



Конфигуратор контроллера NJoy32

Руководство пользователя

Версия 2.7 от 08.01.2018

Информация, содержащаяся в данном документе, может быть изменена без предварительного уведомления.

©2018 ВКБ. С сохранением всех прав.

©2018 Текст Руководства Victorus. С сохранением всех прав

Содержание

Глава 1.

Общие сведения	13
1.1. Назначение контроллера	13
1.2. Требования к аппаратным средствам и программному обеспечению ..	13

Глава 2.

Использование конфигуратора	14
2.1. Интерфейс конфигуратора	14
2.1.1. Получение сведений об устройстве	14
2.1.2. Правка обозначения версии контроллера	15
2.2. Изменение прошивки контроллера	16
2.2.1. Программная активация прошивки	16
2.2.2. Аппаратная активация прошивки	17
2.3. Общие параметры джойстика	18
2.3.1. Глобальные переменные	18
2.4. Дополнительные параметры	20
2.4.1. Количество органов управления	20
2.4.2. Частота опроса	20
2.4.3. Время выполнения автоматической калибровки	20
2.4.4. Время срабатывания фиксации осей	21
2.4.5. Параметры понижения чувствительности осей	21
2.4.6. Время переподключения устройства	21
2.4.7. Индикация загруженного профиля	21
2.4.8. Управление виртуальными устройствами	22
2.4.9. Настройка виртуальных модификаторов клавиш	23
2.4.10. Управление виртуальной мышью	23
2.5. Порты расширения	25
2.6. Настройка индикации	25
2.6.1. Общие сведения	25
Штатные светодиоды	25
Дополнительные светодиоды	26

Настраиваемые параметры	28
2.6.2. Настройка параметров индикации	30

Глава 3.

Настройка осей	33
3.1. Общие сведения	33
3.2. Физические оси	34
3.2.1. Описание параметров осей	34
3.2.2. Фильтрация сигналов датчиков осей	36
Статическая фильтрация	36
Динамическая фильтрация	37
3.2.3. Способы триммирования	37
3.3. Логические оси	37
3.4. Относительные оси	39
3.4.1. Общие сведения	39
3.4.2. Описание параметров	40
3.5. Комбинирование осей	40
3.5.1. Общие сведения	40
3.5.2. Варианты Combi	41
3.5.3. Варианты Dir	41
3.5.4. Вариант BrakeV	42
3.6. Кривые отклика	43
3.7. Преобразование вращения оси в нажатия кнопок	44
3.8. Калибровка осей	45
3.8.1. Автоматическая калибровка	45
3.8.2. Ручная калибровка	46
Общие сведения	46
Интерфейс приложения	46
Корректировка центра оси	47
Корректировка диапазона изменения отклика оси	48

Глава 4.

Настройка физических кнопок	49
4.1. Общие сведения	49

4.2.	Функции физических кнопок	49
4.2.1.	Диалог Button mapping wizard	50
	Выбор линии.	51
	Выбор функции	51
	Выбор свободной линии	51
	Выбор функции на логическом уровне	52
4.2.2.	Определение настраиваемой кнопки	53
4.3.	Настройка кнопок.	53
4.3.1.	Кнопка, Button	53
	Описание.	53
	Ограничения:	55
4.3.2.	Кнопка с удержанием	55
	Описание.	55
4.3.3.	Кнопка, управляемая субшифтами 1...6.	55
	Описание.	55
4.3.4.	Кнопка, управляемая субшифтом 7	56
	Описание.	56
4.3.5.	Модификатор SHIFT1 / SHIFT2 / SHIFTO	58
	Описание.	58
4.3.6.	Модификатор SubSHIFT	59
	Описание.	59
4.3.7.	Тумблер.	61
	Описание.	61
	Особенности использования двухпозиционных тумблеров	61
	Пример использования кнопки в качестве тумблера	63
	Ограничения.	64
4.3.8.	Энкодер.	64
	Описание.	64
	Дискретный энкодер	65
	Аналоговый триммер.	66
	Ограничения	68
4.3.9.	Нат, хатка.	68
	Описание.	68
4.3.10.	Генератор	69
	Описание.	69

G1.....	70
G8.....	70
GT.....	71
GT+.....	71
GTE.....	72
GTE+.....	72
Отличие GT от GTE	72
GTR	72
GTR2	73
4.3.11. Кнопка двойного назначения.....	73
Описание	73
4.3.12. Фиксация осей	74
Описание	74
FA0.....	74
FA1	75
FA2.....	75
FA3.....	75
DR	75
4.3.13. Вспомогательные оси.....	76
Описание	77
SWAP	77
REMAP	78
SWITCH	78
PAI OFF.....	79
4.3.14. Циклический переключатель	79
Описание	79
4.3.15. Триммер	80
Описание	80
Trimmer Reset	80
Trimmer+, Trimmer-, Trimmer Auto+, Trimmer Auto-	81
Trimmer SET+, Trimmer SET-	82
Общие параметры.....	83
4.3.16. Динамическое применение эквалайзера к выбранным осям	83
Описание	83
4.3.17. Синхронизатор тумблеров	84

Описание.	84
4.3.18. Реплика кнопки	85
Описание.	85
4.3.19. Выключение линии	86
Описание.	86
4.3.20. Отсутствие функции.	86
Описание.	86
4.3.21. Булевские функции	87
Описание.	87
4.3.22. Переключатель, радиокнопка	88
Описание.	88
4.3.23. Управление относительными осями.	89
Описание.	90
4.3.24. Переключатель функций микростика.	90
Описание.	90

Глава 5.

Настройка логических кнопок	92
5.1. Общие сведения	92
5.2. Способы настройки логических функций	92
5.2.1. Настройка логических функций физических линий	92
5.2.2. Настройка логических функций на вкладке Logical Buttons	94
5.2.3. Выбор функции	94
5.3. Виртуальные кнопки	95
5.3.1. Общие сведения	95
5.3.2. Выбор свободной линии	95
5.3.3. Одновременное срабатывание двух кнопок.	96
5.4. Маппинг клавиатуры	97
5.4.1. Общие сведения	97
5.4.2. Назначение клавиш	97
5.4.3. Назначение модификаторов	97
5.4.4. Завершение настройки маппинга	97
5.5. Управление мышью	98
5.5.1. Общие сведения	98

5.5.2.	Управление кнопками мыши	98
5.5.3.	Управление осями мыши	98
5.6.	Вызов макросов	99
5.6.1.	Общие сведения	99
5.7.	Настройки звуковоспроизведения	99
5.8.	Управление мультимедиа приложениями	100
5.9.	Запуск приложений	100
5.10.	Управление системными функциями	101
5.11.	Отключение логической кнопки	101

Глава 6.

Настройка хаток 102

6.1.	Общие сведения	102
6.2.	Способы использования микростика	102
6.3.	Типы выходных данных	102
6.3.1.	Хатка	103
6.3.2.	Виртуальные/Логические кнопки	103
6.3.3.	Дополнительная цифровая клавиатура	103
6.4.	Привязка микростика к осям	104

Глава 7.

Групповые назначения кнопок 106

7.1.	Очистка всех кнопок	106
7.2.	Очистка заданного диапазона	106
7.3.	Операции с использованием буфера обмена	107
7.3.1.	Вырезание кнопок	107
7.3.2.	Вставка кнопок из буфера обмена	107
7.3.3.	Замена диапазона кнопок	107
7.4.	Подготовка отчета по назначениям кнопок	108
7.5.	Завершение групповых операций	108

Глава 8.

Настройка макросов	109
8.1. Общие сведения	109
8.2. Настройка макросов	109
8.3. Временные параметры макросов	110
8.4. Действия с макросами	111
8.5. Очистка группы поинтов	111
8.6. Заполнение группы поинтов	111
8.7. Копирование массива поинтов	111

Глава 9.

Сервисные функции	112
9.1. Загрузка настроенных параметров в устройство	112
9.1.1. Принудительная загрузка параметров	112
9.1.2. Частичная загрузка параметров	112
9.2. Получение текущего состояния устройства	113
9.3. Сохранение параметров в файл на диске	113
9.4. Загрузка параметров из файла	113
9.5. Использование буфера памяти контроллера	114
9.5.1. Общие сведения	114
9.5.2. Загрузка текущих параметров в буфер контроллера	114
Подготовка файла zconfig.ini	114
Загрузка профилей в буфер	115
Загрузка профиля из буфера	115
Переключение профилей без запуска конфигуратора	116
9.6. Отчет по назначениям кнопок	117

Глава 10.

Проверка работоспособности органов управления	118
10.1. Тестирование органов управления средствами конфигуратора	118
10.1.1. Проверка замыкателей	118
10.2. Проверка осей	118
10.3. Проверка связи с внешними устройствами	119

10.4.	Проверка работоспособности джойстика средствами операционной системы	120
10.4.1.	Открытие диалога проверки	120
	Windows XP	120
	Windows 7	120
10.4.2.	Проверка умолчательной конфигурации	121
	Проверка осей.	122
	Проверка кнопок.	122
	Проверка переключателя видов	122
10.5.	Проверка джойстика с использованием дополнительных приложений	122
10.5.1.	Проверка физического срабатывания кнопок	122
10.5.2.	Проверка виртуальных кнопок	123
10.5.3.	Проверка маппинга клавиатуры	124

Приложение I.

Описание файла zconfig.ini	125
--------------------------------------	-----

Приложение II.

Раскладки органов управления по умолчанию	126
---	-----

Введение

Конфигуратор контроллера VKB Njoy32 device предназначен для выполнения следующих действий:

- ▼ настройка органов управления устройства управления, работающего под управлением контроллера,
- ▼ добавление и настройка дополнительных органов управления,
- ▼ калибровка осей джойстика,
- ▼ сохранение параметров осей и кнопок в файл на диске и загрузка параметров из файла,
- ▼ подготовка контроллера к обновлению прошивки.

Использование справочной системы

Элементы управления, расположенные в окне Adobe Reader — бесплатной программы просмотра документов, сохраненных в формате PDF, позволяют использовать различные способы доступа к содержанию документа.

Вкладка **Закладки** содержит структурированный список разделов документа.

Команда **Редактирование** — **Найти** позволяет выполнить поиск вхождения строки текста в текущем документе. Поиск можно начать также, нажав комбинацию клавиш $\langle Ctrl \rangle + \langle F \rangle$. Чтобы перейти к следующему вхождению строки, следует нажать клавишу $\langle F3 \rangle$. Команда **Редактирование** — **Поиск** позволяет выполнить расширенный поиск слов.

Электронный документ содержит гипертекстовые ссылки. К ним относятся, например, наименования разделов на вкладке **Закладки**, номера рисунков и таблиц в тексте, ссылки на разделы документа, оформленные подчеркиванием (рис. 1, а) или указанием номера раздела (рис. 1, б).

Одно из окон является активным. в Главе 21 на с. 310.

а)

б)

Рис. 1.



При наведении курсора на гиперссылку курсор изменяет форму. Чтобы перейти по ссылке, следует щелкнуть по ней левой кнопкой мыши.

Чтобы вернуться на то место в документе, откуда был выполнен переход, следует нажать комбинацию клавиш $\langle Alt \rangle + \leftarrow$, причем имеется в виду именно клавиша *<стрелка влево>*, а не клавиша на дополнительной цифровой клавиатуре, совмещающая стрелку и цифру 4.

Замечания, советы и предупреждения в тексте отмечены следующими значками:



— Замечание



— Совет



— Предупреждение

Техническая поддержка и сопровождение

При возникновении каких-либо проблем с установкой и эксплуатацией устройств и программного обеспечения Виртуального Конструкторского Бюро обратитесь к документации и попробуйте найти сведения об устранении возникших неполадок.

Если указанные источники не содержат рекомендаций по возникшей проблеме, воспользуйтесь услугами технической поддержки ВКБ.

Страница ВКБ в Интернет: <http://forum.vkb-sim.pro/>

Перед обращением подготовьте, пожалуйста, подробную информацию о возникшей ситуации и ваших действиях, приведших к ней, а также о конфигурации используемого компьютера и периферийного оборудования.

Что нового в версии 2.4

- ▼ Настройка маппинга клавиатуры, обеспечивающая использование клавиш с модификаторами в Битве за Сталинград (см. раздел 2.4.8 на с. 22).
- ▼ Генераторы GTE/GTE+ (см. раздел 4.3.10 на с. 69).

Что нового в версии 2.5

Описание оперативной загрузки профилей с использованием возможностей контроллера или программы переключения профилей zSwitch (см. раздел 9.5 на с. 114).

Что нового в версии 2.6

- ▼ Генераторы GTR/GTR2 с возможностью прерывания импульса (см. раздел 4.3.10 на с. 69).
- ▼ Доработка функционала преобразования вращения оси в нажатия кнопок.
- ▼ Булевы функции кнопок (см. раздел 4.3.21 на с. 87).
- ▼ Использование относительных осей.
- ▼ Расширение функционала хаток.

Что нового в версии 2.7

- ▼ Описание относительных осей (см. раздел 3.4 на с. 39).
- ▼ Функция Радиокнопка (см. раздел 4.3.22 на с. 88).
- ▼ Переключатель режимов работы микростика (см. раздел 4.3.24 на с. 90).
- ▼ Управление аналоговыми микростиками (см. Главу 6 на с. 102).

Глава 1. Общие сведения

1.1. Назначение контроллера

Контроллер VKB Njoy32 device обеспечивает функционирование джойстика в штатной комплектации, позволяет настраивать работу органов управления, входящих в комплект поставки, и дополнительных устройств.

Конфигуратор контроллера VKB Njoy32 device (далее Конфигуратор) не требует установки. Он сохранен в файле *VKBDevCfg-C.exe*. Крайние версии файла можно скачать на сайте VKB <http://forum.vkb-sim.pro> в разделе Скачать - Программное обеспечение.

В этом же разделе можно найти актуальные версии прошивки контроллера и программу обновления прошивки (далее Z-Bootloader).

1.2. Требования к аппаратным средствам и программному обеспечению

Конфигуратор поддерживает контроллеры следующих устройств, разработанных VKB:

- ▼ джойстики серии Gunfighter,
- ▼ джойстики серии Гладиатор,
- ▼ джойстики серии Мамба,
- ▼ джойстики серии Fat KingCobra,
- ▼ педали с контроллером TinyBox,
- ▼ ThrottleBox,
- ▼ джойстики Кобра-Z (Defender Cobra M5 USB второй серии с контроллером Njoy32 USB).

Конфигуратор функционирует под управлением операционных систем Windows XP, Windows 7.

Глава 2.Использование конфигуратора

2.1. Интерфейс конфигуратора

Конфигуратор сохранен в файле *VKBDevCfg-C.exe*. После запуска программы на экране появится окно **VKB DeviceConfig**. В строке заголовка окна указан номер текущей версии конфигуратора (рис. 2.1).

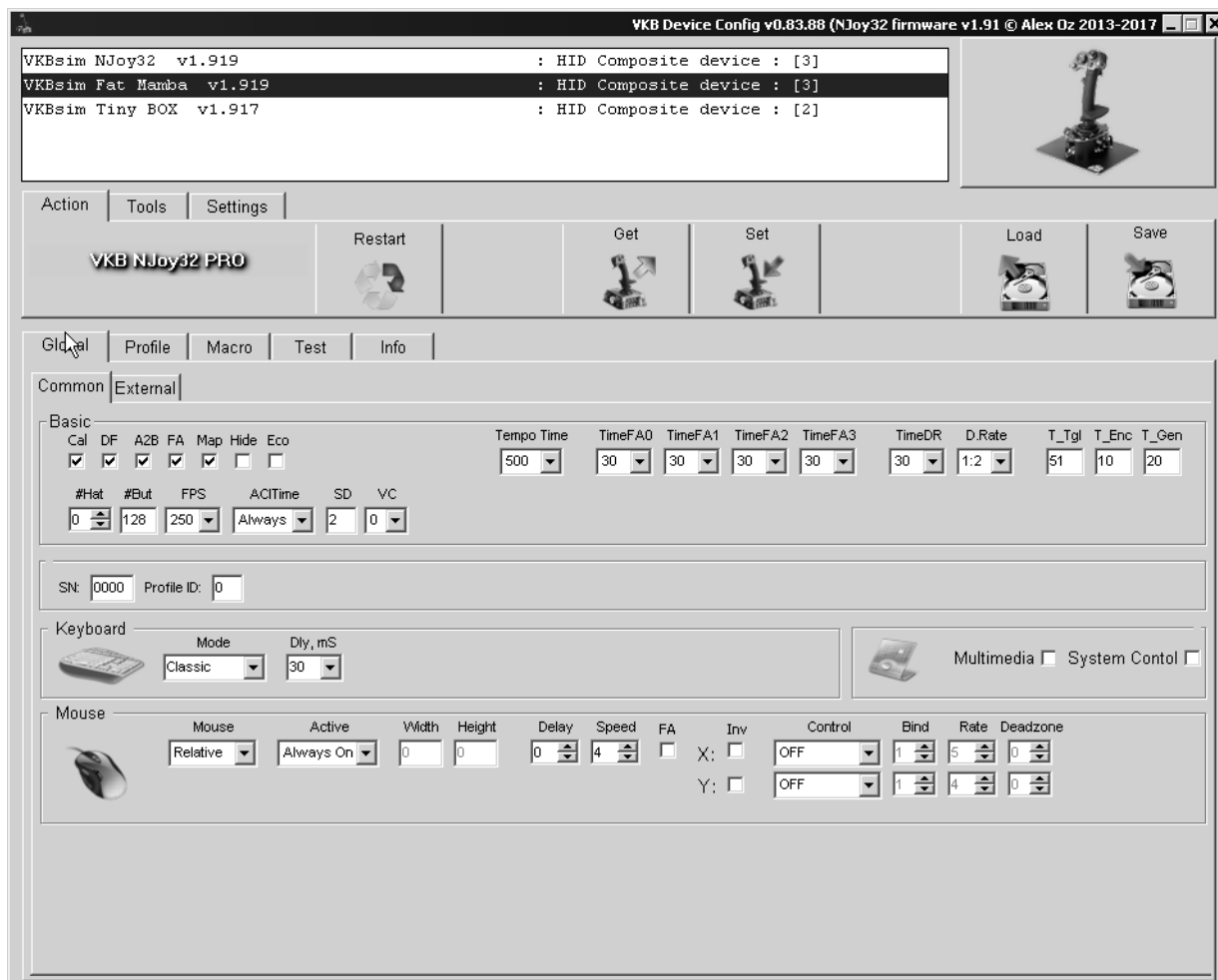


Рис. 2.1.

В списке показаны наименования подключенных устройств управления. Обозначение устройства содержит номер текущей прошивки. Для настройки устройства необходимо выделить его имя в списке.

2.1.1. Получение сведений об устройстве

Вкладка **Info** содержит следующие сведения:

- ▼ наименование устройства, выделенного в списке,
- ▼ обозначение версии контроллера,
- ▼ версия прошивки,

▼ отображаемое имя контроллера.

Пример содержания вкладки изображен на рис. 2.2.

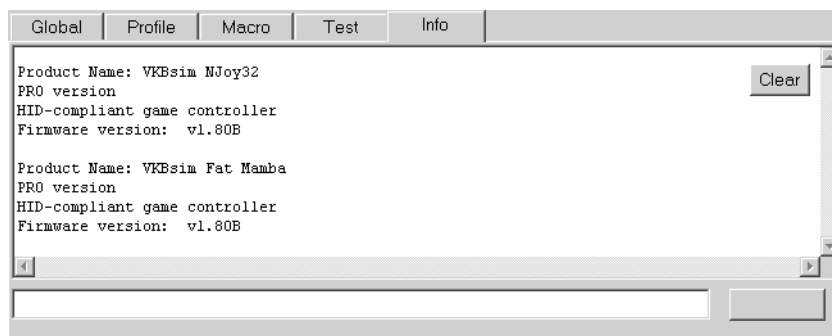


Рис. 2.2.

2.1.2. Правка обозначения версии контроллера

Если контроллер был приобретен в варианте *Light* и прошит до версии *Pro* пользователем, операционная система будет показывать прежнее обозначение, поскольку оно было прописано в реестре во время первого подключения контроллера.



На вкладке **Info** и в окне конфигуратора обозначение контроллера будет отображаться правильно, поскольку считывается из памяти джойстика.



Кнопка **Make Reg File**, расположенная на вкладке **Tools**, позволяет задать в системе истинное обозначение контроллера. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

1. Выделите курсором мыши в списке обозначение контроллера, которое необходимо исправить, и нажмите кнопку **Make Reg File**.

На экране появится сообщение о создании файла экспорта реестра (рис. 2.3).

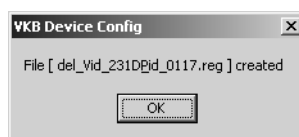


Рис. 2.3.

В папке, где находится файл конфигуратора, появится файл экспорта реестра с именем *del_VID_231D&PID_0117.reg*. Файл содержит команды удаления разделов реестра, в которых хранятся данные о калибровке контроллера и его обозначение. Таким образом конфигуратор не выполняет каких-либо действий по редактированию реестра, а только формирует для этого файл данных.



Идентификационные данные контроллера (VID и PID) могут отличаться от приведенных на рисунке.

2. Чтобы завершить удаление устаревшей информации, запустите на выполнение редактор реестра с подготовленными данными. Для этого достаточно выполнить двойной щелчок левой кнопкой мыши по имени файла экспорта реестра и разрешить системе внести изменения в реестр (рис. 2.5).

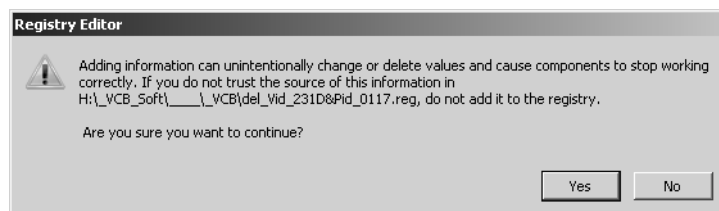


Рис. 2.5.

Указанные в файле разделы будут удалены из реестра. После этого сведения из памяти контроллера будут перечитаны заново и в диалогах Windows будет отображаться правильная версия контроллера.



Для выполнения указанных действий необходимо, чтобы текущий пользователь имел разрешения на правку реестра, то есть входил в систему с правами администратора.

2.2. Изменение прошивки контроллера

2.2.1. Программная активация прошивки

Для прошивки джойстика необходимо использовать программу прошивки, сохраненную в файле *ZBootloader.exe*. Чтобы прошить контроллер джойстика, выполните следующие действия.

1. Подключите джойстик к компьютеру.
2. Запустите Конфигуратор контроллера, сохраненный в файле *VKBDevCfg-C.exe* выделите в списке имя контроллера и нажмите кнопку **Bootloader** на вкладке **Tools**. На экране появится окно программы прошивки (рис. 2.6)



Рис. 2.6.



Файл *ZBootloader.exe* должен быть сохранен в той же папке, что и *VKBDevCfg-C.exe*.

При запуске программы прошивки конфигуратор должен автоматически закрыться. Если этого не произойдет, закройте конфигуратор самостоятельно. Эти две программы не должны работать одновременно.



3. Нажмите кнопку **Обзор** и выберите файл прошивки в стандартном диалоге открытия файлов Windows. Имя файла появится в поле диалога.

4. Чтобы прошить контроллер, нажмите кнопку **Flash It!**.

На информационной панели будут появляться сведения о состоянии процесса. После завершения прошивки окно программы автоматически будет закрыто. В окне **VKB DeviceConfig** будут восстановлены обозначения контроллера. Номер версии будет соответствовать установленной прошивке.



Некоторые версии прошивок автоматически сбрасывают настройки контроллера к умолчательным значениям. Если перед прошивкой контроллер был настроен, то есть были сконфигурированы оси, кнопки, тумблеры, энкодеры и т. п., целесообразно сохранить текущую конфигурацию, чтобы восстановить ее после прошивки. Сохранение и загрузка конфигурации рассматриваются в Главе 9 на с. 112.

2.2.2. Аппаратная активация прошивки

При определенных обстоятельствах невозможно подготовить контроллер к прошивке программным способом, описанным в разделе 2.2.1. Это может произойти, например, если джойстик не опознается операционной системой. В этом случае имя джойстика может даже не присутствовать в списке окна **VKB DeviceConfig**. Чтобы подготовить контроллер к прошивке в таком случае, следует выполнить следующие действия.

1. Отключите контроллер от компьютера.
2. Запустите программу прошивки *ZBootloader.exe*. В окне программы появится сообщение об отсутствии подключенных для прошивки устройств (рис. 2.7).

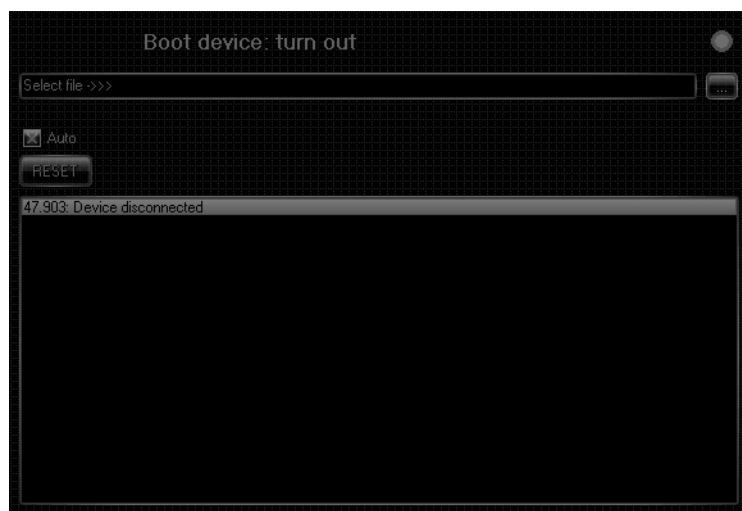


Рис. 2.7.

3. Замкните джампер **BOOT** на плате контроллера (рис. 2.8).

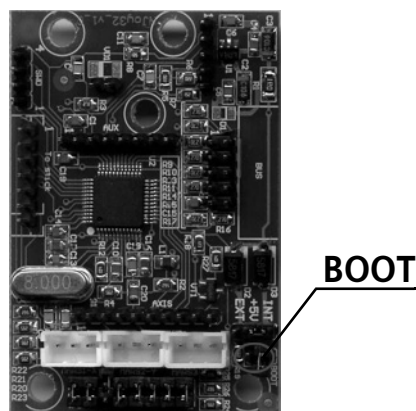


Рис. 2.8.



На рисунке показано расположение джампера на плате контроллера Njoy32 1.1. На платах других типов контроллеров этот джампер будет расположен в других местах. Искать его следует по маркировке.

4. Удерживая джампер замкнутым, подключите контроллер к порту USB. После этого разомкните джампер. В окне программы прошивки должно появиться сообщение об успешном подключении устройства (рис. 2.6 на с. 16). Дальнейшие действия по прошивке не отличаются от рассмотренных в разделе 2.2.1 на с. 16.

2.3. Общие параметры джойстика

2.3.1. Глобальные переменные

Элементы управления, расположенные на вкладке **Global — Common** позволяют настроить глобальные параметры контроллера.



Все настройки контроллера, выполненные в его окне, необходимо загружать в его внутреннюю память (см. раздел 9.1 на с. 112).

Назначение элементов управления показано в табл. 2.1 на с. 19.

Табл. 2.1. Глобальные параметры контроллера

Наименованием	Описание
Cal	Calibrate status. Статус калибровки осей устройства. Включается автоматически после выполнения калибровки.
DF	Dinamic Filter. Управляет использованием динамического фильтра датчиков осей. Значения уровня фильтрации задаются при настройке физических осей, см. раздел 3.2 на с. 34.
A2B	Axes to Buttons. Управляет возможностью преобразовать перемещения оси в последовательность нажатия кнопок (см. раздел 3.7 на с. 44).
FA	Fix Axes. Управляет возможностью фиксировать состояния осей (см. раздел 4.3.12 на с. 74).
Map	Logical buttons mapping. Позволяет управлять включением маппинга (сопоставления, отображения) физических кнопок джойстика логическим кнопкам и клавишам клавиатуры. Если опция выключена, кнопки физического уровня транслируются в логические напрямую. Такой режим может быть полезен, например, при составлении конфигурации физических кнопок и ее отладке.
Hide	Позволяет скрывать текущее устройство.
Eco	Позволяет управлять временем подключения виртуальной клавиатуры
Tempo Time	Tempo function time. Длительность срабатывания функции Tempo (см. раздел 4.3.11 на с. 73), задается в миллисекундах.
T_Tgl	Time of toggle pulse. Длительность импульса тумблеров (см. раздел 4.3.7 на с. 61) или функции TEMPO (см. раздел 4.3.11 на с. 73), задается в миллисекундах.
T_Enc	Time of encoder pulse. Длительность импульса энкодеров, задается в миллисекундах.

Табл. 2.1. Глобальные параметры контроллера

Наименованием	Описание
T_Gen	Time of generator pulse. Длительность импульса генераторов, задается в миллисекундах.



Рекомендуется задавать значение параметра **T_Enc** в пределах от 10 до 50 мс. Чем больше это значение, тем большее время требуется на выдачу очереди нажатий. Значения в пределах 10 - 20 мс рекомендуются при использовании внутреннего маппера клавиатуры. При использовании внешних мапперов значение параметра должно быть не менее 20 мс.

2.4. Дополнительные параметры

2.4.1. Количество органов управления

Поле **#Hat** позволяет задать количество хаток, подключенных к контроллеру. Максимальное количество равно 4.



Если хатки не используются именно в качестве устройства обзора, целесообразно установить их количество равным нулю и использовать каждую хатку в качестве четырех кнопок.

Поле **#But** позволяет задать количество кнопок, подключенных к контроллеру. Максимальное количество равно 128.

2.4.2. Частота опроса

Раскрывающийся список **FPS** позволяет выбрать значение частоты опроса контроллера по шине USB (Гц).

2.4.3. Время выполнения автоматической калибровки

Раскрывающийся список **ACITime** позволяет выбрать время выполнения автоматической калибровки осей джойстика. Она выполняется автоматически при каждом включении устройства. При этом измеряется максимальный и минимальный отклик оси, фиксируется состояние центра. Результаты калибровки могут зависеть от текущего положения оси. При выборе варианта **Always** автокалибровка будет выполняться постоянно. Если выбран вариант определенного количества минут, то она будет выполняться только на протяжении указанного периода с момента включения джойстика.

2.4.4. Время срабатывания фиксации осей

Раскрывающиеся списки **Time FA0**, **Time FA1**, **Time FA2**, **Time FA3** позволяют выбрать интервал времени (в миллисекундах) срабатывания фиксатора оси (см. раздел 4.3.12 на с. 74).

2.4.5. Параметры понижения чувствительности осей

В некоторых ситуациях, например, при прицеливании по противнику, целесообразно временно снизить чувствительность осей. Один из способов такого снижения заключается в снижении чувствительности в заданное количество раз. Раскрывающийся список **D.Rate** позволяет выбрать степень снижения чувствительности.

Раскрывающийся список **TimeDR** позволяют выбрать интервал времени (в миллисекундах) срабатывания снижения чувствительности. Чтобы задействовать этот режим, необходимо назначить одну из кнопок (см. раздел 4.3.12 на с. 74).

2.4.6. Время переподключения устройства

На некоторых компьютерах оказывается невозможным сохранить выполненные настройки контроллера в его память несколько раз подряд. При попытке после очередного изменения параметров сохранить эти изменения, на экране появляется сообщение об ошибке (рис. 2.9).



Рис. 2.9.

Это связано с особенностями работы Windows с устройствами USB. Если вы испытываете подобные затруднения, задайте ненулевое время задержки подключения устройства в поле **SD**.

2.4.7. Индикация загруженного профиля

При использовании нескольких профилей настроек можно присваивать им наименования, которые будут показаны в окне configurатора. Для этого следует сформировать набор данных, пример которого приведен в табл. 2.2.

Табл. 2.2. Параметры профилей

ID	Описание	Имя файла
1	Профиль Fat Mamba для БзС	Mamba_1556_BoS.cfg

Табл. 2.2. Параметры профилей

ID	Описание	Имя файла
2	Профиль Fat Mamba для БзБ	Mamba_1556_BoB.cfg
3	Профиль Fat Mamba для Ил-2	Mamba_1556_Ил-2.cfg

Все параметры, входящие в этот набор являются произвольными. Чтобы индикация работала, необходимо добавить в раздел **[User]** файла настроек конфигуратора *Zconfig.ini*, который находится в той же папке, что и файл *VKBDDevConfig.exe*, следующие строки:

[User]

Profile 1= Профиль Fat Mamba для БзБ

Profile 2= Профиль Fat Mamba для БзБ

Profile 3= Профиль Fat Mamba для Ил-2

Чтобы увидеть наименование текущего профиля, введите его номер в поле **Profile ID** (рис. 2.10).

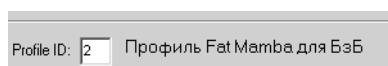


Рис. 2.10.

Назначение строк конфигурационного файла *Zconfig.ini* рассматривается в Приложении I. на с. 125.

2.4.8. Управление виртуальными устройствами

Кнопки джойстика можно сопоставлять клавишам клавиатуры, использовать их для управления системными функциями операционной системы и мультимедийными приложениями. Элементы управления, расположенные в группе **Keyboard** позволяют управлять этими функциями.

Чтобы обеспечить возможность использования виртуальной клавиатуры, должна быть включена опция **Map**.

Варианты раскрывающегося списка **Mode** позволяют выбрать вариант использования виртуальной клавиатуры.

- ▼ **Off** — клавиатура не используется,
- ▼ **Classic** — стандартное использование клавиатуры. Допускается одновременное нажатие нескольких виртуальных клавиш.
- ▼ **Modified** — одновременное нажатие не используется. При удерживании нажатыми срабатывает крайняя нажатая виртуальная клавиша.



Если включена опция **Map** и выбрана какая-либо клавиатура, в списке появится дополнительное устройство *HID Keyboard Device*.



Пример использования стандартной клавиатуры — триггеры ClusterFire ручки джойстиков семейства Кобра/Мамба. Если на один из них назначить, например, огонь из пулеметов, а на второй — пушек, то при одновременном нажатии курков будут работать оба типа оружия.

Опция **Multimedia** позволяет использовать кнопки джойстика для управления мультимедийными приложениями (см. раздел 5.8 на с. 100).

Опция **System** позволяет использовать кнопки джойстика для управления системными функциями операционной системы (см. раздел 5.10 на с. 101).

2.4.9. Настройка виртуальных модификаторов клавиш

Авиасимуляторы серии Битва за Сталинград нестандартным образом обрабатывают использование модификаторов клавиш (Shift, Ctrl и т.п.), если они назначаются на кнопки джойстика. При этом не всегда правильно распознается использование модификаторов, например, если на кнопку назначено сочетание клавиш *Ctrl+A*, игра может воспринимать ее как простое нажатие клавиши *A*. Параметр **Dly**, задаваемый в миллисекундах, позволяет разрешить эту проблему. Рекомендуемое значение параметра равно 30. Если значение будет большим, возможны затруднения в обработке кнопок, нажимаемых с короткими интервалами.

2.4.10. Управление виртуальной мышью

Кнопки и оси джойстика можно использовать для управления виртуальной мышью. Элементы управления, расположенные в группе **Mouse** позволяют управлять этими функциями.

Варианты раскрывающегося списка **Mouse** позволяют выбрать тип виртуальной мыши.

- ▼ **Off** — мышь не используется.
- ▼ **Relative** — курсор под управлением виртуальной мыши перемещается от текущего положения курсора.
- ▼ **Absolute** — курсор под управлением виртуальной мыши перемещается от центра экрана. В эту точку он перемещается с началом движения осей джойстика или нажатия кнопок, сопоставленных осям мыши.



Чтобы принудительно поместить курсор в центр экрана, следует нажать кнопку, на которую назначена функция **Set Center Point** (см. раздел 5.5.2 на с. 98).

Варианты раскрывающегося списка **Active** позволяют выбрать способ включения виртуальной мыши.

- ▼ **On/Off** — чтобы включить или выключить виртуальную мышь, необходимо нажать назначенную кнопку (см. раздел 5.5.2 на с. 98).
- ▼ **Always On** — мышь включена все время.



Будьте внимательны и осторожны при использовании постоянно включенной мыши. При неправильных настройках или наличии самых незначительных дрожаний оси, незаметных при ее обычном использовании, курсор мыши будет перемещаться по экрану самопроизвольно. При этом скорректировать его положение при помощи реальной мыши может оказаться затруднительно.

Поля **Width** и **Height** позволяют задать размер экрана в пикселах. Эти поля доступны при выборе варианта **Absolute**.

Поле со списком **Delay** позволяет задержку автоматического ускорения курсора, если для управления осями мыши используются кнопки, а не оси. Поле со счетчиком **Speed** позволяет задать степень ускорения курсора. Если для кнопки задан множитель скорости, то скорость перемещения курсора будет постоянной, автоускорение не используется.

Опция **Fix** позволяет управлять состоянием осей, выбранных для управления виртуальной мышью. Если она включена, то оси будут управлять только мышью. Если выключена, то ось будет сохранять и свое первоначальное назначение. Управление осями X и Y виртуальной мыши настраивается одинаковым образом.

Опция **Inv** позволяет изменить направление движения оси мыши.

Варианты раскрывающегося списка **Control** позволяют выбрать способ управления курсором.

- ▼ **Off** — ось мыши управляется при помощи кнопок джойстика,
- ▼ **Ph.Axis #** — ось мыши управляется осью джойстика.

Поле со счетчиком **Bind** позволяет выбрать ось джойстика, назначенную для управления осью мыши.

Поле со счетчиком **Rate** позволяет связать скорость перемещения курсора мыши с положением оси. Если значение поля равно 1, скорость не зависит от положения оси. Если значение больше 1, то скорость перемещения курсора будет зависеть от положения оси.

Поле со счетчиком **Deazone** позволяет задать размер мертвой зоны. Если значение этого поля равно нулю, то малейшие колебания оси будут вызывать перемещение курсора. Если **Deadzone** равно 7, то мертвая зона составляет половину хода оси, если 6 — четверть и т.д. Если **Deadzone** равно 0, мертвая зона отсутствует.

2.5. Порты расширения

Контроллер имеет порты расширения для подключения внешних дополнительных устройств. В качестве дополнительных можно рассматривать следующие:

- ▼ устройства под управлением контроллеров семейства Njoy32, подключенные по шине BUS,
- ▼ составные устройства, например база Gunfighter с ручкой MCG или G12.

Режимы работы портов расширения определяются элементами управления, расположенными на вкладке **External**.

Раскрывающийся список **SPI1 port mode** позволяет выбрать режим работы первого порта:

- ▼ **OFF** — порт не используется,
- ▼ **S-but** — к порту подключены стандартные регистровые платы расширения кнопок.

Количество регистров указывается в поле **RegN**. В джойстиках семейства Кинг Кобра два из них используются ручкой джойстика, они подключены к порту №1 контроллера разъемом, обозначенным *To Stick*. Два регистра, реализованные в виде разъемов X10 и X11 (контроллер NJoy32), доступны для установки дополнительных органов управления. Подключение кнопок, тумблеров и т.п. подробно рассматривается на примере установки панелей расширения, волшебным образом превращающих джойстик King Cobra MKII в Fat King Cobra в документе *Модернизация джойстика King Cobra MKII Pro Руководство пользователя*.

Раскрывающийся список **SPI2 port mode** позволяет настроить использование второго порта:

- ▼ **OFF** — порт не используется,
- ▼ **S-but** — к порту подключены стандартные регистровые платы расширения кнопок.
- ▼ **WS2812** — к порту подключены дополнительные RGB светодиоды.

2.6. Настройка индикации

2.6.1. Общие сведения

Штатные светодиоды

Для индикации состояния контроллера джойстика могут быть использованы светодиоды. Конструкция джойстиков серии Кинг Кобра включает в себя один двухцветный светодиод, установленный в ручке. На корпусе джойстиков серии Мамба установлены 5 светодиодов. Документ *Проект Кобра Z Инструкция со-*

держит рекомендации по самостоятельной установке системного светодиода в ручку джойстиков серии Кобра.

Дополнительные светодиоды

Для индикации состояния органов управления, подключенных к контроллеру NJoy32 можно использовать RGB светодиоды WS2812 (<https://www.drive2.ru/b/1646666/>). Распространенные в продаже светодиодные ленты рассчитаны на питание напряжением 12 В. Приобрести светодиоды с напряжением питания 5 В можно на Aliexpress. Для поиска следует искать товар по ключевому слову WS2812. Светодиоды продаются метражом на лентах. Существуют три разновидности, отличающиеся количеством диодов на метр:

- ▼ 30 (пример <http://ru.aliexpress.com/item/1M-30-LEDs-WS2812B-2811-WS2812-5050-RGB-Digital-LED-Strip-Light-5V-White-PCB-NP/1616955816.html?recommendVersion=1>, рис. 2.11),
- ▼ 60,
- ▼ 144.



Рис. 2.11.

Другой вариант - панельки по 8 шт (например, <http://ru.aliexpress.com/item/J34-Free-Shipping-1PC-WS2812-5050-RGB-LED-Driver-Module-Board-for-New-Arduino/32267492499.html?recommendVersion=1>, рис. 2.12).



Рис. 2.12.

Для подключения дополнительных светодиодов следует использовать шину BUS. На рис. 2.13 показан разъем одноплатного контроллера NJoy32.



Рис. 2.13.

В данном случае используются следующие линии:

- ▼ 4 - питание +5В,
- ▼ 6 - управляющий сигнал (MOSI),
- ▼ 8 - земля.

Светодиоды в ленте поставляются с припаянным «хвостом», назначение контактов указано. Контроллер обеспечивает управление максимум восьмьюдесятью светодиодами. Однако без внешнего питания не рекомендуется подключать более пяти (или восьми, если использовать уменьшенную яркость свечения). «Хвост» кроме трех проводов, снабженных разъемом, которые предназначены для подключения к контроллеру, имеет два дополнительных, к которым можно подключить внешний источник питания, например, стандартную зарядку от телефона. Схема подключения светодиодов без использования внешнего питания показана на рис. 2.14.

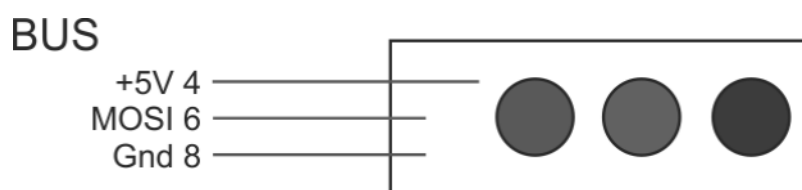


Рис. 2.14.

Схема подключения светодиодов с использованием внешнего питания показана на рис. 2.15.

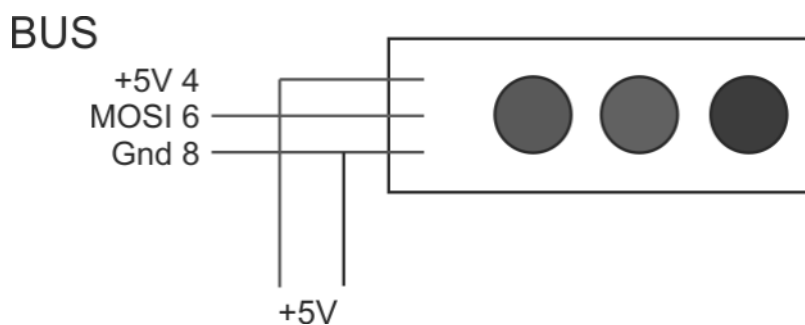


Рис. 2.15.



При подключении внешнего питания контакт +5 В необходимо подключить только к светодиодам. Подключать его к линии +5 В, идущей от контроллера, запрещается.

Чтобы управлять светодиодами, подключенными таким образом, необходимо на вкладке **External** в группе **SPI** выбрать в раскрывающемся списке #2 вариант **WS2812**. Укажите количество подключенных диодов, используя поле со счетчиком. Номера светодиодов, подключаемых по шине BUS, начинаются с 8. В примере, который показан на рис. первый дополнительный светодиод, имеющий системный номер 8 (на ленте он расположен ближним контроллеру), будет быстро мигать зелено-сиреневым при нажатии кнопки, назначенной шифтом.

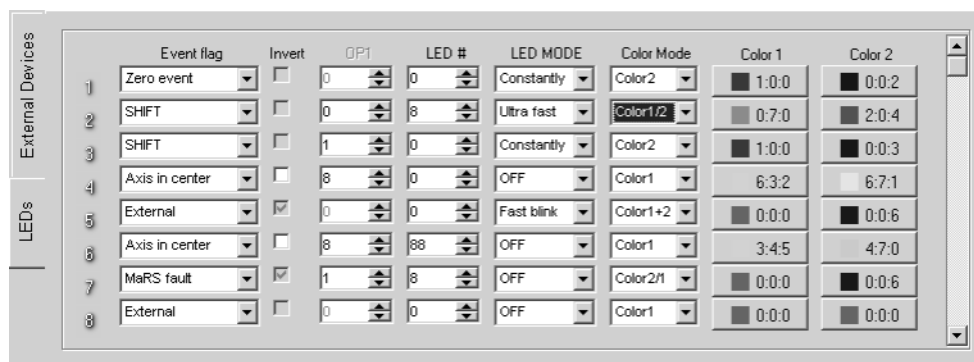


Рис. 2.16.



Вне зависимости от варианта, выбранного в раскрывающемся списке #2, системные светодиоды, штатно подключенные непосредственно к контроллеру (ThrottleBox, BlackBox) или джойстик (Gladiator, Mamba), доступны для настройки всегда. Они имеют номера от 0 до 7.

Настраиваемые параметры

Для индикации состояния органов управления могут быть использованы следующие параметры свечения:

- ▼ цвет (при использовании многоцветного светодиода),

- ▼ частота мерцания,
- ▼ яркость.

Настройка индикации выполняется на вкладке **Global — External — LEDs**.

Отображаемые состояния контроллера и соответствующие им варианты, которые необходимо выбрать в раскрывающемся списке **Event flag**, показаны в табл. 2.3.

Табл. 2.3.

Вариант Event flag	Состояние контроллера	Примечание
External	Индикация не используется.	
Zero event	Основное состояние контроллера.	Кнопки не нажаты, оси в исходном положении.
SHIFT	Используется модификатор кнопок Shift.	
SubSHIFT	Используется модификатор кнопок SubShift.	
Fix Axis	Нажата кнопка модификатора осей FA.	
Calibration	Выполняется калибровка осей.	
Physical Button	Нажата заданная физическая кнопка.	Индикация состояния может быть инвертирована. Таким образом диод будет светиться, если кнопка не нажата (не сработала), и гаснуть при нажатии.
Virtual Button	Сработала заданная виртуальная кнопка.	
Logical Button	Сработала заданная логическая кнопка.	
Axis in center	Заданная ось находится в нулевом положении (в центре).	Индикация состояния оси может быть инвертирована.
MaRS fault	Неисправен выбранный датчик MaRS.	Номер датчика задается в поле OP1.

Табл. 2.3.

Вариант Event flag	Состояние контроллера	Примечание
Calibration fault	Невозможно выполнить калибровку.	
Rudder connect	Подключены педали.	
BUS error	Ошибка подключения по шине BUS.	
POV active	Микростик работает в режиме устройства обзора.	См. Главу 6 на с. 102.
External	Событие не обрабатывается.	

2.6.2. Настройка параметров индикации

Чтобы настроить параметры индикации, раскройте вкладку **Global — External — LEDs** (рис. 2.17).

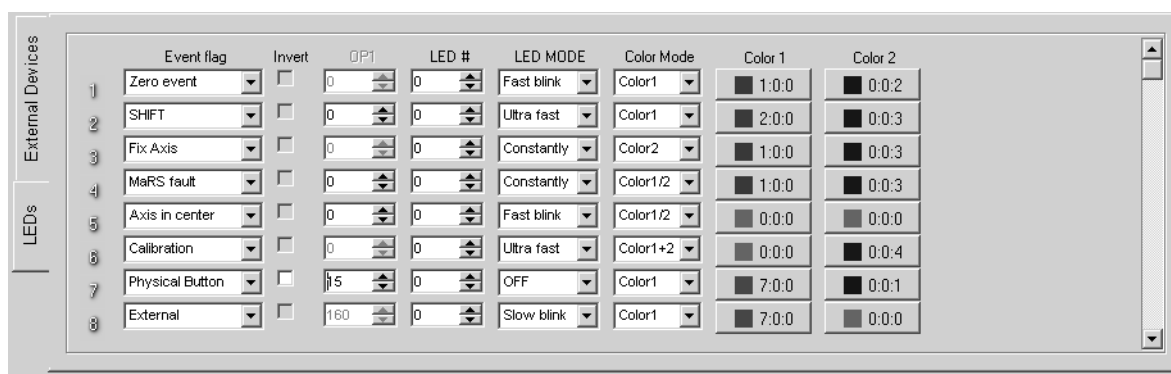


Рис. 2.17.

Описание доступных для индикации режимов работы контроллера приведено в табл. 2.3 на с. 29. Чтобы назначить состояние контроллера, которое будет показано светодиодом, выберите из раскрывающегося списка **Event flag** соответствующий ему вариант. В полях со счетчиком **OP1** для некоторых вариантов можно уточнить параметры состояния контроллера (см. табл. 2.4).

Табл. 2.4.

SHIFT	0 — Shift 1; 1 — Shift 2; 2 — Shift 0.
SubSHIFT	Номер дополнительного шифта.
MaRS fault	Номер контролируемого датчика, 1...8.
Axis in center	Номер контролируемой оси, 1...8.
Physical Button, Virtual Button, Logical Button.	Номера линий кнопок.

Поле со счетчиком **LED#** позволяет задать номер светодиода, назначенного для индикации соответствующего состояния. При подключении одного светодиода он является системным с номером 0. Для нескольких событий можно выбрать один и тот же светодиод, для информативности используя различные параметры свечения. При этом необходимо учитывать следующее. При одновременном наступлении нескольких событий, назначенных одному светодиоду, отображаться будет вариант с большим номером в списке.

Раскрывающиеся списки **LED Mode** позволяют выбирать следующие варианты свечения диодов:

- ▼ **Off** — индикатор выключен,
- ▼ **Constantly** — постоянное свечение,
- ▼ **Slow Blink** — медленное мерцание,
- ▼ **Fast Blink** — быстрое мерцание,
- ▼ **UltraFast** — очень быстрое мерцание.

Чтобы задать интенсивность свечения двухцветного светодиода по каждому цвету, следует нажать кнопку **Color 1** или **Color 2**. Для одноцветного диода используется только одна кнопка. После нажатия кнопки на экране появится диалог настройки (рис. 2.18).

■ 1:0:0



Рис. 2.18.

Доступное поле со счетчиком позволяет выбрать яркость свечения данного цвета. Чтобы завершить настройку яркости, закройте этот диалог.

Опция **Invert** позволяет инвертировать отображаемое событие. Например, если назначен светодиод для индикации центрального положения оси. Если опция **Invert** выключена, светодиод будет гореть при нахождении оси в центре. Если она включена, то в положении оси, отличном от центрального. Это может оказаться более удобным в некоторых случаях. Пример. Ось № 8 используется для триммирования оси 2 (крена). Инвертирование включено. Если триммирования нет, нет и индикации. Если триммирование используется, индикация включается.



Удобно использовать в качестве триммеров энкодеры, сконфигурированные в варианте аналоговой оси (см. раздел Аналоговый триммер на с. 66). При необходимости сброса триммера достаточно нажать кнопку, сконфигурированную как TrimmerReset.

Глава 3. Настройка осей

3.1. Общие сведения

Максимальное количество осей, которые управляются контроллером, равно восьми. В качестве датчика угла поворота могут быть использованы следующие источники:

- ▼ цифровые датчики D_MaRS,
- ▼ датчики A_MaRS (семейство Гладиатор, четырехпроводный),
- ▼ датчики V_MaRS (виртуальный, твист Гладиатора),
- ▼ аналоговые датчики — переменные резисторы,
- ▼ энкодеры,
- ▼ кнопки.

Энкодеры и кнопки позволяют управлять виртуальными осями джойстика.

Элементы управления, расположенные на вкладке **Profile — Common -n- Axes** (рис. 3.1), позволяют выполнить настройку осей джойстика.

The screenshot shows the 'Common -n- Axes' configuration window with two tabs: 'Buttons' and 'Physical Axes'. The 'Physical Axes' tab is active, displaying a table of 8 axes with various parameters. The 'Logical axes' tab is also visible, showing a table of 8 axes with parameters like AxID, Precis, HID Usage, Dz Lo, Dz Hi, Combine, Sign, #Axis, %, and FA3 val.

	AC	Cl	R	Dir	Eq	Ext	Trimmer	Input	Filter	Trh	HF	MPL	KdHi	KdLo	Bias	Base
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trim +	D_MaRS	5	35	1	9	175	178	1236	3
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trim +	D_MaRS	5	35	1	10	139	86	1854	2
3.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trim +	Analog	6	50	1	8	255	255	0	0
4.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trim +	Virtual	6	35	1	8	255	255	0	0
5.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trim +	Analog	6	50	1	8	255	255	0	0
6.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trim +	Virtual	4	18	1	8	255	255	0	0
7.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trim -	Virtual	4	18	1	8	255	255	0	0
8.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Trim +	Virtual	4	18	1	8	255	255	0	0

Additional controls on the right include MF (0), Trimmer mode (Modified), Physical Axes, and Response curve.

	En	Vs	In	Cn	R	AxID	Precis	HID Usage	Dz Lo	Dz Hi	Combine	Sign	#Axis	%	FA3 val
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	11	X	0,3	0,0	Combi 1	-	4	30	0
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2	11	Y	0,3	0,0	Combi 1	-	7	45	0
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3	10	Z	0,0	0,0	Off	-	1	0	0
4.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	10	Rx	0,0	0,0	Off	-	1	40	0
5.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	10	Ry	0,0	0,0	Off	-	1	0	0
6.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	10	Rz	0,0	0,0	Off	-	1	0	0
7.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	10	Slider	0,0	0,0	Off	-	1	0	0
8.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	10	Dial	0,0	0,0	Off	-	1	0	0

Рис. 3.1.

Каждая ось описывается одинаковым набором параметров. Для того, чтобы ось можно было использовать во внешних приложениях, необходимо кроме физического подключения задать правильные значения этих параметров.

3.2. Физические оси

3.2.1. Описание параметров осей

Элементы управления, расположенные на вкладке **Physical Axes** (рис. 3.1), позволяют задать аппаратные параметры осей. Описание этих параметров приведено в табл. 3.1.

Табл. 3.1. Параметры физических осей

Элемент управления	Описание параметра
ACn	AutoCentering. Опция позволяет управлять автоматическим определением центрального положения оси при старте контроллера.
ACL	AutoCalibration. Опция позволяет управлять автоматической калибровкой оси при старте контроллера. Также эта опция должна быть включена, чтобы была возможна калибровка оси пользователем (см. раздел 3.8 на с. 45).
R	Physical data inversion. Опция позволяет управлять изменением направления вращения оси на противоположное на физическом уровне.
Dir	Direction. Опция позволяет управлять нормальным направлением вращения датчика dMaRS. Используется при калибровке осей без возврата в центр с рабочим диапазоном <math><175^\circ</math>.
Eq	Equalizer, Response curve. Опция позволяет управлять использованием настройки кривых отклика для оси (см. раздел 3.6 на с. 43).
Ext	Axis to external device. Ось передается на внешнее устройство. Например, чтобы осью РУД можно было триммировать ось РУС, для нее опция Ext должна быть включена.
Trimmer	Trimmer enable. Обеспечивает возможность триммирования оси. Варианты Trim+ и Trim- позволяют выбрать направление триммирования.

Табл. 3.1. Параметры физических осей

Элемент управления	Описание параметра
Input	<p>Type of input. Варианты раскрывающегося списка позволяют назначить тип датчика положения оси:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ D_MaRS — цифровой датчик, ▼ Analogue — потенциометр, ▼ Virtual — виртуальная ось, ▼ A_MaRS (семейство Гладиатор, четырехпроводный), ▼ датчики V_MaRS (виртуальный, твист Гладиатора). <p>Неправильное указание типа датчика может привести к неправильной работе оси.</p>
Filter	<p>Filter grade. Поле позволяет задать значение уровня фильтрации сигнала датчика при использовании динамической фильтрации. Значение параметра должно находиться в пределах 0...7. По умолчанию для цифровых датчиков D_MaRS значение параметра равно 5, для аналоговых, потенциометров — 6. Если значение равно 0, динамическая фильтрация отсутствует, используется ручная.</p>
Trhs	<p>Threshold of dynamic filter. Поле позволяет задать порог включения динамического фильтра. Динамический фильтр глобально управляется опцией DF (см. раздел 2.3 на с. 18). Значение параметра может находиться в пределах 0...255. По умолчанию для цифровых датчиков D_MaRS значение параметра равно 33, для аналоговых, потенциометров — 55. Если значение Trh>0, то значение поля MF используется в качестве верхнего значения динамического фильтра.</p>
HF	<p>H-Filter, фильтр имени Hruks, динамически перемещаемый фильтр. Поле позволяет задать степень дополнительной фильтрации тремора руки. Целесообразно использовать для осей, датчиком которых является потенциометр, особенно, если он «дребезжит».</p>

Табл. 3.1. Параметры физических осей

Элемент управления	Описание параметра
MPL	Multiplier. Поле позволяет задать значения двоичного множителя, который используется для расчета и нормализации диапазона значений датчика. Значение параметра должно находиться в пределах -15...+15. По умолчанию для цифровых датчиков D_MaRS значение параметра равно 9, для аналоговых, потенциометров — 8.
KdHi	Coefficient of gain high. Коэффициент, определяющий (совместно с параметром MPL) верхнюю границу рабочего диапазона датчика оси. Значение параметра должно находиться в пределах 0...255. По умолчанию для цифровых датчиков D_MaRS значение параметра равно 190, для аналоговых, потенциометров — 255.
KdLo	Coefficient of gain low. Коэффициент, определяющий (совместно с параметром MPL) нижнюю границу рабочего диапазона датчика оси. Значение параметра должно находиться в пределах 0...255. По умолчанию для цифровых датчиков D_MaRS значение параметра равно 190, для аналоговых, потенциометров — 255.
Bias	Bias zero point. Определяет начальное положение датчика во время автокалибровки при старте контроллера. Используется при ручной калибровке.
Base	Base quadrant. Определяет базовый квадрант датчика D_MaRS во время автокалибровки при старте контроллера. Справочно.

3.2.2. Фильтрация сигналов датчиков осей

Чувствительность датчиков и точность механики джойстика делают заметными колебания ручки, связанные с произвольными движениями руки (тремор). Фильтрация сигналов позволяет сглаживать эти паразитные колебания. Может применяться статическая и динамическая фильтрация. При использовании статической фильтрации коэффициент фильтрации является постоянным для всех диапазонов перемещения ручки.

Статическая фильтрация

Статическая фильтрация используется, если выключена опция **DF**, управляющая динамической фильтрацией (см. раздел 2.3 на с. 18). Степень фильтрации отклика следует задать в поле со счетчиком **MF**.

Динамическая фильтрация

Если опция **DF** включена, используется динамическая фильтрация. При этом значение коэффициента зависит от величины перемещения ручки. Верхнее значение коэффициента, то есть порог срабатывания фильтра, равно значению поля **Trh**.

По умолчанию оно равно 18 для 8000 отсчетов внутреннего диапазона изменения сигнала датчика в одну сторону, или ~0,2% от хода ручки. Это означает, что при небольших отклонениях ручки, не превышающих 0,2% полного хода, сглаживание максимально. Если отклонение превышает указанное значение, коэффициент фильтрации скачкообразно уменьшается до минимального значения. Если разность сигналов между отсчетами датчика оси будет меньше значения поля **Trh**, значение коэффициента фильтрации плавно будет увеличиваться до заданного значения.

Чтобы отключить динамическую фильтрацию для конкретной оси, следует задать для нее значение поля **Trh** равным 0. Для нее будет действовать статическая фильтрация.



Чем сильнее фильтрация сигналов, тем более «вялым» может оказаться отклик на движение ручки. Чтобы отклик был максимально резким, следует задать **DFT=0**, **Filter=1**.

3.2.3. Способы триммирования

Варианты раскрывающегося списка **Trimmer mode** позволяют выбрать способ триммирования осей.

При выборе варианта **Standard** центр оси смещается на заданное значение. Общий диапазон оси остается неизменным. При перемещении оси с одной стороны отклик оси не дойдет до границы диапазона, с другой — достигнет его, когда ось еще находится не в крайнем положении.

При выборе варианта **Modified** центр оси смещается, одновременно изменяется и диапазон изменения отклика оси таким образом, что в крайних положениях оси ее отклик будет соответствовать границам диапазона.

3.3. Логические оси

Элементы управления, расположенные на вкладке **Logical Axes** (рис. 3.1 на с. 33), позволяют задать параметры логических осей, которые передаются во внешние программы. Описание этих параметров приведено в табл. 3.2.

Табл. 3.2. Параметры логических осей

Имя	Описание
En	Enabled, on/off axis. Опция позволяет управлять включением оси. При этом выполняются все расчеты, связанные с осью, даже если ось не объявляется видимой в HID-репорте устройства (опция Vs отключена). Такой режим может быть использован, например, для отображения вращения аналоговой оси в серию нажатий кнопок без вращения самой оси.
Vs	Visible in HID. Опция позволяет управлять видимостью оси внешними программами. Таким образом ось должна быть не только включена, но и видима.
In	Logical inversion of axis. Опция позволяет изменять направление логической оси, видимое внешними программами, на противоположное. В отличие от инверсии сигналов физических осей (см. раздел 3.2.1 на с. 34, опция R), которая производится в самом начале обработки сигнала, инверсия логических осей производится уже в самом конце. Для простых осей в большинстве случаев результат будет одинаковым, но в некоторых случаях способ включения инверсии может иметь значение.
Cn	Axis with center. Опция задает положение нижней мертвой зоны, в середине рабочего диапазона для оси с центром (опция включена) или у ее крайнего положения (опция выключена). Опция должна быть включена для аналоговых датчиков.
R	Physical data inversion. Опция позволяет управлять изменением направления вращения оси на противоположное на физическом уровне.
AxisID	ID of binded physical axis. Указывает привязку логических осей к данным физическим осей. Можно привязать одну физическую ось, например, в двум различным логическим осям.
Mode	Absolute/Relative mode of axes input. Позволяет выбрать тип оси, абсолютный или относительный (см. раздел 3.4 на с. 39).
RMpl	Relative mode multiplier. Коэффициент умножения для относительной оси.

Табл. 3.2. Параметры логических осей

Имя	Описание
TCurve	Relative mode response curve type. Тип кривой отклика относительной оси.
FL	Fored limit. «Форсаж-концевик».
Bnd	Bonding. Управляет закливанием отклика относительной оси.
Precis	Precision of axis. Разрядность оси в HID, бит.
HID Usage	Название оси в HID. Не рекомендуется изменять умолчательные названия. Изменение имени оси может привести к ее неработоспособности.
Dz Lo	Deadzone in center or bottom of axis. Размер мертвой зоны. Если ось имеет центр, мертвая зона находится в центре, если ось без центра — у нижнего предела.
Dz Hi	Deadzone in top of axis. Размер мертвой зоны. Если ось имеет центр, мертвых зон две по краям диапазона, если ось без центра — у верхнего предела.
Combine	Type of combine Axis. Способ комбинирования осей (см. раздел 3.5 на с. 40).
Sign	Sign of combine axis. Направления комбинирования оси (см. раздел 3.5 на с. 40).
#Axis	Номер оси, которая будет оказывать действие на текущую ось.
%	Максимальное воздействие на ось.
FA3 val.	Fixed value for FA3 mode. Значение отклонения оси при нажатии кнопки, для которой назначена функция FA3 (см. раздел 4.3.12 на с. 74).

3.4. Относительные оси

3.4.1. Общие сведения

Для традиционных абсолютных осей значение отклика определяется физическим положением положением, жестко связано с ним. Отклик «следует за ручкой». Абсолютные оси предназначены для управления ЛА (крен, тангаж, рыскание) и его системами (радиаторы, тормоза, закрылки и т.п.). Относительные оси целесообразно использовать для микростиков. Для таких осей отклик определяется следующим образом. Направление отклика определяется направлением отклонения стика. Степень отклонения стика определяет скорость из-

менения отклика. Чем сильнее отклонение, тем выше скорость. При отпускании стика он автоматически возвращается в центр, отклик оси остается в последней точке. Чтобы вернуть ось в центр, необходимо отклонить стик в противоположную сторону и дождаться центровки или использовать кнопку с функцией **RARst** (см. раздел 4.3.23 на с. 89), позволяющей сбросить ось в центр мгновенно.

3.4.2. Описание параметров

Чтобы использовать ось в качестве относительной, следует выбрать вариант **Rel** в раскрывающемся списке **Mode**. После этого становятся доступными элементы управления для настройки параметров оси. Скорость изменения отклика определяется вариантами раскрывающегося списка **Rmpl**. Чем больше множитель, тем выше скорость перемещения. Варианты **Lin** и **Sqr** раскрывающегося списка **Tcurve** позволяют выбрать один из типов кривой отклика, линейный или квадратичный. Для более тонкой настройки можно использовать элементы управления, расположенные на вкладке **Response curve** (см. раздел 3.6 на с. 43). Опция **FL** обеспечивает управление работой «концевика» на границе диапазона оси. Если она включена, то при нажатии стика до упора значение отклика мгновенно станет равно максимальному. Опция **Bnd** позволяет управлять зацикливанием оси. Если она включена, то по достижении, например, максимума, отклик продолжит изменяться от минимального значения.

3.5. Комбинирование осей

3.5.1. Общие сведения

Комбинирование осей позволяет изменить положение оси, используя другую ось. Этот способ отличается от работы кнопки в режиме триммера (см. раздел 4.3.15 на с. 80) или энкодера в качестве триммера (см. раздел 4.3.8 на с. 64) тем, что используется существующая ось. Кнопки-триммеры не обязательно должны конфигурироваться в качестве оси. Особенно если количество осей приближается к предельному значению, равному 8. С другой стороны никто не запрещает превратить кнопки или энкодер в ось и комбинировать ее с другими осями. В качестве примера можно рассмотреть следующую конфигурацию. Энкодер сконфигурирован в качестве оси. Эта ось в игре назначена на триммирование элеронов. Ничего особенного, казалось бы. Но у конкретного летательного аппарата в реальности, а, соответственно, в симуляторе, может не быть триммеров по крену. Поэтому продвинутый пользователь комбинирует ось Y джойстика с осью-энкодером на уровне контроллера.

3.5.2. Варианты Combi

Исходные данные: необходимо вращением оси №8 триммировать, то есть изменить положение оси №1 (X, ось крена).

Чтобы скомбинировать две оси, следует выполнить следующие действия.

1. Раскройте вкладку **Profile — Common-n-Axes — Logical Axis**.
2. Для оси №1 выберите из раскрывающегося списка **Combine** вариант **Combi1**.
3. В поле **#Axis** введите номер оси-триммера, в нашем случае 8.
4. В поле **%** введите величину, на которую будет смещен центр триммируемой оси при полном отклонении оси-триммера. Если задать 50%, то триммируемая ось отклонится на самый край диапазона. Рекомендуется значение 20-25%.
5. Выберите сторону смещения центра в раскрывающемся списке **Sign** (+ или -).
Настройка показана на рис. 3.2.

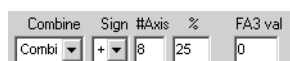


Рис. 3.2.



6. Чтобы изменения вступили в силу нажмите кнопку **Set**.
7. Проверьте работу триммера, используя программу VKBJoytester.
На рис. 3.3 показано состояние осей №8 и №1 при вращении оси №8.

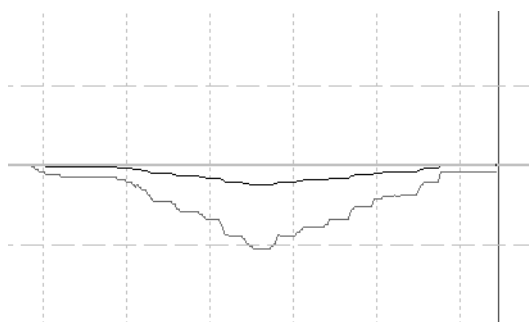


Рис. 3.3.

3.5.3. Варианты Dir

Варианты **Dir1** и **Dir2** раскрывающегося списка **Combine** позволяют совместить центральное положение триммируемой оси с центральным положением оси-триммера. Совместная работа осей показана на рис. 3.4.

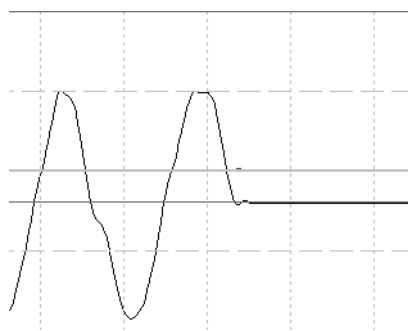


Рис. 3.4.

Варианты **Dir1** и **Dir2** различаются знаком отклика (направлением перемещения) триммируемой оси. На рис. 3.5 а) и б) показаны отклики осей для вариантов **Dir1** и **Dir2**. Физически ось-триммер и триммируемая ось перемещались в одинаковых направлениях.

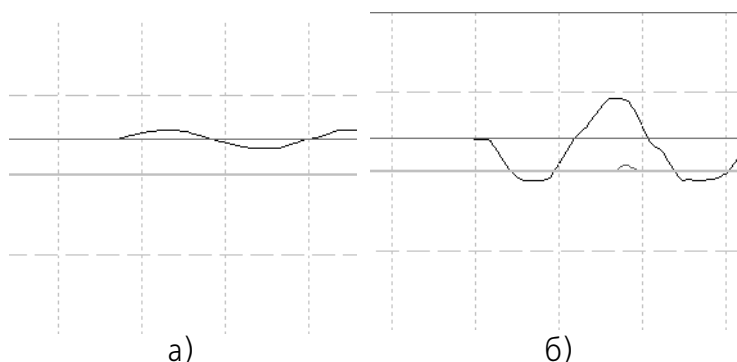


Рис. 3.6.

3.5.4. Вариант BrakeV

Используется для настройки дифференциальных тормозов. По умолчанию такой тип комбинирования задается для контроллера TinyBox. Эта конфигурация логических осей показана на рис. 3.7.

	En	Vs	In	Cn	R	AxID	Precis	HID Usage	Dz Lo	Dz Hi	Combine	Sign	#Axis	%	FA3 val
1.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1	11	X	3,0	5,0	Off	-	1	0	0
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	10	Y	0,0	0,0	BrakeV	-	1	8	0
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	10	Z	0,0	0,0	BrakeV	+	1	8	0
4.	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4	10	Rx	0,0	0,0	Off	-	1	0	0
5.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5	10	Ry	0,0	0,0	Off	-	1	0	0
6.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6	10	Rz	0,0	0,0	Off	-	1	0	0
7.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	7	10	Slider	0,0	0,0	Off	-	1	0	0
8.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	8	10	Dial	0,0	0,0	Off	-	1	0	0

Рис. 3.7.

Ось X это единственная ось T-Rudder. Виртуальная ось №4 работает от виртуальной кнопки (такое решение предполагает, что контроллер TinyBox связан с другим джойстиком ВКБ с использованием программы T-Link. Одна из кнопок джойстика передается на контроллер в качестве виртуальной, ей назначена функция TrA+ (рис. 3.8), см. раздел 4.3.15.

Reg#14	B	B	B
Reg#15	B	B	B
Reg#16	TrA+	Axis #4 64x	CrV Axis 1

Рис. 3.8.

Этот же ID имеют оси 2 и 3. При нажатии кнопки будет нарастать отклик трех осей. Однако для оси 4 выключена видимость (опция **Vs**). Таким образом будут срабатывать правый и левый колесные тормоза (при назначении их на соответствующие оси). Оси тормозов 2 и 3 скомбинированы с осью 1 — управления по рысканью, способом **BrakeV** на уровне 8%. Таким образом при нажатии только кнопки притормаживаются оба колеса. Если дать ногу, то после достижения 8% от полного хода соответствующий тормоз отключится. Таким образом одноосные педали могут управлять тремя осями.

3.6. Кривые отклика

Элементы управления, расположенные на вкладке **Response curve**, позволяют настроить кривые отклика осей (рис. 3.9).

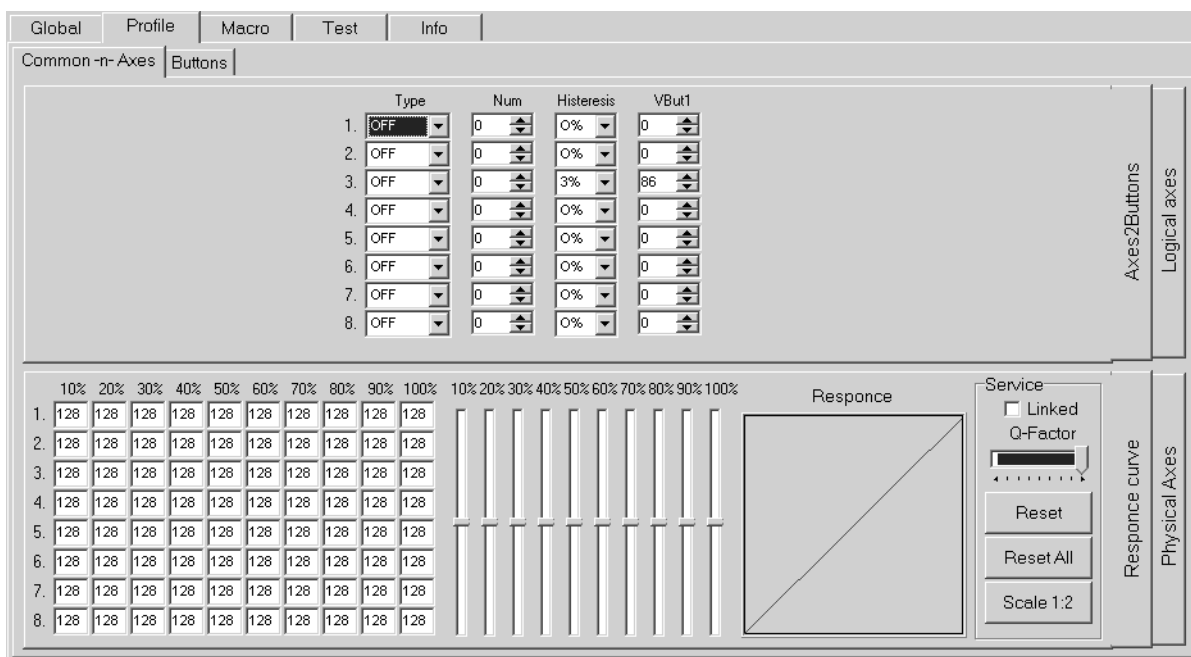


Рис. 3.9.

Чтобы настроить кривую отклика оси, следует выполнить следующие действия.

1. Выделите строку, номер которой соответствует номеру оси.
2. Перемещайте движки таким образом, чтобы кривая приняла желаемый вид.

Значения в полях оси будут соответствовать положению движка. Опция **Linked** позволяет связать положения движков между собой. Движок **Q-Factor** определяет степень связанности движков между собой. Результирующую

щая сглаженная кривая отклика отображается на панели просмотра **Response**. Чтобы отклик оси соответствовал настроенной кривой, для нее должна быть включена опция **Eq** (см. раздел 3.2.1 на с. 34).

Для оси может быть включен режим временного применения настроенной кривой отклика. Он включается при включении кнопки, на которую назначена функция **CrV (CrVa)** (см. раздел 4.3.14 на с. 79). Может быть использовано упрощенное управление степенью отклика оси. Для этого необходимо выполнить следующие действия:

- ▼ выбрать степень ослабления отклика из раскрывающегося списка **D.Rate** (см. раздел 2.4.5 на с. 21),
- ▼ назначить кнопке функцию **DR** (см. раздел DR на с. 75).

При нажатии и удержании кнопки отклик оси будет изменен соответствующим образом.

3.7. Преобразование вращения оси в нажатия кнопок

Вращение оси может быть преобразовано в нажатия кнопок. Весь диапазон вращения оси разбивается на нужное количество интервалов. Каждому интервалу ставится в соответствие линия джойстика. При вращении оси попадание значения отклика в интервал вызывает срабатывание назначенной кнопки. Элементы управления, расположенные на вкладке **Axes2Buttons** (рис. 3.9 на с. 43) позволяют настроить это преобразование.

Параметры преобразования каждой из восьми осей могут быть настроены индивидуально. Для этого необходимо выбрать ось по ее номеру.

Варианты раскрывающегося списка **Type** позволяют выбрать способ обработки перемещения оси.

- ▼ **OFF** — преобразование не производится.
- ▼ **Edges1** — сигнал сработавшей кнопки выдается при пересечении границы зоны.
- ▼ **Edges2** — при пересечении границы формируются два сигнала обеих кнопок, назначенных зонам справа и слева от границы.
- ▼ **Zones** — сигнал кнопки включается при пересечении границы зоны и длится, пока ось находится в этой зоне.

Поле со счетчиком **Num** позволяет задать количество интервалов, на которые разбивается диапазон оси. Значения этого поля, равные 0 и 1 позволяют «нажимать» кнопку-концевик при достижении осью крайнего значения. Если **Num = 0**, то сработает нижний концевик, если **Num = 1**, то верхний.

Если выбран вариант **Edges2** и **Num = 1**, то будут срабатывать **два** концевика, верхний и нижний. Например, если настроить таким образом ось газа, то при

сбросе газа до нуля можно виртуально нажать кнопку выключения зажигания, а при даче полного газа – включить форсаж.

Раскрывающийся список **Histerezis** позволяет назначить ширину зоны срабатывания кнопки в процентах от общего диапазона оси. Это позволяет избежать от неопределенности положения оси на границах зон. Если **Histerezis** = 0, кнопка сработает при «полном упоре» в границу.

Поле со счетчиком **Vbut1** позволяет назначить номер первой линии, которая будет срабатывать в нижнем интервале. Следующие кнопки будут назначены подряд, начиная от этого номера в соответствии с количеством интервалов **Num**.

Например, если задано четыре интервала (**Num** = 4), **VBbut1** = 89 и выбран режим **Zones**, то при перемещении оси между крайними положениями последовательно сработают кнопки 89, 90, 91, 92. На эти кнопки, так же, как на остальные, можно отобразить клавиши клавиатуры. При выборе значений **Num**, равных 0 или 1 (концевики) в обоих случаях будет срабатывать кнопка, назначенная в поле **VBut1**.



Если ось используется как ручка управления газом, то можно, например, отключать двигатель при перемещении оси в крайнее положение. Для этого следует задать **Num** = 0 и назначить кнопку отключения двигателя в поле **VBut1**.

3.8. Калибровка осей

3.8.1. Автоматическая калибровка

Конфигуратор контроллера позволяет выполнить автоматическую калибровку осей джойстика. Для этого следует выполнить следующие действия.

1. На вкладке **Profile — Common-n-Axes — Physical Axes** включите опцию **CI** (см. раздел 3.2.1 на с. 34) для тех осей, которые необходимо калибровать.
2. Раскройте вкладку **Tools**.
3. Нажмите кнопку **Start Calibr**.



Если в файле `zconfig.ini` присутствует строка `PartialCalibration=1`, на экране появится диалог **Partial Calibration Settings** (рис. 3.10).

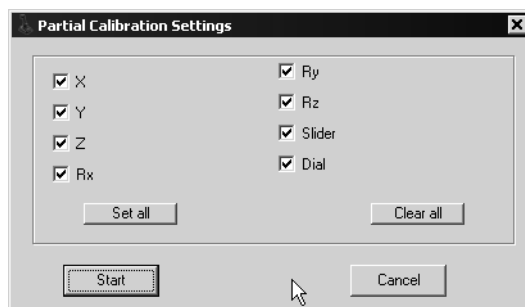


Рис. 3.10.

В этом диалоге следует включить калибровку нужных осей и нажать кнопку **Start**. Кнопка **Cancel** позволяет отменить калибровку.



Характер свечения двухцветного светодиода будет соответствовать параметрам, заданным при его настройке для режима калибровки (см. раздел 2.6 на с. 25).



4. Поочередно переместите каждую калибруемую ось между крайними положениями.

5. Нажмите кнопку **End Calibr**.



Кнопка **Cancel Calibr** позволяет прервать калибровку, не сохраняя ее результаты.

3.8.2. Ручная калибровка

Общие сведения

В некоторых случаях результаты автоматической калибровки могут быть не совсем удовлетворительными. Например, значения **KdHi** и **KdLo** слишком велики и составляют 255. Такие значения загрубляют точность осей. Или нейтральное положение ручки не совпадает с центром оси. В подобных случаях целесообразно выполнить ручную настройку калибровки. Для оценки результатов работы точности стандартного апплета Windows недостаточно. Рекомендуется для калибровки использовать приложение VKB joytester. На момент написания документации его можно скачать по адресу http://ftp.vkb-sim.pro/Programms/VKB_JoyTester.zip.

Интерфейс приложения

Перед выполнением калибровки запустите VKB joytester. Окно программы показано на рис. 3.11.

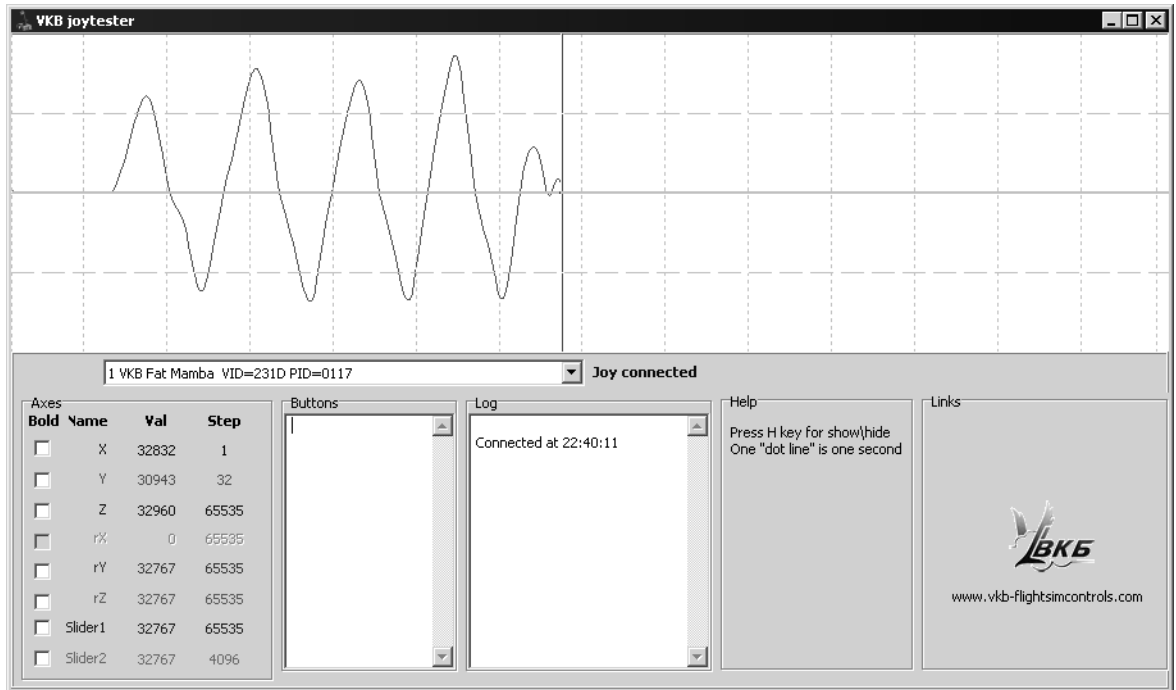


Рис. 3.11.

Выберите имя джойстика в раскрывающемся списке **Joy connected**. Большую часть окна занимает график отклика осей. При отклонении ручки РУС, вращении потенциометров аналоговых осей, нажатии кнопок, сконфигурированных в качестве виртуальных осей, на графике будет показан отклик соответствующей оси или нескольких одновременно вращаемых осей. Опция **Bold** рядом с именем оси позволяет отобразить отклик этой оси утолщенной линией. Значение поля **Val** показывает текущее значение отклика оси.

В поле **Buttons** отображаются номера сработавших кнопок с указанием типа срабатывания — нажата кнопка или отпущена (pressed/unpressed). Если кнопка сопоставлена алфавитно-цифровой клавише клавиатуры, то будет отображаться срабатывание соответствующей клавиши. Функциональные клавиши и клавиши с модификаторами <Ctrl>, <Alt>, <Win> не отображаются. Кнопка H (не русская H, Наш а английская H, Hotel) позволяет скрыть панель дополнительной информации. При этом отклик осей будет показан в увеличенном масштабе. Такой режим обеспечивает большую точность.

Корректировка центра оси

Параметр **Bias** позволяет учесть установку конкретного датчика MaRS или центровку потенциометра аналоговой оси. Значение этого параметра задается при автоматической калибровке. В большинстве случаев точность автоматической центровки оси является удовлетворительной. Проконтролировать ее качество можно при помощи приложения VKB joytester. Значения отклика осей при перемещении между крайними положениями должны изменяться от 0 до 65535. Соответственно в центральном положении значение отклика должно



составлять 32767. Отклонение в несколько единиц или даже десятков не имеет принципиального значения. Чтобы скорректировать чрезмерные отклонения, следует изменить значение поля **Bias**. Подберите экспериментальным путем такое значение этого поля, чтобы ось «встала в центр». Не забывайте после каждой корректировки параметра нажимать кнопку **Set** на вкладке **Action**.

Корректировка диапазона изменения отклика оси

Диапазон отклика оси необходимо настроить таким образом, чтобы в крайних положениях соответствующего органа управления значения отклика составляли 0 и 65535. При этом значения **KdHi** и **KdLo** должны находиться в пределах 100 ... 180. Это обеспечивает оптимальный динамический диапазон. Ручная калибровка осей выполняется поочередно. Чтобы настроить диапазон, выполните следующие действия.

1. Переместите ручку между крайними положениями. На графике отклика VKB joystick проверьте, что максимального и минимального значения отклик достигает именно в крайних положениях.



Необходимо настроить диапазон оси если, например, в одном крайнем положении ручки значение отклика не равно 0, а максимальное значение в 65535 достигается, когда ручка еще не находится в другом крайнем положении.

2. Экспериментальным путем подберите значения коэффициентов таким образом, чтобы крайние положения ручки соответствовали экстремальным значениям отклика.
3. Если изменением значений коэффициентов невозможно выполнить настройку (отклик не доходит до крайнего значения) или для успешной настройки значения коэффициентов выходят за пределы диапазона рациональных значений (100 ... 180) слишком велико (равно 255), необходимо изменить значение множителя **MPL** и повторить настройку коэффициентов **KdHi** и **KdLo**.



После завершения калибровки запишите ее результаты в память контроллера.

5. Результаты калибровки, так же, как и остальные настройки параметров джойстика сохраняются в файле конфигурации. Поэтому рекомендуется сохранять удачные конфигурации на диск (см. раздел 9.3 на с. 113).

Глава 4. Настройка физических кнопок

4.1. Общие сведения

При описании контроллера используется общее понятие *кнопка*. В действительности это может быть любой орган управления, который замыкает пару контактов или несколько таких пар. В качестве примера можно привести тактовые кнопки, тумблеры, энкодеры, галетные переключатели, многопозиционные хатки и т.п. Каждая пара замыкаемых контактов представлена в контроллере *линией*. Контроллер может обрабатывать до 128 линий.

Настройка физических кнопок выполняется на вкладке **Profile — Buttons** (рис. 4.1).

	Line 1	Line 2	Line 3	Line 4	Line 5	Line 6	Line 7	Line 8
Reg#1	B	B	B	B	En2	TrRst	B	B
Reg#2	B	B	B	B	G1	G1	B	B
Reg#3	Enc	TrRst	TrRst	B	B	TrRst	Enc	B
Reg#4	B	B	S1	DR	FA0	B	B	B
Reg#5	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#6	B	G8	B	G8	B	B	B	B
Reg#7	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#8	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#9	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#10	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#11	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#12	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#13	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#14	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#15	B	B	B	B	B	B	B	B
Reg#16	B	B	B	B	B	B	B	B

Рис. 4.1.

Для удобства линии объединены в регистры *Reg#1...Reg#16*. Каждый регистр представляет собой группу из восьми линий. Линии имеют сквозную нумерацию. Внутри регистра линии имеют номера с 1 по 8. Таким образом все линии, обрабатываемые контроллером сведены в таблицу. Строками этой таблицы являются регистры, колонками — номера линий.

4.2. Функции физических кнопок

Физические кнопки могут быть сконфигурированы в качестве следующих устройств:

- ▼ Button — кнопка,
- ▼ Ba — кнопка с удержанием,
- ▼ ButtonS — кнопка под управлением субшифтов 1-6,

- ▼ ButtonX — кнопка под управлением субшифта #7,
- ▼ Shift — модификатор кнопок,
- ▼ SubShift — субшифт, дополнительный модификатор кнопок,
- ▼ Toggle — тумблер,
- ▼ Encoder — энкодер,
- ▼ POV switch — хатка,
- ▼ Generator — генератор последовательных нажатий,
- ▼ Tempo — кнопка с двойной функцией в зависимости от длительности нажатия,
- ▼ Fix_Axes — модификатор осей,
- ▼ AuxAxes — подстановка осей,
- ▼ Cyclic Switch — циклический переключатель,
- ▼ Trimmer — триммер,
- ▼ Curves — динамическое переключение кривой отклика оси,
- ▼ Sync — синхронизатор тумблеров,
- ▼ RPB — репликатор кнопки,
- ▼ OFF — исключение линии из обработки,
- ▼ NoF — отсутствие функции.

4.2.1. Диалог Button mapping wizard

Выбор функции линии на физическом уровне выполняется в диалоге **Button mapping wizard** (рис. 4.2).

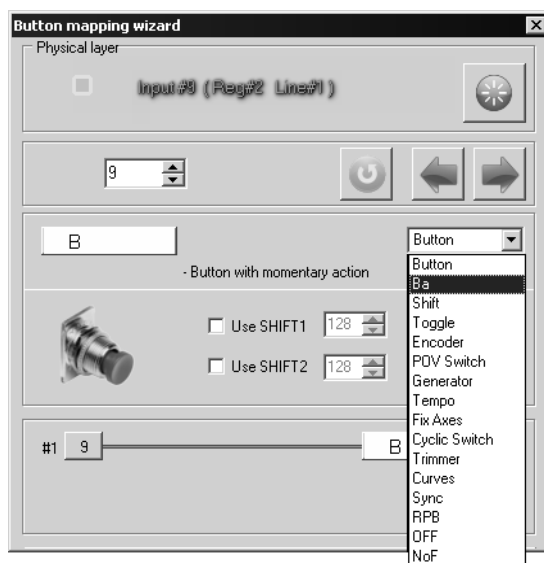


Рис. 4.2.

Этот диалог появляется на экране после щелчка левой кнопкой мыши в ячейке настраиваемой линии.

Выбор линии

Строка в группе **Physical layer** показывает номер настраиваемой линии, а также ее принадлежность к регистру и линии в этом регистре. На рис. 4.2 текущей является линия 9. Она принадлежит первой линии второго регистра. Кнопка **Capture** позволяет уточнить соответствие кнопки и линии (см. раздел 4.2.2).

Поле со счетчиком содержит номер текущей линии и позволяет изменить его. То есть, чтобы перейти, например, к настройке линии 15, можно ввести или задать при помощи счетчика это число в поле.

Кнопки **Next** и **Previous** позволяют выбирать, соответственно, следующую или предыдущую линию. При переходе на другую линию с использованием этих кнопок настройки текущей линии фиксируются.

Кнопка **Cancel** позволяет отменить текущее назначение кнопки. Например, линии 9 назначена функция *Shift*. После этого нажата кнопка **Next**, чтобы настроить следующую линию. При этом текущее назначение (*Shift*) фиксируется. После этого при помощи кнопки **Previous** активной вновь выбрана линия 9 и ей назначена функция *BA*. Если нажать кнопку **Cancel**, для линии 9 будет возвращено предыдущее назначение *Shift*.

Выбор функции

Раскрывающийся список позволяет выбрать функцию текущей линии. При выборе функции ее краткое описание появляется в диалоге. Появляются также дополнительные элементы управления, позволяющие уточнить варианты использования функции линии и ее параметры.

Если выбранная функция позволяет альтернативное использование с использованием функции *Shift*, будут доступны опции *Use Shift 1* и *Use Shift 2*. Таким образом для линии возможно использование двух дополнительных функций. Если опция разрешения альтернативного использования линии включена, становится доступным поле со счетчиком, позволяющее указать линию, которая будет срабатывать при срабатывании текущего органа управления, если нажата кнопка с функцией *Shift*. Например, чтобы при нажатии текущей кнопки с шифтом срабатывала линия 51, необходимо ввести это число в поле.

Выбор свободной линии

При выборе линии для альтернативного использования необходимо удостовериться, что выбранная линия не была уже ранее использована для подобной цели. Чтобы определить, какие линии свободны для использования, выполните двойной щелчок левой кнопкой мыши в поле со счетчиком. На экране появится диалог **Virtual layer** (рис. 4.3). Красным цветом показаны номера заня-



тых линий, зеленым — свободных для использования. Чтобы выбрать линию, щелкните по ее обозначению левой кнопкой мыши.

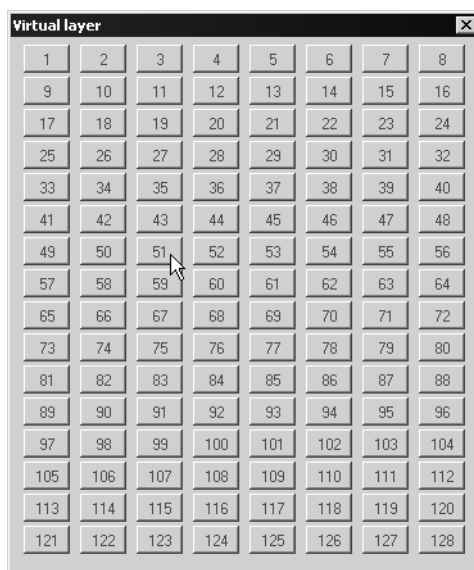


Рис. 4.3.

Выбор функции на логическом уровне

Если выбранная функция линии позволяет использование логической функции, станут доступными элементы управления, обеспечивающие эту настройку. Чтобы настроить логическую функцию, выполните щелчок левой кнопкой мыши в поле текущего назначения кнопки (1 на рис. 4.4).

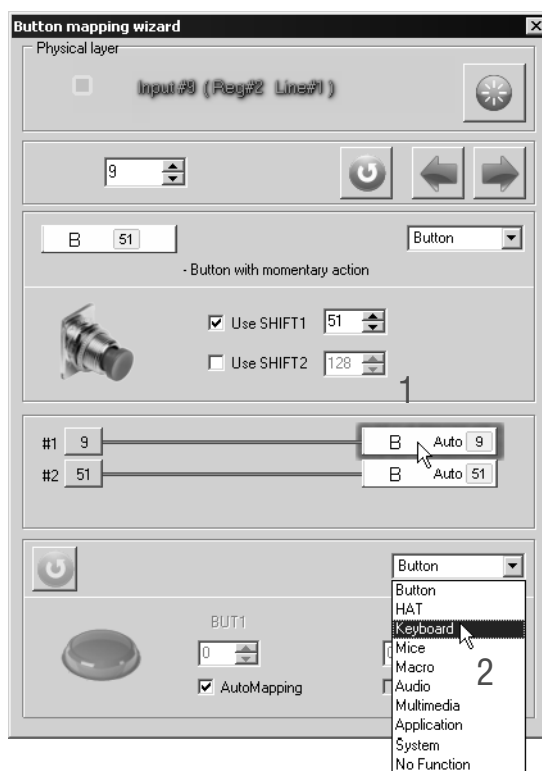


Рис. 4.4.

В диалоге появятся элементы управления настройки логического уровня. Выберите нужную функцию логического уровня из раскрывающегося списка (2 на рис. 4.4).

Можно использовать и другой способ выбора логической функции (рис. 4.6).



Рис. 4.6.

Подробно настройка логических функций рассматривается в Главе 5 на с. 92.

4.2.2. Определение настраиваемой кнопки

Чтобы определить номер линии кнопки, можно воспользоваться справочной таблицей, приведенной в Приложении II. на с. 126 или использовать возможности конфигулятора. Включите опцию **Poll** на вкладке **Physical layer**. После этого нажатие кнопки, включение тумблера и т. п. будет сопровождаться загоранием индикации в ячейке линии, которая соответствует этому органу управления.



Поллинг не работает, если открыт диалог **Button mapping wizard**.



Проверить правильность выбора линии можно также в диалоге **Button mapping wizard**. Для этого нажмите кнопку **Capture**. Система будет ожидать нажатия кнопки. Если номер кнопки соответствует настраиваемой линии, загорится индикация.

4.3. Настройка кнопок

4.3.1. Кнопка, Button

Button

Описание

При срабатывании линии происходит срабатывание логической кнопки, номер которой по умолчанию соответствует порядковому номеру физической кнопки. Номер используемой логической кнопки можно изменить. Для этого щелкните левой кнопкой мыши в поле текущего назначения кнопки (1 на рис. 4.4 на с. 52). В диалоге появятся дополнительные элементы управления. В поле **BUT1** показан номер логической кнопки, которая сработает при нажатии фи-

зической кнопки. Чтобы назначить кнопку, выключите опцию **Automapping**. Поле со счетчиком **BUT1** станет доступным для изменения. В этом поле задайте номер нужной логической кнопки (рис. 4.7).

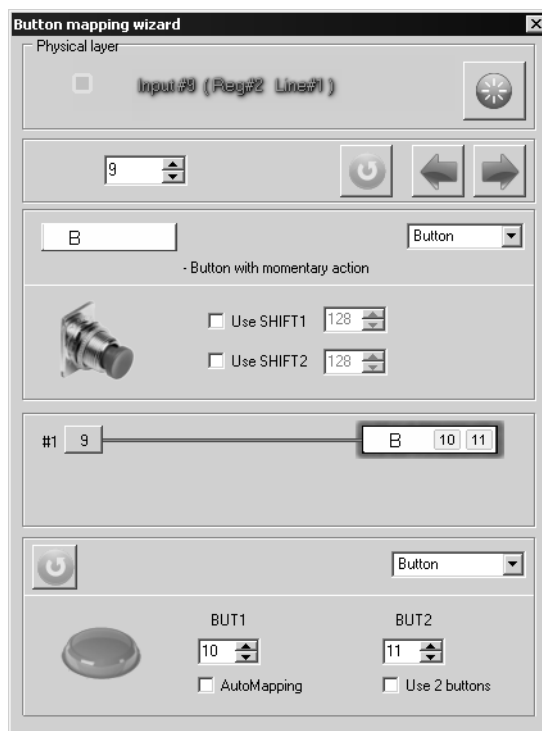


Рис. 4.7.

Рассмотренное переназначение может оказаться полезным, например, в таком случае. Настраиваемая физическая кнопка расположена на линии с номером больше 32. Операционная система не видит кнопок с такими номерами. Обойти ограничение Windows можно, сопоставив кнопку джойстика с клавишей клавиатуры. Однако, если необходимо использовать ее именно в качестве кнопки джойстика, можно назначить ей логический номер в разрешенном диапазоне, то есть до линии 32 (включительно).

Опция **Use 2 buttons** позволяет управлять возможностью одновременного срабатывания двух кнопок при нажатии одной. Если эта опция включена, становится доступным поле со счетчиком **BUT2**. В этом поле следует задать номер второй кнопки. В примере, показанном на рис. 4.7, при нажатии на кнопку с номером 9 (для джойстика Fat Black Mamba физически это тумблер Batt, расположенный слева на корпусе) будут срабатывать одновременно кнопки 10 и 11.

Для кнопки допускается использование функции *Shift*.

Нажатие кнопки с заданным номером может быть показано с использованием светодиодов (см. раздел 2.6.2 на с. 30).

Пример 1.

На рис. 4.8 изображена линия 32. При использовании ручки HOTAS Warthog с основанием Fat Black Mamba это линия первого спускового крючка (триггера).



Рис. 4.8.

Она используется в качестве кнопки, о чем свидетельствует обозначение **B** раскрывающегося списка. При нажатии триггера совместно с *Shift 1* работает линия 56, *Shift 2* — 64.

Ограничения:

Кнопка может быть расположена на любых линиях регистра. Контроллер поддерживает до 128 кнопок.

4.3.2. Кнопка с удержанием

BA

Описание

При срабатывании линии происходит срабатывание логической кнопки, номер которой по умолчанию соответствует порядковому номеру физической кнопки. Линия будет находиться в сработавшем состоянии. Чтобы «отпустить» линию, необходимо нажать кнопку повторно. Изменить номера соответствующих логических кнопок можно таким же образом, как и для простой кнопки. Использование функции *Shift* не допускается.

4.3.3. Кнопка, управляемая субшифтами 1..6

ButtonS

Описание

Кнопка, на которую распространяется действие функций SubSHIFT 1..6.

Задайте в поле со счетчиком **SubSHIFT #** номер субшифта, который будет управлять данной линией и номер линии, которая будет срабатывать при этом в поле со счетчиком **Button** (рис. 4.9).

Настройка логических линий выполняется таким же образом, как и для простой кнопки.

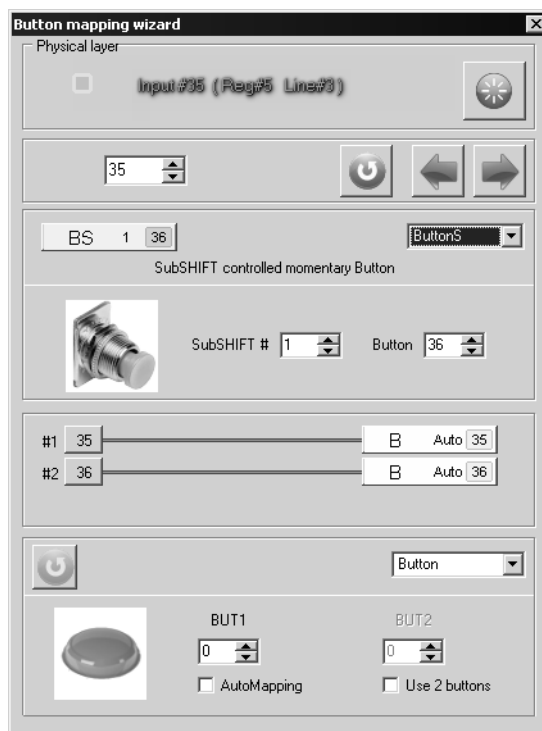


Рис. 4.9.

Настройка субшифтов рассматривается в разделе 4.3.6 на с. 59.

4.3.4. Кнопка, управляемая субшифтом 7

ButtonX

Описание

Кнопка, на которую распространяется действие функции SubSHIFT 7. Номер сработавшей линии определяется комбинацией глобальных модификаторов SHIFT и локальных модификаторов SubSHIFT.

Если для кнопки не включено использование глобального модификатора (рис. 4.10, а), то при нажатии кнопки будет срабатывать линия, соответствующая номеру кнопки (рис. 4.10, б). Если нажать кнопку, удерживая нажатой кнопку с функцией SubSHIFT 7, сработает линия, номер которой задан в поле со счетчиком **subShift Button** (рис. 4.10, в).

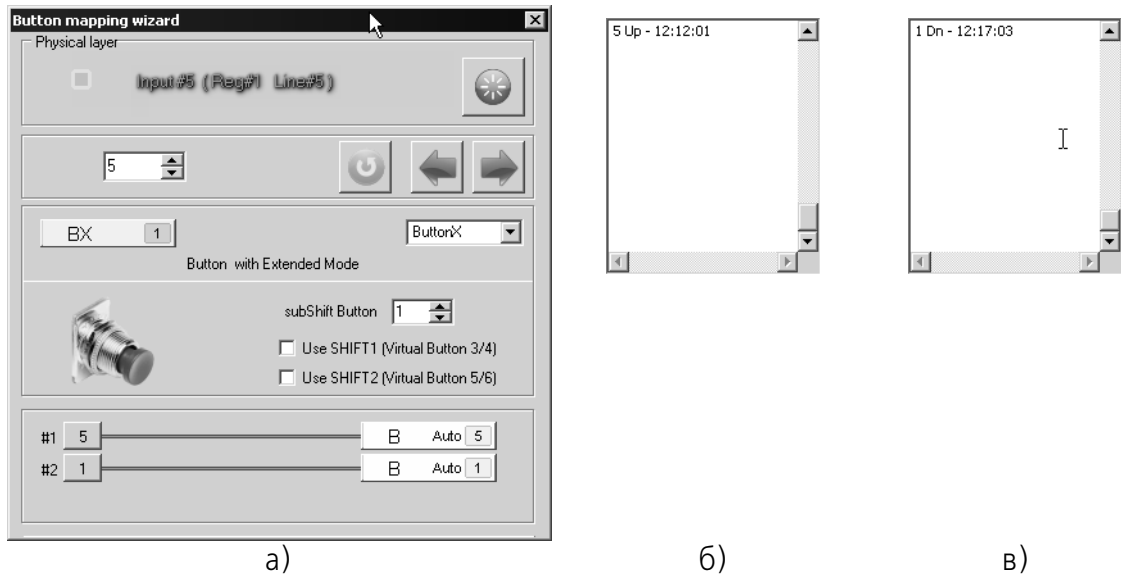


Рис. 4.10.

Если для кнопки включено использование глобального модификатора (включена опция **Use SHIFT1 (Virtual Button 3/4)**, рис. 4.11), то номера сработавшей линии в зависимости от состояния Shift 1 и SubSHIFT 7 по умолчанию будут подряд следовать за номером линии, заданном в поле **subShift Button**.

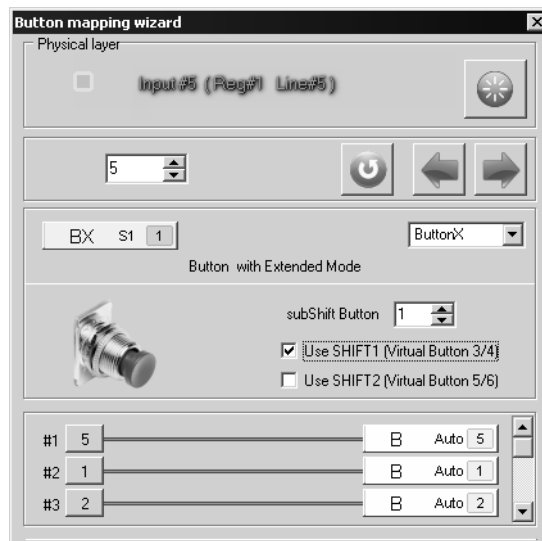


Рис. 4.11.

Табл. 4.1 содержит пример номеров срабатывания линий в зависимости от состояния модификаторов для приведенного рисунка.

Табл. 4.1.

	SHIFT1	Выкл	Вкл
SubSHIFT			
Выкл		5	2
Вкл		1	3

4.3.5. Модификатор SHIFT1 / SHIFT2 / SHIFT0

Shift

Описание

Модификаторы позволяют изменять назначение других линий. При выборе варианта **SHIFT** в диалоге **Button Mapping Wizard** появляются дополнительные элементы управления (рис. 4.12).

Опция **Track as button** позволяет использовать кнопку-модификатор в качестве обычной кнопки. Для нее доступны все настройки кнопки (см. раздел 4.3.1 на с. 53).

Выберите из раскрывающегося списка вариант модификатора (рис. 4.12, 1). Контроллер поддерживает использование до двух модификаторов, то есть одна линия может быть использована в трех вариантах. *Shift0* позволяет выдавать сигнал сработавшей линии в случае, если ни один из других модификаторов (*Shift1* и *Shift2*) не нажат.

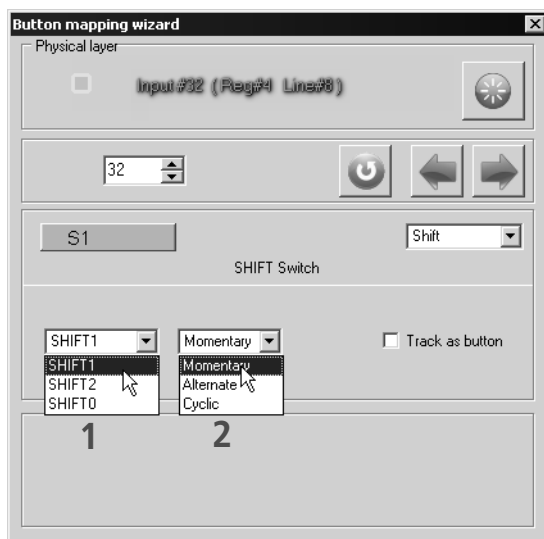


Рис. 4.12.

Используя *Shift0* можно, например, использовать среднее положение ползункового переключателя, расположенного на ручке джойстиков семейства Кобра и Мамба. Физически этот переключатель аналогичен трехпозиционному тумблеру. Когда он находится в среднем положении сигнала нет. Сигналы вырабатываются при перемещении ползунка в одно из двух крайних положений. Можно использовать ползунок для реализации трех режимов работы кнопок. Для этого крайним его положениям следует назначить функции выбрать линию и назначить *Shift1* и *Shift2*.

Чтобы фиксировать среднее положение ползунка, необходимо выбрать для какой-либо линии вариант *Shift0*. Опция **Track as button** для этого варианта автоматически включается.



Не сопоставляйте линии с функцией *Shift0* клавишу клавиатуры! Эта линия автоматически срабатывает, если не нажаты *Shift1* или *Shift2*, то есть практически постоянно. Если это обычная кнопка, то срабатывание будет однократным, в момент отпускания любого другого шифта. А клавиша клавиатуры начнет автоматически повторяться с частотой, заданной в настройках операционной системы. Буфер клавиатуры системы переполнится, что приведет к значительным затруднениям в работе компьютера. В подобных случаях единственным способом вернуть себе управление является отключение джойстика.

Состоянии модификаторов *Shift1* и *Shift2* может отображаться при помощи светодиодов (см. раздел 2.6 на с. 25).

Модификаторы *Shift1* и *Shift2* можно использовать в трех режимах:

- ▼ Momentary — обычный,
- ▼ Alternate — с удержанием,
- ▼ Cyclic — циклический.

Вариант использования модификатора следует выбрать из раскрывающегося списка (рис. 4.12, 2).

В обычном режиме модификатор действует только на время удержания кнопки нажатой. В режиме с удержанием модификатор начинает действовать после первого нажатия кнопки, аналогично модификатору *<CapsLock>* клавиатуры. Чтобы отменить действие модификатора, необходимо нажать его повторно. В режиме **Cyclic** каждое нажатие кнопки переключает тип модификатора. В этом режиме выбранный вариант **Shift 1** или **Shift 2** не имеет значения. Пусть, например, кнопке сопоставлены следующие клавиши:

- ▼ без модификатора — a,
- ▼ Shift 1 — b,
- ▼ Shift 2 — c.

При нажатии этой кнопки без шифта сработает *<a>*, с шифтом будет срабатывать **. После отпускания шифта и с повторным его нажатием будет срабатывать *<c>*.

4.3.6. Модификатор SubSHIFT

SubSHIFT

Описание

При использовании функции *Shift*, ее действие распространяется на все линии, для которых назначены альтернативные действия. Функция *SubShift* предназначена для изменения функций ограниченного количества кнопок.

При выборе варианта **SubSHIFT** в диалоге **Button Mapping Wizard** появляются дополнительные элементы управления (рис. 4.13).

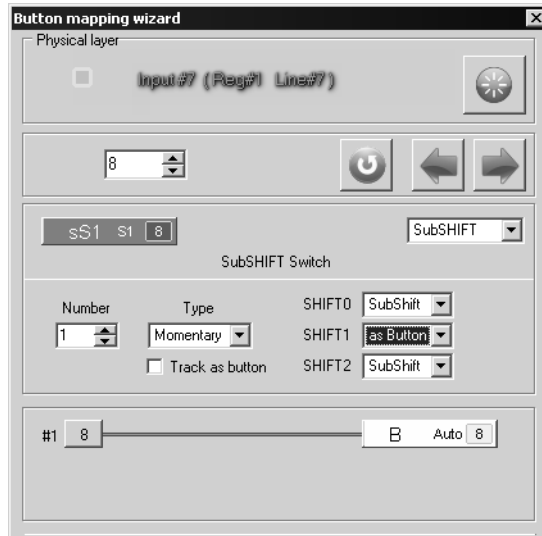


Рис. 4.13.

Номер субшифта следует задать в поле со счетчиком **Number**. Максимальное количество субшифтов равно семи.

Модификаторы *SubShift* можно использовать в двух режимах:

- ▼ Momentary — обычный,
- ▼ Alternate — с удержанием.

Функция SubSHIFT может комбинироваться с функцией глобальных SHIFT. В режимах, которые определяются глобальным модификатором, линия с функцией SubSHIFT может выполнять функцию собственно модификатора или обычной кнопки. Выбирать функцию **SubShift** или **as button** следует в раскрывающихся списках для каждого глобального модификатора. Для функции **as button** доступны все настройки кнопки (см. раздел 4.3.1 на с. 53). Следует отметить, что варианты раскрывающегося списка **SHIFT0** используются, если ни Shift 1, ни Shift 2 не включен.

Для линий, на которые будет распространяться действие субшифтов 1...6, следует назначить функцию *ButtonS* (см. раздел 4.3.3 на с. 55).

Для линий, на которые будет распространяться действие субшифта 7 следует назначит функцию *ButtonX* (см. раздел 4.3.4 на с. 56).

Общая опция **Track as button** позволяет использовать кнопку-модификатор в качестве обычной кнопки. Если опция включена, то связь с глобальными модификаторами исчезает. Текущая кнопка будет просто выполнять функцию SubShift и являться кнопкой.

4.3.7. Тумблер

Toggle

Описание

При замыкании тумблера происходит кратковременное срабатывание линии, номер которой соответствует порядковому номеру линии тумблера. Текущее состояние тумблера не фиксируется. Если в качестве тумблера действительно назначен тумблер, имеющий фиксированное положение, то после его переключения назначенная линия не будет находиться в сработавшем состоянии постоянно. Длительность импульса тумблеров определяется значением глобального параметра контроллера **Time of toggle pulse** (см. раздел 2.3.1 на с. 18). При размыкании происходит может срабатывать другая линия. По умолчанию номер этой линии на единицу больше линии тумблера. Этот номер можно изменить. Если значение этого поля совпадает с номером линии тумблера, то при замыкании и размыкании тумблера будет срабатывать одна и та же линия.

Диалог настройки параметров тумблера показан на рис. 4.14.

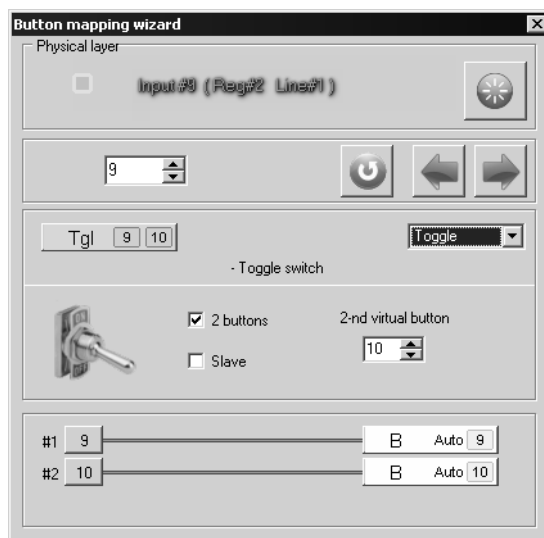


Рис. 4.14.

Опция **2buttons** позволяет управлять срабатыванием линий тумблера. Если она включена, то при размыкании тумблера будет срабатывать вторая линия. При этом в поле **2-nd virtual button** следует задать номер линии, которая будет срабатывать при размыкании тумблера.

Особенности использования двухпозиционных тумблеров

На задней стенке джойстика Fat Black Mamba расположен двухпозиционный тумблер, обозначенный как **Flaps**. Пусть на этот тумблер заведено управление закрылками. Нижнее положение тумблера подает сигнал на их выпуск, верхнее — на уборку. В нейтральном положении тумблера управляющих воздействий нет. Как было сказано выше, сигнал в линию тумблера выдается

только в момент его переключения. В этом состоит его отличие от обычной кнопки. Она выдает сигнал все время, пока нажата. Такой характер срабатывания тумблера приводит к тому, что при подключении джойстика система «не знает» о его состоянии. Функция **Sync** (см. раздел 4.3.17 на с. 84) позволяет синхронизировать состояние тумблеров. При нажатии на кнопку, линии которой назначена эта функция, тумблера будут опрошены и в систему будут поданы сигналы, соответствующие положению тумблера. Таким образом, если перед подключением джойстика тумблер **Flaps** находился в нижнем положении и этому положению назначена функция выпуска закрылков, они будут выпущены. Для двухпозиционного тумблера возникает сложность в определении среднего положения тумблера. Чтобы обеспечить синхронизацию среднего положения тумблера, следует использовать опцию **Slave**.

Настройка рассматривается на примере тумблера **Flaps** джойстика Fat Black Mamba. Нижнее положение тумблера соответствует линии 13, верхнее — 14. Для удобства назначим среднему положению линию 15.



Фактически линия 15 используется тумблером **Pump**, который находится на корпусе джойстика слева. При необходимости можно назначить ему логическую линию с другим номером. Таким образом этот орган управления также не будет потерян.

Щелкните левой кнопкой мыши по обозначению линии 13. На экране появится диалог **Button Mapping Wizard**. Выберите в раскрывающемся списке вариант **Toggle**. Включите опции **2 buttons** и **Slave**. Задайте в поле со счетчиком **Master Toggle** значение 14 (см. рис. 4.15).

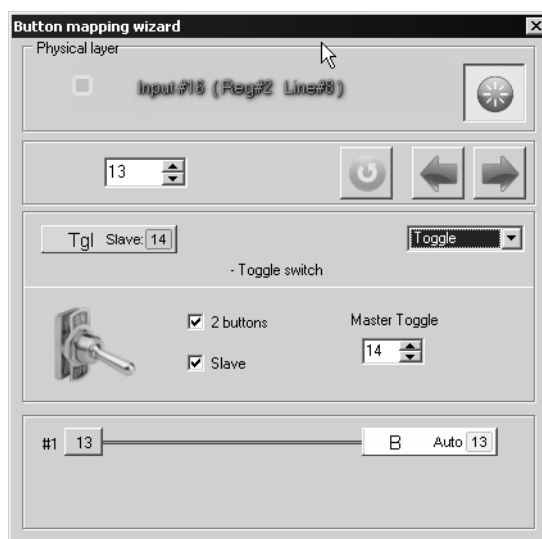


Рис. 4.15.



Перейдите к настройке следующей линии. Включите опцию **2 buttons** и задайте в поле **2-nd virtual button** значение 15 (рис. 4.16).

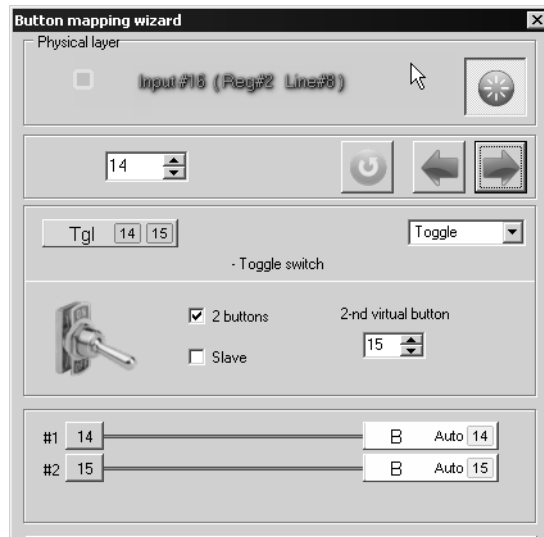


Рис. 4.16.

После того, как данная конфигурация будет записана в память контроллера, тумблер будет выдавать следующие сигналы при переключении:

- ▼ переход в нижнее положение — линия 13,
- ▼ переход в среднее положение из любого крайнего — 15,
- ▼ переход в верхнее положение — линия 14.

Пример использования кнопки в качестве тумблера

Обычная физическая кнопка может быть сконфигурирована в качестве тумблера. Для чего могут пригодиться подобные настройки? В симуляторе Битва за Сталинград чтобы просмотреть обзорную карту, необходимо нажать назначенную кнопку. Чтобы выйти из просмотра, необходимо нажать ее повторно. Можно обойтись одним нажатием. Пока кнопка нажата, карта показана. После отпускания кнопки она исчезает. Для этого следует орган управления, например, простую нефиксируемую кнопку. Для этой кнопки выбрать функцию *Toggle*, включить опцию **2 buttons**. Назначить на отпускание «тумблера» тот же номер линии (рис. 4.17).

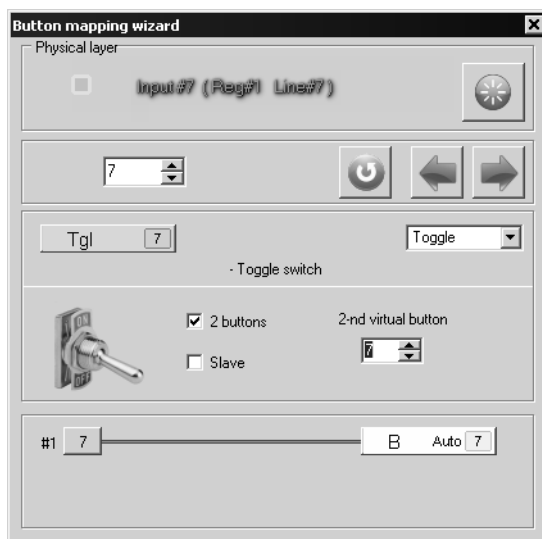


Рис. 4.17.

При нажатии кнопки виртуально произойдет ее нажатие и отпускание. То же самое произойдет и при отпускании кнопки (рис. 4.18).

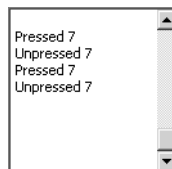


Рис. 4.18.

Ограничения.

Тумблеры могут располагаться на любых линиях. Контроллер поддерживает до 64 тумблеров. Действие модификаторов *Shift1* и *Shift 2* на тумблеры не распространяется.

4.3.8. Энкодер

Encoder

Описание

Энкодер представляет собой преобразователь угла поворота в последовательность импульсов. Примером использования энкодера является колесо прокрутки мыши. Конструктивно энкодер похож на переменный резистор. В системе энкодер представляется в виде трех кнопок. Вращение оси реализуется в серии нажатий двух кнопок. Кнопки срабатывают в зависимости от направления вращения. Третья кнопка срабатывает при продольном нажатии на ось.



Существуют конструкции энкодеров, не имеющие третьей, осевой кнопки.

Энкодер удобно использовать для управления объектами, абсолютное положение которых не связано в положением органа управления. Примером подобных объектов является угол обзора (зум), триммеры и т.п. То есть враще-

нием оси задается некое положение объекта, например, угол обзора 85° . Нажатием кнопки можно задать этому объекту предусмотренное стандартное положение (широкоугольный обзор). Вне зависимости от положения оси следующее изменение угла обзора будет происходить от широкоугольного обзора. Если связывать обзор с осью, то угол обзора будет жестко связан с ее положением. Таким образом работают наиболее распространенные инкрементальные энкодеры. Работа абсолютного энкодера сходна с работой обычной оси.

Энкодер требует две линии для подключения оси и одну линию для кнопки, если она есть в его конструкции.

Устройство может быть сконфигурировано для использования в следующих вариантах:

- ▼ дискретный — вращение энкодера вызывает серию дискретных срабатываний двух линий, аналогично двум обычным кнопкам, в зависимости от направления вращения.
- ▼ аналоговый — дискретное устройство преобразуется в виртуальную аналоговую ось. Эта ось может быть самостоятельной виртуальной осью или триммировать существующую ось.

Дискретный энкодер

Чтобы использовать энкодер в качестве дискретного устройства, выберите в раскрывающемся списке **Type** вариант **Discrete**. Диалог настройки параметров дискретного энкодера показан на рис. 4.19.

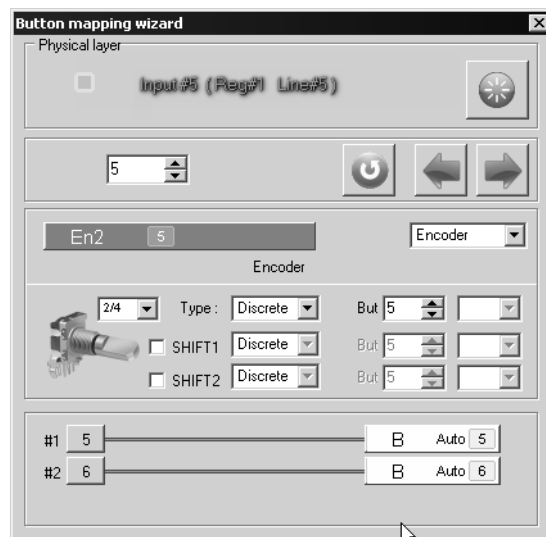


Рис. 4.19.

Шток энкодера вращается дискретно, щелчками. Варианты раскрывающегося списка позволяют задать количество импульсов, которые вырабатываются с каждым щелчком:

- ▼ 1/4 — четыре импульса,
- ▼ 2/4 — два импульса,
- ▼ 4/4 — один импульс.

При назначении линии функции энкодера автоматически резервируются две линии, находящиеся рядом. Одна из линий срабатывает при вращении в одну сторону, вторая — в обратную.

Первая линия энкодера должна быть нечетной. Если это условие не выполнено, на экране появится предупреждающее сообщение (рис. 4.20).



Рис. 4.20.

В примере, приведенном на рис. 4.19, первая линия энкодера имеет номер 23. По умолчанию именно эта линия используется в качестве первой. Вторая линия будет иметь номер 24. Поле со списком **But** позволяет выбрать другой номер первой линии дискретного энкодера.

Линиям энкодера могут быть назначены логические функции.

Для линий энкодера могут быть назначены альтернативные функции при помощи модификаторов *Shift1* и *Shift2*. Для этого следует включить соответствующие опции. После этого станут доступными поля со счетчиками **But**. Виртуальные (шифтованные) энкодеры могут быть сконфигурированы в качестве дискретных или аналоговых.

Длительность импульсов нажатия кнопок, привязанных к энкодеру, задается значением глобального параметра **T_Enc**. Не рекомендуется задавать значение этого параметра меньше 15 мс.

Параметры осевой кнопки энкодера задаются аналогично обычной кнопке (см. раздел 4.3.1 на с. 53). Если энкодер используется в качестве аналоговой оси, целесообразно выбрать для этой кнопки функцию сброса триммера в нулевое положение.

Аналоговый триммер

Чтобы использовать энкодер в качестве аналогового устройства, выберите в раскрывающемся списке **Type** вариант **Trimmer**. Диалог настройки параметров дискретного энкодера показан на рис. 4.21.

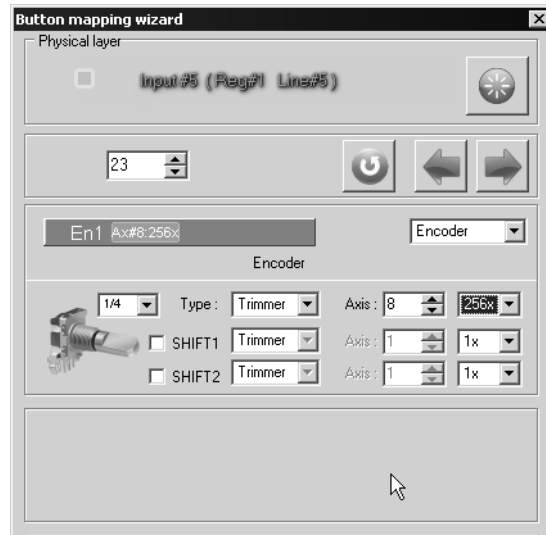


Рис. 4.21.

Шток энкодера вращается дискретно, щелчками. Варианты раскрывающегося списка, определяющего количество тактов энкодера на щелчок, позволяют управлять формой отклика оси.

Коэффициент умножения, значение которого следует выбрать в раскрывающемся списке **Multiplier**, так же, как и количество тактов на щелчок, позволяет управлять формой кривой отклика оси. Примеры формы отклика виртуальной оси показаны на рис. 4.23, 4.24, 4.25.

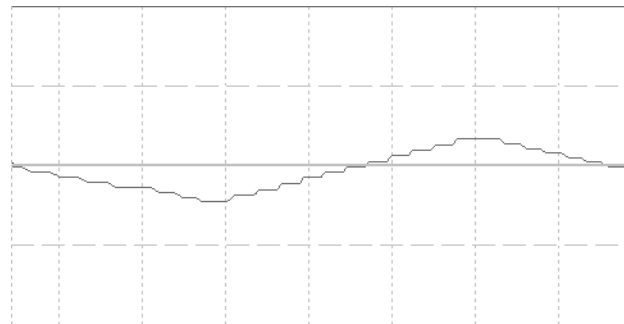


Рис. 4.23. Тактов на щелчок 4/4, Multiplier 32

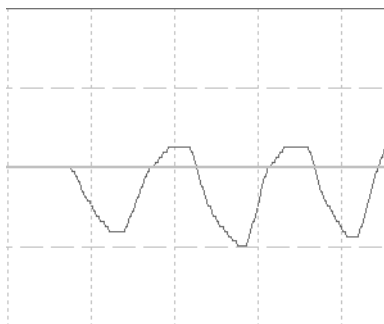


Рис. 4.24. Тактов на щелчок 4/4, Multiplier 256

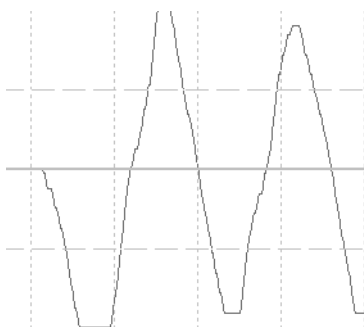


Рис. 4.25. Тактов на щелчок 1/4, Multiplier 32

Поле со счетчиком **Axis** позволяет задать номер оси, которая будет управляться энкодером. Если выбирается номер существующей оси, то ось энкодера будет триммировать эту ось. Если выбирается номер несуществующей оси, она будет создана.



Чтобы созданная ось была доступна, необходимо на вкладке **Profile** — **Common-nAxes** — **Logical axes** включить для нее опции **En** и **Vs**. На вкладке **Physical Axes** необходимо задать тип оси **Virtual**. Для виртуальной оси доступны настройки, доступные для физических осей.

Ограничения

Общее количество физических и виртуальных энкодеров не должно превышать 64.

4.3.9. Нат, хатка

POV Switch

Описание

Физически стандартная дискретная хатка представляет собой четыре тактовые кнопки с общим штоком. Для подключения хатки используется четыре линии. Хатка отображается как восьмипозиционный переключатель, его промежуточные положения формируются автоматически.

Назначение линий хатки:

- ▼ HR — вправо,
- ▼ HD — вниз,
- ▼ HL — влево,
- ▼ HU — вверх.

Если включена опция **ALPS**, то можно назначить кнопку на нажатие хатки.

Диалог настройки параметров хатки показан на рис. 4.26.



Рис. 4.26.

Контроллер поддерживает до четырех хаток. Максимальное количество для текущей конфигурации необходимо указать, используя глобальный параметр **#Hat** (см. раздел 2.4.1 на с. 20). Номер текущей хатки следует задать в поле со счетчиком **Number of POV**. Чтобы выбрать направление хатки, нажмите нужную кнопку со стрелкой на изображении устройства или центральную кнопку.



Обычно хатка используется для обзора. Если нет необходимости использовать хатку именно в этом качестве, ее можно сконфигурировать в качестве четырех кнопок. Для этого достаточно каждую линию хатки представить кнопкой (см. раздел 4.3.1 на с. 53). В этом случае, с учетом модификаторов, может быть добавлено 12 кнопок.

Действие модификаторов *Shift* на хатки не распространяется.

4.3.10. Генератор

Generator

Описание

Генератор предназначен для выдачи импульсов при нажатии. Частота следования импульсов определяется значением параметра **T_Gen** (см. раздел 2.3.1 на с. 18). Можно использовать следующие типы генераторов:

- ▼ G1 — генератор последовательности заданного количества импульсов,
- ▼ G8 — генератор-одновибратор,
- ▼ GT — генератор импульса заданной длительности,
- ▼ GT+ — альтернативный генератор импульса заданной длительности,

Диалог настройки параметров генераторов показан на рис. 4.27.

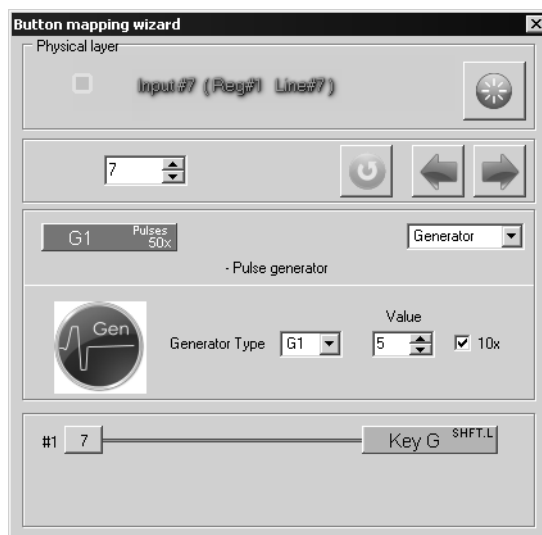


Рис. 4.27.

Тип генератора следует выбрать из раскрывающегося списка **Generator Type**. Линии генератора может быть назначена логическая функция. Если линия генератора используется в качестве кнопки джойстика, то во время его действия будет выдан один длительный импульс нажатия кнопки. Если на линию генератора назначена клавиша клавиатуры, то заданное время будет формироваться серия нажатий клавиши с частотой, заданной в операционной системе.

G1

Параметром генератора G1 является количество импульсов, которые автоматически будут сформированы при однократном нажатии кнопки. Это количество следует задать в поле со счетчиком **Value**. Если необходимо задать большое количество импульсов, целесообразно использовать коэффициент умножения на 10, включив опцию **x10**. Таким образом, если в поле **Value** будет содержаться 7, и опция **x10** включена, то будет сформировано 70 импульсов.

На рис. 4.27 показана настройка тумблера Flaps, расположенного на задней стенке корпуса джойстика Fat Black Mamba. В данном случае он настроен на ручную уборку шасси. Нижнему положению тумблера назначена клавиша <Shift>+<G>. При опускании тумблера это сочетание клавиш будет «нажато» 50 раз, что гарантированно обеспечит выпуск шасси И-16 в Ил-2 Штурмовик.

G8

Генератор этого типа будет формировать пакеты импульсов с заданной частотой все время, пока нажата кнопка. Количество импульсов в одном пакете определяется значением поля со списком **Value** равно 1.

На рис. 4.28 показана настройка кнопки H4U хатки CMS, расположенной на приливе ручки Warthog джойстика Fat Black Mamba.

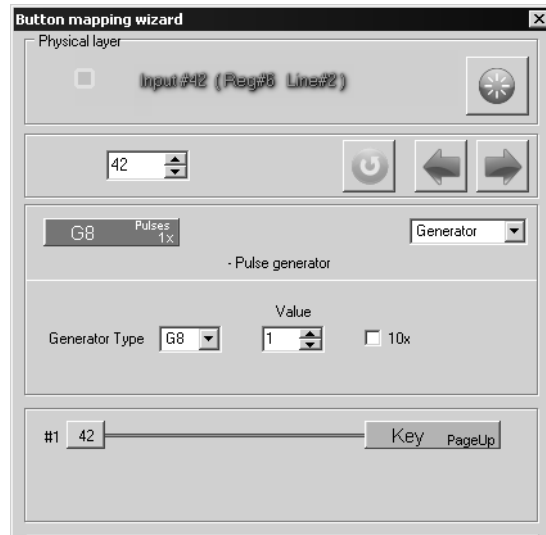


Рис. 4.28.

Эта кнопка настроена изменение угла обзора. Ей назначена клавиша <Page Up>. При удержании кнопки нажатой угол обзора будет плавно изменяться. Аналогичным образом настроена кнопка H4D этой же хатки, но ей сопоставлена клавиша <Page Down>. Две кнопки позволяют управлять плавным зумом.

GT

Генератор позволяет выдавать импульс заданной длительности по однократному нажатию кнопки.

В поле **Value** задается длительность импульса генератора в десятых долях секунды от 1 до 127. Если необходимо задать большую длительность, целесообразно использовать коэффициент умножения на 10, включив опцию **x10**. Таким образом, если в поле **Value** будет содержаться 20, и опция **x10** включена, то будет импульс будет длиться 2 секунды.

Таким образом длительность импульса можно задавать от 10 мс до 12,7 с.

GT+

Генератор позволяет выдавать импульс заданной длительности по однократному нажатию кнопки. Если удерживать кнопку нажатой, то ее действие будет продолжаться и после истечения заданного периода до отпускания кнопки.

В поле **Value** задается длительность импульса генератора в десятых долях секунды от 1 до 127. Если необходимо задать большую длительность, целесообразно использовать коэффициент умножения на 10, включив опцию **x10**. Таким образом, если в поле **Value** будет содержаться 20, и опция **x10** включена, то будет импульс будет длиться 2 секунды.

Таким образом длительность импульса можно задавать от 10 мс до 12,7 с.

Если нажать кнопку с функцией GT+ несколько раз, длительности генерируемых импульсов будут складываться.

GTE

Генератор позволяет выдавать импульс заданной длительности по однократному нажатию кнопки.

В поле **Value** задается длительность импульса генератора в десятых долях секунды от 1 до 127. Если необходимо задать большую длительность, целесообразно использовать коэффициент умножения на 10, включив опцию **x10**. Таким образом, если в поле **Value** будет содержаться 20, и опция **x10** включена, то будет импульс будет длиться 2 секунды.

Таким образом длительность импульса можно задавать от 10 мс до 12,7 с.

GTE+

Генератор позволяет выдавать импульс заданной длительности по однократному нажатию кнопки. Если удерживать кнопку нажатой, то ее действие будет продолжаться и после истечения заданного периода до отпускания кнопки.

В поле **Value** задается длительность импульса генератора в десятых долях секунды от 1 до 127. Если необходимо задать большую длительность, целесообразно использовать коэффициент умножения на 10, включив опцию **x10**. Таким образом, если в поле **Value** будет содержаться 20, и опция **x10** включена, то будет импульс будет длиться 2 секунды.

Таким образом длительность импульса можно задавать от 10 мс до 12,7 с.

Если нажать кнопку с функцией GT+ несколько раз, длительности генерируемых импульсов будут складываться.

Отличие GT от GTE

Генераторы GT являются независимыми друг от друга. Импульс, запущенный нажатием кнопки, прервать невозможно. Если запущен выпуск закрылков, он отработает все заданное время. Импульс одного генератора GTE можно прервать другим генератором. Например, на выпуск закрылков ЛаГГ-3 назначена клавиша F. Причем она замаплена на кнопку-генератор GTE со временем действия 10 секунд. Кнопка нажата, закрылки начали выпуск. Уборка закрылков назначена на клавишу V, которая также запускается генератором GTE. Закрылки не выпущены до конца, но их уже надо поднять. Нажатие кнопки второго генератора прервет работу первого, начнет работать второй генератор. Закрылки будут подняты.

GTR

Генератор позволяет выдавать импульс заданной длительности по однократному нажатию кнопки. Повторное нажатие кнопки позволяет прервать импульс.

В поле **Value** задается длительность импульса генератора в сотых долях секунды от 1 до 63. Если необходимо задать большую длительность, целесообразно использовать коэффициент умножения, выбрав нужный вариант из

раскрывающегося списка **Multiplier**. Таким образом, если в поле **Value** будет содержаться 2, и выбран вариант **100x** включена, то импульс будет длиться 2 секунды.

GTR2

Генератор позволяет выдавать пару импульсов, разделенных периодом времени заданной длительности по однократному нажатию кнопки. Повторное нажатие кнопки позволяет выдать второй импульс до окончания заданного периода. Длительность импульсов определяется значением параметра **T_Gen** (см. раздел 2.3.1 на с. 18).

В поле **Value** задается длительность периода между импульсами в сотых долях секунды от 1 до 63. Если необходимо задать большую длительность, целесообразно использовать коэффициент умножения, выбрав нужный вариант из раскрывающегося списка **Multiplier**. Таким образом, если в поле **Value** будет содержаться 2, и выбран вариант **100x** включена, то **gthbjl** между импульсами будет составлять 2 секунды.

4.3.11. Кнопка двойного назначения

Tempo

Описание

Функция линии основана на эргономике современных самолетов. Функция линии зависит от длительности нажатия кнопки. Таким образом при кратковременном нажатии срабатывает одна линия, при длительном — другая. Значение длительности удержания кнопки для переключения функции определяется параметром **Tempo Time** (см. раздел 2.3.1 на с. 18).

Диалог настройки параметров Tempo показан на рис. 4.29.

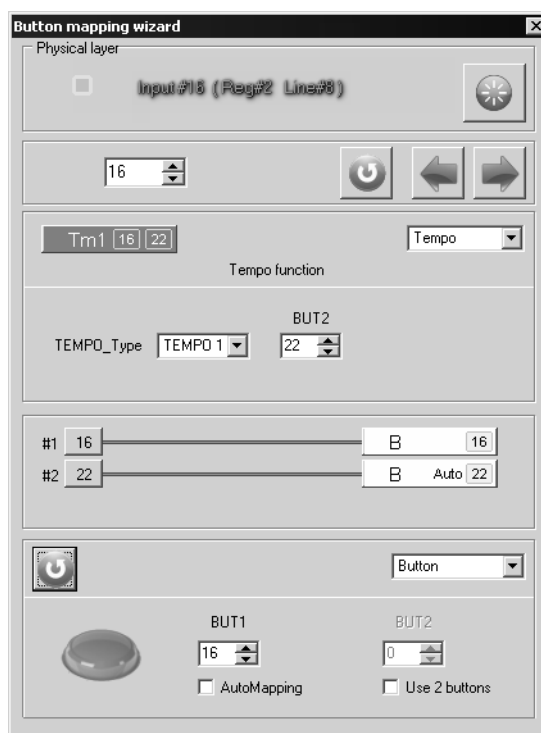


Рис. 4.29.

Поле со счетчиком **BUT2** позволяет выбрать номер линии для альтернативного срабатывания (см. раздел Выбор свободной линии на с. 51). Линиям TEMPO может быть назначена логическая функция. Если время нажатия кнопки меньше, чем значение **Tempo Time**, то выдается импульс срабатывания кнопки, длительность которого равна значению переменной **T_Tgl** (см. раздел 2.3.1 на с. 18). При этом, если выбран вариант **Tempo 1**, то при удержании кнопки срабатывает ее вторая линия, причем будет выдан импульс такой же длительности вне зависимости от времени фактического удержания кнопки в нажатом состоянии. Если выбран вариант **Tempo 2**, то сигнал второй линии будет длиться столько времени, сколько будет нажата кнопка.

4.3.12. Фиксация осей

Fix Axes

Описание

Модификаторы осей предназначены для фиксации логических осей контроллера в определенных положениях.

FA0

Позволяет зафиксировать текущее состояние оси в качестве центра («вертолетный триммер»). На рис. 4.30 показан отклик осей X и Y при включенном модификаторе FA0 и различных вариантах раскрывающегося списка **Trimmer mode** (см. раздел 3.2.3 на с. 37).

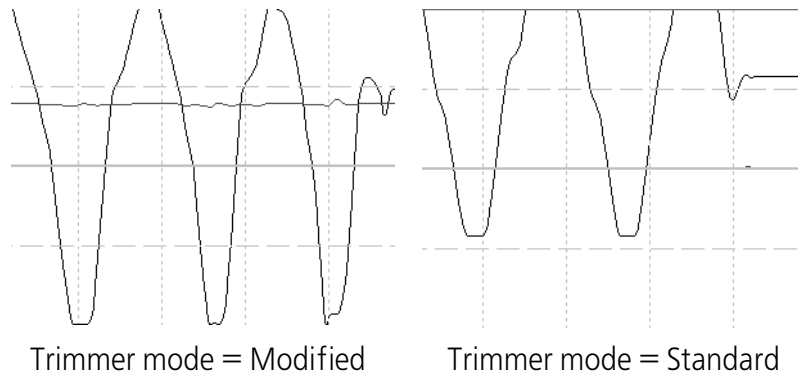


Рис. 4.30.

FA1

Позволяет зафиксировать состояние осей, не имеющих центра (газ, throttle) в нулевом положении, осей с центром (оси тангажа и крена) в центре. Оси фиксируются на время удержания кнопки в нажатом состоянии.

FA2

Позволяет зафиксировать состояния осей в их текущем положении.

FA3

Позволяет задать оси фиксированное значение отклика. Значение задается переменной **FA3 val** в процентах. Поле ввода доступно для каждой оси на вкладке **Profile — Common-n-Axes**. На рис. 4.31 показан отклик осей X и Y при включенном модификаторе FA3 и значении **FA3 val**, равной 45.

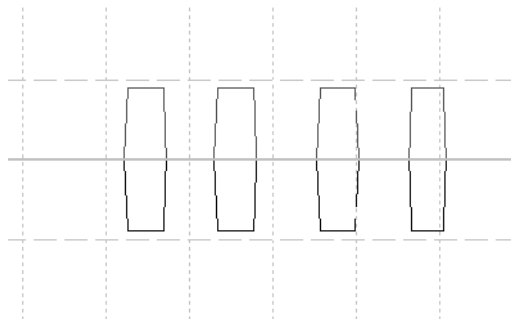


Рис. 4.31.

При нажатии назначенной кнопки ручка находилась в центре.

DR

Позволяет уменьшить отклик оси в заданной пропорции. Пропорция задается переменной **D.Rate** в процентах. Поле доступно на вкладке **Global — Common**. Удобно, например, при прицеливании. Имеет сходство с функцией *Curves* (см. раздел 4.3.16 на с. 83). На рис. 4.32 показано действие модификатора *DR*. Кнопка была нажата, а затем отпущена. При этом ручка перемещалась одинаковым образом на полный размах.

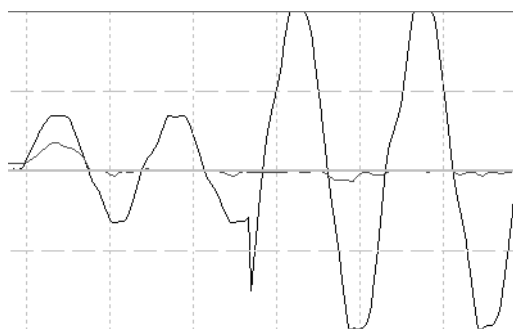


Рис. 4.32.

Для модификаторов FA2, FA3, DR доступна опция **alternate action**. Если она включена, модификатор будет работать в качестве триггера, то есть первое нажатие кнопки включает режим, повторное — выключает его.

Диалог настройки фиксаторов осей показан на рис. 4.33.

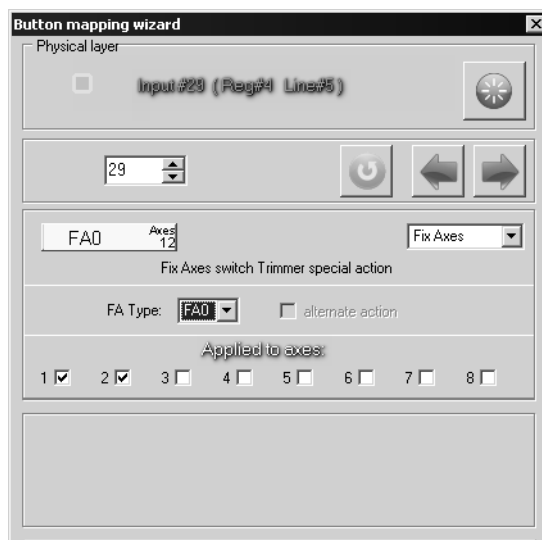


Рис. 4.33.

Вариант модификатора осей следует выбрать в раскрывающемся списке **FA Type**. Чтобы назначить оси, на которые будет действовать модификатор, включите опции номеров осей в группе **Applied to axes**.

На работу модификаторов оказывают влияние следующие параметры:

- ▼ Опция **FA** на вкладке **Global — Common** — разрешает модификацию осей.
- ▼ Переменные **FA0, FA1, FA2, FA3** — определяют время перехода оси в соответствующий модифицированный режим, ms.

4.3.13. Вспомогательные оси

AUX Axes

Описание

Функции вспомогательных осей позволяют «обмениваться» осями. Диалог настройки вспомогательных осей показан на рис. 4.34.

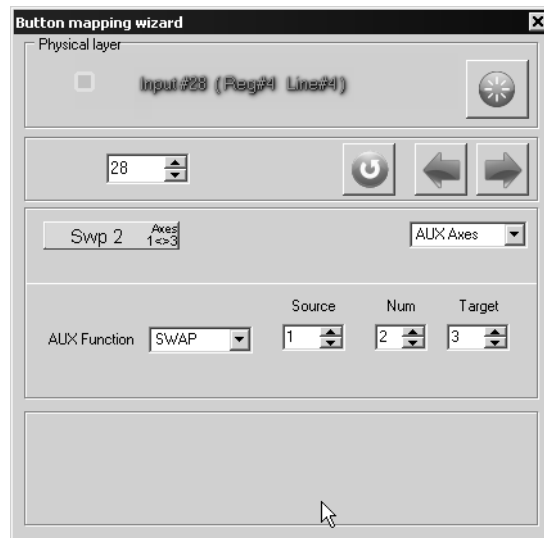


Рис. 4.34.

Конкретную функцию следует выбирать из раскрывающегося списка AUX Function.

SWAP

Позволяет вращением одной оси изменять отклик другой оси. При этом значение оси-источника сигнала становится равным нулю, если ось не имеет центра, и сбрасывается в центр для оси с центром. Значение отклика целевой оси при нажатии кнопки с функцией SWAP будет равно значению отклика оси источника (рис. 4.35, а). Если целевая ось инвертирована, то это значение будет иметь противоположный знак (рис. 4.35, б).

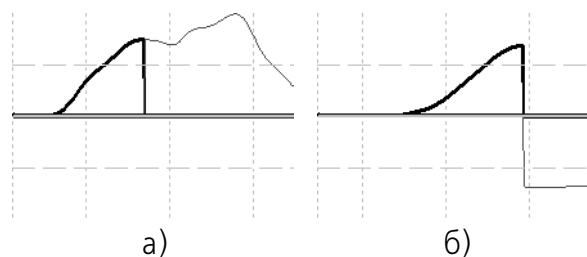


Рис. 4.35.

Ось-источник сигнала выберите из раскрывающегося списка **Source**, целевую ось — из раскрывающегося списка **Target**. В примере, показанном на рисунке, при вращении оси X (#1) и нажатой кнопке с функцией SWAP будет изменяться отклик оси Z (#3). Если вращать ось Z, будет изменяться ось X. Действие модификатора может распространяться на несколько осей. Их количество следует задать в поле **Num**. Например, если **Num=2**, то для приведенного примера, если нажата кнопка с функцией SWAP, то вращение оси X

(#1) приведет к изменению оси Z (#3), вращение оси Y (#2) — к изменению Rx (#4).

REMAP

Позволяет вращением одной оси изменять значение дополнительно еще одной оси. Если кнопка нажата, ось-источник (Source) отключается, отклик этой оси появляется, если вращать целевую ось (Target).

Для рис. 4.36 в качестве оси-источника назначена ось №1, целевой — ось №3. На рис. 4.36, а) кнопка не нажата, при вращении осей №1 (утолщенная линия) и №3 есть отклик обеих осей. На рис. 4.36, б) кнопка нажата. При вращении оси №1 отклика нет. При вращении оси №3 вместе с ее откликом появляется и отклик оси №1 отклик оси №1.

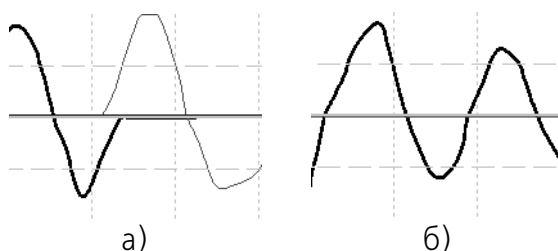


Рис. 4.36.

Если целевая ось инвертирована, то отклик будет иметь противоположный знак.

Действие модификатора может распространяться на несколько осей. Их количество следует задать в поле **Num**. Например, если **Num=2**, то для приведенного примера, если нажата кнопка с функцией **REMAP**, то вращение оси X (#3) приведет к изменению осей #3 и №1, вращение оси #4 — к изменению #4 и №2.

SWITCH

Действие модификатора обратное действию REMAP. Позволяет переназначать оси. Если кнопка нажата, целевая ось (Target) отключается, отклик этой оси появляется, если вращать ось-источник (Source). Смысл остальных настроек аналогичен.

Для рис. 4.37 в качестве оси-источника назначена ось №1, целевой — ось №3. На рис. 4.37, а) кнопка не нажата, при вращении осей №1 (утолщенная линия) и №3 есть отклик обеих осей порознь. На рис. 4.37, б) кнопка нажата. При вращении оси №3 отклика нет. При вращении оси №1 появляется отклик оси №1 и отклика оси №3.

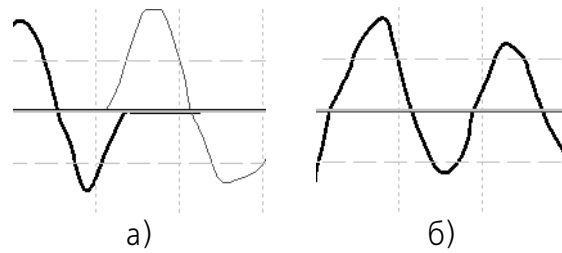


Рис. 4.37.

PAI OFF

Позволяет отключать оси. Поле **Source** позволяет назначить первую отключаемую ось. Поле **Num** — количество отключаемых осей. Пусть **Source** = 2, **Num** = 3. Если кнопка нажата, Будет работать ось №1 и оси, номера которых больше 4. Оси 2, 3, 4 отключаются.

4.3.14. Циклический переключатель

Cyclic Switch

Описание

Позволяет последовательными нажатиями одной кнопки циклически срабатывать последовательно расположенные линии. Диалог настройки циклических переключателей показан на рис. 4.38.

Поле со счетчиком **Positions** позволяет задать количество позиций, которые будут срабатывать при нажатии кнопки. Поле со счетчиком 1-st virtual button позволяет указать номер первой линии, которая будет срабатывать при первом нажатии кнопки.

Конфигурация линии 16 (для джойстика Fat Black Mamba это кнопка Start, расположенная на правой стороне корпуса), показанная на рисунке, будет работать следующим образом. При первом нажатии кнопки сработает линия 2. При втором — 3, третьем — 4. При следующем нажатии вновь сработает линия 2, затем 3 и так далее. Если включена опция **Reversible**, то линии будут срабатывать в следующем порядке: 2 3 4 3 2.

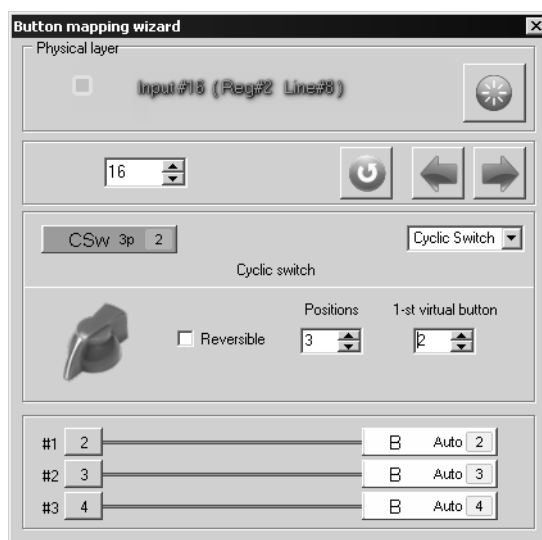


Рис. 4.38.

Линиям, срабатывающим при последовательном нажатии CSW и RSW, может быть назначена логическая функция.

4.3.15. Триммер

Trimmer

Описание

Обеспечивает управление аналоговыми осями при помощи кнопок. Варианты реализации функции:

- ▼ **Trimmer Reset** — Сброс триммеров в исходное состояние. Если состояние оси было изменено каким-либо способом, например, с использованием фиксатора оси или энкодера-триммера, нажатие кнопки с функцией *Trimmer Reset* вернет ось в нулевое состояние.
- ▼ **Trimmer+, Trimmer-** — триммирование существующей оси или создание виртуальной оси.
- ▼ **Trimmer Auto+, Trimmer Auto-** — реализация виртуальной оси при помощи одной кнопки. При нажатии кнопки отклик оси плавно и с заданной скоростью изменяется от нуля до максимального значения, при отпускании — в обратную сторону. Разница между вариантами заключается в направлении изменений отклика оси.
- ▼ **Trimmer SET+, Trimmer SET-** — мгновенное триммирование оси на заданное значение.

Чтобы выбрать нужный вариант функции, используйте раскрывающийся список **Function**.

Trimmer Reset

Диалог настройки сброса триммирования показан на рис. 4.39.

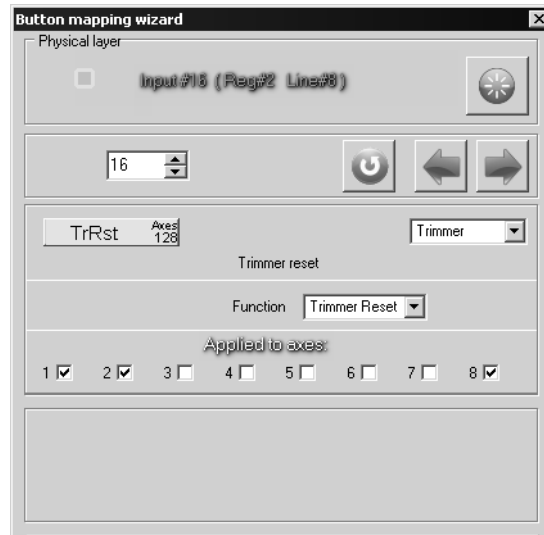


Рис. 4.39.

Чтобы назначить оси, на которые будет действовать сброс триммирования, включите опции с соответствующими номерами в группе **Applied axes**. На рисунке сбрасываются оси 1, 2 и 8. Для чего это нужно? В конкретной конфигурации виртуальная ось 8, сформированная с использованием энкодера скомбинирована (см. раздел 3.5 на с. 40) с осью 2. Чтобы состояние связанных осей изменялось согласованно, они сбрасываются одной кнопкой.

Trimmer+, Trimmer-, Trimmer Auto+, Trimmer Auto-

Диалог настройки триммеров показан на рис. 4.40. Этот диалог выглядит аналогичным образом для всех четырех вариантов. Варианты **Trimmer+** и **Trimmer-**, **Trimmer Auto+**, **Trimmer Auto-** различаются направлением триммирования. Для вариантов **Trimmer+** и **Trimmer-** отклик оси фиксируется при отпускании кнопки. Для вариантов **Trimmer Auto+**, **Trimmer Auto-** после отпускания кнопки отклик возвращается к минимальному значению или центру в зависимости от типа оси.



Рис. 4.40.

Раскрывающийся список **Axis** позволяет задать номер оси, которая будет управляться триммером. Если выбирается номер существующей оси, то триммер будет изменять отклик этой оси. Варианты раскрывающегося списка **Multiplier** определяют скорость изменения отклика оси. Этот параметр имеет такое же значение, как и при настройке энкодера-триммера (см. раздел Аналоговый триммер на с. 66).

Trimmer SET+, Trimmer SET-

Диалог настройки триммеров показан на рис. 4.41. Этот диалог выглядит аналогичным образом для обоих вариантов. Варианты **Trimmer SET+** и **Trimmer SET-** различаются направлением триммирования. После нажатия кнопки отклик оси становится равным заданному значению.

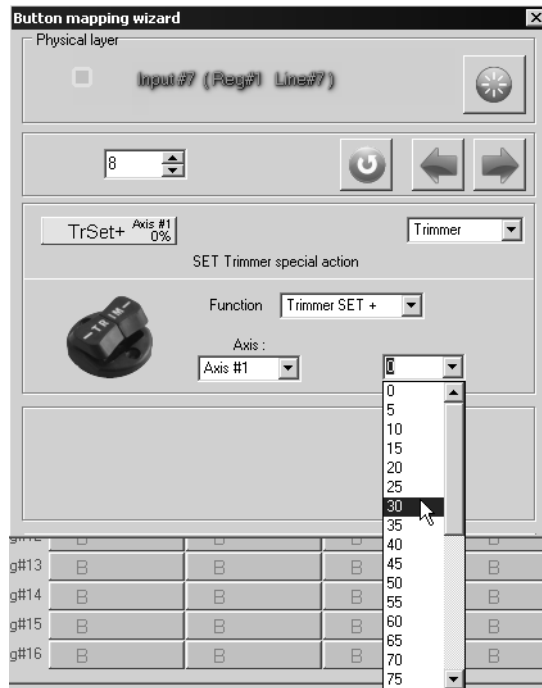


Рис. 4.41.

Раскрывающийся список **Axis** позволяет задать номер оси, которая будет управляться триммером. Если выбирается номер существующей оси, то триммер будет изменять отклик этой оси. Если выбирается номер несуществующей оси, она будет создана. Варианты раскрывающегося списка, раскрытого на рисунке, определяют значение отклика оси.

Общие параметры



Чтобы функции, рассматриваемые в данном разделе, функционировали, необходимо для выбранной оси выбрать в раскрывающемся списке **Trimmer** на вкладке **Profile** — **Common-n-Axes** — **Physical Axes** нужный вариант — **Trimmer+** или **Trimmer-**.



Чтобы созданная ось была доступна, необходимо на вкладке **Profile** — **Common-nAxes** — **Logical axes** включить для нее опции **En** и **Vs**. На вкладке **Physical Axes** необходимо задать тип оси **Virtual**. Для виртуальной оси доступны настройки, доступные для физических осей. Подробно они рассматриваются в разделе

4.3.16. Динамическое применение эквалайзера к выбранным осям

Curves

Описание

Функция позволяет оперативно, на время действия, применять к выбранным осям настроенные формы кривых отклика (см. раздел 3.6 на с. 43). Эта функция имеет сходство с функцией **DR** (см. раздел DR на с. 75).

Диалог настройки функции показан на рис. 4.42.



Рис. 4.42.

Чтобы назначить оси, к которым будут применены кривые отклика, включите опции с соответствующими номерами в группе **Applied axes**.

Чтобы функция работала, для выбранных осей необходимо выключить опцию **Eq** на вкладке **Profile — Common-n-Axes — Physical Axes**.



Если опция **Eq** включена, то кривая отклика будет применена к оси постоянно.

Для функции *Curves* доступна опция **alternate action**. Если она включена, модификатор будет работать в качестве триггера, то есть первое нажатие кнопки включает режим, повторное — выключает его.

4.3.17. Синхронизатор тумблеров

Sync

Описание

Нажатие кнопки синхронизации приводит к срабатыванию линий, соответствующих текущему состоянию всех тумблеров.

Тумблер имеет два фиксированных положения. При его включении срабатывает логическая кнопка, номер которой совпадает с его физическим номером. При выключении может срабатывать другая линия, назначенная пользователем (см. раздел 4.3.7 на с. 61).

Джойстик модели Fat King Cobra имеет четыре тумблера. Пусть три из них находятся в состоянии *On*, один в состоянии *Off*. При запуске симулятора, если тумблеры не использовались, программа «не знает» об их состоянии, автоматически органы управления не опрашиваются. После нажатия кнопки Sync в систему будут выданы сигналы, соответствующие текущему состоянию тумб-

леров, то есть три сигнала, соответствующие физическим номерам тумблеров и один сигнал, соответствующий выбранной линии выключенного тумблера. Особенности настройки синхронизации тумблеров, имеющих нулевое положение, рассматриваются в разделе Особенности использования двухпозиционных тумблеров на с. 61.

Диалог настройки функции показан на рис. 4.44.

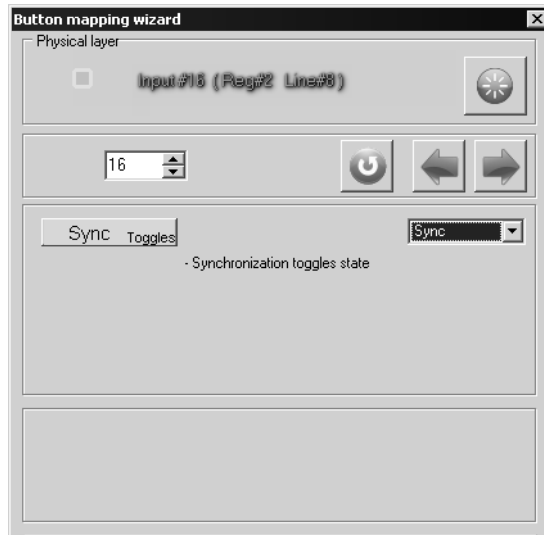


Рис. 4.44.

4.3.18. Реплика кнопки

RPB

Описание

Обеспечивает одновременное срабатывание двух линий. Диалог настройки функции показан на рис. 4.45.

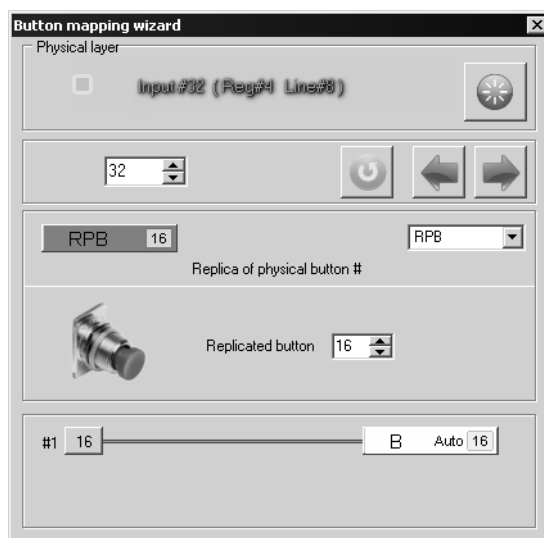


Рис. 4.45.

Для данной функции целесообразно выбирать линию, не связанную с физическими органами управления. При этом будет формироваться нажатие виртуальной кнопки. Поле со счетчиком позволяет выбрать линию кнопки, одновременно с нажатием которой будет срабатывать текущая линия.

В примере, который показан на рисунке, при нажатии кнопки на линии 16 (кнопка Start на левой стороне корпуса джойстика Fat Black Mamba) одновременно с ней будет срабатывать линия 32.

Линия-реплика кнопки позволяет использовать логические функции (см. раздел Выбор функции на логическом уровне на с. 52).

4.3.19. Выключение линии

OFF

Описание

Функция позволяет исключить линию из обработки контроллером. Это может потребоваться, например, если физическая кнопка «шумит», то есть вырабатывает паразитные импульсы.

Диалог настройки функции показан на рис. 4.46.

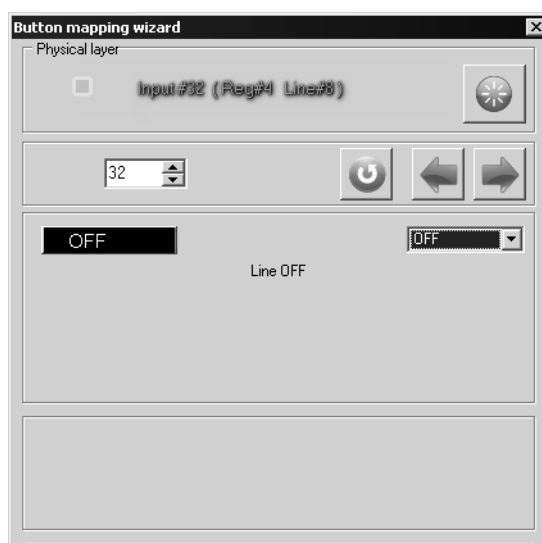


Рис. 4.46.

4.3.20. Отсутствие функции

NoF

Описание

Функция позволяет не назначать линии никаких функций. Таким образом при нажатии на кнопку никакие сигналы вырабатываться не будут.

Диалог настройки функции показан на рис. 4.47.



Рис. 4.47.

4.3.21. Булевские функции

Boolean

Описание

Функция позволяет управлять срабатыванием линии, используя другие кнопки. Например, кнопка покидания самолета сработает только тогда, когда будут одновременно нажаты две другие кнопки.

Диалог настройки функции показан на рис. 4.48.

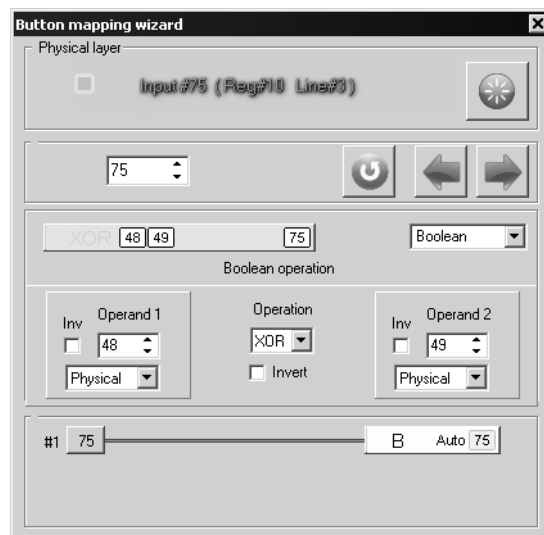


Рис. 4.48.

Для данной функции целесообразно выбирать линию, не связанную с физическими органами управления, на показанном примере – №75 . Для этой линии будет формироваться нажатие виртуальной кнопки.

Выберите номера линий, которые будут управлять срабатыванием логической линией, используя счетчики **Operand 1** и **Operand 2**. Опция **Inv** позволяет инвертировать управляющий сигнал. Если эта опция включена, то соответствующая линия будет управлять логической функцией только если она НЕ нажата. Варианты раскрывающегося списка позволяют выбрать тип входного сигнала: нажатие физической кнопки, логической или виртуальной, которые появляются в результате работы логических функций, использования модификаторов Shift и т.п.

Раскрывающийся список **Operation** позволяет выбрать операцию, которая будет определять работу линии (табл. 4.2).

Табл. 4.2.

Операция	Описание
AND	Линия сработает, если нажаты обе кнопки-источника, Operand 1 и Operand 2 .
OR	Линия сработает, если нажата хотя бы одна кнопка, Operand 1 или Operand 2 .
XOR	Линия сработает, если одна кнопка нажата, а вторая – нет.
RS	RS-триггер. Линия сработает, если нажата кнопка Operand 2 , вход Set. Линия отключится, если нажата кнопка Operand 1 , вход Reset. Простейшее применение RS-триггера – имитация рокерного переключателя на два положения двумя кнопками

Булевы функции можно объединять в цепочки, формируя таким образом логические последовательности.

4.3.22. Переключатель, радиокнопка

RadioButton

Описание

Радиокнопка (от англ. radio button), или переключатель, позволяет выбрать одну линию из predetermined набора (группы).

Диалог настройки функции показан на рис. 4.49.

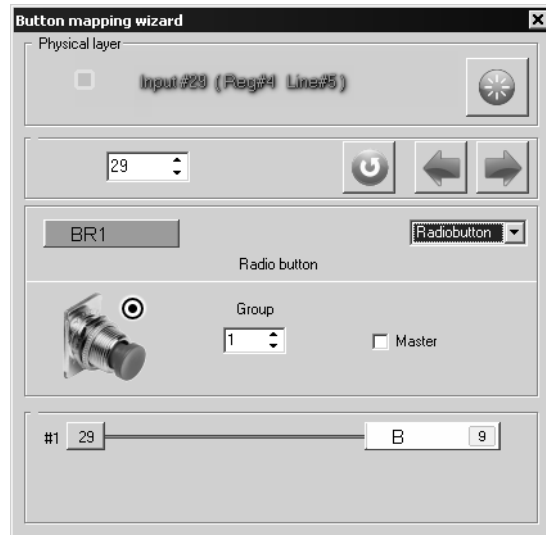


Рис. 4.49.

Задайте номер группы, к которой принадлежит кнопка, используя счетчик **Group**. Если группы с выбранным номером нет, она будет создана. Опция **Мастер** позволяет использовать данную кнопку по умолчанию – при включении джойстика эта линия будет автоматически находиться в сработавшем состоянии. Если в качестве мастера будет назначено несколько линий, мастером будет являться последняя из назначенных. Аналогично при одновременном нажатии нескольких кнопок группы сработает только последняя из нажатых. Радиокнопка позволяет использовать логические функции (см. раздел Выбор функции на логическом уровне на с. 52).

Пример использования

Постановка задачи. Есть ручка джойстика с одним триггером. Например, Гладиатор. Необходимо иметь переключатели, которые позволят одним нажатием назначать на триггер различные виды оружия. То есть нажал и отпустил кнопку 1 – стрельба из пулемета. Нажал и отпустил кнопку 2 – только пушки. Отдельная кнопка может выполнять функции предохранителя.

Выбрать включатель оружия №1. На вкладке Physical Layer щелкнуть по ячейке с ее номером, например, линия 48. Назначить ей функцию **RadioButton**. Группа №1. Аналогично назначить кнопку-включатель оружия №2 и предохранитель. Пусть кнопки управления огнем имеют номера 48 и 49.

Для предохранителя (линия 50) на логическом уровне назначить функцию No function. Включить для нее в диалоге **Button Master wizard** опцию **Мастер**, при включении джойстика оружие автоматически стоит на предохранителе.

4.3.23. Управление относительными осями

RelAxes

Описание

Функция позволяет задавать значение отклика относительной оси (см. раздел 3.4 на с. 39).

Диалог настройки функции показан на рис. 4.48.



Рис. 4.50.

Выберите варианты работы функции из раскрывающегося списка **RelAxes Function**.

- ▼ Вариант **Set Value** позволяет задать значение отклика оси, равное значению параметра **FA3 val** (см. раздел).
- ▼ Вариант **RESET** позволяет сбросить значение отклика.

Укажите оси, на которые будет действовать функция, включив опции с их номерами в группе **Applied to axes**.

4.3.24. Переключатель функций микростика

uStick Switch

Описание

Функция позволяет переключать режимы работы микростика.

Диалог настройки функции показан на рис. 4.51.

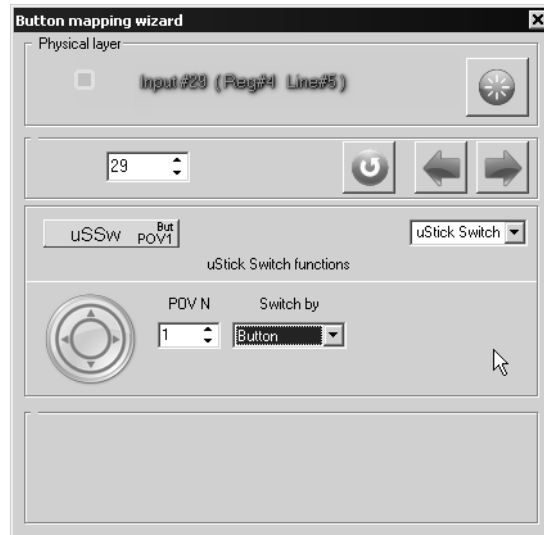


Рис. 4.51.

Выберите номер микростика, используя счетчик **POV N**. Способы переключения режимов приведены в табл.

Табл. 4.3.

Обозначение	Описание
Button	Режим переключается обычной кнопкой.
ButtonAlt	Режим переключается кнопкой с удержанием.
Tempo	Состояние микростика определяется длительностью нажатия кнопки. При выборе варианта следует выбрать умолчательное состояние микростика, используя опцию POV mode on start .
SHIFT	Режим работы переключается модификатором SHIFT. При выборе этого варианта следует выбрать номер модификатора при помощи счетчика SHIFT N .
SubShift	Режим работы переключается модификатором SubSHIFT. При выборе этого варианта следует выбрать номер модификатора при помощи счетчика SubSHIFT N .

Глава 5. Настройка логических кнопок

5.1. Общие сведения

Каждый орган управления джойстика подключается к контроллеру одной (кнопка, двухпозиционный тумблер) или несколькими (энкодер, хатка) линиями. При нажатии на кнопку по умолчанию будет срабатывать кнопка именно с этим номером и только она. При вращении энкодера в одну сторону будет срабатывать кнопка, имеющая номер его первой линии, в другую — кнопка с номером на единицу больше.

Механизм логических кнопок позволяет выполнять следующие задачи:

- ▼ переназначать номера срабатывающих линий,
- ▼ назначать органам управления джойстика функции управления мультимедиа, приложениями, мышью, системными функциями и т.п.
- ▼ сопоставлять нажатия кнопок джойстика клавишам клавиатуры (маппинг, mapping).

Механизм маппинга чрезвычайно важен для использования в симуляторах по следующим причинам.

- ▼ Microsoft DirectX поддерживает не более 32 кнопок. Маппинг позволяет обойти это ограничение.
- ▼ Если настроить кнопки джойстика на, например, умолчательную конфигурацию раскладки клавиатуры в симуляторе, при переносе джойстика на компьютер с другой раскладкой клавиш достаточно вернуть ее в умолчательное состояние и пользоваться привычным набором кнопок джойстика.
- ▼ При использовании нескольких джойстиков можно назначить на выполнение одной и той же команды кнопки разных устройств.

5.2. Способы настройки логических функций

Логические функции можно настраивать при настройке физических функций на вкладке **Physical Buttons** или непосредственно на вкладке **Logical Buttons**.

5.2.1. Настройка логических функций физических линий

При настройке функций физического уровня, если текущая функция позволяет использовать логические функции, доступны соответствующие элементы управления. Например, диалог **Button mapping wizard** настройки линии, которой назначена функция кнопки (*Button*), показан на рис. 5.4. Он появляется на экране после щелчка по обозначению линии на вкладке **Profile — Buttons — Physical layer**.

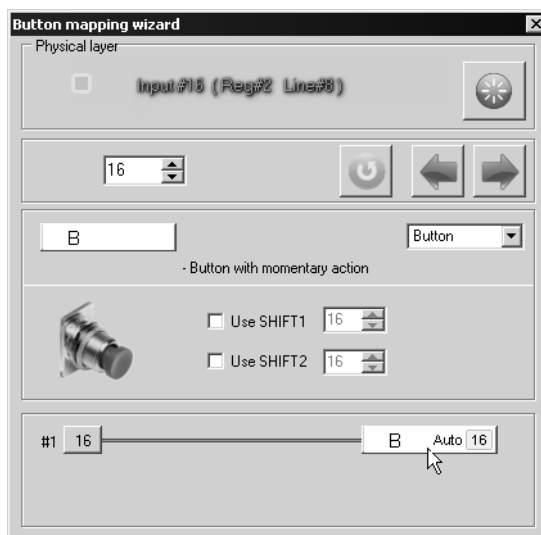


Рис. 5.1.

Настраивается линия 16. Для джойстика Fat Black Mamba это кнопка Start, расположенная справа на корпусе. Для кнопки можно использовать логические функции. Линии, которые будут срабатывать при нажатии на кнопку Start вместе с модификаторами Shift не назначены. Таким образом по умолчанию при нажатии кнопки будет срабатывать линия с тем же номером 16. Чтобы изменить логическую функцию линии, следует щелкнуть по обозначению логической линии, как показано на рисунке. Вид диалога изменится. В нем появятся элементы управления, позволяющие настроить логические функции (рис. 5.2).

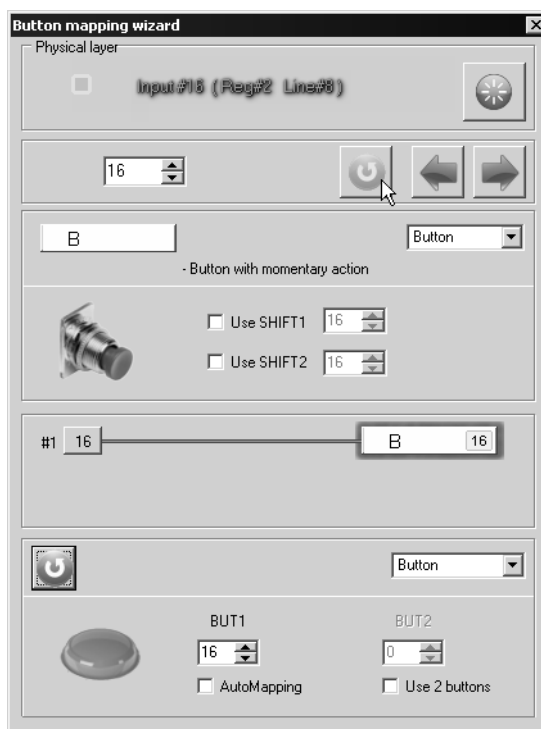


Рис. 5.2.

5.2.2. Настройка логических функций на вкладке Logical Buttons

Чтобы настроить логическую функцию непосредственно на вкладке **Profile — Buttons — Logical layer**, следует щелкнуть левой кнопкой мыши по обозначению линии. На экране появится диалог **Quick logical layer wizard** (рис. 5.3).



Рис. 5.3.

5.2.3. Выбор функции

Непосредственно настройка функции выполняется одинаковым образом в обоих показанных диалогах.

Функции логического уровня можно выбирать из раскрывающегося списка (рис. 5.4).



Рис. 5.4.

Краткое описание функций приведено в табл. 5.1.

Табл. 5.1.

Функция	Описание
Button	Обычная кнопка.
HAT	Хатка.
Keyboard	Виртуальная клавиатура.
Mice	Управление виртуальной мышью.
Macro	Формирование макросов.
Audio	Управление программами звуковоспроизведения.
Multimedia	Управление мультимедийными приложениями.

Табл. 5.1.

Функция	Описание
Application	Запуск приложений.
System	Выполнение системных функций.
No Function	Отключение логических функций.



Действие некоторых логических функций распространяется на работу операционной системы. Нерациональное их использование может затруднить использование компьютера.

5.3. Виртуальные кнопки

5.3.1. Общие сведения

Механизм виртуальных кнопок позволяет изменять номера кнопок, которые будут срабатывать при нажатии физических кнопок.

Номер логической кнопки совпадает с номером физической, которая находится на той же линии того же регистра. Диалог настройки виртуальной кнопки показан на рис. 5.5.

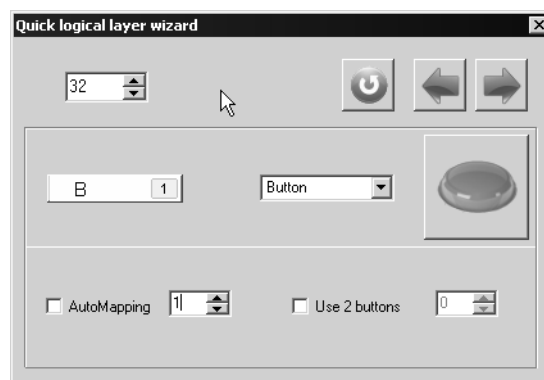


Рис. 5.5.

По умолчанию при нажатии кнопки срабатывает виртуальная кнопка с тем же номером линии. Чтобы изменить номер виртуальной кнопки, необходимо включить опцию **AutoMapping** и ввести нужный номер в поле со счетчиком.

5.3.2. Выбор свободной линии

При выборе линии для альтернативного использования необходимо знать, что выбранная линия не была уже ранее использована для подобной цели. Чтобы определить, какие линии свободны для использования, выполните двойной щелчок левой кнопкой мыши в поле со счетчиком. На экране появится диалог **Logical layer** (рис. 5.7). Красным цветом показаны номера занятых линий,

черным — свободных для использования. Чтобы выбрать линию, щелкните по ее обозначению левой кнопкой мыши.

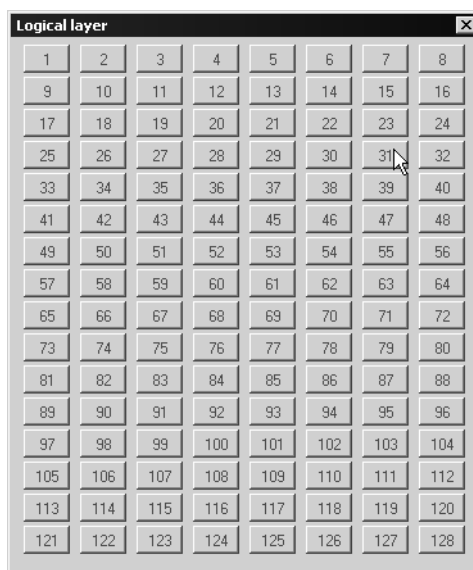


Рис. 5.7.

Использование механизма виртуальных кнопок позволяет сделать раскладку кнопок джойстика более удобной. На рис. 5.5 физическая и, соответственно, логическая кнопка №32 переназначена на кнопку №1. Кнопка №32 физически представляет собой первый триггер ручки Warthog, подключенной к джойстику Fat Black Mamba. Обычно эта кнопка используется для управления огнем одного из типов оружия. Удобно расположить ее первой для настройки в играх, тем более, что для этого джойстика первые линии физически не используются. Аналогично кнопка №25 (второй триггер), может быть переназначена на виртуальную кнопку №2.

Используя механизм виртуальных кнопок, можно также использовать те линии, на которых расположены органы управления, которые не отображаются в качестве кнопок, например, энкодеры в режиме аналоговых осей.

Если нет необходимости назначать логической кнопке виртуальную, последует включить опцию **AutoMapping**. Если назначить разным кнопкам один и тот же виртуальный номер, эта виртуальная кнопка будет срабатывать при нажатии любой из физических.

5.3.3. Одновременное срабатывание двух кнопок

При нажатии физической кнопки могут одновременно срабатывать две виртуальные. Для этого следует включить опцию **Use 2 buttons** и назначить нужный номер второй виртуальной кнопки.

5.4. Маппинг клавиатуры

5.4.1. Общие сведения

Чтобы сопоставить кнопку джойстика клавише клавиатуры, следует выбрать из раскрывающегося списка вариант **Keyboard**. Диалог настройки маппинга показан на рис. 5.8.

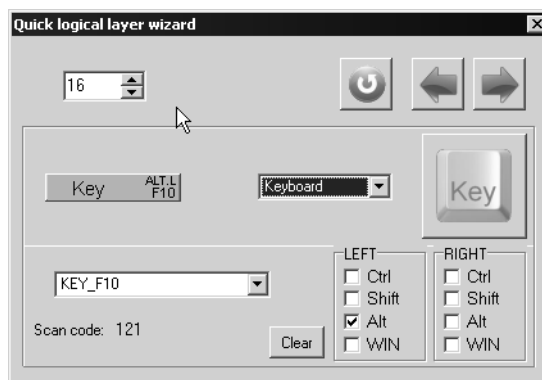


Рис. 5.8.

5.4.2. Назначение клавиш

Раскрывающийся список позволяет выбрать нужную клавишу из списка. Чтобы выбрать клавишу, можно нажать ее непосредственно на клавиатуре. Некоторые клавиши, например, функциональные, можно назначить, только выбрав ее из списка. Обозначение клавиши появится в списке, ее скан-код — в рядом расположенном поле.



При назначении клавиш следует обратить внимание, что любые действия с клавишами клавиатуры приведут к выбору этой клавиши. Таким образом все действия в этом диалоге, кроме выбора клавиш, необходимо выполнять при помощи мыши.

5.4.3. Назначение модификаторов

Если при нажатии клавиши был нажат один из модификаторов, рядом с его обозначением в группе **LEFT** или **Right** будет включена опция. Управлять использованием модификаторов совместно с выбранной клавишей можно, используя эти опции. Таким образом различаются модификаторы, расположенные справа и слева.

5.4.4. Завершение настройки маппинга



Чтобы завершить назначение клавиши и перейти к настройке следующей кнопки, нажмите кнопку **Previous** или **Next**. Кнопка **Clear** позволяет очистить все текущие назначения. При этом диалог останется на экране.

5.5. Управление мышью

5.5.1. Общие сведения

Кнопки джойстика можно использовать для управления кнопками, осями и колесом прокрутки виртуальной мыши. Для этого следует выбрать вариант **Mice** в раскрывающемся списке.

5.5.2. Управление кнопками мыши

Чтобы использовать кнопку для управления одной из кнопок мыши, следует выбрать в раскрывающемся списке вариант **Button**. Диалог настройки кнопок мыши показан на рис. 5.9.

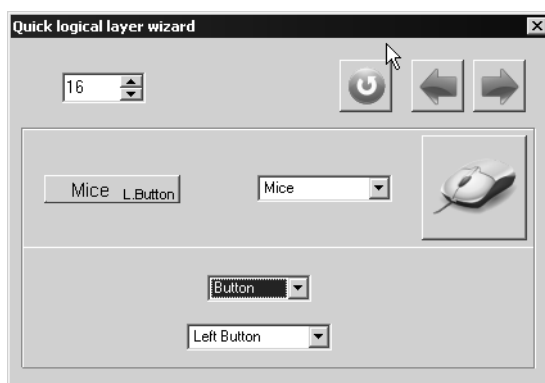


Рис. 5.9.

Конкретную кнопку — левую, правую и т.п., — следует выбрать в раскрывающемся списке. Вариант **Mice On/Off** позволяет управлять включением и отключением виртуальной мыши. Эта кнопка необходима, если в группе **Mouse** на вкладке **Global — Common** в раскрывающемся списке **Active** выбран вариант **On/Off** (см. раздел 2.4.10 на с. 23). Если для виртуальной мыши выбран вариант **Absolute**, то вариант **Set center point** позволяет помещать курсор мыши в центр экрана по нажатию кнопки.

5.5.3. Управление осями мыши

Чтобы использовать кнопку для управления осями мыши, следует выбрать в раскрывающемся списке вариант **Axis** (рис. 5.10). Варианты раскрывающегося списка позволяют выбрать управляемую ось мыши — **X** или **Y**, или колесо прокрутки **Wheel**. Для выбранной оси следует направление действия — **Up** или **Down** и множитель изменения скорости отклика оси. Если множитель равен нулю, будет использоваться автоматическое ускорение курсора.

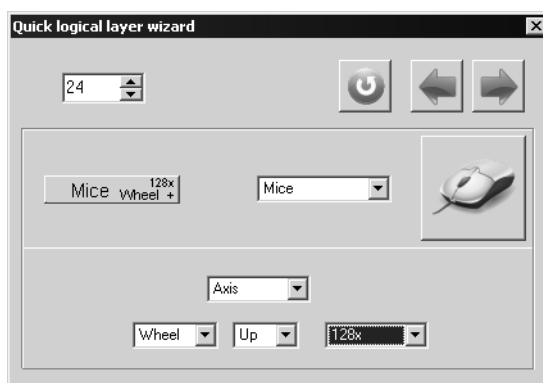


Рис. 5.10.

5.6. Вызов макросов

5.6.1. Общие сведения

Кнопки джойстика можно использовать для запуска заранее подготовленных макросов. Настройка макросов рассматривается в Главе 8 на с. 109. Для этого следует выбрать вариант **Macro** в раскрывающемся списке (рис. 5.11).

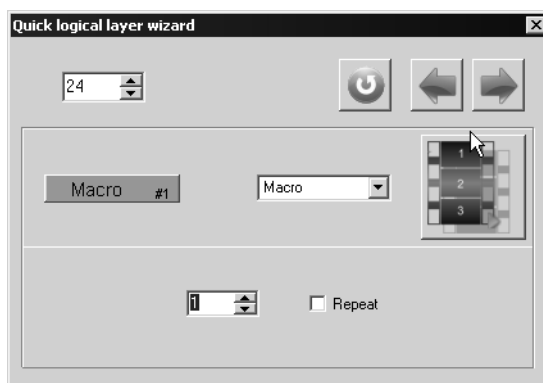


Рис. 5.11.

Поле со счетчиком позволяет задать номер макроса. Чтобы выполнение макроса автоматически повторялось, если к моменту окончания кнопка его вызова остается нажатой, включите опцию **Repeat**. Если эта опция выключена, для перезапуска макроса необходимо нажимать кнопку вызова каждый раз.



Перед тем, как назначить кнопку на запуск макроса, **НЕОБХОДИМО** задать его параметры на вкладке **Macro** и сохранить их в память контроллера.

5.7. Настройки звуковоспроизведения

Кнопки джойстика можно использовать для управления параметрами звуковоспроизведения. Для этого следует выбрать вариант **Audio** в раскрывающемся списке. Диалог **Quick logical layer wizard** для настройки аудиопараметров показан на рис. 5.12.



Рис. 5.12.

Конкретные функции, которые будут выполняться при нажатии на кнопку — приглушение звука, изменение громкости, настройка баланса и т.п. — следует выбрать из раскрывающегося списка **Audio control**.

5.8. Управление мультимедиа приложениями

Кнопки джойстика можно использовать для управления параметрами мультимедиа приложений. Для этого следует выбрать вариант **Multimedia** в раскрывающемся списке. Диалог **Quick logical layer wizard** для настройки управления этими приложениями показан на рис. 5.13.

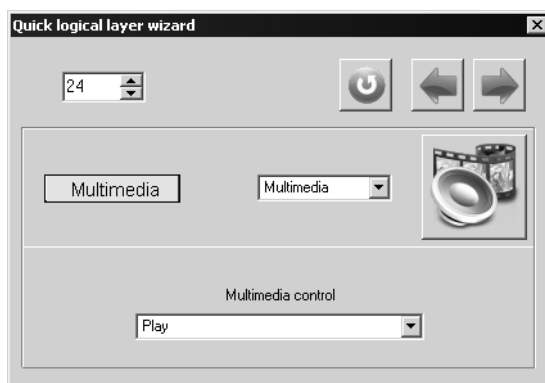


Рис. 5.13.

Конкретные функции, которые будут выполняться при нажатии на кнопку — начать проигрывание, пауза, стоп и т.п. — следует выбрать из раскрывающегося списка **Multimedia control**.

5.9. Запуск приложений

Кнопки джойстика можно использовать для запуска приложений, которые в операционной системе назначены в качестве умолчательных для выполнения определенных функций, например, почтовый клиент, текстовый или графический редактор и т.п. Для этого следует выбрать вариант **Application** в рас-

крывающемся списке. Диалог **Quick logical layer wizard** для настройки запуска приложений показан на рис. 5.14.



Рис. 5.14.

Конкретное приложение, которое будет запущено при нажатии кнопки, следует выбрать из раскрывающегося списка **Application control**.

5.10. Управление системными функциями

Кнопки джойстика можно использовать для вызова системных функций. Для этого следует выбрать вариант **System** в раскрывающемся списке. Диалог **Quick logical layer wizard** для настройки вызова функций показан на рис. 5.15.

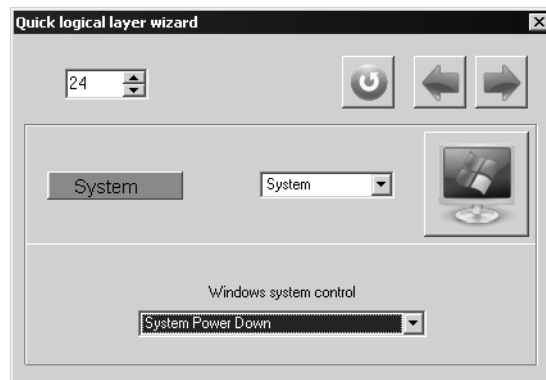


Рис. 5.15.

Конкретную функцию, которая будет вызвана при нажатии кнопки, следует выбрать из раскрывающегося списка **Windows system control**.



Будьте внимательны при назначении кнопкам джойстика системных функций и использовании их. Например, случайный вызов перезагрузки системы может оказаться весьма несвоевременным и привести к потере данных.

5.11. Отключение логической кнопки

Вариант **No Function** позволяет исключить логическую линию из работы.

Глава 6. Настройка хаток

6.1. Общие сведения

Конструкция джойстика может включать в себя до четырех устройств обзора (POV, HAT). Конструктивно они могут быть исполнены как комбинация из четырех тактовых кнопок (может быть использована дополнительная кнопка для нажатия хатки), дискретная хатка, или аналоговый двухосевой микростик (также может быть использована дополнительная кнопка для нажатия). Два устройства, POV#1 и POV#2, могут быть сконфигурированы в качестве как аналоговых, так и дискретных устройств. POV#3 и POV#4 могут быть только дискретными. Настройка микростиков POV#1 и POV#2 выполняется на вкладке **POVs** (рис. 6.1).

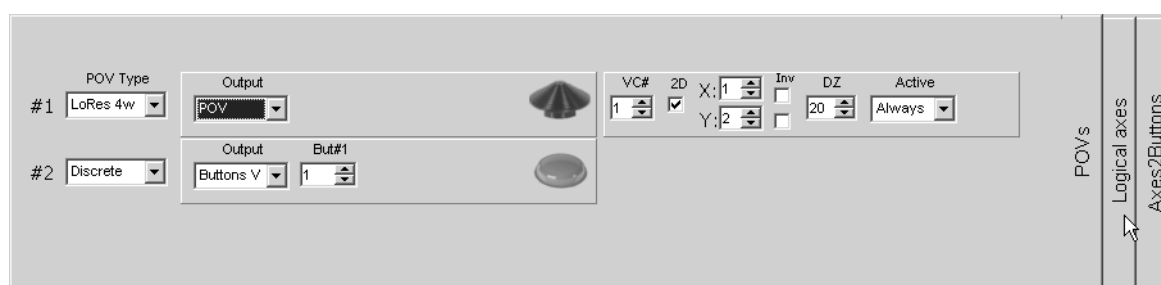


Рис. 6.1.

6.2. Способы использования микростика

Раскрывающийся список **POV Type** позволяет выбрать способ использования стика (табл. 6.1).

Табл. 6.1.

Обозначение	Описание
Discrete	Стандартная дискретная хатка. Настройка устройства рассматривается в разделе 4.3.9 на с. 68.
LoRes 4W	Четырехпозиционная хатка низкого разрешения.
LoRes 8W	Восьмипозиционная хатка низкого разрешения.
HiResPOV	Хатка высокого разрешения. Не поддерживается играми в настоящее время.

6.3. Типы выходных данных

Для всех типов стика, кроме **HiResPOV**, доступны различные представления выхода. Их наименования представлены в раскрывающемся списке **Output** (табл. 6.2).

Табл. 6.2.

Наименование	Описание
POV	Хатка, устройство обзора.
Buttons V	Набор логических кнопок.
Buttons L	Набор виртуальных кнопок.
Numpad	Кнопки дополнительной цифровой клавиатуры.

6.3.1. Хатка

Микростик представляется в качестве стандартного устройства обзора, хатки.

6.3.2. Виртуальные/Логические кнопки

Микростик представляется в виде набора кнопок соответствующего уровня. Количество кнопок, 8 или 4, определяется типом стика, соответственно, **LoRes 8W** или **LoRes 4W**. Номер первой кнопки массива следует выбрать, используя счетчик **But#1** (рис. 6.2).

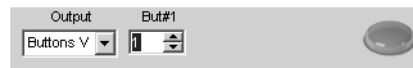


Рис. 6.2.

Остальные кнопки расположатся последовательно.

6.3.3. Дополнительная цифровая клавиатура

Микростик представляется в виде клавиш дополнительной цифровой клавиатуры. При выборе этого варианта становятся доступными дополнительные элементы управления (рис. 6.3).

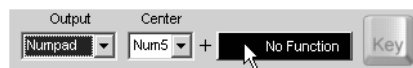


Рис. 6.3.

При нахождении стика в центре может автоматически нажиматься клавиша *Numpad5*. Для этого следует выбрать соответствующий вариант в раскрывающемся списке **Center**. По умолчанию центральной кнопке назначена функция NoFunction. Можно сопоставить ей клавишу. Для этого следует щелкнуть левой кнопкой мыши по прямоугольнику с обозначением функции. На экране появится диалог **Quick logical layer wizard** (рис. 6.4).

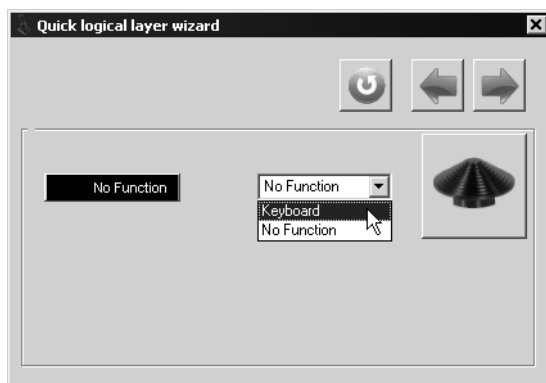


Рис. 6.4.

Порядок маппинга клавиатуры рассматривается в разделе 5.4 на с. 97. Для использования микростика в режиме дополнительной цифровой клавиатуры должен быть разрешен маппинг клавиатуры (см. раздел 2.4.8 на с. 22). Если он выключен, на экране появится предупреждающее сообщение (рис. 6.5).



Рис. 6.5.

6.4. Привязка микростика к осям

При выборе типов микростика **LoRes 8W** или **LoRes 4W** доступны элементы управления, обеспечивающие его привязку к осям (рис. 6.6).



Рис. 6.6.

Назначение элементов управления показано в табл..

Табл. 6.3.

Наименование	Описание
VC#	Номер виртуального контроллера.
2D	Привязка микростика к двум ортогональным осям X и Y. Если опция выключена, хатка привязана только к оси X.
X,Y	Счетчики, позволяющие выбрать номера физических осей для привязки микростика.
Inv	Инвертирование осей.

Табл. 6.3.

Наименование	Описание
DZ	Размер мертвой зоны в процентах от полного отклика оси. Определяет порог срабатывания кнопок для вариантов LoRes 8W или LoRes 4W или мертвую зону для хаток высокого разрешения.
Active	Выбор варианта включения микростика. При выборе варианта Always микростик работает постоянно, при выборе On/Off необходимо назначить кнопку для включения/выключения (см. раздел 4.3.24 на с. 90).

Глава 7. Групповые назначения кнопок

Srv

Некоторые настройки могут быть применены одновременно к нескольким кнопкам. Для выполнения групповых операций следует нажать кнопку **Srv** на вкладке **Profile — Buttons — Physical layer** или **Logical layer**. На экране появится диалог **Physical layer** (рис. 7.1).

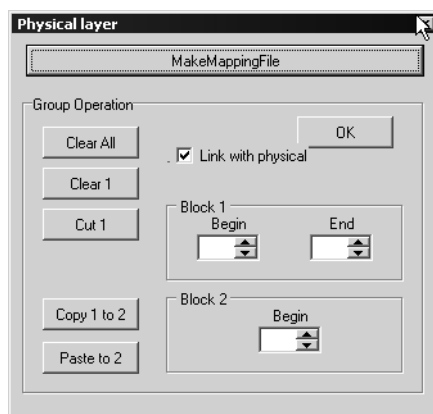


Рис. 7.1.

Если кнопка **Srv** нажата на вкладке **Physical layer**, в диалоге присутствует опция **Link with logical**, если на вкладке **Logical layer — Link with physical**. Эти опции выполняют сходные функции, они позволяют связывать при выполнении групповых операций физические и логические кнопки, имеющие одинаковые номера. Если опции включены, то команда, примененная к выбранному диапазону кнопок на текущей вкладке, будет автоматически применена и к соответствующим кнопкам на другой вкладке.

7.1. Очистка всех кнопок

Кнопка **Clear all** позволяет очистить назначения всех кнопок одновременно. Под очисткой следует понимать следующие действия:

- ▼ всем линиям назначается тип простой кнопки *B*,
- ▼ отменяются назначения модификаторов *Shift*,
- ▼ отменяются назначения виртуальных кнопок,
- ▼ отменяется назначение кнопок клавишам клавиатуры (маппинг) и т.п.

7.2. Очистка заданного диапазона

Кнопка **Clear1** позволяет очистить кнопки, номера которых принадлежат диапазону, который задается значениями полей со счетчиком **Begin** и **End** группы **Block 1** (рис. 7.1). Чтобы задать номер линии, можно напечатать его в поле, задать при помощи счетчика или, выполнив двойной щелчок левой кнопкой мыши в поле со счетчиком указать в диалоге **Buttons map** (рис. 7.2).

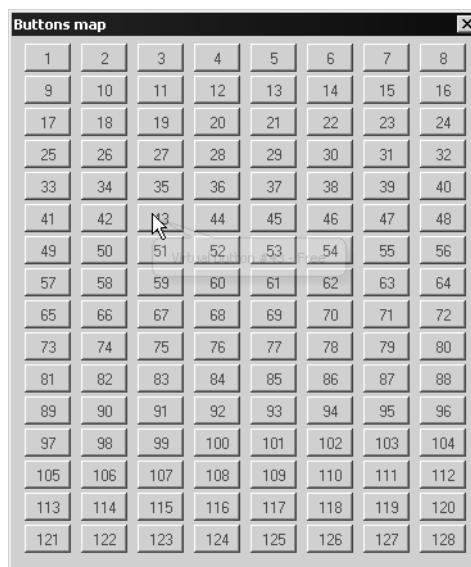


Рис. 7.2.

7.3. Операции с использованием буфера обмена

При выполнении групповых операций можно использовать буфер обмена. В буфере обмена кнопки хранятся только на время текущего сеанса групповых операций. Если закрыть диалог, содержимое буфера обмена теряется.

7.3.1. Вырезание кнопок

Кнопка **Cut 1** позволяет вырезать кнопки, номера которых принадлежат диапазону, который задается значениями полей **Begin** и **End** группы **Block 1**. При этом выполняются следующие действия:

- ▼ кнопки заданного диапазона очищаются,
- ▼ их параметры сохраняются в буфере обмена,
- ▼ кнопки, расположенные после вырезанных, смещаются на их место.

7.3.2. Вставка кнопок из буфера обмена

Кнопка **Paste to 2** позволяет вставить кнопки, находящиеся в буфере обмена, начиная с номера, указанного в поле **Begin** группы **Block2**. При этом кнопки из буфера обмена заменят собой текущие кнопки.

7.3.3. Замена диапазона кнопок

Кнопка **Copy 1 to 2** позволяет скопировать кнопки, номера которых принадлежат диапазону, который задается значениями полей **Begin** и **End** группы **Block1** в буфер обмена и вставить эти кнопки, начиная с номера, указанного в поле **Begin** группы **Block2**. При этом кнопки из буфера обмена заменят собой текущие кнопки.

7.4. Подготовка отчета по назначениям кнопок

Кнопка **MakeMappingFile** позволяет сформировать отчет по функциям, назначенным кнопкам джойстика. Подробно создание отчета рассматривается в разделе 9.6 на с. 117.

7.5. Завершение групповых операций

После нажатия кнопок диалога изменения немедленно отображаются на вкладке. При этом диалог остается открытым.

Чтобы завершить групповые операции и закрыть диалог, нажмите кнопку **ОК**.

Глава 8. Настройка макросов

8.1. Общие сведения

Макрос представляет собой заранее заданную последовательность нажатия кнопок джойстика или сопоставленных им клавиш клавиатуры (пойнтов). По умолчанию длина макроса составляет четыре пойнта. Несколько макросов можно объединять, чтобы увеличить количество пойнтов. Для каждого макроса следует задавать индивидуальные временные параметры. К ним относятся время действия каждого пойнта и время непосредственно «нажатия» кнопки в долях этого времени.

8.2. Настройка макросов

Настройка макросов выполняется на вкладке **Macro** (рис. 8.1).

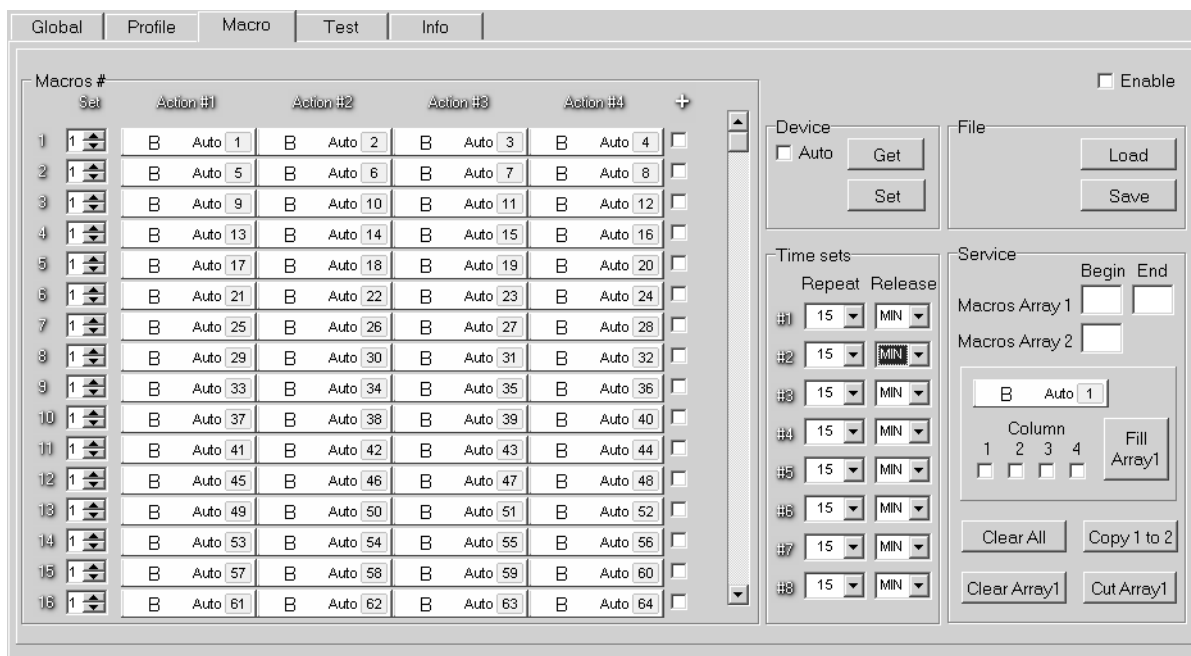


Рис. 8.1.

Пойнты макросов пронумерованы. Общее количество макросов составляет 118. Именно номер макроса необходимо указывать для запускающей кнопки. Чтобы задать характер срабатывания пойнта, щелкните левой кнопкой мыши по его обозначению. На экране появится диалог **Quick logical layer wizard** (рис. 8.2).

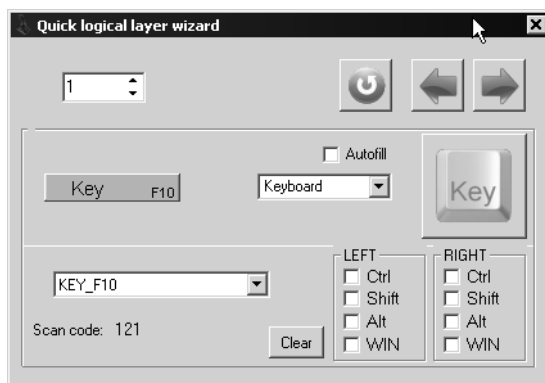


Рис. 8.2.

Настройка логических элементов управления (логические кнопки, маппинг клавиатуры и т.п.) рассматривается в соответствующих разделах текущей главы. В дополнение к обычным параметрам логических функций опция **Autofill** позволяет автоматически переносить на следующий поинт настройки текущего в качестве шаблона. Если она выключена то по умолчанию следующий поинт будет иметь функцию **NoFunction**.

По умолчанию макрос содержит четыре поинта. Чтобы после отработки последнего поинта текущего макроса автоматически запустился следующий по номеру макрос, следует включить опцию + в строке текущего макроса. Чтобы запустить макрос с конкретным номером, необходимо для крайнего в макросе поинта выбрать в качестве логической функции **Macro** и задать номер запускаемого макроса (рис. 8.3).

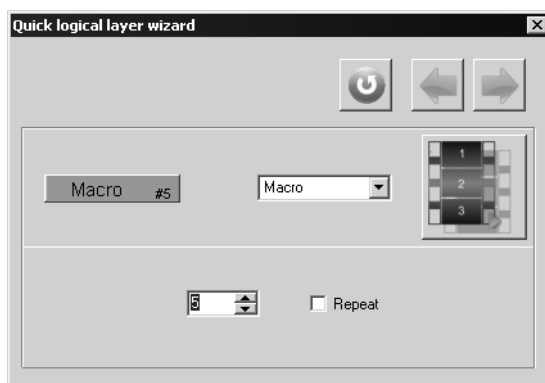


Рис. 8.3.

8.3. Временные параметры макросов

Для макросов можно использовать восемь различных настроек времени срабатывания поинтов. Настройка выполняется в группе **Time sets**. Время срабатывания поинта (15 ... 1000 мс) следует выбрать в раскрывающемся списке **Repeat**. Варианты раскрывающегося списка **Release** позволяют задать длительность непосредственно нажатия виртуальной кнопки в долях от длительности

ности срабатывания **Repeat**. Чтобы назначить макросу установку времени (timeset), следует задать его номер в поле со счетчиком **Set** в группе **Macro#**.

8.4. Действия с макросами

Чтобы загрузить в контроллер текущий набор настроек макросов, нажмите кнопку **Set** в группе **Device**. Кнопка **Get** позволяет загрузить текущие настройки макросов из контроллера.

Текущие настройки макросов можно сохранить в файл на диске. Для этого следует нажать кнопку **Save** и задать имя файла в стандартном диалоге сохранения файлов Windows. Файлу автоматически присваивается расширение *mcr*. Чтобы загрузить настройки макросов из файла, нажмите кнопку **Load** и выберите файл в стандартном диалоге открытия файлов.

Чтобы разрешить использование макросов, включите опцию **Enable**.

8.5. Очистка группы поинтов

Чтобы очистить все поинты всех макросов, нажмите кнопку **Clear All** в группе **Service**. Кнопка **Clear Array1** позволяет очистить массив кнопок, заданный номерами макросов. Номер первого макроса массива укажите в поле **Begin**, а последнего — в поле **End** в группе **Macros Array1**.

8.6. Заполнение группы поинтов

Несколько поинтов можно заполнить одинаковым образом. Для этого следует выбрать логическую кнопку или клавишу клавиатуры в диалоге **Quick logical layer wizard**, который появится на экране после щелчка левой кнопкой мыши по обозначению линии (рис. 8.4).

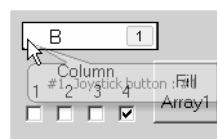


Рис. 8.4.

Чтобы заполнить выбранным вариантом массив макросов, заданный в группе **Macros Array1**, нажмите кнопку **Fill array1**. Опции группы **Column** позволяют выбрать заполняемые колонки массива.

8.7. Копирование массива поинтов

Кнопка **Copy 1 to 2** позволяет скопировать настройки поинтов массива, заданного в группе **Macros Array 1** в массив, номер первого макроса которого следует задать в поле **Macros Array 2**.

Глава 9.Сервисные функции

9.1. Загрузка настроенных параметров в устройство

После внесения изменений в настройки контроллера **необходимо** загрузить их в устройство. Для этого следует нажать кнопку **Set**.

9.1.1. Принудительная загрузка параметров

Версия конфигуратора контроллера должна соответствовать определенным версиям прошивок. Несоответствие версий может привести к неприятным последствиям. Например, загрузка параметров из файла конфигурации, который был сформирован для версии прошивки, отличной от текущей версии, может привести к неработоспособности отдельных функций. В подобном случае может оказаться целесообразным переназначить значения параметров заново. По умолчанию версии прошивки и файла конфигурации проверяются и при их несовпадении загрузка конфигурации из файла будет невозможна. Если в разделе *[User]* файла *zconfig.ini* значение параметра *ForcedWriteID=1*, то бремя ответственности за подобные загрузки возлагается на пользователя. Таким образом будет возможна загрузка любых конфигураций. При попытке загрузки конфигурации, сформированной для другой версии прошивки, на экране появится предупреждающее сообщение (рис. 9.1).

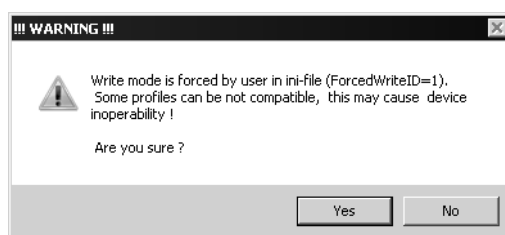


Рис. 9.1.

Кнопки сообщения позволяют подтвердить загрузку или отказаться от нее.

9.1.2. Частичная загрузка параметров

Если в разделе *[User]* файла *zconfig.ini* значение параметра *PartialWrite=1*, возможна частичная загрузка текущих параметров. Например, необходимо сохранить текущие параметры внешних устройств, подключенных к контроллеру в неизменном виде, хотя в они были случайно изменены. А настройки кнопок необходимо обновить.

После нажатия кнопки **Set** на экране появится диалог **Partial write settings** (рис. 9.2).

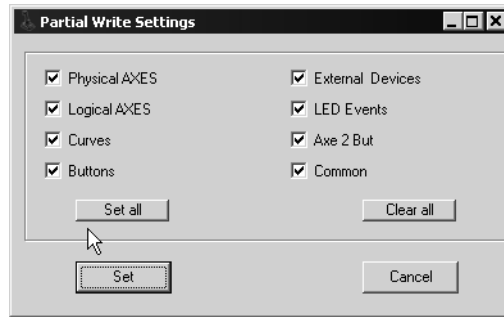


Рис. 9.2.

Опции этого диалога позволяют выбрать, какие параметры будут загружены. Кнопки **Set all** и **Clear all** позволяют, соответственно, выбрать или очистить загрузку всех параметров. Чтобы завершить загрузку, нажмите кнопку **Set**. На время загрузки погаснет светодиод, наименование контроллера исчезнет из списка. После завершения операции оно автоматически появится снова. Кнопка **Cancel** позволяет отказаться от загрузки параметров.

9.2. Получение текущего состояния устройства

Кнопка **Get** позволяет получить текущее состояние параметров контроллера.



Вне зависимости от того, какие вкладки окна приложения открыты, из контроллера будет получен весь набор параметров.

При запуске конфигуратора автоматическое считывание текущих значений параметров не выполняется, поэтому операцию необходимо выполнять при каждом запуске. Если в конфигурацию контроллера были внесены изменения, которые оказались неправильными, то можно откатить все изменения одновременно, нажав кнопку **Get**. Данная операция возможна, если изменения не были загружены в контроллер кнопкой **Set**.

9.3. Сохранение параметров в файл на диске

Текущий набор параметров контроллера можно сохранить в файл на диске. Для этого необходимо нажать кнопку **Save**. На экране появится стандартный диалог сохранения файлов Windows. В этом диалоге следует задать имя файла и папку для его сохранения. По умолчанию файлу конфигурации присваивается расширение *cfg*.

9.4. Загрузка параметров из файла

Набор параметров контроллера, сохраненный в файл на диске, можно загрузить в контроллер. Для этого необходимо нажать кнопку **Load**. На экране появится стандартный диалог открытия файлов Windows. В этом диалоге следу-

ет открыть папку и выбрать файл с расширением *cfg*, в котором сохранена конфигурация.

Перед загрузкой параметров необходимо раскрыть вкладку **Параметры** окна приложения. В противном случае система не увидит файлы с расширениями *cfg*.

9.5. Использование буфера памяти контроллера

9.5.1. Общие сведения

Часть внутренней памяти контроллера может быть использована для хранения нескольких (до восьми) профилей, то есть набора настроек органов управления. Профили, сохраненные в буфере, могут быть оперативно загружены для изменения текущих настроек аналогично профилям, сохраненным в файл на диске кнопкой **Save** (см. раздел 9.3 на с. 113). При загрузке профилей из буфера контроллер не перезагружается, поэтому невозможно изменение его параметров физического уровня:

- ▼ настройки портов SPI, USART, LED,
- ▼ типы датчиков осей (цифровые MARS, аналоговые и т.п.).

Могут быть изменены следующие параметры:

- ▼ количество регистров кнопок,
- ▼ параметры матрицы кнопок (в случае ее использования),
- ▼ настройка внешних устройств, подключенных по шине BUS,
- ▼ логические и физические функции кнопок

Количество кнопок, хаток и логических осей без перезагрузки контроллера изменить невозможно, поэтому целесообразно задавать их максимальное количество, чтобы можно было изменять в пределах этого количества «на лету».

Значения параметров, связанных с калибровкой, то есть **KdHi, KdLo, BIAS, Base, Dir** (см. раздел 3.2.1 на с. 34), одинаковы для всех профилей.

Для переключения профилей можно использовать дополнительную утилиту-переключатель. Она сохранена в файле *zSwitch.exe*. Настройки этой утилиты сохраняются в файле *zSwitch.ini*. После запуска утилита резидентно находится в памяти компьютера и позволяет переключать профили, сохраненные в буфере контроллера, без запуска конфигуратора *VKBDevConfig.exe*.

9.5.2. Загрузка текущих параметров в буфер контроллера

Подготовка файла *zconfig.ini*

Добавьте в раздел *[User]* файла *zconfig.ini* строки описания загружаемых профилей. Пример оформления раздела показан ниже.

```
[User]
```

```
User=Developer
```

```
Profile 1=тест профиль #1
```

```
Profile 2=тест профиль #2
```

```
Profile 3=тест профиль #3
```

В этом же разделе необходимо прописать строку *User=Developer*. Она уже может присутствовать, поскольку необходима для работы с макросами и т.п. Нумерация профилей должна начинаться с единицы.

Подготовка файла *zswitch.ini*

Добавьте в раздел *[User]* файла *zswitch.ini* строки описания загружаемых профилей таким же образом, как и в файл *zconfig.ini*. Пример оформления раздела показан ниже.

```
[User]
```

```
Profile 1=тест профиль #1
```

```
Profile 2=тест профиль #2
```

```
Profile 3=тест профиль #3
```

Загрузка профилей в буфер

Запустите конфигуратор *VKBDevConfig.exe*. Сформируйте профиль, то есть набор настроек кнопок и осей. Чтобы сохранить его в буфер контроллера, нажмите клавишу *<RightCtrl>* и, не отпуская ее, щелкните левой кнопкой мыши по кнопке **Set**. На экране появится диалог **Profile#** (рис. 9.3).



Рис. 9.3.

В этом диалоге выберите номер сохраняемого профиля и нажмите кнопку **OK**. Профиль сохраняется в память контроллера. При этом он не активизируется, то есть текущие настройки контроллера не изменяются. Сформируйте следующую конфигурацию и повторите процедуру записи, выбрав другой номер профиля. Количество сохраненных профилей должно соответствовать количеству описаний в файлах конфигурации, в приведенном примере можно сохранить три конфигурации.

Загрузка профиля из буфера

Чтобы загрузить профиль из буфера, нажмите клавишу *<RightCtrl>* и, не отпуская ее, щелкните левой кнопкой мыши по кнопке **Get**. На экране появится диалог **Profile#** (рис. 9.3). В этом диалоге выберите номер сохраненного профиля и нажмите кнопку **OK**. Профиль будет загружен в память контроллера.

Новые настройки будут показаны в полях конфигуратора. Чтобы активизировать профиль, нажмите кнопку **Set**. Таким же образом можно использовать и другие сохраненные профили.

Переключение профилей без запуска конфигуратора

Загрузите переключатель профилей, запустив файл *zSwitch.exe* на выполнение. На экране появится окно программы (рис. 9.4).



Рис. 9.4.

В этом окне можно выбирать профили, используя курсор мыши (рис. 9.5).



Рис. 9.5.

Для удобства работы целесообразно нажать кнопку **Minimize**. Окно программы будет свернуто до значка в Панели уведомлений Windows (рис. 9.6).



Рис. 9.6.

Чтобы выбрать профиль, следует щелкнуть правой кнопкой мыши по значку программы. На экране появится меню выбора профиля (рис. 9.7).



Рис. 9.7.

Щелкните левой кнопкой мыши по нужному номеру. Соответствующий профиль будет загружен из памяти и активизирован. Команда **Show panel** позволяет восстановить окно программы. Команда **Exit** позволяет завершить ее работу.

9.6. Отчет по назначениям кнопок

Вы можете сформировать список назначений органов управления джойстика в формате Fast Report. Для этого следует нажать кнопку **Srv** на вкладке **Profile — Buttons — Physical layer** или **Logical layer**. В диалоге **Physical layer** нажмите кнопку **MakeMappingFile**. На экране появится диалог **Print Preview** (рис. 9.8).

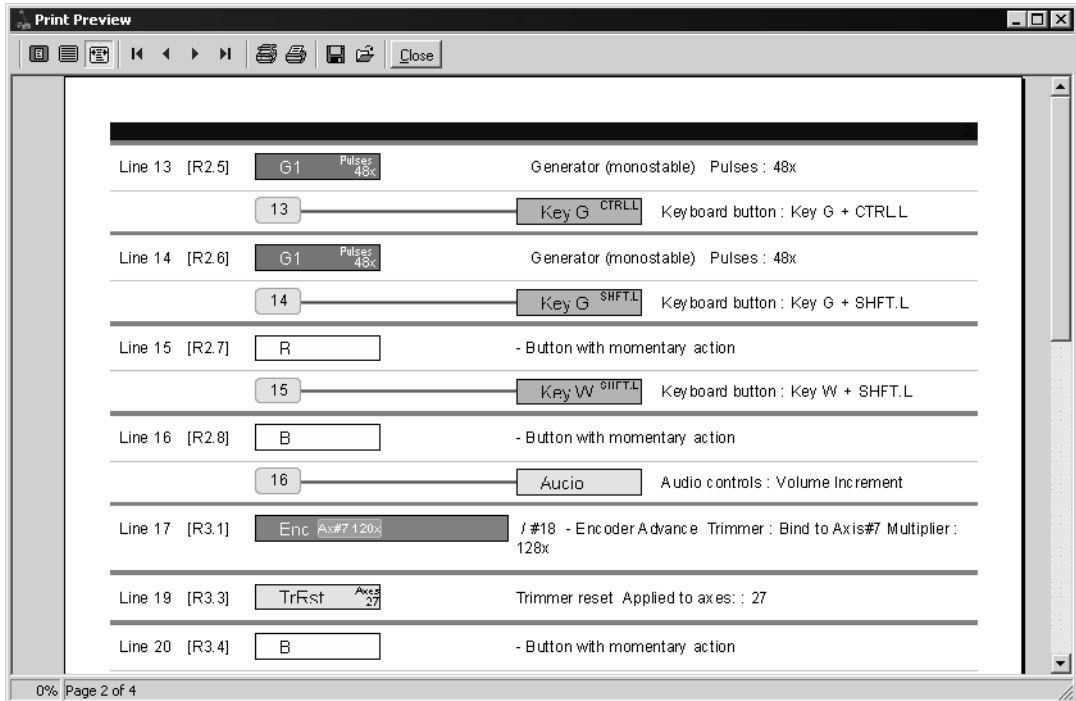


Рис. 9.8.

В этом диалоге показаны назначения органов управления джойстика на физическом и логическом уровнях. Чтобы просмотреть назначение конкретной линии, наведите на ее обозначение курсор мыши, не нажимая кнопку. На экране появится выноска, текст которой содержит сведения о том, какие функции назначены данной линии (рис. 9.9).

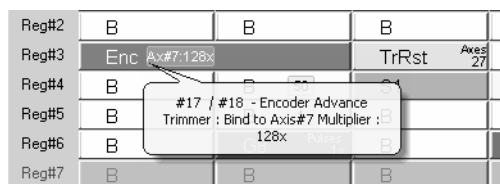


Рис. 9.9.

Глава 10. Проверка работоспособности органов управления

10.1. Тестирование органов управления средствами конфигуратора

Проверка кнопок и осей средствами конфигуратора выполняется на вкладке **Test**.

10.1.1. Проверка замыкателей

Если нажата кнопка **Buttons/POVs**, проверяется срабатывание кнопок, тумблеров, хаток и т.п (рис. 10.1). Чтобы проверить маппинг (см. раздел 5.4 на с. 97), следует включить опции **Log enable** и **Keyboard**. На панели будут показаны срабатывания клавиш сопоставленных органам управления джойстика.

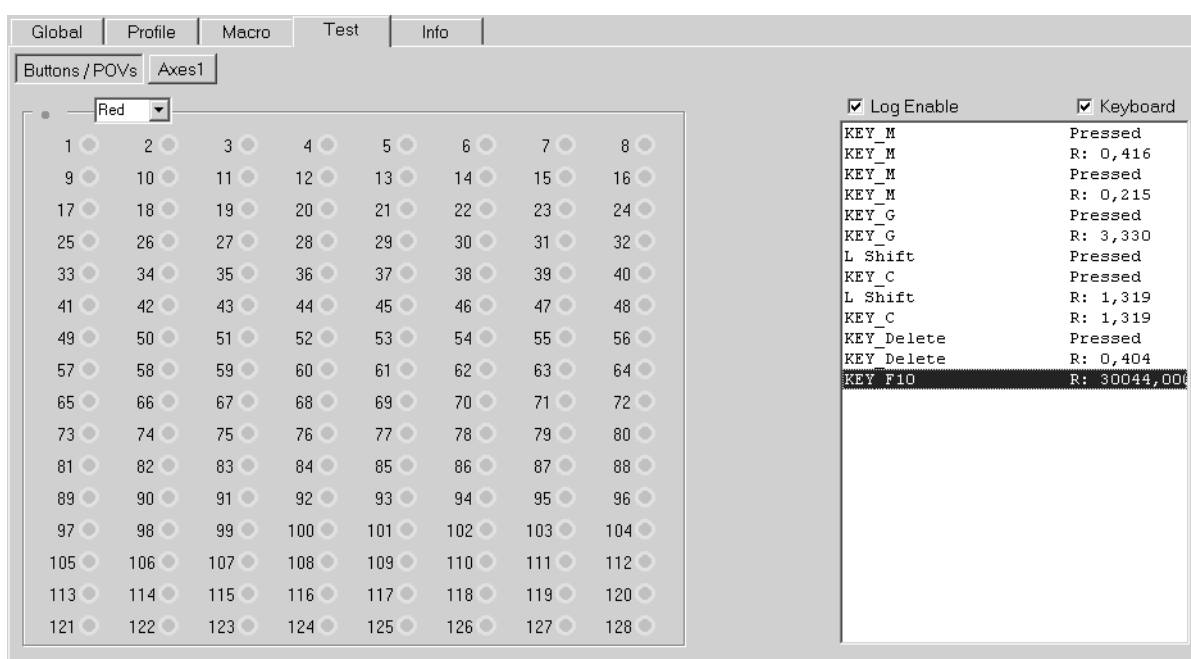


Рис. 10.1.

10.2. Проверка осей

Если нажата кнопка **Axes1**, проверяются оси джойстика (рис. 10.2). Для каждой оси показано ее положение и числовое значение отклика.

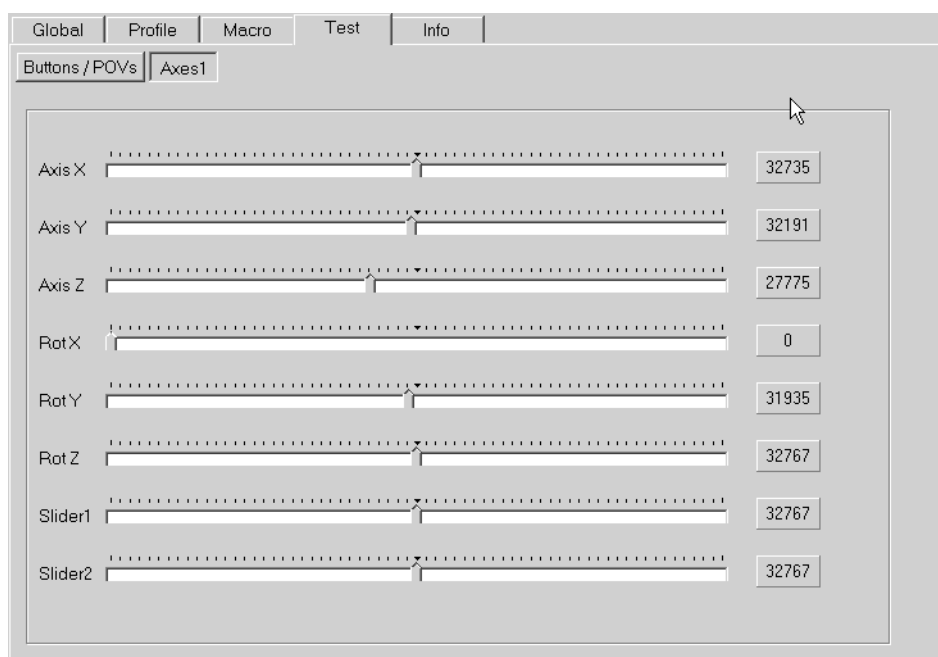


Рис. 10.2.

10.3. Проверка связи с внешними устройствами

Если нажата кнопка **External Devices**, проверяется связь с внешними устройствами (рис. 10.3).

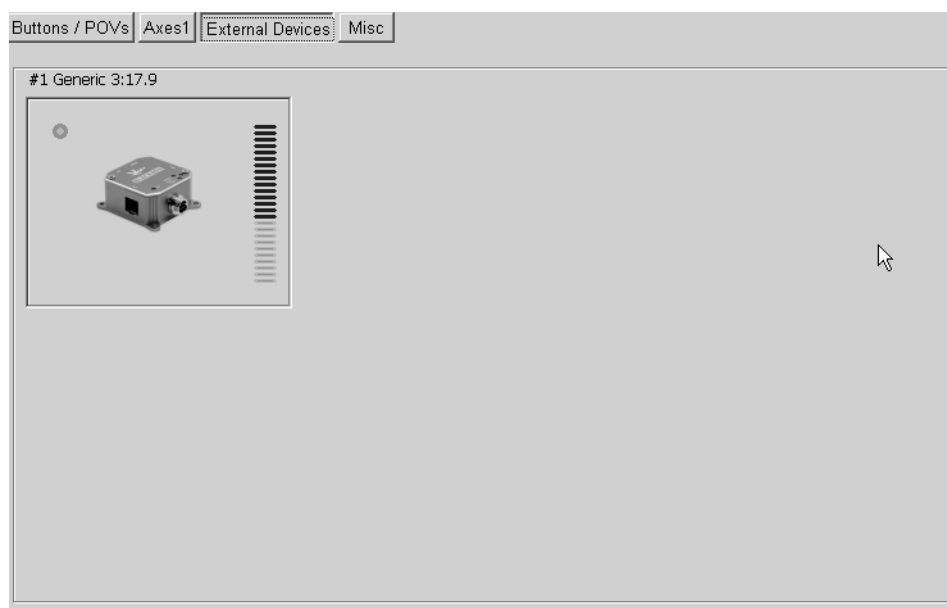


Рис. 10.3.

Высота зеленой части индикатора показывает уровень ошибок. Приемлемым является 40-50%. Красный цвет индикатора говорит об отсутствии связи.

10.4. Проверка работоспособности джойстика средствами операционной системы

10.4.1. Открытие диалога проверки

Windows XP

Чтобы запустить программу проверки и настройки, нажмите кнопку **Пуск** и вызовите команду **Настройка — Панель управления**. В появившемся на экране окне **Панель управления** активизируйте объект **Игровые устройства**. На экране появится диалог **Игровые устройства** (рис. 10.5).

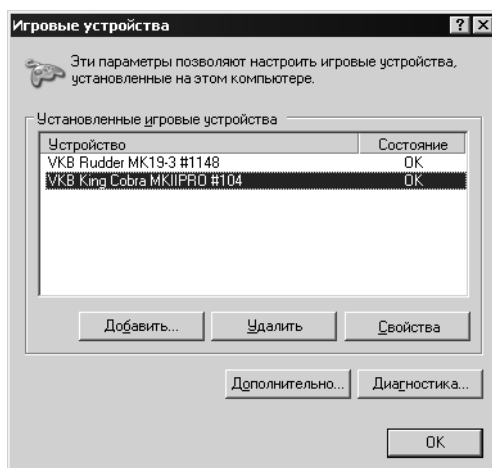


Рис. 10.5.

Выберите из списка джойстик соответствующей модификации и нажмите кнопку **Свойства**.

Windows 7

Чтобы запустить программу проверки и настройки, нажмите кнопку **Пуск** и вызовите команду **Панель управления**. В появившемся на экране окне **Панель управления** активизируйте объект **Устройства и принтеры**.

В появившемся на экране диалоге **Устройства и принтеры** выделите в разделе **Устройства** имя джойстика соответствующей модификации и вызовите из его контекстного меню команду **Параметры игровых устройств управления** (рис. 10.6).

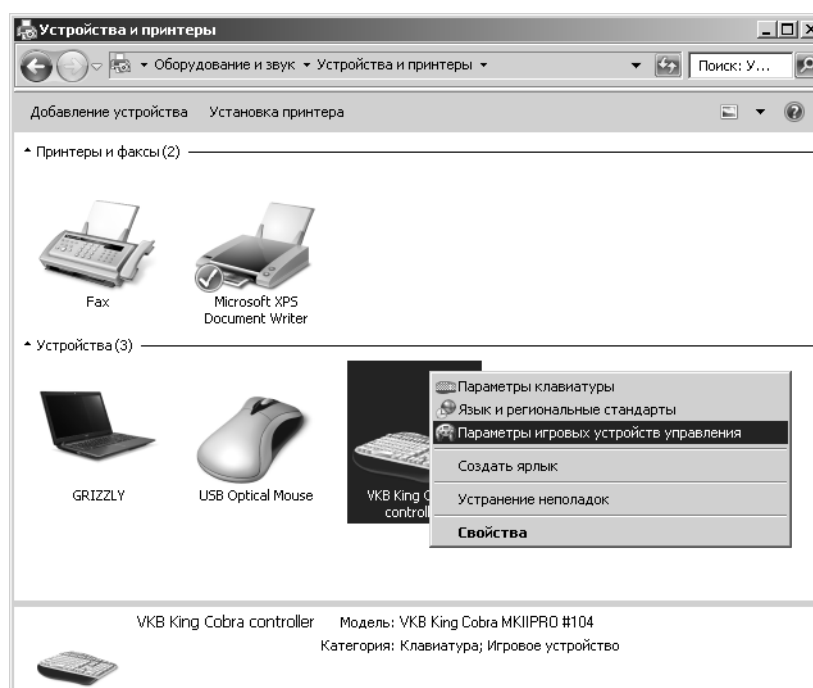


Рис. 10.6.

В появившемся на экране диалоге **Игровые устройства** выделите имя джойстика и нажмите кнопку **Свойства** (рис. 10.7).

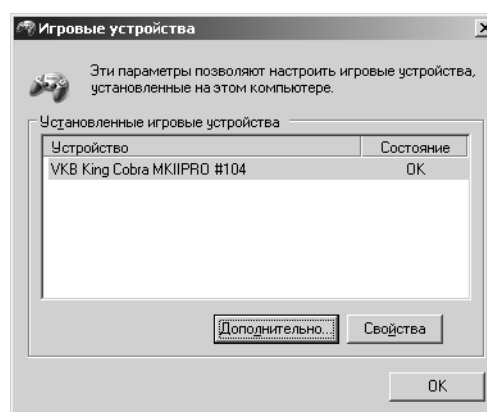


Рис. 10.7.

10.4.2. Проверка умолчательной конфигурации

Диалог проверки джойстика в операционных системах Windows XP и Windows 7 выглядит аналогично (рис. 10.8). Проверка работоспособности органов управления джойстика выполняется на вкладке **Проверка**.

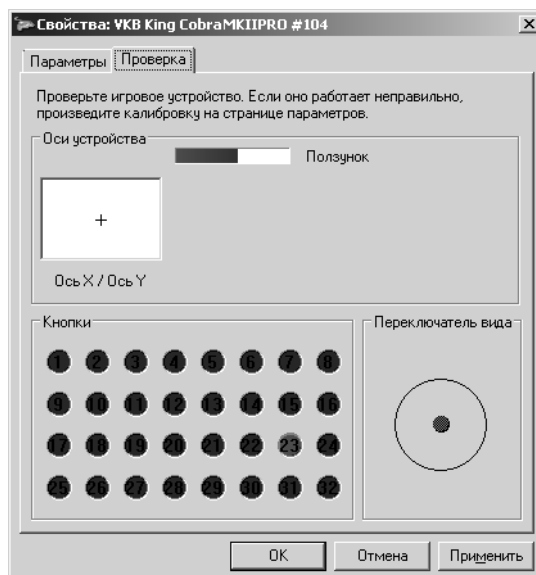


Рис. 10.8.

Проверка осей

Чтобы проверить каналы крена и тангажа, переместите РУС во всех направлениях от упора до упора. Курсор в панели просмотра **Ось X/Ось Y** должен перемещаться синхронно с перемещением ручки.

Чтобы проверить канал управления двигателем, вращайте регулятор газа от упора до упора. Длина полоски на панели просмотра должна соответствовать углу поворота оси.

Чтобы проверить работу дополнительных осей, следует вращать их от упора до упора. Длина полоски на панели просмотра должна соответствовать углу поворота оси.



Если какая-либо ось не отображается, проверьте состояние опций **En** и **Vs**, которые управляют, соответственно, включением и видимостью оси в приложении *Конфигуратор контроллера*.

Проверка кнопок

Чтобы проверить работу кнопок, нажмите и отпустите каждую из них.

Проверка переключателя видов

При проверке восьмипозиционного переключателя видов должны срабатывать все восемь указателей на панели **Переключатель вида**.

10.5. Проверка джойстика с использованием дополнительных приложений

10.5.1. Проверка физического срабатывания кнопок

В диалоге проверки и настройки игровых устройств Windows количество кнопок ограничено тридцатью двумя. После установки дополнительных панелей

из комплекта поставки или самостоятельной установки дополнительных устройств общее количество кнопок будет превышать это значение. Чтобы проверить физическое срабатывание всех кнопок и соответствие кнопок номерам линий контроллера, следует использовать приложение *VKB_Joytester*. Скачать эти приложения можно на сайте www.vkb-pro.ru в разделе **Скачать — Программы**. Проверьте работу всех кнопок, тумблеров и энкодеров используя индикацию приложения *VKB_Joytester* (рис. 10.10).

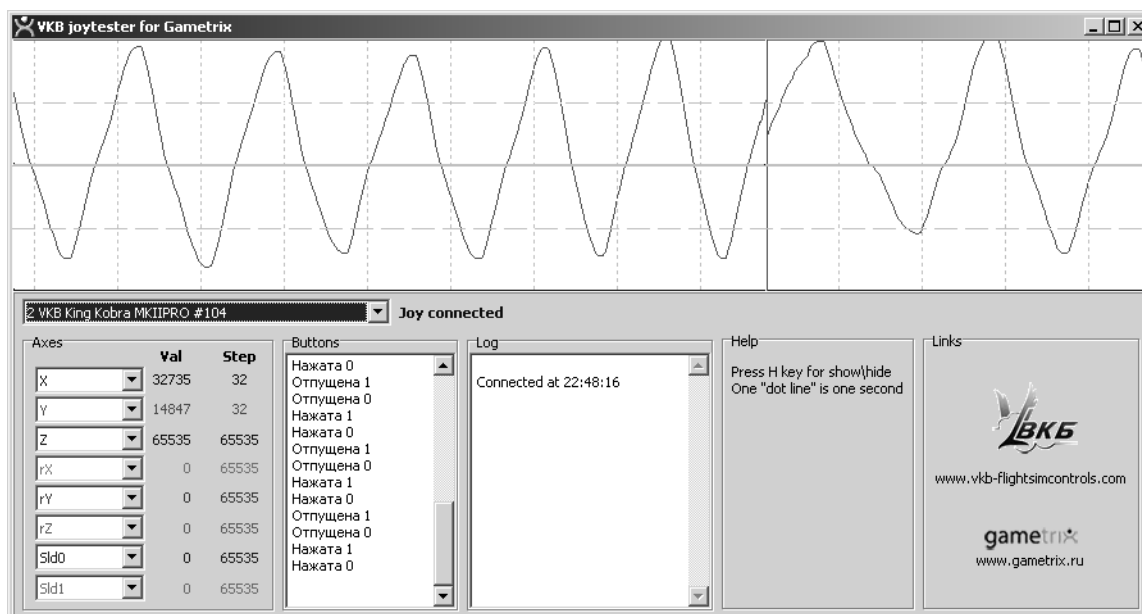


Рис. 10.10.

Нажатие и отпускание каждой кнопки сопровождается явным указанием ее номера. *VKB_Joytester* удобно использовать для проверки срабатывания энкодеров, поскольку в нем можно отследить каждое нажатие. При использовании *VKB_BtnTester* ввиду того, что частота следования импульсов при вращении оси энкодера достаточно велика, отдельные срабатывания могут сливаться друг с другом.



Чтобы проверить срабатывание энкодеров, следует вращать их оси в обоих направлениях. При этом будут отображаться многократные нажатия кнопок, номера которых соответствуют линиям подключения энкодеров.

10.5.2. Проверка виртуальных кнопок

Механизм виртуальных кнопок позволяет изменять назначения их номеров, а использование модификаторов *Shift1* и *Shift2* — увеличивать количество используемых органов управления.

Чтобы проверить работу виртуальных кнопок, можно использовать приложение *VKB_Joytester*. Для проверки следует нажать каждую кнопку без использования модификаторов и, поочередно, с использованием *Shift1* и *Shift2*. Про-

контролируйте соответствие номеров сработавших кнопок вашей настройке конфигууратора. При необходимости следует исправить настройки.

10.5.3. Проверка маппинга клавиатуры

Чтобы поверить настройку маппинга, можно открыть любой текстовый редактор, например, *Notepad*. Если настройка выполнена правильно, при нажатии кнопок джойстика в окне документа будут появляться символы, соответствующие назначенным клавишам клавиатуры.

Если кнопка джойстика назначена на клавишу, выполняющую какое-либо действие, оно будет выполнено. Например, по умолчанию *Оружие1* в Ил-2 включается клавишей *<BackSpace>*. Если назначить на эту клавишу откидывающийся курок *ClasterFiretm* ручек джойстика семейства Кобра или Мамба, то при его нажатии будут последовательно стираться символы слева от курсора. Если внешние виды включаются функциональной клавишей *<F1>*, и эта клавиша назначена на левую кнопку джойстика, то при ее нажатии в приложениях Windows будет вызываться справочная система.

Приложение I. Описание файла zconfig.ini

Общие сведения

При первом запуске программы-конфигуратора контроллера в папке, где сохранен файл этой программы, автоматически формируется файл конфигурации этой программы *zconfig.ini*. По умолчанию в него записываются различные параметры работы программы. Чтобы обеспечить полноценное использование программы некоторые параметры необходимо добавить непосредственно пользователю. Таблица 10.1 содержит описание некоторых параметров.

Табл. 10.1.

Имя раздела	Параметр	Назначение
[Common]	Use matrix=1	Обеспечивает наличие на вкладке External полей Row , Col , Base .
[Common]	PageControlTop=1/0	Расположение заголовков вкладок сверху/снизу
[Common]	SwapPL=1	Управление положением панелей физических и логических осей. В данном случае физические расположены сверху.
[Common]	Release_DI=1	Тест кнопок/осей должен работать после перезаписи параметров. Если будут возникать ошибки — поменять на Release_DI=0
[User]	ForcedWriteID=1	Возможность чтения конфигурационных файлов других версий прошивок.
[User]	User=Developer	Обеспечение работы с макросами и светодиодами.

Приложение II. Раскладки органов управления по умолчанию

Fat Black Mamba

В табл. 10.2 показана «фабричная» раскладка органов управления джойстика Fat Black Mamba. В общих настройках контроллера заданы следующие параметры:

- ▼ количество регистров #Reg 5,
- ▼ количество хаток #Hat 1,
- ▼ количество кнопок #But 31.

Табл. 10.2.

Наименование	Физическая линия	Логическая линия	Функция	Примечание
Ручка				
Курок серебро	26	2	B	
Курок черный	25	1	B	
Курок красный	27	3	B	
Красная кнопка	37	4	B	
Оранжевая кнопка	38	5	B	
HAT Up	28		HU	
HAT Down	30		HD	
HAT Left	29		HL	
HAT Right	31		HR	
M Up	34	6		
M Down	36	8		
M Left	33	9		
M Right	35	7		
VIS	32	10	Tg	
BVR	39	11	Tg	
NAV	41	12	B	
Передняя панель				
Ail Trim Left	5	21	Enc	
Ail Trim Right	6	22	Enc	

Табл. 10.2.

Наименование	Физическая линия	Логическая линия	Функция Примечание
Ail Trim Push	7	23	B
Задняя панель			
Rdr Trim Left	23	24	Enc
Rdr Trim Right	24	25	Enc
Rdr Trim Push	22	26	B
Gear	12	13	Tg
Flaps Up	14	15	B
Flaps Down	13	14	B
Правая панель			
Start	16	17	B
Pump	15	16	Tg
M1	11	18	Tg
M2	10	19	Tg
Batt	9	20	Tg
Левая панель			
Elev trim Left	18	27	Enc
Elev trim Right	17	28	Enc
Elev trim Push	19	29	B
Mix Forward	20	30	G8
Mix Backward	21	31	G8

Black Mamba

В табл. 10.3 показана умолчательная раскладка органов управления джойстика Black Mamba. В общих настройках контроллера заданы следующие параметры:

- ▼ количество регистров #Reg 3,
- ▼ количество хаток #Hat 1,
- ▼ количество кнопок #But 15.

Табл. 10.3.

Наименование	Физическая линия	Логическая линия	Функция	Примечание
Ручка				
Курок серебро	10	2		B
Курок черный	9	1		B
Курок красный	11	3		B
Красная кнопка	21	4		B
Оранжевая кнопка	22	5		B
HAT Up	12			HU
HAT Down	14			HD
HAT Left	13			HL
HAT Right	15			HR
M Up	18	6		
M Down	20	8		
M Left	17	9		
M Right	19	7		
VIS	16	10		Tg
BVR	23	11		Tg
NAV	25	12		B
Передняя панель				
Ail Trim Left	5	21		Enc
Ail Trim Right	6	22		Enc
Ail Trim Push	7	23		B

Fat Black Mamba с ручкой HOTAS Warthog/Cougar

В общих настройках контроллера заданы следующие параметры:

- ▼ количество регистров #Reg 6,
- ▼ количество хаток #Hat 1,
- ▼ количество кнопок #But 38.

Обозначения кнопок на ручках даны в соответствии с документацией ThrustMaster.

Соответствие линий контроллера органам управления, расположенным на ручке показано на рис. 10.11.



Рис. 10.12.

В табл. 10.4 показана умолчательная раскладка органов управления джойстика Fat Black Mamba с ручкой от HOTAS Warthog/Cougar.

Табл. 10.4.

Наименование	Физическая линия	Логическая линия	Функция	Примечание
Ручка				
TX2 DX6	25	2	B	Курок 2
S1DX5	26	4	B	Серая кнопка справа вверху
S4 DX4	27	14	B	Рычаг тормоза
S3 DX3	28	13	B	Кнопка под мизинец
S2 DX2	29	3	B	Красная кнопка слева вверху
Push DX19	31	19	B	Кнопка хатки на приливе
TG1 DX1	32	1	B	Курок1
H2L Left DX 10	33	9	B	Левая хатка
H2D Down DX 9	34	10	B	
H2D Right DX 8	35	11	B	
H2U Up DX 7	36	12	B	

Табл. 10.4.

Наименование	Физическая линия	Логическая линия	Функция	Примечание
H1L	37		HL	Правая верхняя хатка
H1D	38		HD	
H1R	39		HR	
H1U	40		HU	
H4L Left DX 18	41	15	B	Хатка на приливе
H4D Down DX 17	42	16	B	
H4R Right DX 16	43	17	B	
H4U Up DX 15	44	18	B	
H3L Left DX 14	45	5	B	Правая нижняя хатка
H3D Down DX 13	46	6	B	
H3R Right DX 12	47	7	B	
H3U Up DX 11	48	8	B	
Передняя панель				
Ail Trim Left	5	28	Enc	
Ail Trim Right	6	29	Enc	
Ail Trim Push	7	30	B	
Задняя панель				
Rdr Trim Left	23	31	Enc	
Rdr Trim Right	24	32	Enc	
Rdr Trim Push	22	33	B	
Gear	12	20	Tg	
Flaps Up	14	22	B	
Flaps Down	13	21	B	
Правая панель				
Start	16	24	B	
Pump	15	23	Tg	
M1	11	25	Tg	
M2	10	26	Tg	

Табл. 10.4.

Наименование	Физическая линия	Логическая линия	Функция	Примечание
Batt	9	27	Tg	
Левая панель				
Elev trim Left	18	34	Enc	
Elev trim Right	17	35	Enc	
Elev trim Push	19	36	B	
Mix Forward	20	37	G8	
Mix Backward	21	38	G8	

Black Mamba с ручкой HOTAS Warthog/Cougar

В общих настройках контроллера заданы следующие параметры:

- ▼ количество регистров #Reg 4,
- ▼ количество хаток #Hat 1,
- ▼ количество кнопок #But 22.

В табл. 10.5 показана умолчательная раскладка органов управления джойстика Black Mamba с ручкой от HOTAS Warthog/Cougar.

Табл. 10.5.

Наименование	Физическая линия	Логическая линия	Функция	Примечание
Ручка				
TX2 DX6	9	2	B	Триггер 2
S1DX5	10	4	B	Серая кнопка справа вверху
S4 DX4	11	14	B	Рычаг тормоза
S3 DX3	12	13	B	Кнопка под мизинец
S2 DX2	13	3	B	Красная кнопка слева вверху
TG1 DX1	16	1	B	Триггер1

Табл. 10.5.

Наименование	Физическая линия	Логическая линия	Функция	Примечание
H2L Left DX 10	17	9	B	Левая хатка
H2D Down DX 9	18	10	B	
H2R Right DX 8	19	11	B	
H2U Up DX 7	20	12	B	
H1L	21		HL	Правая верхняя хатка
H1D	22		HD	
H1R	23		HR	
H1U	24		HU	
H4L Left DX 18	25	15	B	Хатка на приливе
H4D Down DX 17	26	16	B	
H4R Right DX 16	27	17	B	
H4U Up DX 15	28	18	B	
H3L Left DX 14	29	5	B	Правая нижняя хатка
H3D Down DX 13	30	6	B	
H3R Right DX 12	31	7	B	
H3U Up DX 11	32	8	B	
Передняя панель				
Ail Trim Left	5	28	Enc	
Ail Trim Right	6	29	Enc	
Ail Trim Push	7	30	B	