ему не нужен плагин симулятора, и оно не передает профили, диагностические данные или телеметрию, если только вы явно что-то не отправите.

Платформа	Пакет	Установка
Windows 10/11	Подписанный установщик x64	Откройте скаченный по ссылке из письма файл и убедитесь, что издателем указан Rohsam Inc. или RohsamInc. Установщик сначала спрашивает язык установки, а затем устанавливает приложение для текущего пользователя в %LOCALAPPDATA%.
Современный Linux	x86_64 AppImage	Сделайте файл исполняемым и запустите его с ключом <code>--install</code> , чтобы добавить ярлык запуска и значки. Установить или обновить правило udev можно в разделе «Поддержка».
macOS	Подписанный и нотариализованный DMG	Только Apple silicon. Откройте DMG, перетащите FFB-Bridge в папку Applications и используйте его с X-Plane 12.

Установщик для Windows открывается окном выбора языка, в котором заранее выбран язык интерфейса Windows. Каждый экран установщика доступен на всех шестнадцати языках интерфейса приложения, включая канадский французский; условия лицензии остаются на языке оригинала.

Перед запуском

- Закрепите или прикрутите базу с обратной связью по усилию к устойчивой поверхности.
- Подключайте только то устройство, которое собираетесь проверять. Несколько поддерживаемых устройств можно выбрать позже на странице «Оборудование».
- Проверьте прошивку и калибровку вашей конкретной модели базы в MOZA Cockpit. Номера версий прошивки зависят от модели; база AY90, проверенная для выпуска 1.5.1, показывала версию 1.1.4.5.
- Во время работы FFB-Bridge приложение MOZA Cockpit не обязательно. Перед полетом ничего готовить в Cockpit не нужно: база сохраняет собственные ощущения из Cockpit, пока вы не нажмете «Активировать». Перед активацией закройте Cockpit и все другие программы, управляющие конфигурацией устройства.

Команда для Linux

```
chmod +x FfbBridge-1.6.0-x86_64.AppImage  
./FfbBridge-1.6.0-x86_64.AppImage --install
```

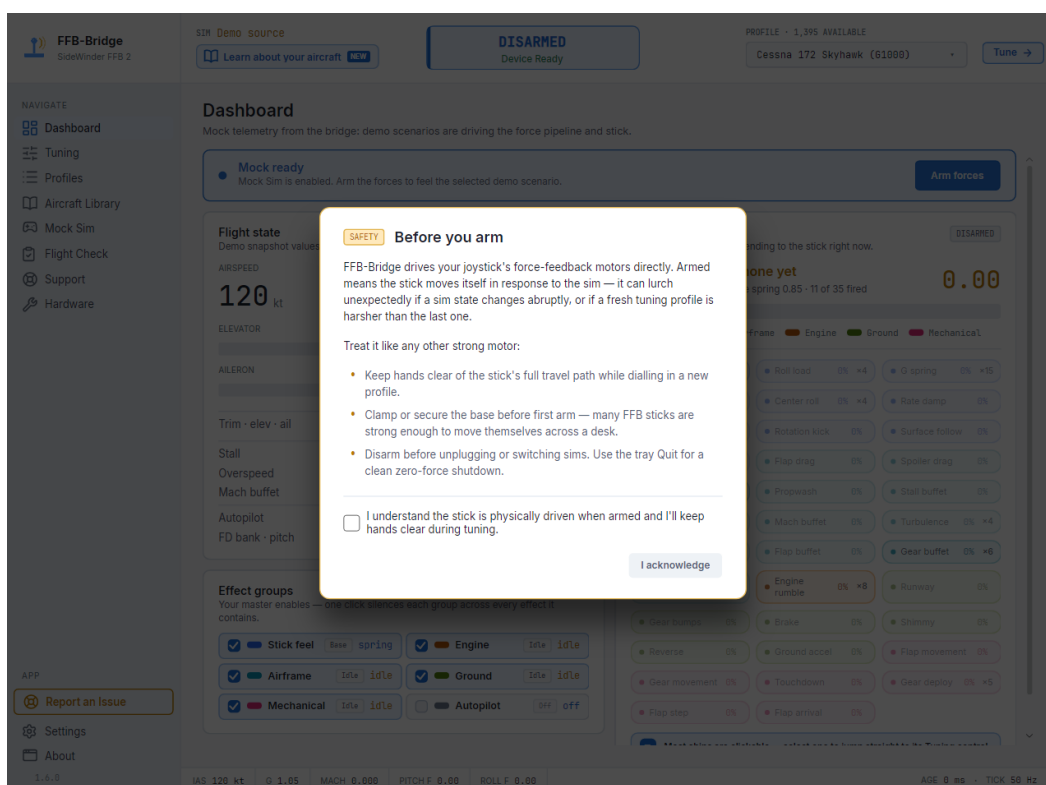
Обновления

Приложение проверяет подписанный манифест выпуска. В Windows обновление устанавливается обычным установщиком. В Linux скачивается новый файл AppImage на замену. В macOS открывается текущая процедура установки подписанного DMG. Если обновление из приложения с версии 1.5.3 в Windows завершается ошибкой «The system cannot find the path specified», скачайте с сайта установщик 1.6.0 и запустите его; ваши профили и параметры сохранятся.

2. Первый запуск

При первом запуске, прежде чем станет доступна обычная работа, открывается подтверждение о физической опасности. Прочитайте его, освободите место вокруг органов управления и подтвердите, только когда база надежно закреплена.

FFB-Bridge запускается на языке вашей системы, если это один из шестнадцати языков интерфейса, иначе - на английском. Язык можно в любой момент изменить в разделе Параметры → Общие → Язык; изменение применяется сразу.



Подтверждение безопасности блокирует обычную работу, пока вы не подтвердите меры предосторожности при работе с усилиями.

Деактивация и защитная остановка

Обычная деактивация прекращает усилия воздушного судна. Универсальные устройства возвращаются к штатному центрированию; база MOZA - к собственным ощущениям MOZA Sockpit, которые записываются обратно в точности и проверяются. Защитная остановка обнуляет усилие вывода, останавливает активные эффекты и действует до явной повторной активации.

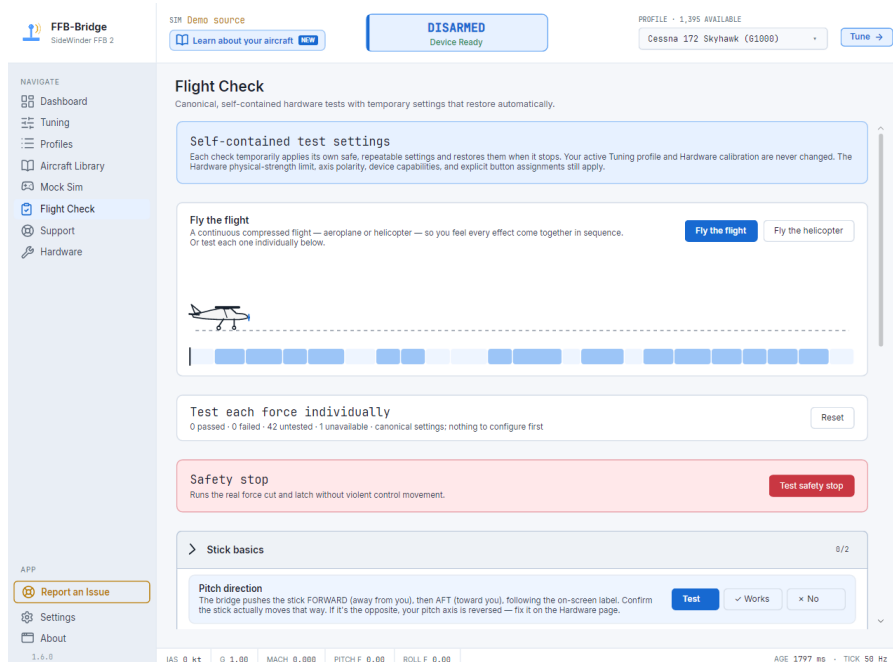
Проверка состояния при запуске

При запуске FFB-Bridge на любой платформе незаметно проверяет бэкэнд устройств; в Linux дополнительно - доступ на чтение и запись к выбранному узлу событий и то, охватывает ли установленное правило udev текущие права доступа.

- Если все проверки пройдены, дополнительное окно не открывается.
- При результате «ПРЕДУПР.» или «ОШИБКА» открывается красное окно FFB-Bridge требует вашего внимания с перечнем таких проверок; кнопка Проверить и исправить открывает нужные строки в «Поддержке».
- Пока окно открыто, автоактивация ожидает. Выбирайте Пока закрыть, только если устройство отключено намеренно.
- После исправления правила udev в Linux переподключите устройство; если приложение сообщает, что прежние права доступа могут еще действовать, перезапустите его.

3. Flight Check

Flight Check - эталонный инструмент для стендовой проверки. Он временно применяет известные безопасные настройки, а затем автоматически восстанавливает ваш активный профиль. Физический предел, полярность осей, возможности устройства и явные назначения кнопок или НАТ-переключателя всегда остаются в силе.



В Flight Check разделены пошаговые тестовые полеты, проверки отдельных усилий, проверки направления и защитная остановка.

Flight Check ждет готовности вывода усилия, прежде чем запускать разовые эффекты. Слабый или отсутствующий отклик по тангажу больше не считается доказательством обратной полярности. Меняйте направление оси только после того, как заметите движение в противоположную сторону.

Выполните эти проверки по порядку

1. Проверьте Направление тангажа: джойстик движется вперед, затем назад. Отметьте, совпадает ли реальное движение с инструкцией на экране.
2. Проверьте Направление крена: подтвердите движение влево и вправо. При необходимости исправьте полярность или поменяйте тангаж и крен местами на странице «Оборудование».
3. Используйте проверки отдельных усилий, чтобы проверить воспроизведение усилий, не заимствуя настройку ощущений воздушного судна.
4. Запустите Выполнить полет или Полет на вертолете, чтобы в сжатом виде прочувствовать весь конвейер обработки.
5. Нажмите Проверить защитную остановку и убедитесь, что усилие пропадает сразу и без резкого движения.

Пошаговые проходы по диапазонам скорости и оборотов задействуют аэродинамические эффекты и эффекты, зависящие от двигателя, через обычный конвейер обработки. Проверки направления используют собственный осторожный предел для класса устройства и плавно проходят смены направления. Проверка защитной остановки может завершиться, только когда устройство примет команду STOPALL.

Только на стенде

Не запускайте Flight Check, управляя воздушным судном в реальном полете. Пошаговые тесты намеренно подставляют эталонную телеметрию и эталонные настройки эффектов.

РАЗДЕЛ 02

Подключение и полет

Подключите MSFS или X-Plane, разберитесь в строке готовности, осознанно активируйте усилия и используйте страницу «Панель», чтобы видеть, какие команды подает FFB-Bridge.

The screenshot displays the FFB-Bridge software interface. At the top, it shows the SIM (X-Plane), AIRCRAFT (Cessna 172 Skyhawk), and a status bar with 'ARMED' and 'Device Ready'. A 'PROFILE' dropdown is set to 'Cessna 172 Skyhawk (wheels)'.

The main dashboard is divided into several sections:

- Engaged:** A yellow banner indicating 'Stick is being driven from live flight state. Disarm here or from the top status strip.' with a 'Disarm' button.
- Flight state:** Displays 'What the aircraft is doing, as reported by the sim.' with real-time data: AIRSPEED (120 kt), G-LOAD (1.18 g), and VERT SPEED (0 fpm). It also shows control surface deflections for ELEVATOR (-0.18) and AILERON (+0.08), and a trim summary (Trim · elev · ail: -0.15 0.00).
- Stick activity:** Displays 'Everything the bridge is sending to the stick right now.' with a 'Dynamic effects' summary: 'axis load + trim center + engine rumble + 3 more' and a value of 0.57. A bar chart shows the distribution of effects across categories: Stick feel, Airframe, Engine, Ground, and Mechanical.
- Effect groups:** A grid of toggle switches for various effects, categorized by color: Stick feel (blue), Airframe (teal), Mechanical (pink), Engine (orange), Ground (green), and Autopilot (grey). Each toggle shows its current state (Active, Idle, Held) and a numerical value.

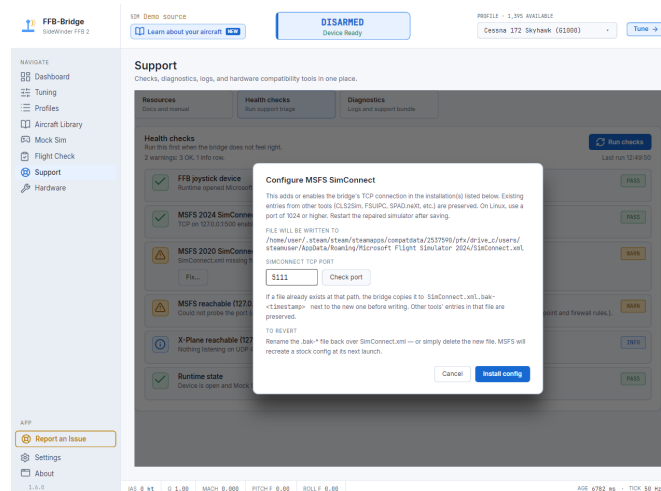
The bottom status bar provides a comprehensive overview of flight parameters: IAS 120 kt, G 1.18, MACH 0.080, PITCH F -0.22, ROLL F +0.11, AGE 18 ms, and TICK 50 Hz.

4. Подключение Microsoft Flight Simulator

Microsoft Flight Simulator 2020 и 2024 подключаются через SimConnect TCP в Windows и Linux / Proton. Запустите симулятор, загрузите полет, затем проверьте статус SIM в FFB-Bridge. Если подключение не появляется, воспользуйтесь разделом «Поддержка → Проверки состояния».

Проверка состояния в разделе «Поддержка»

1. Запустите MSFS и загрузите полет.
2. Откройте в FFB-Bridge раздел Поддержка, затем Проверки состояния.
3. Найдите строку Конфигурация SimConnect для MSFS. Зеленый цвет означает, что подходящая запись готова. При желтом может быть предложена кнопка Использовать порт с обнаруженным портом. При красном предлагается Исправить....
4. Подтвердите указанную установку MSFS и целевой путь. Просмотрите изменение XML перед применением. Существующие записи сохраняются, а для исходной конфигурации создается резервная копия.
5. Если была создана новая запись сервера, перезапустите MSFS, а затем повторите проверку.



Окно исправления показывает точную добавляемую запись SimConnect до того, как она будет записана.

Диагностика подключения различает установки MSFS 2020 и 2024. Подключение к X-Plane обрабатывает более крупные пакеты телеметрии и надежнее отбрасывает устаревшие или недопустимые полетные данные. В macOS улучшены обнаружение устройств и обработка завершения работы.

Типичные расположения конфигурации

Установка	Типичное расположение SimConnect.xml
MSFS 2020 - Steam	%APPDATA%\Microsoft Flight Simulator\SimConnect.xml
MSFS 2020 - Store/Xbox	%LOCALAPPDATA%\Packages\Microsoft.FlightSimulator_8wekyb3d8bbwe\LocalCache\SimConnect.xml
MSFS 2024 - Steam	%APPDATA%\Microsoft Flight Simulator 2024\SimConnect.xml
MSFS 2024 - Store/Xbox	%LOCALAPPDATA%\Packages\Microsoft.Limitless_8wekyb3d8bbwe\LocalCache\SimConnect.xml
Linux - Steam/Proton	Внутри префикса compatdata для MSFS в drive_c/users/steamuser/AppData/Roaming.

Тангаж и крен MSFS 2024 через FFB-Bridge

Поддерживаемые устройства, кроме MOZA, в Windows и Linux могут передавать тангаж и крен в MSFS 2024 через FFB-Bridge. Это включает компенсацию триммера тангажа для воздушных судов с поддерживаемыми данными триммера, а крен передается без компенсации. Настройте это один раз в разделе Оборудование → Устройство → Тангаж и крен MSFS:

1. В MSFS создайте копию обычного профиля управления устройства и назовите ее FFB-Bridge. Оригинал сохраните для полетов без FFB-Bridge.
2. В копии удалите назначения осей руля высоты и элеронов, включая переопределения для конкретных воздушных судов. Назначения руля направления, РУД, триммера и кнопок оставьте.
3. Выберите копию для воздушного судна, на котором летаете. В FFB-Bridge подтвердите, что оба назначения удалены, затем выберите Включить тангаж и крен.

FFB-Bridge запоминает этот выбор для устройства и начинает маршрутизацию, когда устройство и MSFS 2024 подключены. Деактивация прекращает усилия, но ваш ввод по тангажу и крену продолжает передаваться. Чтобы вернуться к прямому вводу в симулятор, выключите этот параметр, поставьте MSFS на паузу, выберите исходный профиль управления и подтвердите в FFB-Bridge. На MSFS 2020 эта настройка не распространяется.

5. Подключение X-Plane

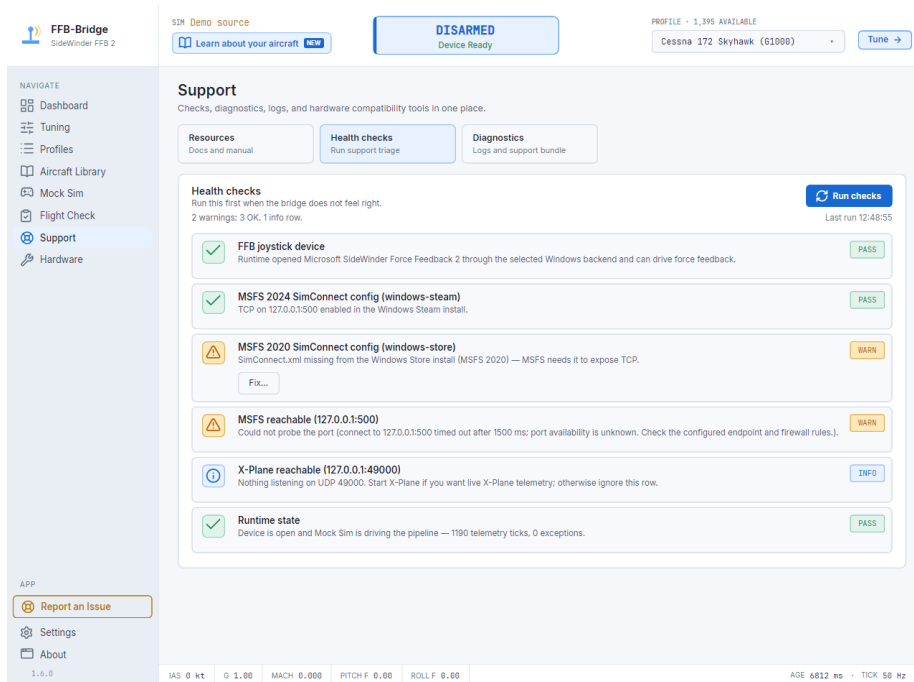
X-Plane 11 и 12 используют встроенный в симулятор UDP-интерфейс dataref. Плагин FFB-Bridge не нужен. Начните полет, когда стандартный UDP-порт X-Plane 49000 доступен на том же компьютере, затем проверьте статус SIM в FFB-Bridge.

Вариант без настройки

Запустите X-Plane, загрузите воздушное судно, затем запустите FFB-Bridge. Индикатор SIM должен перейти в состояние готовности по мере поступления значений dataref.

Если X-Plane не переходит в состояние готовности

- Откройте раздел «Поддержка» и запустите «Проверки состояния». Строка X-Plane UDP различает состояния «не запущен», «недоступен» и «устаревшие данные».
- Убедитесь, что другая программа не перенастроила UDP-порт X-Plane с обычной локальной конечной точки.
- Разрешите в брандмауэре локальное взаимодействие между X-Plane и FFB-Bridge, не отключая сам брандмауэр.
- Поток, в котором около трех секунд нет свежих допустимых полетных данных, считается устаревшим. Одна лишь идентификация воздушного судна еще не означает реальный полет. При загрузке допустимого полета подключение может восстановиться автоматически.



Проверки состояния в разделе «Поддержка» независимо друг от друга сообщают о готовности устройства, симулятора, конфигурации и среды выполнения.

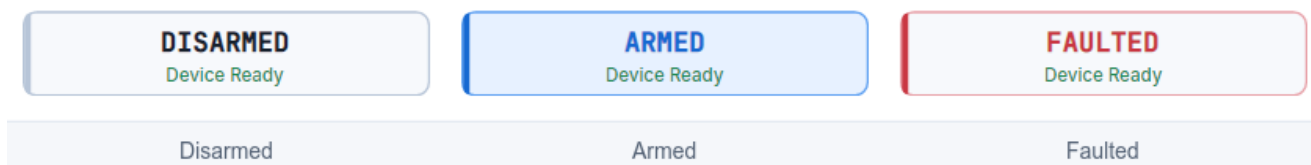
Поддержка платформ

В Windows и Linux поддерживаются MSFS 2024/2020 и X-Plane 11/12. Сборка для macOS на Apple silicon ограничена X-Plane 12 и поддерживаемым USB-оборудованием с обратной связью по усилию.

Если автоматическое определение выбрало бы другой запущенный симулятор, явно выберите X-Plane в разделе «Параметры → Сеанс». После изменения этого параметра перезапустите FFB-Bridge. macOS поддерживает X-Plane; подключения к MSFS доступны в Windows и Linux.

6. Активация и полет

Верхняя строка состояния на каждой странице показывает SIM и идентификацию воздушного судна, цветную кнопку «Узнайте о своем воздушном судне», состояние активации и готовность устройства в центре, а также активный профиль. Кнопка «Узнайте о своем воздушном судне» открывает библиотеку воздушных судов, не меняя профиль усилий и не активируя усилия. Сообщение о готовности устройства находится под кнопкой «Активировать»; отдельных индикаторов «УСТРОЙСТВО» и «РЕЖИМ» нет.



Индикатор «АКТИВАЦИЯ» показывает состояния «деактивирован», «готов/активирован» и «неисправность», не полагаясь только на цвет.

Перед каждой активацией

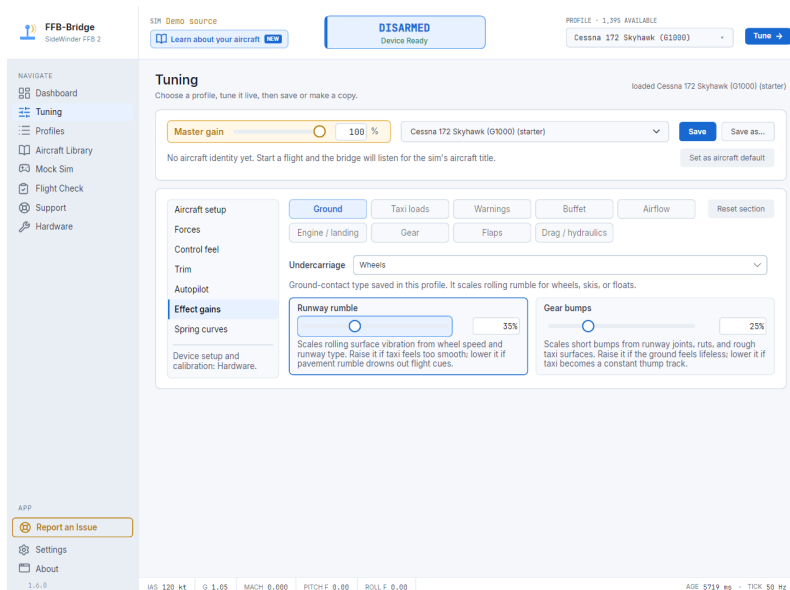
- База надежно закреплена, органы управления имеют свободный ход.
- Сообщение о готовности устройства и подключение SIM показывают готовность; выбранный профиль усилий соответствует воздушному судну.
- Физический предел на странице «Оборудование» подходит для этой базы и способа ее крепления.
- Руки и кабели не мешают первоначальному центрирующему движению.

Во время полета

С помощью страницы «Панель» отличайте базовую пружину от динамических эффектов. Левая часть поясняет состояние симулятора; правая показывает семейства усилий и каналы, которые сейчас вносят вклад. Переключатели групп эффектов позволяют быстро отключать их для сравнения A/B, не меняя отдельные значения усиления. Нажмите метку канала, чтобы открыть соответствующий ползунок на странице «Настройка»; FFB-Bridge откроет нужный раздел и вкладку, прокрутит строку в центр и выделит ее. Метки блока «Активность джойстика» расположены в трех равных столбцах; длинное название переносится на вторую строку, а не обрезается.



Полосы семейств усилий и метки каналов показывают, что сейчас активно, чтобы ощущения джойстика не оставались загадкой.



Метка канала на странице «Панель» открывает и выделяет соответствующий регулятор на странице «Настройка».

Элементы отключения усилий

Чтобы прекратить усилия воздушного судна, используйте обычную деактивацию; база MOZA возвращается к собственным настройкам ощущений MOZA Cockpit. При неожиданном движении используйте защитную остановку. Выход из приложения или смена устройства прекращают владение устройством, останавливают вывод и в точности восстанавливают сохраненное в журнале состояние устройства.

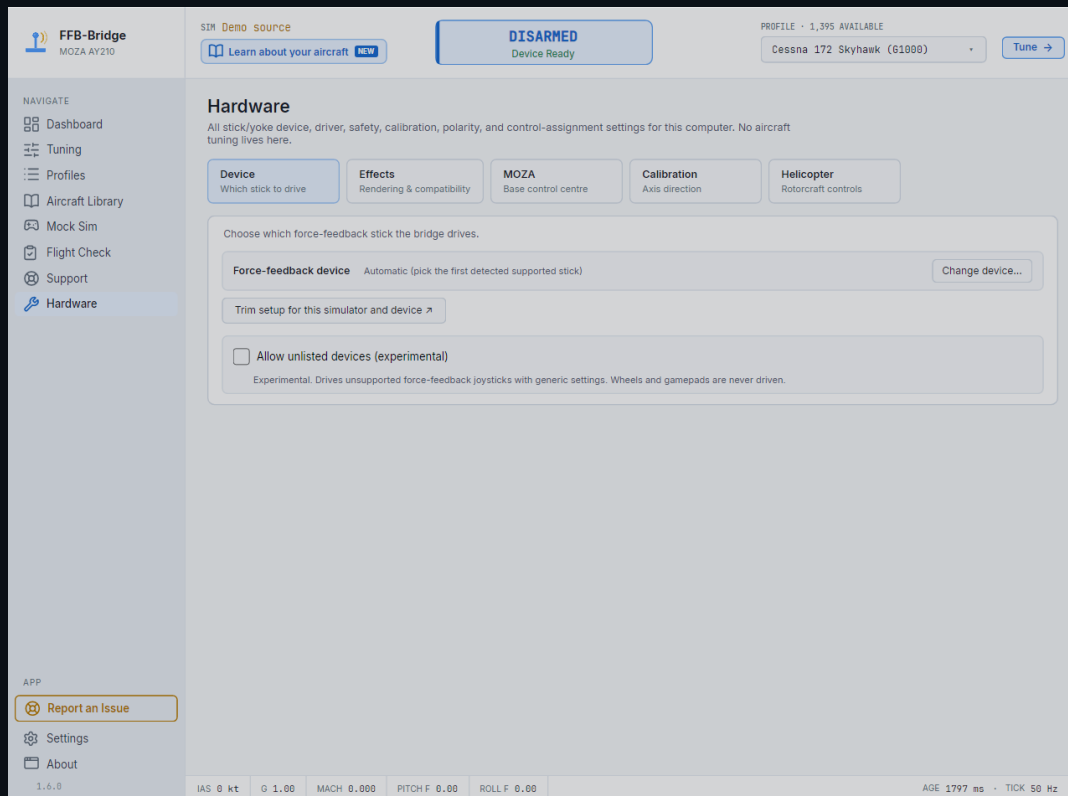
Восстановление после неисправности

Если во время активации пропадает необходимое условие со стороны устройства или симулятора, усилие прекращается, а индикатор «АКТИВАЦИЯ» переходит в состояние «НЕИСПРАВНОСТЬ». Восстановите условие, при необходимости загляните в раздел «Диагностика», затем подтвердите неисправность и осознанно активируйте усилия снова. В активированном состоянии FFB-Bridge также раз в секунду проверяет, что его эффекты все еще существуют на устройстве, и создает их заново, если другая программа, например SteamVR, сбросила устройство; ограниченное число повторных попыток завершается фиксацией с поясняющим сообщением, а не бесконечным циклом.

РАЗДЕЛ 03

Настройка оборудования

Выберите физическое устройство, задайте обоснованные пределы силы, откалибруйте направление осей и назначьте органы управления вертолетом, не смешивая состояние оборудования с профилями воздушных судов.



7. Поддерживаемое оборудование

Для перечисленных ниже семейств устройств действуют разные поддерживаемые способы управления и разные подтверждения тестами. Возможности зависят от конкретной модели, прошивки и платформы; само по себе распознавание устройства не означает поддержку всех функций и не оправдывает предел вывода в 100 процентов.

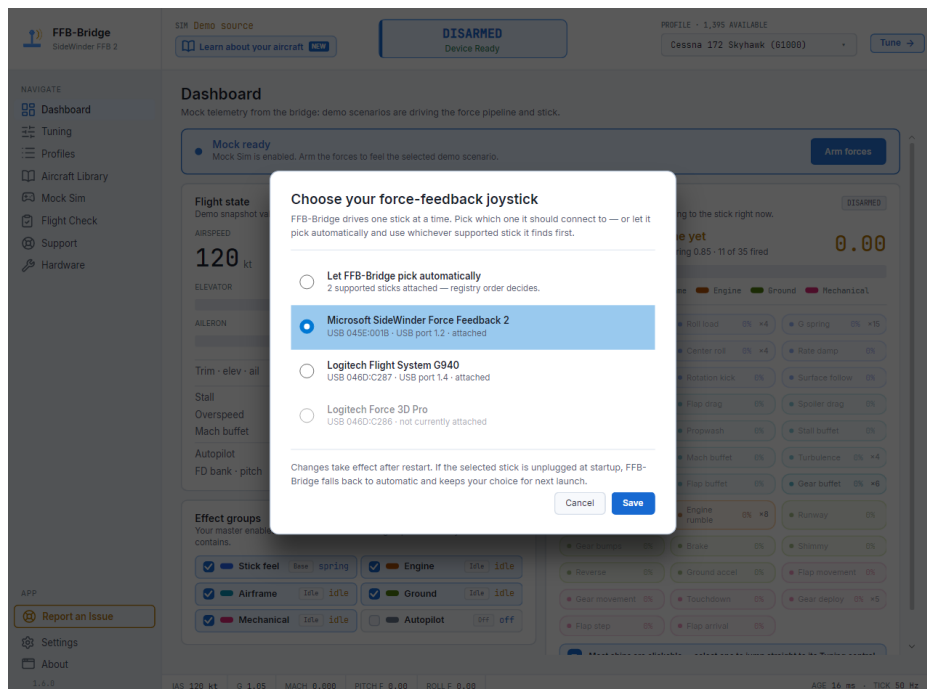
Семейство устройств	Платформы / бэкэнд	Начальный предел
Microsoft SideWinder Force Feedback 2	Windows: raw HID/PID с запасным вариантом DirectInput; Linux: evdev; macOS: raw IOHID/PID	100% - по умолчанию для потребительских устройств
Адаптер PicoWinder SideWinder Force Feedback Pro	Windows DirectInput и Linux evdev; включать экспериментальный режим не требуется. Raw HID/PID остается заблокированным, а работа привода в macOS не проверена.	100% - по умолчанию для класса SideWinder
Logitech G940 / Force 3D Pro / WingMan Force 3D	G940 управляется напрямую через собственный протокол усилий в Windows, Linux и macOS, с нативной пружиной и демпфированием и без драйвера Logitech; функция Windows «Целостность памяти» (Memory Integrity) блокирует драйверы ядра LGS 5.10 2010 года, а работа через драйвер остается автоматическим резервным вариантом. Force 3D Pro и WingMan Force 3D - проверенные потребительские USB FFB-устройства.	100% - по умолчанию для потребительских устройств
MOZA AB6	Windows, Linux и macOS; точный идентификатор 346e:1002	35% по умолчанию для мощных устройств; следование за АП проверено в полете
MOZA AB9	Windows, Linux и macOS; точный идентификатор 346e:1000	35% по умолчанию для мощных устройств; следование за АП и измерение усилия проверены
MOZA AY210	Windows, Linux и macOS; точный идентификатор 346e:1001	35% по тангажу и 50% по крену; отдельные пределы отражают линейный механизм тангажа и поворотный механизм крена штурвала
MOZA AY90	Windows, Linux и macOS; точный идентификатор 346e:1003	35% по тангажу / 50% по крену
Brunner FFB-H / FFB-G	Windows и Linux. FFB-Bridge переключает базу в режим DirectX, управляет ее усилением в активированном состоянии и при выходе возвращает ее в режим CLS2Sim. Поддержка полетов в macOS не заявляется.	Фиксировано на 100%; без регулировки масштаба усилия
Подходящий джойстик не из списка	Экспериментально, включается вручную; игровые рули, геймпады и одноосевые устройства исключены	20% - осторожное значение по умолчанию

Для MOZA AY90 предусмотрены собственные идентификатор устройства, назначение осей, обработка пружины, триммера и восстановления настроек. Тестирование в Windows охватило триммер и AP Follow на Cessna 172 в MSFS 2024, а также триммер на Baron в X-Plane 12. AP Follow в X-Plane и другие сочетания воздушных судов, прошивок и платформ еще требуют отдельного тестирования.

Настройка Brunner выполняется автоматически: вкладки Brunner и ручной настройки усиления нет. В Windows закройте Simux, CLS2Sim или USB Config Tool, когда FFB-Bridge попросит об этом, потому что управлять базой может только одна программа. В режиме DirectX симулятор видит базу как новый контроллер, поэтому проверьте привязки ее осей; FFB-Bridge предупреждает, если устройство движется, а органы управления в симуляторе остаются неподвижными.

Выберите устройство

Используйте Оборудование → Устройство → Сменить устройство..., чтобы выбрать одно из подключенных устройств управления. Подтвердите обнаруженную модель и подключение, затем перезапустите приложение, когда будет предложено. Выбор устройства и физические ограничения относятся к установке, а не к профилю воздушного судна.



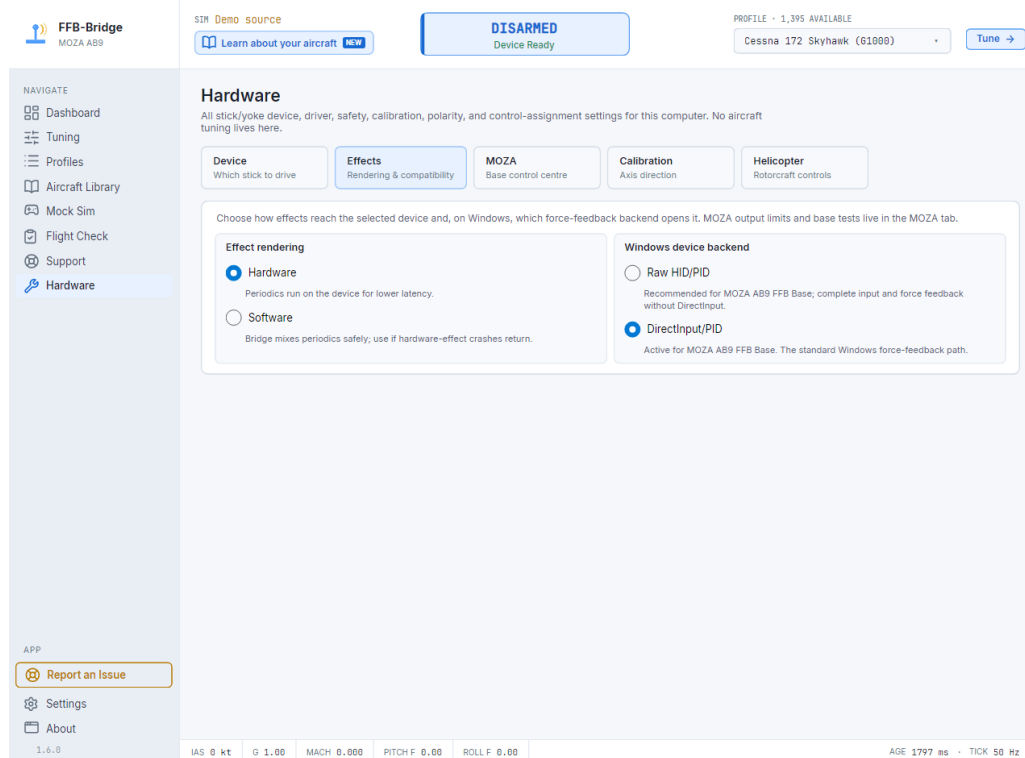
Окно выбора показывает поддерживаемые устройства, а экспериментальное оборудование становится доступным только после явного включения.

Оборудование не из списка

Используйте значение по умолчанию 20 процентов, проверьте направление и защитную остановку и определите характеристики неподдерживаемого оборудования с помощью ffb-probe.com. Никогда не разрешайте вывод усилий авиационного джойстика на игровой руль или геймпад.

8. Эффекты, ограничения и калибровка

Параметры на странице «Оборудование» относятся к этому компьютеру и физической базе. Параметры на странице «Настройка» относятся к профилю воздушного судна. Четкая граница между ними не дает профилю, которым поделились, переопределить безопасное ограничение устройства или коррекцию осей.



Раздел «Оборудование» → «Эффекты» содержит выбор «Воспроизведение эффектов» и «Бэкенд устройств Windows», а для устройств без вкладки MOZA – предел физической силы.

Физический предел

Пределы по тангажу и крену независимо ограничивают постоянные управляющие усилия на последнем этапе перед выводом на устройство. «Вибрация и детали» – отдельный абсолютный предел для тряски, бафтинга, вибраций и кратковременных эффектов. Пока вы его не задали, он следует за меньшим из пределов по осям, а затем остается независимым и сохраняется для этого устройства. Начните со значений по умолчанию для класса устройства и повышайте предел только после того, как проверены направление, крепление и поведение аварийной остановки.

Калибровка

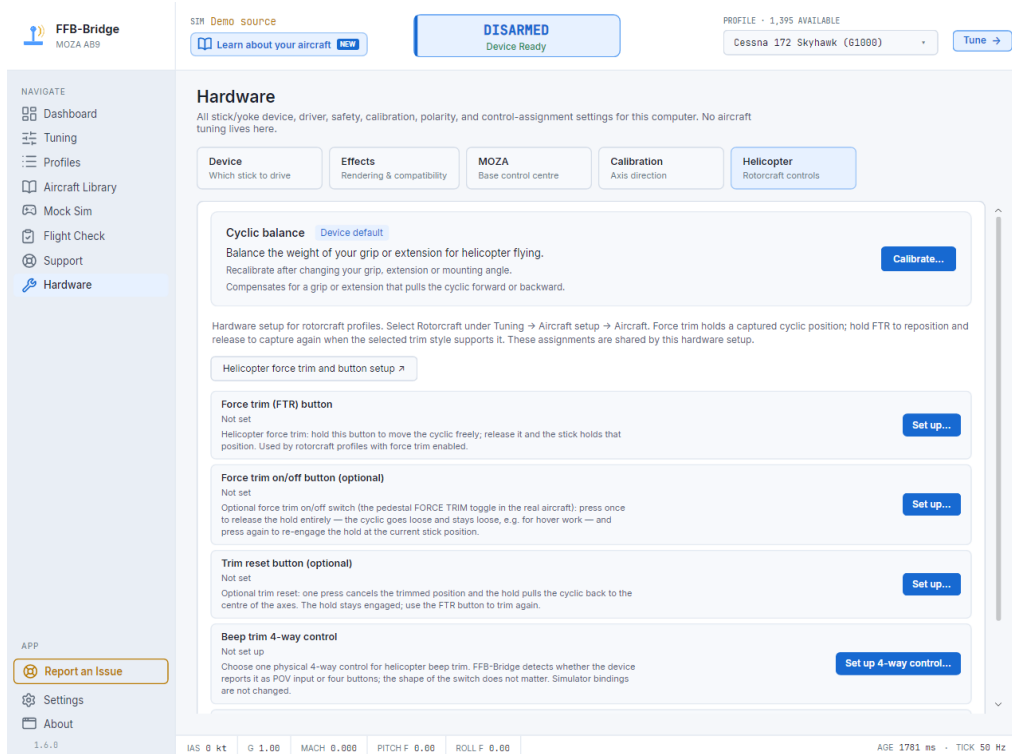
- Используйте пошаговые проверки направления тангажа и крена, а не догадки по ощущениям в симуляторе.
- Инвертируйте полярность или меняйте тангаж и крен местами только на странице «Оборудование». Коррекция применяется ко всем профилям.
- Процедуры проверки направления в Flight Check сохраняют физический предел и используют эталонные тестовые параметры.
- Изменение параметров совместимости воспроизведения требует перезапуска, если приложение об этом сообщает.

Программное воспроизведение эффектов

Выбирайте Программно в разделе «Воспроизведение эффектов», только если проверка аппаратных эффектов не пройдена, обнаружен классифицированный сбой нативных эффектов или так рекомендует поддержка. Нативные аппаратные формы сигнала обычно лучше передают резкие высокочастотные эффекты. На джойстиках, драйвер которых не воспроизводит периодические формы сигнала (G940, Force 3D Pro и WingMan Force 3D), вся тряска, бафтинг и разовые эффекты автоматически синтезируются в канал постоянного усилия.

9. Органы управления вертолетом

Используйте Настроить... для отключения триммера усилий (FTR), необязательного включения/выключения триммера усилий и необязательного сброса триммера, а Настроить 4-позиционный переключатель... – для кнопочного триммера. Каждый мастер подготавливает ввод устройства и фиксирует только ваш явный выбор. Кнопочный триммер принимает один POV-переключатель или четыре кнопки. Назначения сохраняются для устройства; FFB-Bridge не изменяет привязки клавиш в симуляторе.



Раздел «Оборудование - Вертолет» отвечает за назначение физических кнопок и НАТ-переключателей.

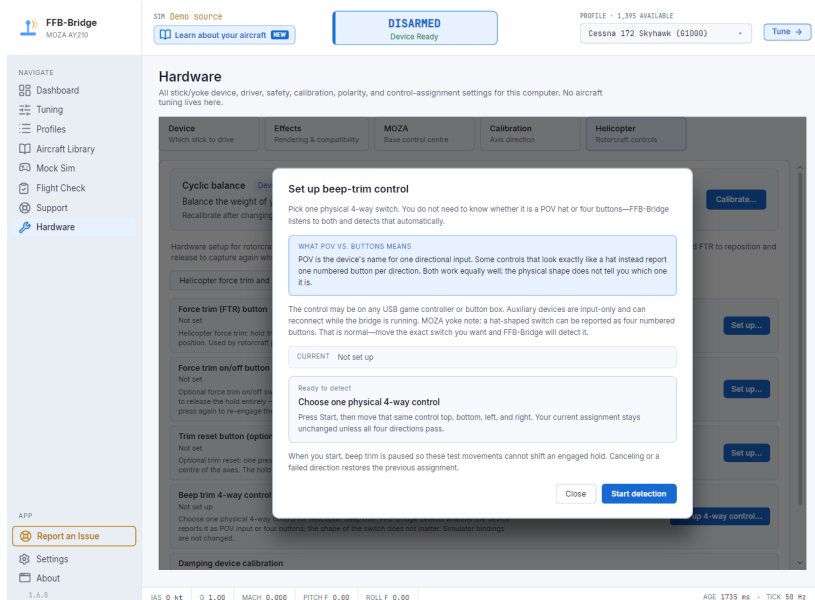
Отключение триммера усилий

- Назначьте отдельную кнопку отключения триммера усилий. Необязательный переключатель включения/выключения триммера усилий назначается отдельно.
- Удержание кнопки FTR снимает удержание триммером. При отпускании кнопки фиксируется текущее положение ручки циклического шага; кнопочный триммер плавно смещает это удерживаемое положение. Пока нажата кнопка FTR, «Соппротивление базы», сопротивление при отказе гидросистемы и другие активные эффекты могут сохраняться.
- Пройдите пошаговое назначение, чтобы приложение распознало физический орган управления, а не полагалось на угадывание номеров кнопок.
- На устройствах, центрирование которых обеспечивает собственная пружина, включая Logitech G940, инверсия центра пружины на странице «Оборудование» применяется к зафиксированному положению триммера и к регулировке триммера кнопками и НАТ-переключателем.

Отключение триммера усилий на AB6 теперь приостанавливает удержание прошивкой, пока нажата кнопка FTR, и фиксирует новое положение перед повторным включением. Отключение снимает удержание триммером; настроенное сопротивление базы и другие активные эффекты по-прежнему могут ощущаться.

Кнопочный триммер

Назначьте 4-позиционный POV-переключатель или четыре кнопки в едином пошаговом мастере. Некоторые устройства, включая AY210, передают физический НАТ-переключатель как четыре отдельные кнопки; этап подготовки обрабатывает оба варианта. Проверка остается неактивной, пока назначение не будет готово.



Единый мастер настройки кнопочного триммера принимает POV-переключатель или четыре отдельных направления.

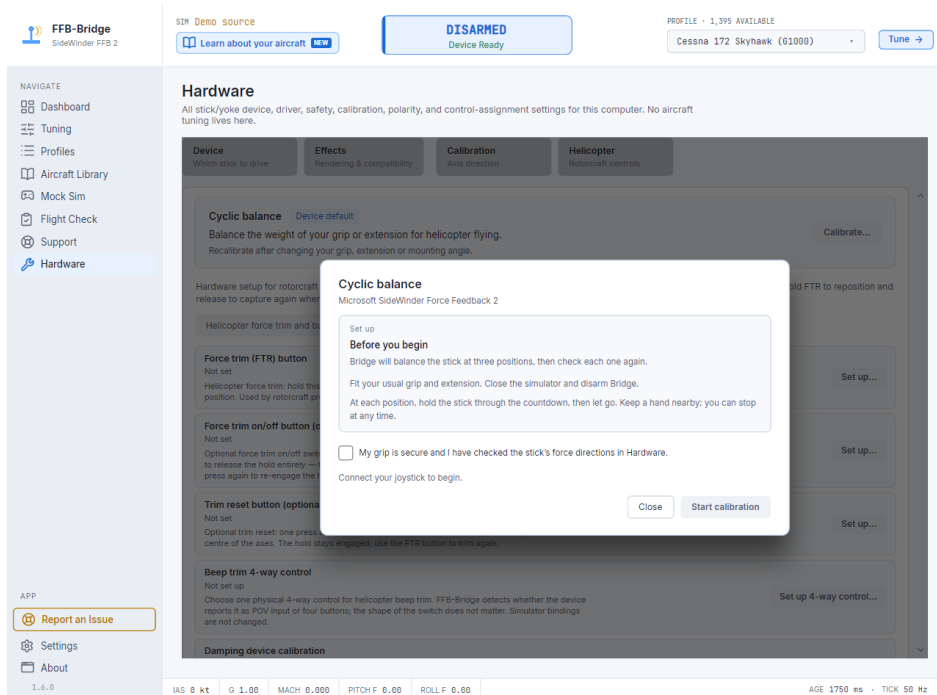
Сброс триммера и точная регулировка

Необязательная кнопка отключения триммера усилий возвращает опорное положение триммера усилий в центр. Проверьте ее назначение отдельно от FTR и переключателя включения/выключения триммера усилий. «Ход страгивания» и «Скорость кнопочного триммера» - параметры профиля воздушного судна; уменьшите их, если зафиксированный центр ощущается ступенчатым или точная регулировка происходит слишком быстро.

Балансировка циклического шага

Оборудование → Вертолет → Балансировка циклического шага компенсирует рукоять или удлинитель, которые тянут ручку циклического шага вперед или назад. Сначала закройте симулятор, деактивируйте джойстик, установите рукоять, с которой вы летаете, и выполните проверку направления. Выберите Откалибровать..., удерживайте джойстик в каждой подсвеченной цели во время обратного отсчета, затем плавно отпустите его и не касайтесь; FFB-Bridge измеряет три положения и проверяет каждое. Если резкое отпускание испортило измерение, эту же точку можно повторить.

Во время балансировки циклического управления удерживайте ручку в подсвеченном целевом положении, пока идет отсчет «Отпустите через 3 секунды». По запросу плавно отпустите ручку, затем не касайтесь ее во время измерения положения. Если измерение отклонено, повторите попытку для этой точки; отсчет показывает момент отпускания.



Балансировка циклического шага объясняет подготовку, прежде чем измерить три положения без участия рук.

Сохраненная балансировка автоматически применяется в вертолетных профилях и вертолетных проверках Flight Check на поддерживаемых базах, передающих текущее положение, в том числе на устройствах не от MOZA. Повторите ее после смены рукояти, удлинителя, противовесов или крепления; Удалить калибровку возвращает значения устройства по умолчанию.

10. Настройка MOZA

В деактивированном состоянии FFB-Bridge наблюдает за устройством, не изменяя его параметры усилий. При активации FFB-Bridge сохраняет текущие поддерживаемые параметры, применяет управляемую конфигурацию усилий и проверяет ее перед запуском усилий воздушного судна. При восстановлении заданная вами нулевая пружина сохраняется.

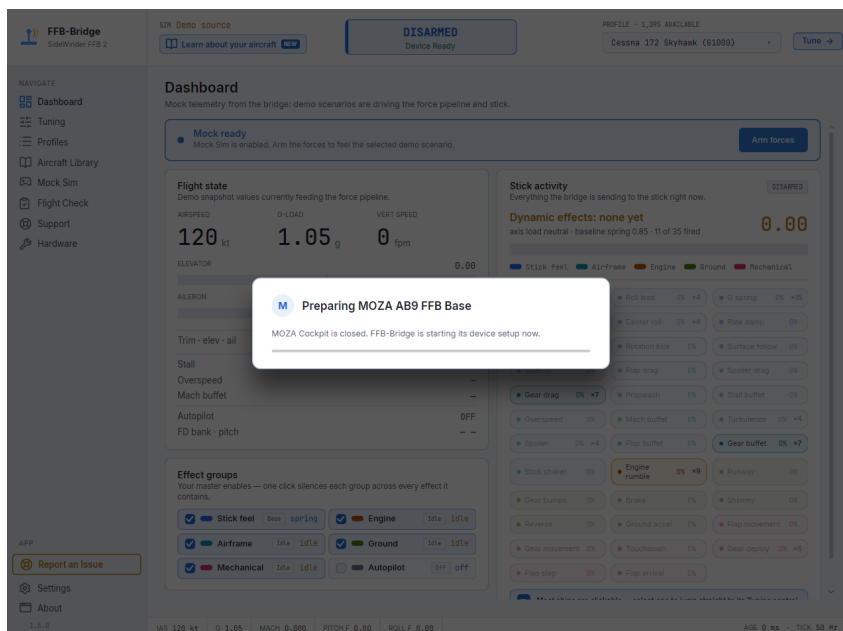
Управление базой MOZA теперь также охватывает сохраняемые параметры динамического давления на ручку и нативной блокировки Airbus. FFB-Bridge запоминает поддерживаемые параметры, подготавливает и проверяет их при активации, а затем восстанавливает при деактивации или обычном выходе. Перед активацией закройте Cockpit и другие программы, управляющие конфигурацией.

Прошивка и калибровка

Проверяйте прошивку и калибровку вашей конкретной модели в MOZA Cockpit. Номера прошивок зависят от модели: AY90, протестированный для 1.5.1, сообщил версию 1.1.4.5, поэтому старую рекомендацию по версии для AB9 нельзя применять ко всем базам MOZA. Закрывайте Cockpit перед сеансом усилий в FFB-Bridge. Если FFB-Bridge не может прочитать или проверить поддерживаемую конфигурацию, устраните указанную проблему перед активацией.

Обычный запуск

1. Закройте MOZA Cockpit и все остальные приложения, которые могут настраивать базу или управлять ею.
2. Запустите FFB-Bridge. В деактивированном состоянии база сохраняет собственные ощущения. При активации FFB-Bridge сохраняет поддерживаемые нативные параметры, а затем применяет и проверяет управляемую конфигурацию.
3. Проверьте устройство и предел на странице «Оборудование», затем запустите Flight Check.
4. При окончательном завершении работы, смене устройства или неустранимом аварийном отключении дайте процедуре восстановления вернуть точные параметры базы, записанные в журнал.



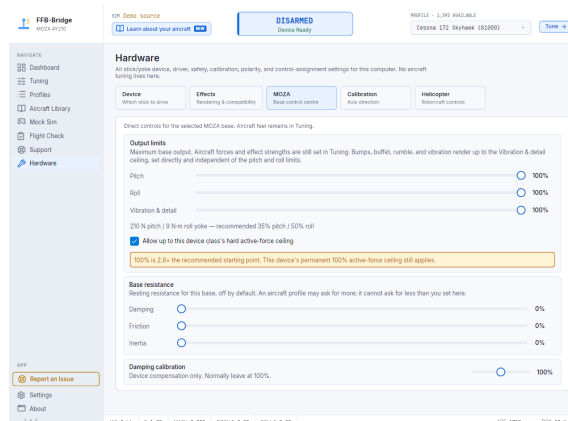
Окно настройки MOZA объясняет, что FFB-Bridge изменит при активации.

Оборудование - центр управления MOZA

В активированном состоянии «Соппротивление базы» задает настроенные минимумы демпфирования, трения и инерции; профиль может добавить сопротивление сверх них. Удержание FTR снимает удержание триммером, но не убирает эти минимумы. Деактивация и обычный выход восстанавливают сохраненную конфигурацию базы.

Предел крена AY210

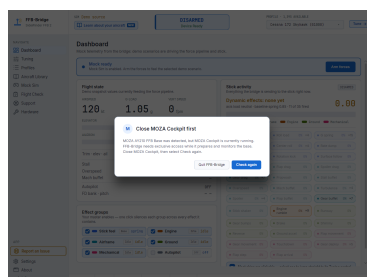
Автоматическая рекомендация для AY210 - 35% по тангажу и 50% по крену: линейный механизм тангажа и поворотный механизм крена штурвала неравнозначны. Явно сохраненное вами ограничение не перезаписывается, поэтому в существующей установке «Крен» может по-прежнему показывать 35%. Чтобы принять рекомендацию, выберите «Вернуть автоматический режим» или задайте «Крен» 50% вручную.



Центр управления MOZA отделяет физические границы вывода от настройки воздушного судна.

Если база обнаружена, но бездействует

- Закройте MOZA Cockpit и другие приложения, способные управлять конфигурацией базы или конечной точкой усилий.
- Закройте другие приложения, способные управлять конечной точкой обратной связи по усилию.
- Повторно запустите Flight Check перед проверкой в симуляторе.



Предупреждение о конфликте указывает на MOZA Cockpit, если он блокирует ожидаемый путь усилий.

Параметры AY210 и уведомления о прошивке

На AY210 FFB-Bridge также управляет назначением входов, кривыми отклика по направлениям, конфигурацией осей и откликом момента и восстанавливает их с остальными параметрами. Free охватывает ход и направление, ограничения вывода, управление устройством, калибровку и состояние конфигурации (только чтение); переопределения ранних бета-сборок сохраняются без применения.

Если прошивка базы отклоняет необязательные параметры, FFB-Bridge открывает базу и помечает эти функции на странице «Оборудование» как недоступные. Потеряв управление базой MOZA, FFB-Bridge останавливает усилия, деактивируется и пытается восстановить ваши параметры; незавершенное восстановление видно на странице «Панель».

Если активация или восстановление заблокированы

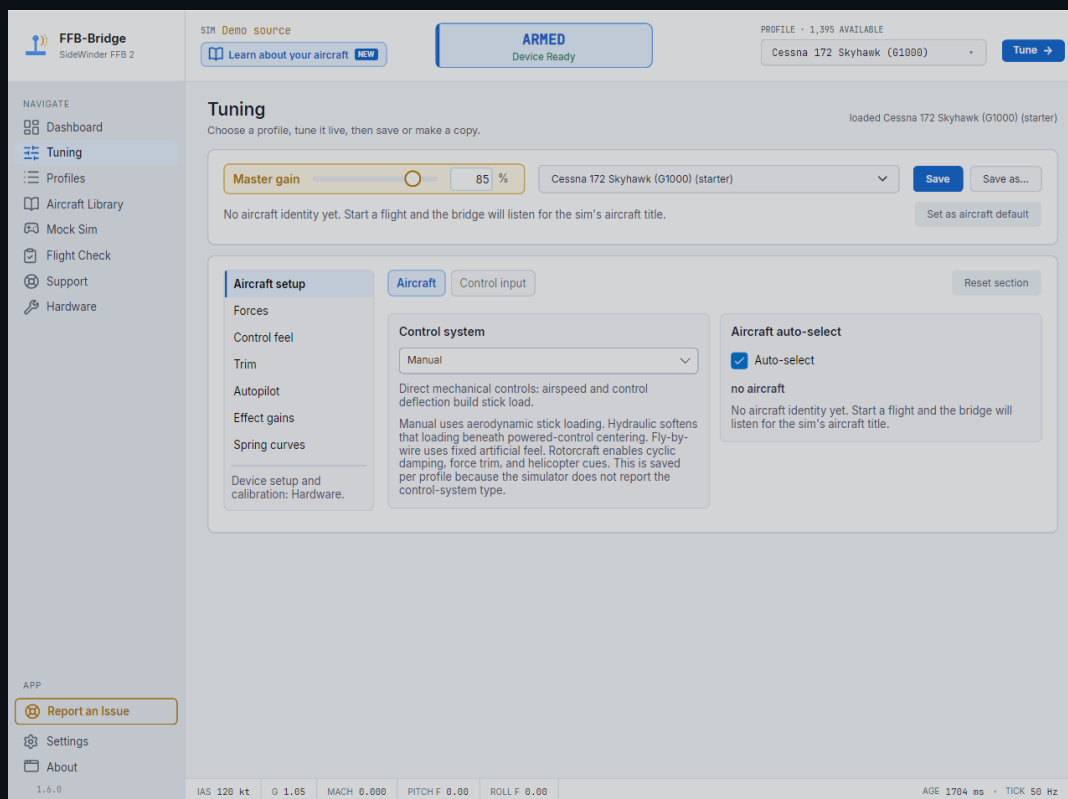
Если активация отклонена, перед новой попыткой прочитайте причину. В сообщении будет указано отклоненное обязательное действие MOZA; неподдерживаемые необязательные настройки прошивки будут помечены как недоступные. Потерянное соединение конфигурации можно восстановить при следующей явной попытке активации.

Если восстановление не завершено, FFB-Bridge может снова подключиться к симулятору, оставаясь деактивированным и показывая уведомление. Усилия автоматически не возобновляются. Устраните указанную причину перед выбором «Активировать». Если FFB-Bridge не может подтвердить остановку вывода усилий, потребуется перезапустить приложение. Сохраните журнал восстановления и экспортируйте пакет поддержки, если проблема сохраняется.

РАЗДЕЛ 04

Настройка ощущений и сохранение профилей

Начните с ближайшего встроенного профиля воздушного судна, задайте один безопасный общий уровень, выберите подходящую систему управления, а затем регулируйте только те эффекты, которые можете распознать.



11. Воспроизводимый порядок настройки

Прежде чем трогать ползунки

Закрепите базу, проверьте направление тангажа и крена в Flight Check, задайте осторожный предел на странице «Оборудование» и создайте копию ближайшего встроенного стартового профиля. Настраивайте редактируемую копию, а встроенный стартовый профиль оставьте без изменений как эталон.

Каждый раз выполняйте одни и те же восемь шагов

1. Загрузите встроенный стартовый профиль, ближайший к воздушному судну, и используйте Сохранить как..., чтобы создать редактируемую копию.
2. Прежде чем оценивать какую-либо группу усилий, в разделе Настройка воздушного судна задайте параметр Система управления: Механическая, Гидравлическая, Электродистанционная или Вертолетная (винтокрылые ЛА).
3. Задайте Общее усиление для всего профиля. Если все слишком сильное, сначала уменьшите его, а не подбирайте отдельные ползунки.
4. Стабилизируйте базовое центрирование и усилия аэродинамической нагрузки в прямолинейном горизонтальном крейсерском полете.
5. Проверьте перегрузку и триммер в одном воспроизводимом маневре, затем вернитесь к той же скорости и пространственному положению.
6. Добавляйте наземные и аэродинамические эффекты, эффекты силовой установки и разовые эффекты – по одному семейству за раз.
7. Добавляйте пассивные механические ощущения и специальные параметры, такие как демпфирование угловой скорости или следование за автопилотом, только после того, как основные усилия стабилизированы.
8. Сохраняйте после явного улучшения в А/В-сравнении, затем проверьте руление, крейсерский полет, маневрирование, заход на посадку и посадку.

Ноль - значит выключено

Нулевое усиление отключает соответствующий вклад. Стрелки сброса возвращают строку или раздел к значениям загруженного профиля; профиль не записывается, пока вы его не сохраните.

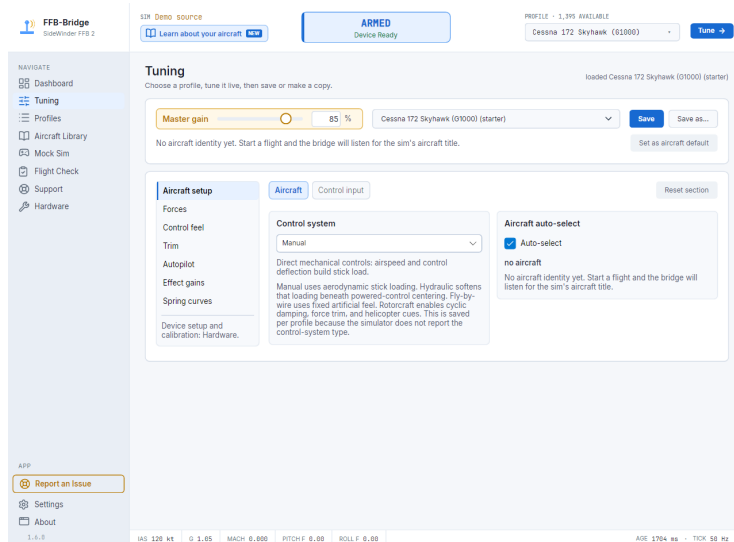
Переход со страницы «Панель»

Этот переход обозначен синей подсказкой-указателем под сеткой каналов. Нажмите связанную метку активного канала, чтобы открыть соответствующую строку на странице «Настройка». Нужный раздел и вкладка откроются автоматически, а целевой параметр останется подсвеченным, пока вы вносите изменение. «Толчок при вращении», «Следование за поверхностью» и «Скольжение» только отображаются, поскольку у них нет отдельного ползунка.

Хороший цикл проверки

Используйте одно и то же воздушное судно, загрузку, погоду, диапазон скоростей и маневр. Измените один параметр, повторите те же условия и следите за соответствующим каналом на странице «Панель», оценивая результат по ощущениям. Активность канала доказывает, что модель запросила эффект, но не доказывает, что устройство создало полезное физическое воздействие. Оценивайте и то и другое вместе. Если ожидаемый канал так и не становится активным, проверьте телеметрию симулятора, прежде чем увеличивать его усиление.

- Вносите небольшие изменения - обычно на 2-5 процентных пунктов, - чтобы результат можно было распознать.
- Опишите результат, прежде чем менять что-либо еще: четче, слабее, резче, с задержкой или без изменений.
- Отменяйте изменение, которое ничего не дало или ухудшило результат, прежде чем переходить к следующей группе.
- Не продолжайте настройку при срезании усилия, колебаниях, ненадежном креплении, обратной полярности или непроверенной защитной остановке.



На странице «Настройка» сверху находятся «Общее усиление», профиль и действия сохранения, а все элементы управления сгруппированы на боковой панели разделов.

12. Поэтапная настройка самолетов

Параметр	Что изменяет	Начните с него, если...
Общее усиление	Масштабирует весь вывод усилий целиком	Усилия на джойстике в целом слишком сильные или слишком слабые
Сила пружины	Базовая сила центрирования	Ощущения в нейтрالي неверны даже в установившемся полете
Нагрузка руля высоты / Нагрузка элеронов	Постоянная нагрузка от скорости и отклонения органов управления	Усилие по тангажу или крену нарастает неестественно
Максимальное выходное усилие	Ограничение для профиля ниже аппаратного предела	Профилю нужно меньше усилия на той же физической базе
Система управления	Меняет моделирование аэродинамических эффектов и эффектов перегрузки	Воздушное судно с ЭДСУ или бустерным управлением ощущается как судно с тросовой проводкой
Триммер	Снимает удерживаемое усилие и смещает точку центрирования	Воздушное судно устойчиво, только пока вы прикладываете лишнее давление

Этап А - общий уровень и центрирование

1. Выполняйте прямолинейный горизонтальный полет на обычной крейсерской скорости. Отпустите джойстик и оценивайте только возврат в центр.
2. Если все усилия в целом слишком сильные или слишком слабые, измените «Общее усиление». Не компенсируйте это каждым отдельным эффектом.
3. Регулируйте параметр «Сила пружины», пока возврат не станет уверенным, но не резким. Незатухающие или нарастающие колебания никогда не являются приемлемой настройкой.
4. Проверьте полет на малой скорости и руление. Используйте «Минимум пружины на малой скорости» и «Расширение зоны нечувствительности на малой скорости», только если центр становится неправдоподобно свободным или дерганным.

Этап В - аэродинамическая нагрузка, перегрузка и триммер

1. На крейсерской скорости удерживайте небольшое отклонение по тангажу или крену. «Нагрузка руля высоты» и «Нагрузка элеронов» должны увеличивать усилие с ростом скорости, не достигая сразу ограничения.
2. Повторите на скорости захода на посадку и на более высокой безопасной скорости. Настройте «Опорная крейсерская скорость» и кривую скорости так, чтобы усилия плавно менялись во всем диапазоне режимов.
3. Выполните воспроизводимый горизонтальный вираж с перегрузкой 2 G. Увеличивайте «Усиление по перегрузке», только если усилие на органах управления неотличимо от полета при 1 G; уменьшайте его, если джойстик становится «свинцовым».
4. Оттриммируйте воздушное судно в установившемся режиме. Давление, которое приходилось удерживать, должно исчезнуть. Джойстик физически следует за триммером только на воздушных судах, органы управления которых связаны с системой триммирования тросовой проводкой; на типах с гидравлической системой управления или ЭДСУ, таких как 737 и A320, джойстик остается в нейтральном центре, а триммер при этом все равно снимает удерживаемое усилие. Поэтому если штурвал 737 остается в центре во время работы триммера, это правильно.
5. Для ограничения под конкретное воздушное судно используйте «Максимальное выходное усилие». Физический предел на странице «Оборудование» по-прежнему остается окончательной границей устройства.

Соответствие симптомов и параметров

Симптом	Первый параметр для проверки
Все слишком сильное или слишком слабое	«Общее усиление»; затем повторите весь круг проверок.
Неверна только постоянная нагрузка по тангажу или крену	«Нагрузка руля высоты» или «Нагрузка элеронов»; при срезании усилия на больших отклонениях - «Максимальное выходное усилие».
Дребезг, рывки или колебания около центра	Сначала деактивируйте джойстик. Проверьте крепление, полярность, предел на странице «Оборудование», пружину, зону нечувствительности и пассивную механику.
Нагрузка появляется не на той скорости	«Опорная крейсерская скорость», затем «Кривая скорости» и «Жесткость в центре в зависимости от скорости».
Эффект отсутствует	Его канал на странице «Панель», данные симулятора, применимость к воздушному судну, усиление группы и возможности устройства.
Движение ощущается липким, медленным или тяжелым	Деактивируйте джойстик, убедитесь, что физическая база исправна, затем уменьшайте трение, демпфирование или инерцию профиля по одному значению за раз.
После триммирования остается удерживаемое давление	«Система управления», телеметрия триммера и эффективность руля высоты или элеронов.
«Следование за автопилотом» раскачивается	Установите «Полномочия» на ноль, проверьте путь ввода в симулятор, затем снова добавьте лишь очень слабый эффект.

Если появились колебания

Немедленно деактивируйте джойстик. Понижьте предел на странице «Оборудование» и «Общее усиление», затем проверьте крепление, полярность, пассивные механические параметры и тот эффект, который только что меняли. Не маскируйте колебания неустановленного происхождения посторонними значениями усиления.

Этап С - семейства эффектов

Семейство	Воспроизводимая проверка	Как ощущается хорошая настройка
Земля	Рулите на скорости 10-20 kt, один раз затормозите, затем выполните одну обычную и одну жесткую посадку.	Эффекты ВПП, торможения, шасси и касания остаются различимыми по отдельности на протяжении всей последовательности.
Аэродинамический бафтинг	Подведите воздушное судно к сваливанию, выпустите интерцепторы, затем выпустите закрылки и шасси, каждый раз в отдельном установившемся режиме.	Каждый эффект возникает из собственного реального состояния воздушного судна и остается пропорциональным, а не присутствует постоянно.
Силовая установка	Малый газ, опробование двигателя, крейсерский режим и выключение; реверс или бета-режим винта проверяйте только там, где они применимы.	Обороты и вибрация создают фоновую текстуру, не заглушая основное центрирование и аэродинамическую нагрузку.
Механика	Один раз выпустите и уберите шасси и пройдите каждое фиксированное положение закрылков.	Короткие дискретные подтверждения остаются соразмерными событию.
Вертикальный ветер	Используйте контролируемые условия с восходящими/нисходящими потоками или турбулентностью.	Ограниченная текстура от окружающего ветра; вывода нет на земле, на паузе, в режиме Slew или без достоверных данных.

Настраивайте тот эффект, который можете назвать. Если отключение его группы на странице «Панель» не убирает ощущение, источник в другом месте. Прежде чем проверять другое семейство, верните строку в исходное состояние.

Этап D - пассивные механические ощущения

Демпфирование, трение, инерция и прогрессивные упоры описывают воздушное судно, поэтому находятся на странице «Настройка» в разделе Ощущения управления. Страница MOZA в разделе «Оборудование» задает границы по тангажу и крену на уровне базы, автоматический предел для деталей по меньшей из осей, калибровку демпфирования и минимумы параметра «Сопротивление базы» в состоянии покоя. «Трение» и «Инерция» недоступны на Logitech G940, протокол которого использует для них одно общее поле.

Механизм	Ожидаемые ощущения	Тревожный признак
Демпфирование	Сильнее противодействует более быстрому движению, не притягивая к центру.	Постоянное сопротивление на любой скорости или самопроизвольное усилие к центру.
Трение	Равномерное сопротивление страгиванию и скольжению, почти не зависящее от скорости движения.	Сопротивление резко растет со скоростью или исчезает при смене направления.
Инерция	Противодействует изменениям движения, сильнее всего - в начале движения, при остановке или смене направления.	Постоянное притяжение к определенному положению, как у пружины.
Прогрессивный упор	Нарастает только вблизи заданного конца хода.	Усилие появляется в центральной зоне или само перемещает орган управления.

Ограничения по моделям MOZA

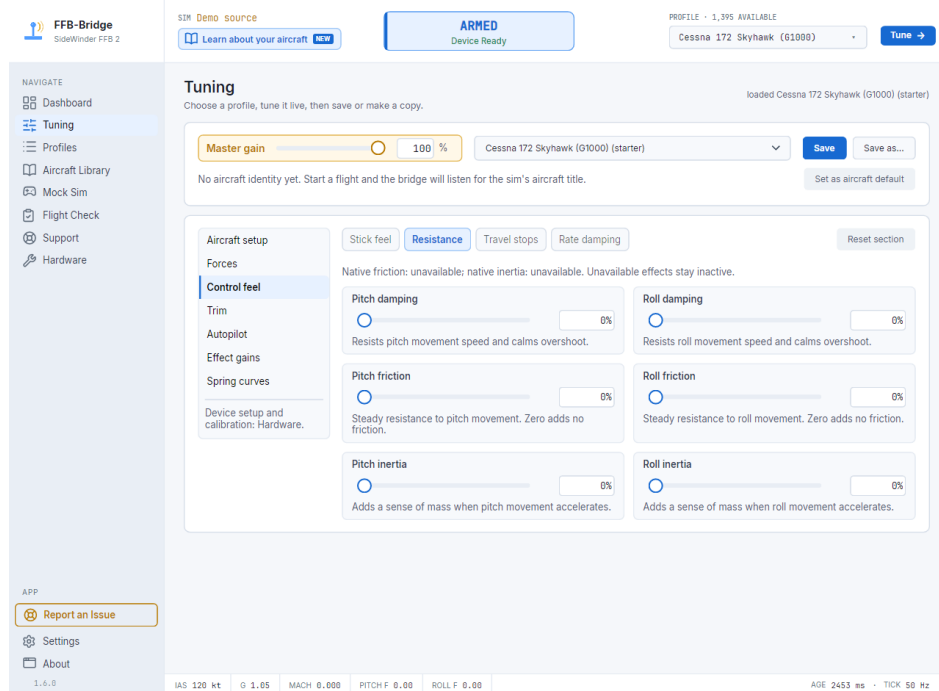
AB9 может сохранять независимые пропорции по тангажу и крену благодаря направленной механике прошивки. AY210 использует свои проверенные независимые эффекты HID/PID типа condition. AB6 сохраняет скалярную локальную механику, пока направленное поведение не пройдет физическую проверку.

Управляющий ввод

Положение / перемещение в разделе «Настройка воздушного судна → Управляющий ввод» - обычный режим ввода пилота. AB9 с точным идентификатором может использовать хранящийся в профиле режим «Измерение усилия» после пошаговой калибровки в четырех направлениях: усилия, мертвой зоны, хода, кривой отклика и зубцового момента. AB6, AY90, AY210 и универсальные наложения для семейства MOZA остаются в режиме «Положение / перемещение», пока их собственное полное физическое поведение не будет допущено.

Разделы настройки

Боковая панель страницы «Настройка» группирует все параметры: Настройка воздушного судна, Усилия, Ощущения управления, Триммер, Автопилот, Усиление эффектов и Кривые пружины, с вкладками внутри каждого раздела. В профилях винтокрылых ЛА вместо разделов «Триммер» и «Кривые пружины» показывается раздел Вертолет. Необязательный параметр Нагрузка при отказе гидросистемы увеличивает нагрузку на органы управления, когда сообщаемая целостность гидросистемы снижается; по умолчанию он выключен, не применяется на воздушных судах с ЭДСУ и включен в стартовом профиле H125.



Раздел «Ощущения управления» группирует на вкладках ощущения джойстика, сопротивление, упоры хода и демпфирование угловой скорости.

- Демпфирование угловой скорости реагирует на угловую скорость вращения воздушного судна по тангажу и крену. Добавляйте его понемногу, после того как пружина и аэродинамическая нагрузка стабилизированы; слишком большое значение может создать ощущение запаздывания реакции на управление.
- Опускание ручки моделирует действие силы тяжести на ненагруженный руль высоты для подходящих воздушных судов с тросовой проводкой. Для типов с ЭДСУ держите его выключенным.
- Следование за автопилотом перемещает связанный орган управления к команде симулятора с учетом АП. Официальное физическое следование за АП проверено на AB6, AB9, AY90 и AY210: «Полномочия» ограничивают ход, «Скорость следования» определяет, как быстро движется база, ввод пилота по-прежнему проходит, а контрольный сигнал с ограниченной областью действия сбрасывает устаревшие цели. На пути X-Plane с владением осью весь сохраненный диапазон полномочий от 0 до 100 процентов воспроизводится на каждом устройстве; в MSFS сопряженный путь ограничен проверенными 20 процентами и следует за ограниченным опорным сигналом пилотажного директора/поверхностей управления. Zibo 737-800X распознается, и его собственные datarefs не затрагиваются. Независимые боковые ручки исключены.
- Параметры сторожевого таймера (Watchdog) находятся в разделе «Параметры → Сеанс → Дополнительно». Значения по умолчанию обычно обеспечивают правильный баланс между короткими пропусками пакетов и настоящим отключением симулятора.

Компенсация триммера

Компенсация триммера на AY90 и AY210 поддерживает соответствующие воздушные суда MSFS 2024; другие поддерживаемые устройства используют настройку «Тангаж и крен MSFS» из раздела 4. X-Plane 12.2 и новее использует встроенную поддержку триммера для совместимых воздушных судов на всех поддерживаемых FFB-устройствах. Воздушные суда с нестандартными системами управления могут вести себя иначе.

В MSFS анимация штурвала в кабине может отличаться от положения вашего физического штурвала, пока активна компенсация триммера. Стандартный ввод симулятора не позволяет задавать положение анимации независимо. Оценивайте триммирование по снятию нагрузки и реакции воздушного судна.

Центрирующий кулачок

Откройте Настройка → Усилия → Центрирующий кулачок, чтобы добавить округленный фиксатор вокруг оттриммированного центра по тангажу и крену. Эти элементы относятся к профилю самолета и скрыты в профилях вертолетов.

Сила центрирующего кулачка задает дополнительное сопротивление у центра. Нулевое значение отключает этот вклад. Начните с малого значения и сравнивайте его при одинаковых условиях полета.

Ширина центрирующего кулачка задает диапазон, на котором нарастает сопротивление. При большей ширине нарастание распределяется на больший ход и ощущается мягче. Ограничение устойчивости может расширить заданный узкий переход.

Выберите редактируемый профиль, настройте силу и ширину ползунками или точным вводом процентов и сравните с опорной кривой. Сбросьте строку или раздел к загруженному профилю либо отмените несохраненные изменения. Выберите «Сохранить» или «Сохранить как...», чтобы сохранить параметры или создать отдельный профиль.

На графике показана расчетная опорная характеристика, а не измерение на рукоятке. На результат влияют условия полета, общее усиление и ограничения оборудования. Кулачок следует за оттриммированным центром пружины; он неактивен для профилей вертолетов, входа «Измерение усилия», деактивированного состояния и паузы. При устаревании телеметрии действие плавно ослабевает.

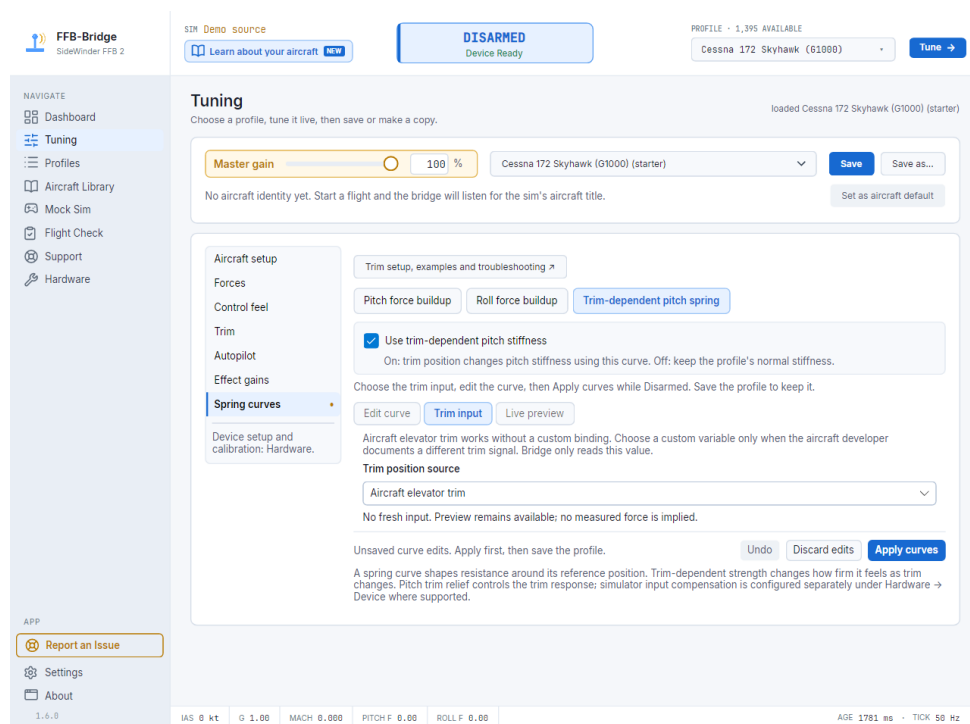
The screenshot displays the FFB-Bridge software interface. On the left is a sidebar with navigation options: Dashboard, Tuning (selected), Profiles, Aircraft Library, Mock Sim, Flight Check, Support, and Hardware. The main window is titled 'Tuning' and shows a 'Master gain' slider set to 100%. Below this is a graph titled 'Centre cam strength' showing a curve that rises from 0% to 20% as travel increases. The graph is labeled 'Extra resistance around the trimmed centre, on pitch and roll. Zero turns it off.' The 'Centre cam width' is set to 5%. The interface also shows a 'DISARMED' status and a 'Save' button.

Сила и ширина центрирующего кулачка, расчетная опорная кривая и элементы сохранения профиля.

Кривые пружины

Раздел Кривые пружины содержит два редактора для профиля воздушного судна. Оба изначально выключены, поэтому существующие профили сохраняют прежний отклик. Нарастание усилия по тангажу и Нарастание усилия по крену определяют, как сопротивление пружины растет по мере удаления от оттриммированного центра: «Линейная» сохраняет опорную пружину, а «Прогрессивная» начинается мягче. У двух осей отдельные кривые и один общий переключатель. Пружина тангажа, зависящая от триммера меняет жесткость по тангажу при изменении триммера, не смещая центр пружины; 100% сохраняет опорную жесткость воздушного судна.

Перетаскивайте точки или вводите точные значения, начинайте с пресета и следите за откликом в реальном времени. Кривые хода сохраняют свои конечные точки и должны монотонно возрастать; кривые триммера могут и возрастать, и убывать. Выберите Применить кривые в деактивированном состоянии, затем сохраните профиль, чтобы кривые не потерялись. Отменить изменения восстанавливает черновик, а Отменить возвращает предыдущий примененный отклик. Графики показывают расчетный опорный отклик; они не измеряют усилие на рукояти.



Кривые пружины: нарастание усилия по каждой оси и пружина тангажа, зависящая от триммера; применяются в деактивированном состоянии и сохраняются вместе с профилем.

Для дополнения с собственным сигналом триммера кривая триммера может считывать один доступный только для чтения dataref X-Plane или локальную переменную MSFS вместо обычного триммера руля высоты. Для пользовательской привязки нужны точное название воздушного судна и имя переменной; при отсутствии или устаревании данных жесткость плавно возвращается к опорной, и ни одна привязка ничего не записывает в симулятор. Для формирования кривой хода нужны нативное позиционирование пружины и обратная связь по оси; пружины, удерживаемые автопилотом, «Измерение усилия» и винтокрылые ЛА сохраняют прежний отклик.

Нейтральное удержание при АП в стиле Airbus

Нейтральное удержание при АП Airbus для этого профиля воздушного судна в разделе «Автопилот → Нейтральное удержание» добавляет центрированную боковую ручку в стиле Airbus, пока задействован автопилот. Оно использует общий путь усилий FFB-Bridge, поэтому не ограничено базой AB9. Оно отделено от AP Follow, перемещающего органы управления, и не реализует порог отключения автопилота симулятора.

Обдув от винта может добавлять сопротивление руля высоты на малой скорости в MSFS и X-Plane. Бафтинг интерцепторов нарастает с их выпуском и скоростью, а AP Follow сохраняет свое включенное состояние при сохранении профилей.

Уточнения на основе данных симулятора

- При ударе воздушного судна разовый эффект касания усиливается до более мощного толчка, масштабируемого профилем. Он срабатывает один раз при каждом переходе в состояние аварии и ограничивается параметром «Общее усиление», плавным нарастанием при активации, меньшим из выбранных аппаратных пределов по тангажу и крену, определением возможностей устройства, защитной остановкой по движению и деактивацией.
- Для вибратора штурвала 737 основными остаются стандартное предупреждение о сваливании и нативная телеметрия вибратора. Если оба молчат, профиль 737 с поддержкой вибратора в воздухе может перейти на резервный вариант - достоверный угол атаки при 88 процентах от сообщаемого AoA сваливания; резервный вариант молчит на земле и ниже нижнего предела скорости, взятого из расчетной скорости сваливания воздушного судна.
- Для движения закрылков объединяются данные о цепи привода и о перемещении поверхностей: они дают текстуру движения, продолжительное сопротивление/бафтинг и отдельный толчок при достижении конечного положения; фактический выпуск шасси и левого/правого интерцептора заменяет команды рычагов, если такие данные доступны. Вибрация при перемещении шасси с собственным регулятором Движение шасси воспроизводится, пока шасси движется; ее источник - цепь мотора шасси в MSFS 2024 и фактическое движение шасси в остальных случаях, а толчок шасси срабатывает как при выпуске, так и при уборке.
- Данные об оборотах, сгорании, вибрации и реверсе объединяются по всем установленным двигателям - двигатели 1-4 в MSFS и 0-7 в X-Plane. Неравномерность работы на малом газе добавляет более грубую текстуру на низких оборотах, которая плавно исчезает к крейсерскому режиму.
- Достоверные опорные данные по AoA/сваливанию и динамической красной черте делают начало сваливания и превышения скорости плавно нарастающим; волновой бафтинг линейно нарастает от значения Число М начала бафтинга до значения Число М полной силы в разделе «Усиление эффектов → Предупреждения», а Сила волнового бафтинга задает его максимум; значения профиля - настраиваемые оценки, а сохраненное начало используется ровно так, как задано. Бафтинг сваливания на земле не воспроизводится.
- Гул несущего винта следует за несущим винтом, пока он вращается, в том числе при свободном вращении от набегающего потока. Биение 2 раза за оборот следует за оборотами несущего винта, вибрация от каждой лопасти учитывает число лопастей, а начало срыва на отступающей лопасти масштабируется от VNE воздушного судна; Резервная VNE для срыва на лопастях (kt) задает эту опорную величину, когда симулятор не передает достоверную VNE. Сигналы вихревого кольца используют собственную индикацию симулятора, если она сильнее смоделированного начала.
- Скорость для нагрузки на органы управления в MSFS и X-Plane определяется скоростным напором летной модели, а приборная скорость служит резервным вариантом с защитными проверками. Значения q_{bar}/Q_{static} в X-Plane интерпретируются по соглашению о паскалях работающего симулятора, с обработкой совместимости для старых документированных единиц.
- Режим Slew в MSFS, главное меню MSFS 2024 и ускорение времени выше 2x - состояния без усилий; центрирование сохраняется, а усилия возвращаются через обычное плавное нарастание при активации. При смене воздушного судна кэшированная необязательная телеметрия очищается, прежде чем усилие может возобновиться.

Вибрация от вертикального ветра

Канал «Вибрация от вертикального ветра», по умолчанию выключенный, использует окружающий ветер в точке нахождения воздушного судна в MSFS и X-Plane 12. Вертикальная скорость набора высоты и снижения воздушного судна на него не влияет. Канал ограничен и молчит на земле, на паузе или в режиме Slew, а также всякий раз, когда необязательная телеметрия недоступна.

Изменения и сброс

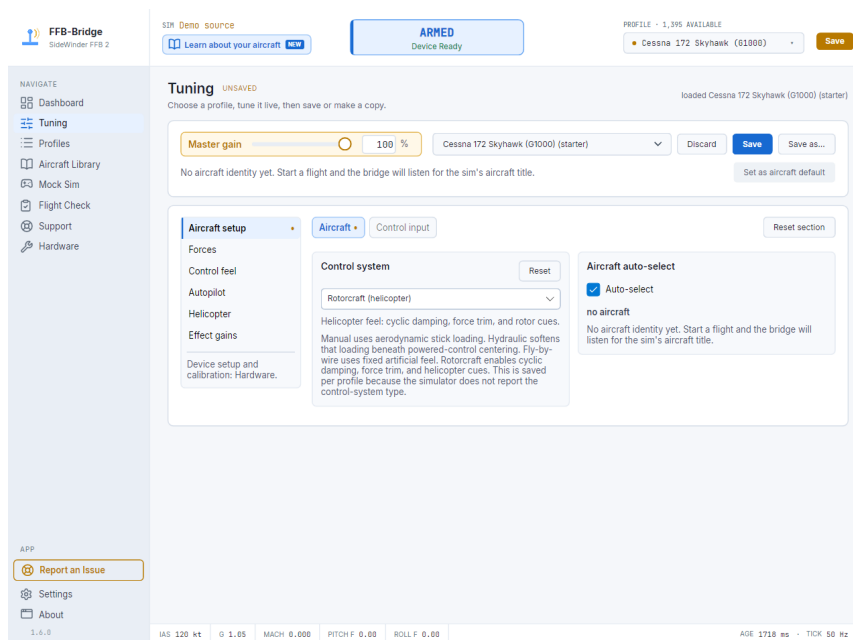
- Индикатор несохраненных изменений показывает, что рабочая копия отличается от загруженного профиля.
- Сбросьте отдельную строку или целый раздел либо отмените все несохраненные изменения.
- Переключение профилей может отбросить несохраненную рабочую копию; сохраняйте профиль перед переходом к другому воздушному судну.
- Сохраняйте предыдущий рабочий вариант, пока новый профиль не выдержит руление, крейсерский полет, маневрирование, заход на посадку и посадку.

Проверка перед сохранением: пять режимов

Режим	Оставляйте профиль, только если...
Руление	Орган управления остается устойчивым около центра, а наземные эффекты различимы по отдельности, а не присутствуют непрерывно.
Крейсерский полет	Центрирование, аэродинамическая нагрузка, триммер и фоновая текстура остаются различимыми на обычной опорной скорости.
Маневрирование	Эффекты перегрузки и угловой скорости нарастают плавно, без срезания, запаздывания или колебаний.
Заход на посадку	Ощущения на малой скорости, закрылки, шасси, бафтинг и триммер остаются управляемыми при изменении конфигурации.
Посадка	Касание и торможение - короткие соразмерные эффекты, а джойстик возвращается в устойчивое исходное состояние.

13. Настройка винтокрылых ЛА

Профили винтокрылых ЛА используют модель ручки циклического шага, а не изображают вертолет как тихоходный самолет. Начните со стартового профиля для винтокрылых ЛА и настройте физические органы управления триммером усилий и кнопочным триммером на странице «Оборудование». На MOZA AB6 при активации вертолетного профиля добавляются измеренное противодействующее усилие и соответствующее удержание трением, которые компенсируют собственное смещение базы вперед, поэтому при отключенном триммере усилий ручка циклического шага остается там, где вы ее оставили. Для других устройств и профилей самолетов ничего не меняется.



В режиме винтокрылых ЛА доступны параметры триммера усилий ручки циклического шага, демпфера и ощущений, характерных для несущего винта.

Нагрузка при отказе гидросистемы

«Нагрузка при отказе гидросистемы» теперь может добавлять сопротивление движению ручки циклического шага на земле и в режиме висения, в том числе при активном триммере усилий или удерживаемой кнопке FTR. Для этого нужны достоверная телеметрия отказа гидросистемы и включенный параметр профиля. Дополнительное сопротивление ощущается при перемещении ручки циклического шага. Обнаружение отказа гидросистемы в X-Plane пока не поддерживается.

Практический порядок

1. Задайте осторожное значение параметра «Общее усилие» и физического предела.
2. Проверьте направление тангажа и крена в Flight Check.
3. Настройте центрирование и демпфирование ручки циклического шага в устойчивом висении или в пошаговой последовательности для вертолета.
4. Назначьте и проверьте отключение триммера усилий, затем кнопочный триммер. Если рукоять или удлинитель тянет ручку циклического шага, запустите процедуру «Балансировка циклического шага» в разделе «Оборудование → Вертолет».
5. Только после этого добавляйте более сильные эффекты несущего винта, вихревого кольца, а также наземные эффекты и эффекты посадки.

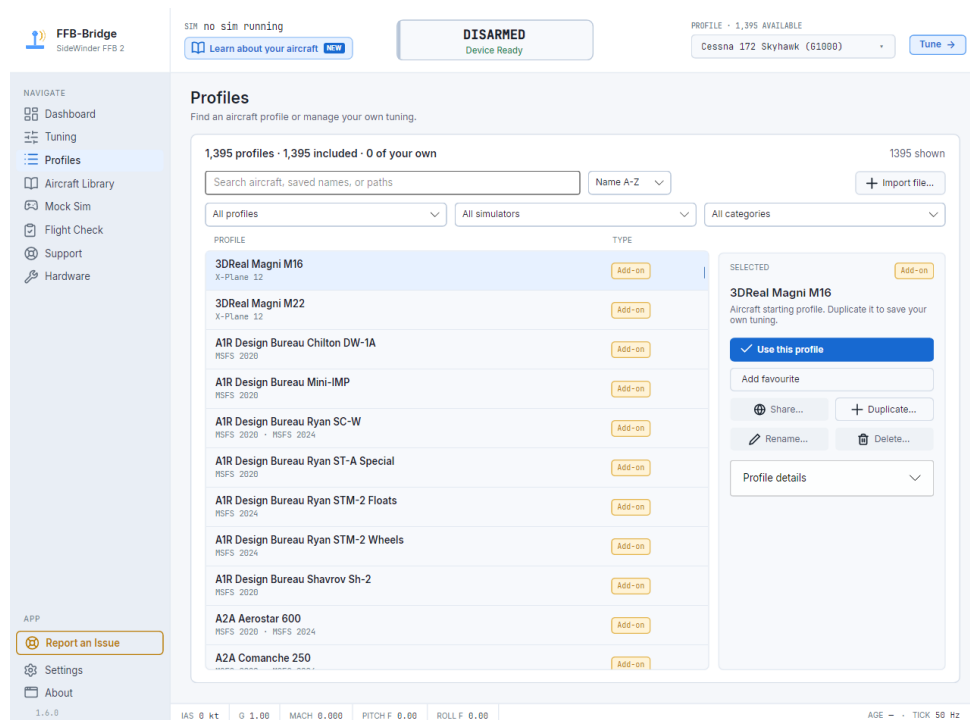
**Назначения
органов
управления - на
странице
«Оборудование»**

Назначения кнопок и НАТ-переключателей относятся к странице «Оборудование» и остаются на этом компьютере. Значения усилий для винтокрылых ЛА относятся к профилю воздушного судна, и ими можно безопасно делиться.

14. Профили

Профили объединяют ощущения воздушного судна, усиление эффектов и состояние групп эффектов на странице «Панель». Они не переносят физический аппаратный предел, выбор устройства, полярность или назначения кнопок.

FFB-Bridge содержит 1 395 профилей воздушных судов для стандартных воздушных судов и популярных дополнений в MSFS 2020, MSFS 2024 и X-Plane 12. Ищите по названию воздушного судна или разработчика, фильтруйте по коллекции, симулятору и категории и добавляйте профили в избранное; избранные и недавние профили также появляются в списке выбора профиля. Встроенные профили доступны только для чтения; чтобы получить редактируемый профиль, создайте копию.



Встроенные и сохраненные профили находятся в одном списке с поиском и фильтрами по коллекции, симулятору и категории.

Действия с профилем

- Использовать этот профиль применяет его сразу, без необходимости деактивации.
- Дублировать... создает редактируемую копию встроенного или сохраненного профиля.
- Добавить в избранное держит профиль под рукой в списке выбора профиля.
- Сохранить как... на странице «Настройка» сохраняет текущую настройку под новым именем.
- Бесплатная Библиотека профилей позволяет любому просматривать и скачивать профили. Для публикации нужны явный вход участника и отправка; ничего не загружается без вашего ведома.

Автоматический выбор и профили по умолчанию для воздушных судов

Когда MSFS или X-Plane сообщает о воздушном судне, которое соответствует встроенному профилю, FFB-Bridge автоматически выбирает этот профиль. Для сопоставления используются название воздушного судна, разработчик, модель, вариант и данные ICAO из симулятора; учитываются локализованные названия, ливреи и пресеты миссий, а при смене воздушного судна профиль переключается. При временном отключении симулятора текущий профиль сохраняется.

Чтобы вместо этого использовать собственный профиль, загрузите воздушное судно, выберите сохраненный или дублированный профиль на странице «Настройка» и нажмите Назначить по умолчанию для воздушного судна на панели инструментов профиля. Текст рядом с кнопкой показывает автоматический выбор для этого воздушного судна. Ваш выбор имеет приоритет над встроенными профилями в последующих полетах и после перезапуска, а также включает Автовыбор в разделе «Настройка воздушного судна», если он был выключен. Изменения ползунков при этом остаются несохраненными; чтобы сохранить их, используйте Сохранить. Значения по умолчанию хранятся отдельно для каждого симулятора.

Сохраненные профили по умолчанию привязаны к симулятору и распознанному самолету. Две распознанные редакции или модификации не наследуют и не заменяют профили друг друга только из-за общего кода модели. Точно выбранная привязка к самолету сохраняет приоритет, даже если профиль создан для другого самолета.

Откуда берутся встроенные стартовые профили

Каждый встроенный стартовый профиль был перестроен для версии 1.4.0 на основе исследований ощущений управления со ссылками на источники, а не на основе вкусовых предпочтений. Каждая величина усилия восходит к опубликованному источнику: летным испытаниям с участием пилотов, сертификационным данным и измерениям из первоисточников, включая данные летных испытаний NASA военного времени для P-51D и официальные таблицы усилий на боковой ручке Airbus для A320.

- Воздушные суда с прямой тросовой или тяговой проводкой управления используют физический закон скоростной нагрузки V^2 , поэтому усилие на органах управления растет со скоростным напором так же, как в настоящем воздушном судне.
- Центрирование продолжает становиться жестче по мере роста скорости, а не перестает нарастать, как только органы управления «оживают» при подъеме носа на разбеге.
- Каждый стартовый профиль содержит задокументированное соотношение усилий по тангажу и крену, а не единое «фирменное» соотношение для всех.

Исследования по каждому воздушному судну – источники, соотношение усилий и эталонная базовая конфигурация стартового профиля со ссылками на источники для отдельных значений – опубликованы в библиотеке воздушных судов по адресу ffb-bridge.com/aircraft. Обращайтесь к ней, если стартовый профиль кажется вам неправильным: там показано, что должно было воспроизводить значение, прежде чем вы его измените.

Происхождение от стартового профиля

Сохраняемый вами профиль запоминает, от какого стартового профиля он был создан. Поэтому опубликованный в библиотеке профиль может точно показать, что вы изменили относительно этой базы, – такой профиль прозрачен и доступен для проверки. Происхождение – это ссылка на стартовый профиль и ваши собственные изменения; это не запись того, как вы летаете.

Локальные файлы

В Windows профили хранятся в %APPDATA%\ffb-bridge\profiles. В Linux и macOS используется ~/.config/ffb-bridge/profiles (с учетом \$XDG_CONFIG_HOME). Для ручного резервного копирования достаточно скопировать JSON-файл.

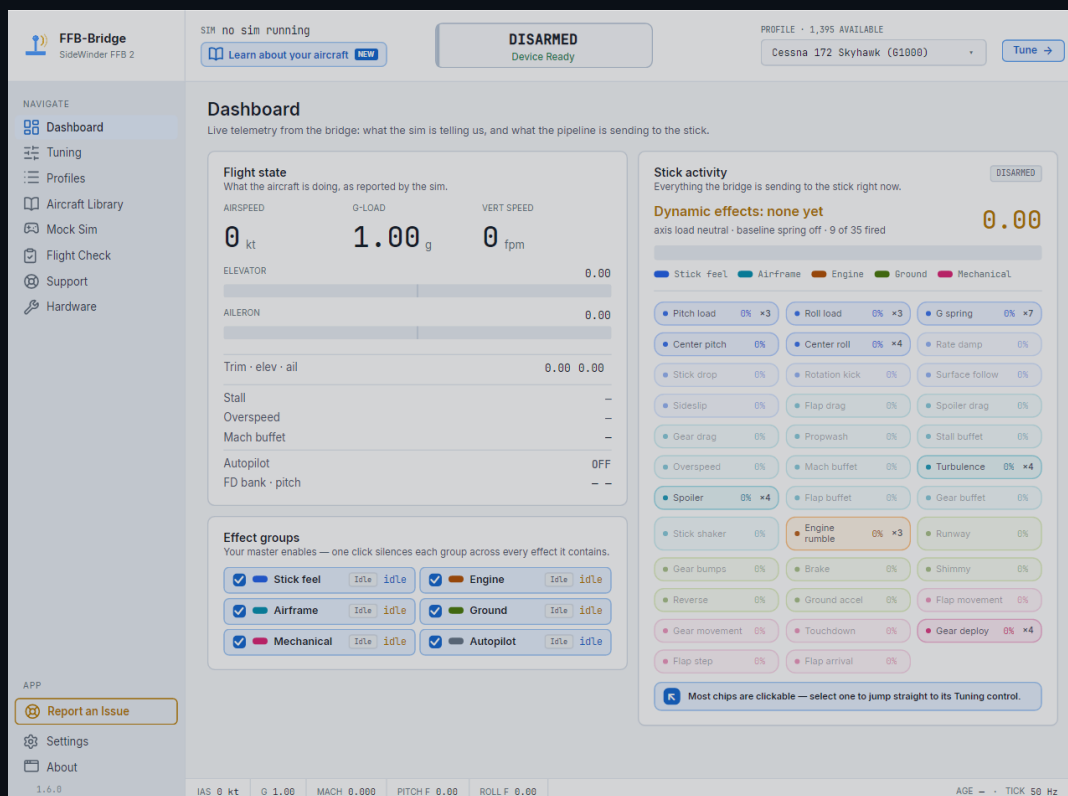
Делитесь ответственно

Опишите контекст: воздушное судно, симулятор и оборудование. У получателей по-прежнему остаются собственный физический предел и калибровка – именно поэтому параметры оборудования не входят в профиль.

РАЗДЕЛ 05

Знакомство с приложением

Строка кокпита сверху остается неизменной; каждая страница отвечает на один рабочий вопрос: что происходит, что должно ощущаться иначе или что нужно исправить.

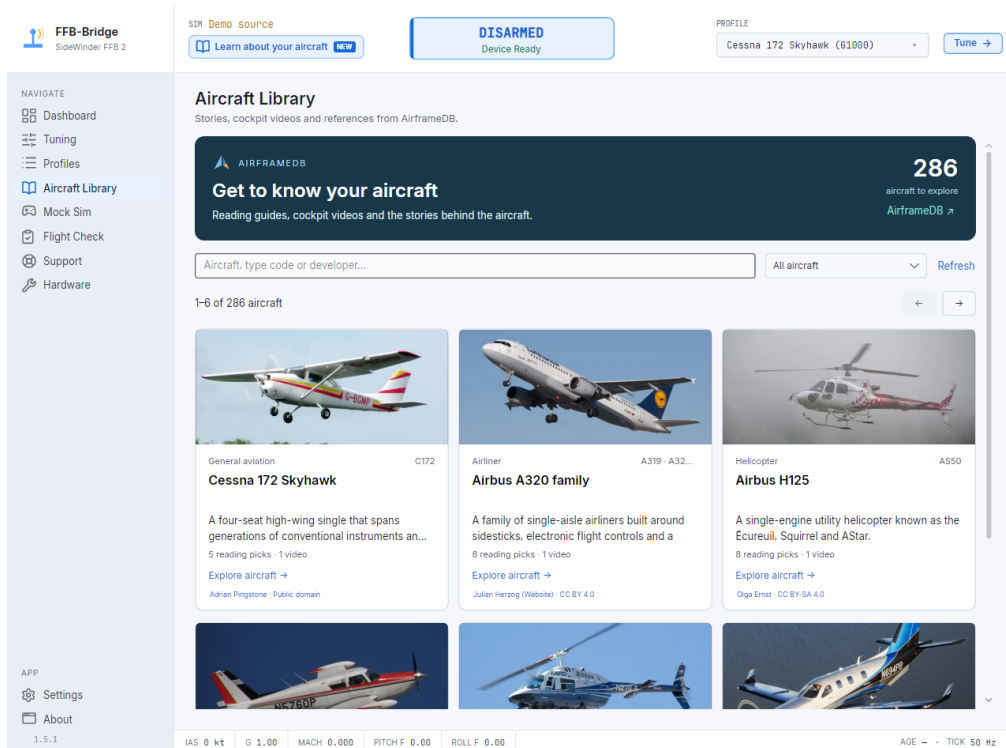


15. Библиотека воздушных судов

Узнайте больше о воздушных судах, на которых летаете. Библиотека воздушных судов переносит в FFB-Bridge исторические справки, руководства, рассказы пилотов и видео из AirframeDB - рядом с вашим симулятором.

Откройте библиотеку

Выберите «Библиотека воздушных судов» в основной навигации, чтобы просматривать воздушные суда, искать их или фильтровать по категориям воздушных судов. Когда воздушное судно загружено, выберите «Узнайте о своем воздушном судне» в строке состояния, чтобы открыть его описание. Для просмотра библиотеки симулятор запускать не нужно.



Просматривайте библиотеку воздушных судов по названию или категории - с фотографиями и краткими введениями.

Найдите нужное воздушное судно и версию

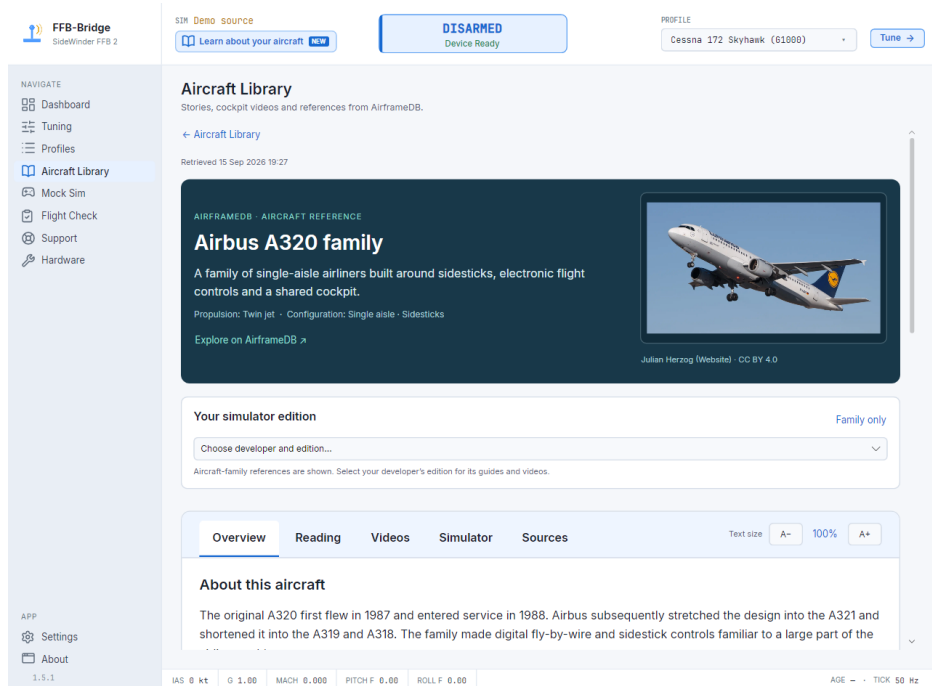
FFB-Bridge использует название воздушного судна и код типа из симулятора, чтобы найти подходящее семейство воздушных судов. Если подходит несколько описаний, выберите то, которое имеете в виду. Совпадение по семейству не определяет разработчика или версию установленного дополнения.

Фотографии каталога: Adrian Pingstone (общественное достояние); Julian Herzog (CC BY 4.0); Olga Ernst и Alan Radecki Akradecki (CC BY-SA 4.0); Matthew Field (CC BY 2.5); Michael Mainiero (CC BY-SA 3.0).

[Источники фотографий и лицензии](#)

Полезные сведения перед следующим полетом

В разделе «Ваша версия для симулятора» выберите разработчика и версию, на которой летаете. Затем библиотека покажет подходящие руководства и видео вместе с общими описаниями воздушного судна. Этот выбор запоминается на этом компьютере и не меняет ваш профиль обратной связи по усилию.



Выберите свою версию для симулятора, затем изучите обзор воздушного судна, материалы для чтения, видео и источники.

Фото A320: Julian Herzog, CC BY 4.0.

Источники фотографий и лицензии

Вкладка «Обзор» знакомит с воздушным судном. «Чтение» собирает руководства и рассказы пилотов. «Видео» содержит ссылки на демонстрации и съемки из кабины. «Симулятор» рассказывает о доступных версиях, а «Источники» показывают, откуда взяты материалы. Содержимое зависит от воздушного судна; внешние страницы и видео открываются в браузере.

Удобное чтение

Кнопками A- и A+ рядом с вкладками разделов можно изменить размер текста для чтения от 14 до 22 px. Выберите процентное значение, чтобы сбросить его. Выбор сохраняется локально и влияет только на область чтения, поэтому остальные параметры сохраняют обычный размер.

Когда подключение недоступно

Если подключение недоступно, ранее полученные описания и фотографии могут отображаться из локальной копии с указанием даты. Для новых описаний, а также внешних видео и руководств по-прежнему нужен доступ к интернету. Ошибки доступа и подключения отличаются от сообщения «воздушное судно не найдено»; если доступно действие повторной попытки, воспользуйтесь им. Полеты и обратная связь по усилию продолжают работать независимо от этого.

Если ваше воздушное судно не найдено

Попробуйте общеупотребительное название воздушного судна, просмотрите каталог или повторите сопоставление. Незнакомое название из симулятора может не сопоставиться, даже если воздушное судно есть в каталоге. Несопоставленные названия и коды типов могут записываться в редакционную очередь покрытия AirframeDB, чтобы улучшить каталог и сопоставление.

AirframeDB - справочник для авиасимуляторов. Обращайте внимание на источник и на то, какую версию он описывает: материалы о реальном воздушном судне могут отличаться от вашего дополнения. Чтение описания никогда не меняет параметры усилий FFB-Bridge.

16. Панель и имитация симулятора

Панель

Страница «Панель» показывает полетные параметры и усилия, которые задает FFB-Bridge. Ее индикаторы не являются измерениями физического усилия. Чтобы выделить отдельный эффект, используйте переключатели групп и метки каналов; связанные метки открывают соответствующий регулятор на странице «Настройка». Длинные названия меток переносятся на вторую строку, а в блоке «Группы эффектов» при длинном названии состояние и значение переносятся на строку ниже. Кнопка «Узнайте о своем воздушном судне» в постоянной строке состояния открывает описание воздушного судна независимо от остального.

FFB-Bridge
SideWinder FFB 2

NAVIGATE

- Dashboard
- Tuning
- Profiles
- Aircraft Library
- Mock Sim
- Flight Check
- Support
- Hardware

APP

- Report an Issue
- Settings
- About

SIM X-Plane
AIRCRAFT Cessna 172 Skyhawk
[Learn about your aircraft](#) **NEW**

ARMED
Device Ready

PROFILE • 1,395 AVAILABLE
Cessna 172 Skyhawk (wheels) [Tune →](#)

Dashboard

Live telemetry from the bridge: what the sim is telling us, and what the pipeline is sending to the stick.

Engaged

Stick is being driven from live flight state. Disarm here or from the top status strip. [Disarm](#)

Flight state

What the aircraft is doing, as reported by the sim.

AIR SPEED120 kt

G-LOAD1.18 g

VERT SPEED0 fpm

ELEVATOR

-0.18

AILERON

+0.08

Trim · elev · ail

-0.15 0.00

Stall

—

Overspeed

—

Mach buffet

—

Autopilot

OFF

FD bank · pitch

— —

Effect groups

Your master enables — one click silences each group across every effect it contains.

☒ Stick feel

Active

0.22

☒ Engine

Active

0.36

☒ Airframe

Active

0.22

☒ Ground

Idle

idle

☒ Mechanical

Held

held

☒ Autopilot

Idle

idle

Stick activity

Everything the bridge is sending to the stick right now. **ENGAGED**

Dynamic effects: axis load + trim center + engine rumble + 3 more

0.57

axis load -0.22 · baseline spring 0.43 · 9 of 35 fired

Stick feel

Airframe

Engine

Ground

Mechanical

Pitch load -22% ×2

Roll load +11% ×2

G spring 20% ×4

Center pitch -9%

Center roll +3% ×2

Rate damp 0%

Stick drop 0%

Rotation kick 0%

Surface follow 0%

Sideslip 0%

Flap drag 0%

Spoiler drag 0%

Gear drag 0%

Propwash 0%

Stall buffet 0%

Overspeed 0%

Mach buffet 0%

Turbulence 22% ×2

Spoiler 10% ×2

Flap buffet 0%

Gear buffet 0%

Stick shaker 0%

Engine rumble 36% ×2

Runway 0%

Gear bumps 0%

Brake 0%

Shimmy 0%

Reverse 0%

Ground accel 0%

Flap movement 0%

Gear movement 0%

Touchdown 0%

Gear deploy 18% ×2

Flap step 0%

Flap arrival 0%

IAS 120 kt

G 1.18

MACH 0.000

PITCH F -0.22

ROLL F +0.11

AGE 18 ms · TICK 50 Hz

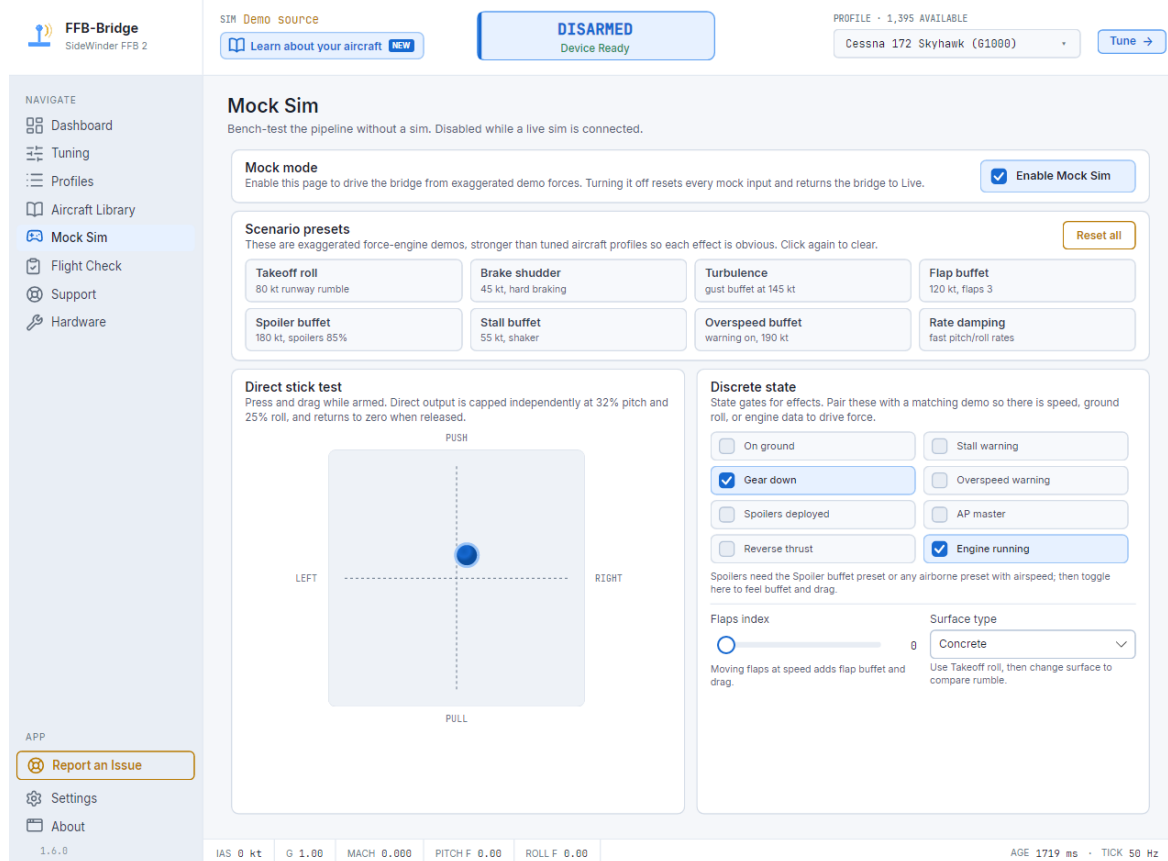
Панель: состояние симулятора слева, текущий вывод усилия справа, готовность к работе - в постоянной верхней строке состояния.

ffb-bridge.com

44

Имитация симулятора

Имитация симулятора - стендовый источник телеметрии для обычного конвейера обработки усилий. Она предлагает сценарии разбега, торможения, турбулентности, закрылков/интерцепторов, сваливания, превышения скорости и демпфирования угловой скорости, а также прямую проверку джойстика. Она не может работать, пока источником данных владеет реальный симулятор.



Имитация симулятора запускает воспроизводимые сценарии, не требуя MSFS или X-Plane.

Прямая проверка джойстика

Прямая проверка джойстика подает направленную команду постоянного усилия, пока вы удерживаете и перемещаете площадку. «От себя» и «На себя» проверяют тангаж, «Влево» и «Вправо» - крен. Проверка не смещает центр пружины и не имитирует воздушное судно. Вывод ограничен пределами проверки и вашего оборудования и возвращается к нулю, когда вы отпускаете площадку. Прежде чем менять полярность, проверьте оба направления усилия.

17. Поддержка и диагностика

Раздел «Поддержка» открывается на вкладке «Ресурсы» со ссылками на официальную документацию и прилагаемый PDF. Независимо от языка приложения эти ссылки открывают англоязычное онлайн-руководство и англоязычное руководство в PDF. «Проверки состояния» отвечают за настройку и подключение. «Диагностика» содержит представление среды выполнения, журналы и экспорт пакета поддержки.

Проверки состояния

- Обнаружение устройств, права доступа и совместимость оборудования.
- Конфигурация и доступность SimConnect, а также доступность X-Plane.
- Встроенные исправления с предварительным просмотром точного изменения перед применением.
- Предупреждения при запуске, которые отличают намеренное отключение от реальной проблемы настройки.

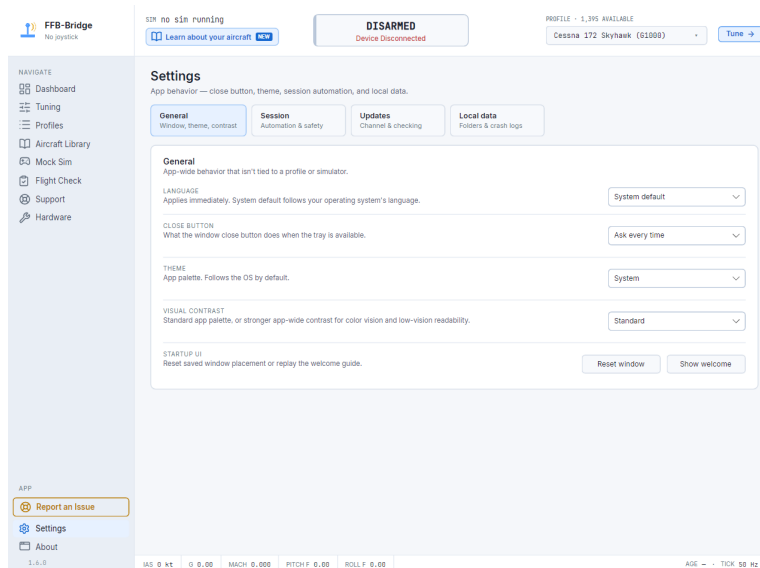
Диагностика

The screenshot shows the FFB-Bridge application interface. At the top, there's a header with the FFB-Bridge logo and version (1.6.0). Below it, a navigation sidebar on the left lists various sections: Dashboard, Tuning, Profiles, Aircraft Library, Mock Sim, Flight Check, Support (highlighted), and Hardware. The main content area is titled 'Support' and contains several sections. The 'Diagnostics' tab is selected, showing a 'Triage summary' with five status boxes: 'Device' (Ready), 'Data source' (Mock), 'Force output' (Driving), 'Log health' (Errors), and 'Hardware' (Custom). Below this, there's a 'Runtime signals' section with live counters for Uptime (00:01:12), Data age (1718 ms), UI Telemetry (15.9 Hz), Control loop (31.7 Hz), Target rate (50 Hz), Active effects (2 / 22), Reassertions (225), and Exceptions. The 'Event log' section shows a search bar and a list of log entries with filters for Info, Warn, and Error. The bottom status bar displays flight parameters like IAS, G, MACH, PITCH, ROLL, AGE, and TICK.

Раздел «Диагностика» сводит воедино устройство, источник данных, вывод усилия, состояние журнала, сигналы работы и журнал событий с поиском.

- Фильтруйте записи «Инфо», «Предупр.» и «Ошибка»; ищите по симптому; копируйте видимые строки или экспортируйте весь журнал.
- Следите за возрастом данных, частотой обновления интерфейса, частотой цикла управления, эффектами, повторными применениями и числом исключений.
- Отправляя отзыв, экспортируйте пакет поддержки, чтобы отчет содержал точные данные среды выполнения.

18. Параметры и обновления



Страница «Параметры» содержит общие для приложения настройки поведения и управление локальными данными. Параметры физического устройства находятся на странице «Оборудование».

Язык

В разделе Общие → Язык выберите Как в системе или один из шестнадцати языков: английский, немецкий, испанский, французский, канадский французский, итальянский, нидерландский, польский, бразильский португальский, русский, бенгальский, хинди, корейский, японский, упрощенный китайский и традиционный китайский. Каждый язык указан в списке под собственным названием, поэтому вы всегда сможете найти дорогу обратно. Изменение применяется сразу, без перезапуска, и запоминается на этом компьютере.

Вариант «Как в системе» следует языку интерфейса системы; для языков, которых нет в списке, используется английский. Названия воздушных судов и устройств, названия ваших профилей, идентификаторы симулятора и диагностические журналы остаются без перевода, а числа отображаются в соответствии с вашими региональными параметрами. Руководство в PDF, юридические документы, внешние статьи о воздушных судах и голосовое оповещение о безопасности остаются на языке оригинала.

Если выбран любой язык, кроме английского, выберите Сообщить об ошибке перевода над кнопкой «Сообщить о проблеме» или нажмите Ctrl+Shift+T, затем щелкните фразу, чтобы увидеть ее английский оригинал и текущий перевод и отправить исправление на проверку. Учетная запись, адрес электронной почты и пакет поддержки не нужны. Клавиша Esc закрывает панель исправления, а повторное нажатие Esc завершает выбор. Для тринадцати языков это первичные переводы, поэтому исправления приветствуются.

Активация и деактивация кнопкой контроллера

В разделе «Параметры → Сеанс → Активация с джойстика» в деактивированном состоянии выберите Настроить... и нажмите свободную кнопку контроллера, затем включите параметр Включить кнопку джойстика. Выберите жест: Удерживать для активации; нажать для деактивации, Нажать для активации или деактивации или Удерживать для активации или деактивации. Для жестов с удержанием кнопку нужно удерживать непрерывно одну секунду, а режим «Удерживать для активации или деактивации» игнорирует короткие нажатия. Кнопка работает, когда окно свернуто, но не может снять защитную остановку.

Поведение

- Выберите поведение кнопки закрытия: «Спрашивать каждый раз», «Свернуть в трей» или «Выйти из приложения».

- Выберите тему («Системная», «Светлая» или «Темная») и контрастность («Стандартный» или «Высокая контрастность»).
- Разделы «Общие», «Сеанс», «Обновления» и «Локальные данные» разделяют язык и оформление, автоматизацию усилий и безопасность, политику выпусков и локальные файлы.
- Автоактивация включается только по вашему выбору и по умолчанию выключена; подтвержденный выход из симулятора всегда приводит к деактивации. Автоматическая защита от движения собрана в разделе «Сеанс» и учитывает особенности устройства.
- Используйте «Сбросить окно» или выберите «Показать приветствие» и перезапустите приложение, чтобы снова увидеть приветственное руководство, не меняя настройку ощущений.

Локальные данные

- Откройте папку конфигурации или диагностики в файловом менеджере.
- Осознанно удаляйте локальные отчеты о сбоях или журналы.
- Профили, журналы и диагностические данные остаются на этом компьютере, пока вы явно не поделитесь ими или не отправите их.

Обновление

В разделе «Параметры → Обновления» выберите «Стабильный» или «Бета» и нажмите «Проверить сейчас». Обновления для Windows и упакованного Linux AppImage требуют подтверждения перед установкой; в macOS открывается подписанный файл для скачивания. Перед обновлением сохраните копию ценных пользовательских профилей.

Управление симулятором и сеансом

В разделе «Сеанс → Симулятор» оставьте автоматическое определение или явно выберите доступный симулятор. Измененный выбор сохраняется для следующего запуска, и появляется запрос на перезапуск. Он никогда не меняет активное подключение к симулятору во время сеанса усилий. Это удобно, если установлено несколько поддерживаемых симуляторов. Параметр «Подтверждать активацию и деактивацию на экране» управляет подтверждением для основного элемента «Активировать». Он не добавляет подтверждение для кнопок джойстика или действий в трее и не позволяет обойти процедуру восстановления после защитной остановки. Параметр «Голосовое оповещение при защитной остановке» управляет голосовым предупреждением; видимое состояние защитной остановки сохраняется даже при выключенном звуке.

Параметры сторожевого таймера (Watchdog)

Раздел «Дополнительно» на вкладке «Сеанс» содержит параметры «Порог устаревания» и «Окно затухания». Они определяют, как затухает вывод усилия, когда телеметрия симулятора прекращается. Эти значения являются частью активного профиля, поэтому их изменение помечает профиль как несохраненный. Чтобы вернуть отдельное значение к значению по умолчанию, используйте «Сбросить».

Параметры сеанса: краткий обзор

FFB-Bridge
No joystick

NAVIGATE

- Dashboard
- Tuning
- Profiles
- Aircraft Library
- Mock Sim
- Flight Check
- Support
- Hardware

APP

- Report an Issue
- Settings
- About

SIM Demo source

Learn about your aircraft

ARMED
Device Disconnected

PROFILE • 1,395 AVAILABLE
Cessna 172 Skyhawk (61000) Tune →

Settings

App behavior — close button, theme, session automation, and local data.

General
Window, theme, contrast

Session
Automation & safety

Updates
Channel & checking

Local data
Folders & crash logs

Session

Hands-off startup and shutdown for live sim sessions.

SIMULATOR

Automatic
Detect any available registered simulator at startup.

Automatic detection is configured for this launch.
Changing simulator saves the next-launch choice and requires a restart. It never switches the active simulator while forces may be running.

☒ Auto-arm when ready
Arm forces automatically once the device and simulator are both ready.

☒ Confirm on-screen Arm / Disarm clicks
Applies to the main Arm / Disarm control. Joystick shortcuts, tray actions and Safety Stop recovery do not show this confirmation.

☒ Play a voice alert on motion-safety stop
Says "Safety stop. Forces disabled." The arm button always shows the safety stop even when this is off.

☒ Automatic Safety Stop
Cuts all force output and stops every effect if a control runs away or starts violently oscillating. Stays cut until you arm again.
On by default for this device, which can produce forces strong enough to injure or damage a mount if a control runs away.

Joystick Arm / Disarm

Control forces with a button on your controller.

☐ Enable joystick shortcut
Assign a button to enable this shortcut.

ASSIGNED BUTTON Not assigned Set up...

GESTURE

- ☒ Hold to arm; press to disarm
- ☐ Press to arm or disarm
- ☐ Hold to arm or disarm

Hold gestures require one continuous second. Hold to arm or disarm ignores short presses; another app may still use this button.

Works while minimized, without confirmation.
Arming requires a ready device and simulator. Acknowledge any Safety Stop in FFB-Bridge.

Advanced runtime compatibility

IAS 120 kt | G 1.05 | MACH 0.000 | PITCH F 0.00 | ROLL F 0.00 | AGE 0 ms • TICK 50 Hz

Параметры сеанса объединяют выбор симулятора, подтверждение активации, защитную остановку и кнопку джойстика.

РАЗДЕЛ 06

Решение проблем

Начните со строки состояния и готовности устройства, затем переходите к разделам «Проверки состояния» и «Диагностика». Меняйте что-то одно за раз и экспортируйте диагностические данные, прежде чем очищать локальные журналы.

The screenshot displays the FFB-Bridge application interface. At the top, it shows the device status as "DISARMED" and "Device Ready". The main section is titled "Support" and contains a "Health checks" panel. This panel lists several checks with their status and a "Run checks" button. The checks include:

- FFB joystick device**: Runtime opened Microsoft SideWinder Force Feedback 2 through the selected Windows backend and can drive force feedback. Status: PASS.
- MSFS 2024 SimConnect config (windows-steam)**: TCP on 127.0.0.1:5000 enabled in the Windows Steam install. Status: PASS.
- MSFS 2020 SimConnect config (windows-store)**: SimConnect.xml missing from the Windows Store install (MSFS 2020) — MSFS needs it to expose TCP. Status: WARN.
- MSFS reachable (127.0.0.1:5000)**: Could not probe the port (connect to 127.0.0.1:5000 timed out after 1500 ms; port availability is unknown. Check the configured endpoint and firewall rules.). Status: WARN.
- X-Plane reachable (127.0.0.1:49000)**: Nothing listening on UDP 49000. Start X-Plane if you want live X-Plane telemetry; otherwise ignore this row. Status: INFO.
- Runtime state**: Device is open and Mock Sim is driving the pipeline — 1190 telemetry ticks, 0 exceptions. Status: PASS.

The interface also includes a sidebar with navigation options like Dashboard, Tuning, Profiles, Aircraft Library, Mock Sim, Flight Check, Support, and Hardware. At the bottom, there are flight parameters such as IAS, MACH, PITCH, ROLL, and AGE.

19. Устранение неполадок по симптомам

Симптом	Сначала проверить	Следующее действие
Джойстик не двигается	Состояние активации, готовность устройства и подключение SIM	Запустите Flight Check. Убедитесь, что физический предел не равен нулю и устройством не владеет другое приложение.
Неверное направление	Направление тангажа/крена в Flight Check	Исправьте полярность или поменяйте тангаж и крен местами на странице «Оборудование» и никогда - в каждом профиле воздушного судна.
MSFS доступен, но данных нет	Поддержка → сведения о SimConnect	Используйте исправление для обнаруженного порта/конфигурации, перезапустите MSFS и повторите проверку.
X-Plane ненадолго подключается, затем отключается	Возраст полетных данных и локальный UDP	Проверьте выбранный симулятор, загруженный полет, UDP-порт и правила локального брандмауэра. Ответы только с идентификацией, а также устаревшие или недопустимые полетные данные не устанавливают реальный сеанс.
База MOZA обнаружена, но бездействует	Кто управляет конфигурацией	Закройте MOZA Cockpit и все конкурирующие приложения, управляющие усилиями или конфигурацией, дайте FFB-Bridge снова взять под управление выбранную базу, затем повторно запустите Flight Check.
Все усилия слишком сильные	Предел на странице «Оборудование» и «Общее усиление»	Если физическое ограничение небезопасно, снизьте предел на странице «Оборудование». В противном случае уменьшите «Общее усиление» для этого профиля воздушного судна.
Один эффект ощущается неправильно	Метки каналов на странице «Панель»	Нажмите метку канала, чтобы открыть соответствующую строку на странице «Настройка», отключите ее группу эффектов для сравнения A/B, затем регулируйте только этот параметр.
Усилие пропадает после отключения устройства/сбоя симулятора	Состояние «НЕИСПРАВНОСТЬ» индикатора «АКТИВАЦИЯ»	Восстановите необходимое условие, проверьте раздел «Диагностика», подтвердите неисправность и снова активируйте усилия.
Сбои приложения	Восстановление при следующем запуске и «Диагностика»	Сохраните отчет о сбое/журнал и отправьте пакет поддержки, прежде чем очищать локальные данные.
База Brunner движется, а воздушное судно - нет	Привязки осей в симуляторе	В режиме DirectX симулятор видит новый контроллер. Назначьте его оси в симуляторе; FFB-Bridge предупреждает, если устройство движется, а органы управления в симуляторе остаются неподвижными.

Исправление прав доступа в Linux

Установите или обновите правило udev /etc/udev/rules.d/71-ffb-bridge.rules в разделе «Поддержка». После исправления переподключите устройство. Если приложение рекомендует перезапуск, выполните его, прежде чем делать вывод, что правило не сработало. Правило предоставляет доступ к hidraw, который нужен Logitech G940 и базам Brunner, и исправляет диапазоны ввода по тангажу и крену G940, которые сообщают некоторые ядра; «Проверки состояния» отмечают устаревшее или неполное правило, включая прежнее 99-ffb-bridge.rules, и предлагают замену. После исправления для G940 перезапустите симулятор и заново откалибруйте оси G940.

Сбои аппаратных эффектов

Нажмите Проверить оборудование... в разделе «Оборудование → Эффекты». Если проверка не пройдена или приложение классифицирует сбой как сбой нативных эффектов, выберите для параметра «Воспроизведение эффектов» значение «Программно» в разделе «Оборудование → Эффекты» и перезапустите приложение. Обычное некорректное завершение работы само по себе еще не доказывает, что нужно менять способ воспроизведения.

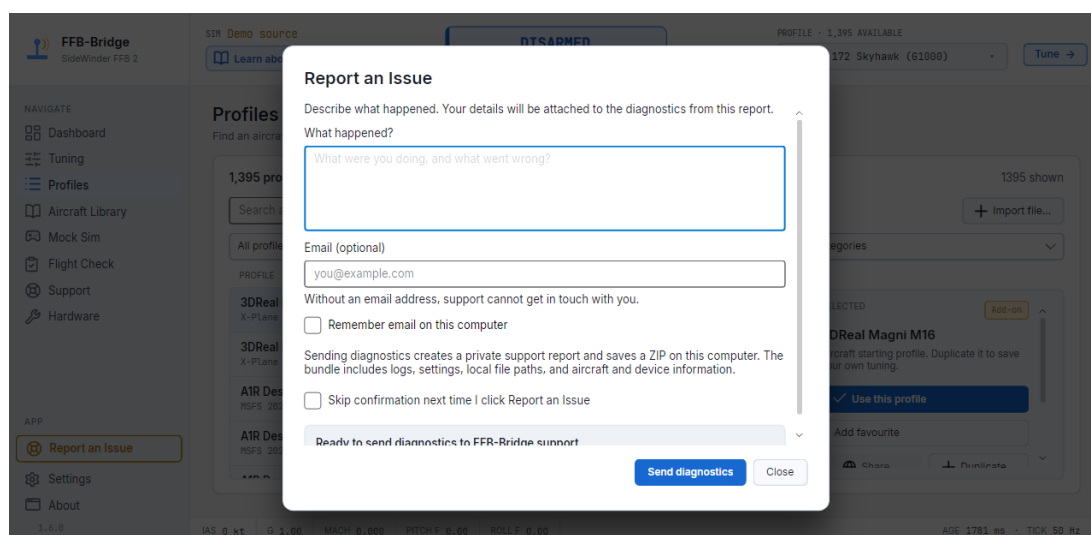
20. Экспорт диагностических данных и обращение за помощью

Полезный отчет описывает, что вы ожидали и что произошло на самом деле, указывает воздушное судно, симулятор и устройство и содержит диагностические данные из сеанса, в котором возникла проблема, отправленные до очистки журналов.

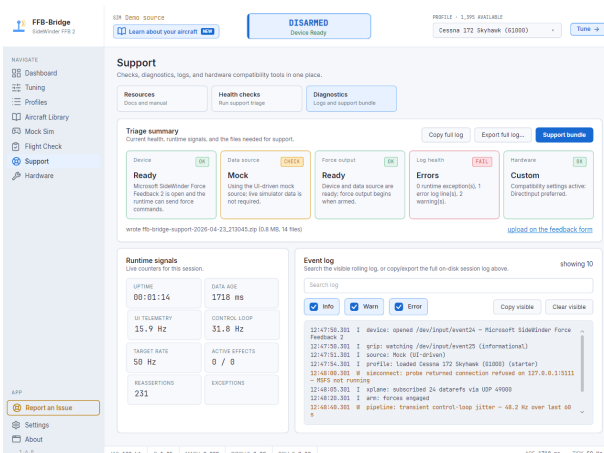
Сообщить о проблеме

Выберите Сообщить о проблеме на боковой панели. После подтверждения FFB-Bridge создает диагностический пакет и сразу отправляет его, показывая ход выполнения в приложении; параметр Не запрашивать подтверждение при следующем нажатии «Сообщить о проблеме» действует для последующих отчетов. Пока идет отправка, введите описание, а затем нажмите Отправить описание, чтобы добавить его к тому же отчету. Если отправка пакета или описания не удалась, ваш текст сохраняется для повторной попытки, а Новый отчет собирает свежие диагностические данные.

Адрес электронной почты указывать необязательно, но без него служба поддержки не сможет ответить. Параметр Запомнить адрес на этом компьютере по умолчанию выключен; если его включить, ваш адрес будет подставляться в будущие отчеты, а если снять флажок, сохраненный адрес будет удален. Запомненный адрес никогда не включается в диагностический пакет.



Кнопка «Сообщить о проблеме» отправляет диагностические данные после подтверждения; описание и необязательный адрес электронной почты добавляются к тому же отчету.



Раздел «Диагностика» экспортирует ZIP-архив поддержки ограниченного размера и дает прямой путь к форме обратной связи.

Самостоятельный экспорт пакета поддержки

1. Воспроизведите проблему один раз, если это безопасно.
2. Откройте Поддержка → Диагностика и нажмите Пакет поддержки, чтобы сохранить ZIP-архив.
3. Перейдите по показанной ссылке на форму обратной связи, опишите точную последовательность действий и приложите ZIP-архив.
4. Не редактируйте пакет и не вставляйте полные журналы в публичное сообщение на форуме: пакет может содержать сведения об устройстве, путях и системе, полезные для поддержки.

Конфиденциальность

При экспорте пакет сохраняется на этом компьютере, и ничего не передается; он остается локальным, пока вы сами не приложите его к форме обратной связи. Кнопка «Сообщить о проблеме» отправляет диагностические данные только после вашего подтверждения или - если вы отказались от подтверждения - по вашему нажатию.

После сбоя окно при запуске может открыть встроенную форму «Сообщить о проблеме» с данными сбоя. Проверьте сообщение и подтверждение загрузки диагностики; локальный экспорт доступен, если вы хотите сохранить пакет или загрузка не удалась.

Полезные ссылки

- Поддержка и отзывы: <https://ffb-bridge.com/ru/feedback>
- Актуальная документация: <https://ffb-bridge.com/ru/docs>
- Библиотека профилей: <https://ffb-bridge.com/ru/profiles>
- Форум сообщества: <https://ffb-bridge.com/ru/community>

Содержимое пакета

Файл hardware-settings.json также содержит ограниченные по объему недавние данные об усилиях, автопилоте и защитной остановке по движению, если они доступны. Приложите пакет поддержки из сеанса, в котором возникла проблема, и укажите воздушное судно и версию симулятора, модель и прошивку устройства, а также действие, которое вызвало проблему. Экспортируйте пакет до очистки журналов или изменения нескольких параметров. Файлы хранилища учетных данных и токены доступа AirframeDB в пакет не включаются. Явно запущенные проверки платформы могут добавлять сведения о USB и устройствах ввода, а также отфильтрованные сообщения ядра Linux.

РАЗДЕЛ 07

Справочник

Компактная карта модели усилий, расположения файлов, защитных блокировок и границ продукта для быстрого поиска.



21. Справочник эффектов усилий

Семейство	Эффект	Что вы ощущаете
Ощущения джойстика	Центрирующая пружина	Базовое усилие возврата в центр; на воздушных судах с тросовой проводкой центр следует за триммером, а у типов с гидравлическим и электродистанционным управлением центр остается нейтральным.
Ощущения джойстика	Скоростная нагрузка по тангажу/крену	Постоянное усилие на органах управления, которое растет с воздушной скоростью и отклонением.
Ощущения джойстика	Демпфирование угловой скорости	Вязкое сопротивление угловым скоростям вращения воздушного судна.
Ощущения джойстика	Опускание ручки	Смещение ручки вперед под действием силы тяжести на малой скорости для классических органов управления.
Ощущения джойстика	Следование за автопилотом	Движение к управляющей команде с учетом АП; профиль задает полномочия по ходу, а на оборудовании с официальной поддержкой следования - и скорость движения.
Земля	Тряска на ВПП	Непрерывная текстура, зависящая от покрытия и скорости.
Земля	Толчок при касании	Один импульс, масштабируемый по скорости удара, которую симулятор фиксирует в момент контакта.
Земля	Удар воздушного судна	Более сильный толчок, масштабируемый профилем, в момент фиксации аварии симулятором; срабатывает один раз на каждый удар и остается в пределах всех обычных ограничений усилия.
Земля	Вибрация тормозов	Низкочастотная вибрация по измеренному юзу колес, если эти данные доступны; условием срабатывания служит нажатие тормозов.
Земля	Толчки шасси / шимми	Отдельные толчки при рулении и боковая вибрация носового колеса.
Земля	Эффект ускорения	Эффект по оси тангажа при разгоне и торможении на земле.
Планер	Сваливание / превышение скорости / волновой бафтинг	Плавно нарастающие эффекты сваливания и превышения скорости по достоверным данным AoA и красной черты, а при их отсутствии - по предупреждениям симулятора; волновой бафтинг нарастает между заданными в профиле числом М начала бафтинга и числом М полной силы.
Планер	Бафтинг интерцепторов / закрылков / шасси	Вибрация зависит от конфигурации и использует фактическое выдвигание, если оно доступно. Бафтинг интерцепторов плавно нарастает до 5% хода, не допуская резкого включения из-за малых смещений поверхности, а затем усиливается с выдвиганием и скоростью полета.
Планер	Турбулентность / вертикальный ветер	Ограниченная текстура возмущений, измеряемая относительно текущей тенденции перегрузки, поэтому ваш собственный плавный маневр не вызывает эффекта, а настоящая болтанка передается без изменений; вертикальный ветер по умолчанию выключен и использует ветер окружающей среды в точке нахождения воздушного судна.

21. Справочник эффектов усилий - продолжение

Семейство	Эффект	Что вы ощущаете
Планер	Вибратор штурвала при сваливании	Резкая непрерывная предупреждающая вибрация, которая включается по предупреждению о сваливании в симуляторе.
Двигатель	Гул двигателя	Данные об оборотах, сгорании и вибрации, сведенные по всем установленным двигателям.
Двигатель	Тряска реверса	Вибрация на пробеге при включенном реверсе тяги.
Механика	Разовый эффект выпуска шасси	Кратковременная вибрация в момент начала движения шасси - как при выпуске, так и при уборке.
Механика	Движение / остановка закрылков	Непрерывная текстура фактического движения поверхности и отдельный толчок при ее остановке.
Конфигурация	Сопротивление закрылков/интерцепторов/шасси	Постоянное смещение по тангажу, отражающее необходимость компенсировать триммером сопротивление конфигурации.
Конфигурация	Обдув от винта по тангажу	Зависящее от мощности смещение по тангажу на соответствующих воздушных судах; на турбовинтовых оно следует за крутящим моментом двигателя, а не за оборотами винта.
Винтокрылые ЛА	Центрирование/демпфирование циклического шага	Удержание и демпфирование ручки циклического шага, характерные для винтокрылых ЛА.
Винтокрылые ЛА	Опорное положение триммера усилий	Зафиксированное опорное положение ручки циклического шага после отключения или переключения триммера усилий.
Винтокрылые ЛА	Кнопочный триммер	Небольшие смещения опорного положения триммера в четырех направлениях.
Безопасность	Сторожевой таймер паузы и устаревших данных (Watchdog)	Динамическое усилие плавно затухает или отключается, когда телеметрия небезопасна или устарела.

Как сочетаются эффекты

Каждый включенный вклад сводится к выводу по тангажу и крену, а затем проходит через ограничение вывода профиля, «Общее усиление», воспроизведение на устройстве и итоговые пределы на странице «Оборудование». Пределы по тангажу и крену ограничивают постоянное усилие по осям; «Вибрация и детали» независимо ограничивает тряску, бафтинг, вибрации и кратковременные эффекты. Последнее слово всегда за аппаратными пределами.

Если сомневаетесь

Понизьте предел на странице «Оборудование», деактивируйте джойстик и воспользуйтесь Flight Check. Не пытайтесь устранить неопознанный эффект, повышая усилие не связанных с ним параметров.

22. Пути, конфиденциальность и границы продукта

Локальные данные

Данные	Windows	Linux / macOS
Профили	%APPDATA%\fffb-bridge\profiles	~/.config/fffb-bridge/profiles
Конфигурация	Открывается в разделе «Параметры → Локальные данные»	Открывается в разделе «Параметры → Локальные данные»
Диагностика	Открывается в разделе «Параметры» или «Поддержка»	Открывается в разделе «Параметры» или «Поддержка»
Данные о сбоях и для поддержки	Остаются локальными до явной отправки	Остаются локальными до явной отправки

Free и Pro

Полноценный мост обратной связи по усилию, настройка оборудования, Flight Check, настройка ощущений, профили, диагностика и скачивание профилей сообщества остаются частью основного продукта. Pro добавляет удобные функции с подключением, такие как Cockpit Web, локальный Voice Tune и Profile History; при этом описанные здесь границы безопасности и конфиденциальности не ослабляются.

Лицензия и отказ от ответственности

FFB-Bridge - независимое программное обеспечение. Партнерство с MOZA в области оборудования не является эксклюзивным. Названия продуктов и воздушных судов указываются для обозначения совместимости; товарные знаки принадлежат их владельцам. Оборудование с обратной связью по усилию может неожиданно двигаться при неправильной настройке или физическом препятствии. Ответственность за надежное крепление, осторожные ограничения и безопасное использование несет пользователь.

Обязательства по конфиденциальности

- Телеметрия симулятора и расчет усилий остаются на компьютере.
- Для обычных полетов приложению не нужна облачная учетная запись.
- Просмотр и скачивание в Библиотеке профилей доступны всем; публикация - это явное действие участника.
- Пакеты поддержки и отзывы отправляются, только когда вы сами решите их отправить.
- Права на использование Pro подписаны и допускают работу офлайн; локальные функции Pro не превращают данные клиентов во входные данные для облачного ИИ.

Когда вы открываете библиотеку воздушных судов, FFB-Bridge обращается к AirframeDB, чтобы получить учетные данные установки и загрузить описания воздушных судов. Для этого не нужны ни адрес электронной почты, ни учетная запись участника. Учетные данные служат для управления доступом, ограничения срока действия и защиты от злоупотреблений; это не маркетинговый идентификатор. При открытии внешнего руководства или видео устанавливается соединение с соответствующим сайтом, на который распространяется его собственная политика конфиденциальности.

AirframeDB хранит случайный идентификатор установки, хеш ее учетных данных, версию приложения и отметки времени жизненного цикла учетных данных для управления доступом и отзыва. Для ограничений регистрации используется хеш сетевого адреса, вычисленный с ключом; эти хеши удаляются по истечении 48 часов при следующем запуске очистки регистраций. Записи учетных данных сохраняются для управления доступом. Эксплуатационные метрики подсчитывают запросы и байты в агрегированном виде, без запросов о воздушных судах и идентификаторах установок. Эти записи защищают сервис контента.

Для сопоставления воздушного судна передаются название воздушного судна в симуляторе, код типа и идентификатор симулятора. Несопоставленные запросы группируются в закрытой редакционной очереди, чтобы можно было исправить недостающие описания и ошибки сопоставления. Очередь не содержит сведений о вашей учетной записи, устройстве, IP-адресе или учетных данных. Библиотека не отправляет полетную телеметрию, профили настройки и журналы поддержки.

ЛЕТАЙТЕ ДАЛЬШЕ

Ваше офлайн-руководство готово

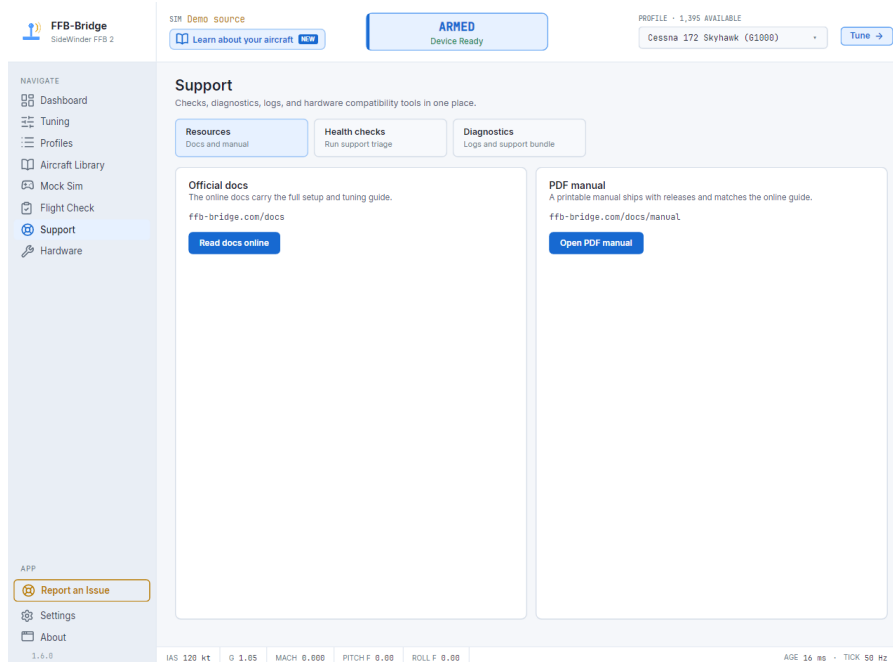
Этот PDF - постоянный справочник, который можно сохранить, распечатать или поставлять вместе с FFB-Bridge. Страница руководства на сайте всегда ссылается на актуальное стабильное имя файла.

Адрес для
скачивания

<https://ffb-bridge.com/downloads/FFB-Bridge-User-Manual-ru.pdf>

Три привычки, которые предотвращают большинство проблем

- Задавайте осторожный физический предел и надежно закрепляйте базу.
- Используйте Flight Check после изменения оборудования, прошивки, способа воспроизведения или осей.
- Следите за страницей «Панель», а прежде чем удалять диагностические данные, экспортируйте пакет поддержки.



Страница «Справка» в приложении объединяет онлайн-документацию, это руководство в PDF, указания по настройке и способы обращения в поддержку.

FFB-BRIDGE / ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ ПО УСИЛИЮ ЧЕРЕЗ USB ДЛЯ АВИАСИМУЛЯТОРОВ

Версия 1.6.0 | сентябрь 2026 | Rohsam Inc.