Инструкция по использованию прошивки Er9x

Пре-релиз от 20 ноября 2014 г. Это руководство в дальнейшем будет обновляться авторами прошивки.



1.	Введение	4
1.	1. Описание работы прошивки	4
1.	2. Наименования и сокращения	5
1.	3. Кнопки настройки	
	4. Навигация	
	5. Редактирование и сохранение	
	6. Быстрый выбор модели при включении	
	7. Расположение элементов передатчика	
	8. Основные экраны	
	 Основной экран 1 (стики и позиции потенциометра) Основной экран 2 	
	11. Основной экран 2	
	12. Основной экран 4 (таймер 2)	
	13. Основной экран 5 (экран телеметрии)	
	14. Экраны статистики	
2.	Экранная страница SETTINGS (установки)	
	1. Меню Display	
2.	1 2	
	3. Меню Alarms (аварийные сигналы)	
	4. Меню General (общий)	
2.	5. Меню Controls (управление)	11
2.	6. Меню Hardware (аппаратные средства)	12
	7. Меню Calibration (калибровка)	
	8. Меню Trainer (тренер)	
	9. Меню Version (версия)	
	10. Меню DiagSwtch (диагностика кнопок и переключателей)	
	11. DiagAna (диагностика аналоговых входов)	
3.	1 3	
	1. Меню ModelSel (Model Select - выбор модели)	
	2. Meню Active Model / Select Model (активная модель/выбор модели)	
	3. Copy, Move, Delete Model (копирование, перемещение, удаление модели)	
4.	Экранная страница Setup (1/14) (настройки, страница 1 из 14)	15
5.	Экранная страница Heli Setup (настройки вертолетов, страница 2 из 14)	18
6.	Экранная страница Modes (Flight Modes - режимы полета, страница 3 из 14)	19
7.	Экранная страница Expo/Dr (экспоненты/двойные расходы, страница 4 из 14)	19
8.	Экранная страница Mixer (микшеры, страница 5 из 14)	20
8.		
8.	2. Edit Mix (редактирование микшера)	21
9.	Экранная страница Limits (лимиты, страница 6 из 14)	24
10.	Экранная страница Curves (страница 7 из 14)	25
11.	Экранная страница Logical Switches (логические переключатели, стр. 8 из 14)	
12.	Экранная страница Safety Switches (переключатели безопасности, стр. 9 из 14)	
13.	Экранная страница Telemetry (телеметрия, страница 10 из 14)	
14.	Экранная страница Telemetry 2 (телеметрия 2, страница 11 из 14)	
	Экранная страница Тететепу 2 (телеметрия 2, страница 11 из 14)	
15.	Экранная страница Templates (шаблоны, страница 12 из 14)	
16.	Экранная страница Global Variables (глобальные переменные, стр. 13 из 14)	
17.	Экранная страница Model Settings (настройки модели, страница 14 из 14)	
18.	Примеры программирования Ег9х	
19.	Изменения в новых версиях прошивок	
1).	тэменения в повых вереиях прошивок	

1. Введение

Аппаратура IMAX/FLYSKY/TURNIGY/EURGLE 9х производятся в Китае. Передатчик имеет:

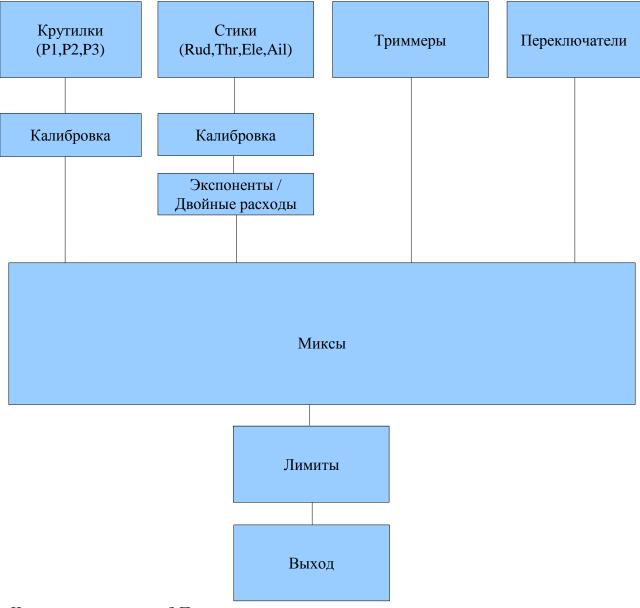
- монохромный ЖК-дисплей с разрешением 128х64 пикселей;
- 2 двухкоординатных джойстика (стики);
- 3 потенциометра (крутилки);
- 6 двухпозиционных переключателей;
- 1 трёхпозиционный переключатель;

Самый большой плюс данной аппаратуры – это цена! Хорошая аппаратура радиоуправления может стоить от \$180 для простых моделей, до \$1000 и более для супер больших.

Наша аппаратура стоит всего 60 баксов. Но стандартная прошивка очень убога. И на свет появилась прошивка Er9x, основанная на прошивке от Thus. Его прошивка является более сложной, но и более мощной. Ознакомиться с ней можно здесь: http://radioclone.org/.

1.1. Описание работы прошивки

Структурная схема работы прошивки:



Что означает эта схема? Прошивка получает данные от четырёх типов органов управления:

- 1. Стики (Sticks);
- 2. Крутилки (Pots);
- 3. Триммеры (Trims);
- 4. Переключатели (Switches).

Аналоговые входы (стики и крутилки) проходят процедуру калибровки (Calibration). Прежде чем попасть в микшер, стики могут пройти через фильтр наложения экспонент и двойных расходов (Expo/Dr).

Микшер (MIXER) делает всё самое главное. Он направляет каждый входной сигнал от органов управления в желаемый выходной канал (CH1...CH16), который фактически и пойдёт в приёмник. Производится необходимое мультиплексирование каналов, а также расчет длительности выполнения каждой функции.

После того, как сигналы от органов управления обработаны микшером, они направляются к соответствующим выходным каналам через процедуру конечных точек (Limit), которая гарантирует ограничение канальных импульсов.

Наконец каналы закодированы и переданы в ВЧ-модуль для передачи к модели.

1.2. Наименования и сокращения

(Только так мы сможем понять друг друга) Органы управления (входы):

1.	RUD	Стик руля направления (PH)	(Rudder)
2.	ELE	Стик руля высоты (PB)	(Elevator)
3.	THR	– Стик газа	(Throttle)
4.	AIL	– Стик элеронов	(Aileron)
5.	P1/P2/P3	– Крутилки	(Pots)
6.	Переключатели:		(Switches)

1. THR — Глушение двигателя (Throttle cut switch) (Прошу не путать этот переключатель (THR SW) со стиком газа (THR). Этот переключатель

расположен слева, ближе к задней части корпуса передатчика)

Двойные расходы РН

```
      3. ELE
      — Двойные расходы PB
      (Elevator Dr switch)

      4. ID0, ID1, ID2
      — Трёхпозиционный переключатель ID0 — верхнее положение, ID1 — среднее положение, ID2 — нижнее положение
      (Three position switch)

      5. AIL
      — Двойные расходы элеронов (Aileron Dr switch)

      6. GEA
      — Выпуск шасси (закрылок) (Gear switch)

      7. TRN
      — Тренерский переключатель без фиксации (Trainer switch)
```

(Rudder Dr switch)

 6. GEA
 — Выпуск шасси (закрылок)
 (Gear switch)

 7. TRN
 — Тренерский переключатель без фиксации
 (Trainer switch)

 8. SW1...SW6
 — Кастомные переключатели
 (Custom switches)

Следует отметить, что каждая функция в прошивке переназначаемая. Нет никаких фиксированных (закреплённых за органом управления) переключателей. Например, можете задействовать переключатель TRN для глушения двигателя или использовать трёхпозиционный переключатель для управления двойными расходами. Названия переключателей в прошивке совпадает с маркировкой переключателей на корпусе передатчика.

1.3. Кнопки настройки

2. RUD

Всего имеется 6 кнопок для настройки прошивки. В настоящей инструкции они помечены в квадратных скобках (например, [MENU]). Для некоторых функции необходимо долгое нажатие на кнопку (примерно 1 секунду), оно обозначается так: [MENU LONG].

Поскольку кнопки «+» и «-» расположены не удачно («+» слева, а «-» – справа), я поменял их назначение: [+] на самом деле [-] и наоборот. Это более интуитивно.

Чтобы загрузить прошивку необходимо будет открыть свой передатчик и сделать некоторые модификации (которые аннулируют несуществующие гарантии FYI), заодно настоятельно рекомендую вам поменять местами кнопки [+] и [-]. Это несложно, поэтому сделайте это сразу и будете мне благодарны.

Чтобы избежать путаницы с людьми, которые поменяли местами кнопки и с теми, кто оставил как есть, с этого момента я буду называть кнопки [+] и [-] как [LEFT] и [RIGHT] (левая и правая кнопки, я думаю, что это наиболее универсально и перепутать невозможно).

Восклицательный знак («!»). Всякий раз, когда вы видите «!», вы должны его читать как «отрицание» или «инверсия». Переключатели могут быть «нормальными» или «инвертированными». Поэтому, при выборе переключателей, например двойных расходов РВ, аббревиатура ELE означает нормальную работу (нормальная, это когда переключатель в положении на себя включает определённую функцию), а !ELE обозначает обратную работу.

1.4. Навигация

Как правило, кнопки [UP]/[DOWN]/[LEFT]/[RIGHT] позволяют перемещать курсор в соответствующем направлении. Кнопка меню используется для выбора и редактирования параметров. Кнопка [EXIT] используется для выхода. Однократное нажатие кнопки [EXIT] обычно позволяет вернуть курсор наверх экрана для выбора пункта меню, второе нажатие позволяет выйти из меню на основной экран (полётный экран). Длительное нажатие [EXIT LONG] позволяет сразу выйти на основной экран.

Нажатие кнопки [MENU] на основном экране, позволяет перейти к последнему используемому (редактируемому) пункту меню.

В основном экране вы можете нажать [RIGHT LONG] для перехода в пункт меню выбора модели (Model Select). Длительное нажатие [LEFT LONG] позволяет перейти в основное меню настроек передатчика.

После входа в меню вы можете перемещаться между различными экранами настроек с помощью кнопок [LEFT]/[RIGHT], когда курсор находится в верхней правой части экрана.

1.5. Редактирование и сохранение

Обычно, как только любое значение изменено - оно автоматически сохраняется. Вы можете выключить свой передатчик, а затем включить снова и значения будут сохранены. Значения сохраняются во внутренней памяти EEPROM процессора. Однако сохранение происходит не мгновенно, поэтому стоит подождать пару секунд перед выключением передатчика после изменения каких-либо значений. Нельзя отменить некоторое изменение параметра, как только параметр изменен или стёрт, он изменяется без возможности откатить изменения.

Вообще, когда некоторое значение выделено, и вы не можете двигаться влево или вправо, то нажатием кнопок [LEFT] / [RIGHT] производится изменение этого значения. Когда движение курсора влево или вправо возможно, для редактирования некоторого параметра сначала необходимо нажать кнопу [MENU]. При переходе в режим редактирования курсор начинает мигать. Для выхода из режима редактирования можно нажать [MENU] или [EXIT].

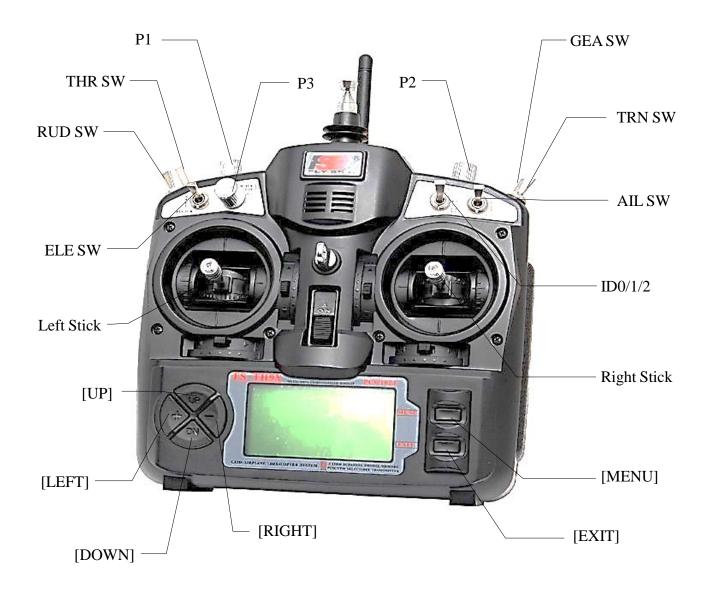
Одновременное нажатие кнопок [LEFT] и [RIGHT] во время редактирования позволяет инвертировать этот параметр. Также, начиная с версии прошивки r155, можно менять значения с помощью крутилки P3 (она расположена на передней панели и подписана как PIT. TRIM/AUX 2).

1.6. Быстрый выбор модели при включении

Для быстрого выбора необходимой модели во время включения передатчика необходимо зажать соответствующую кнопку, функция полезна для быстрой смены сохраненных моделей:

- 1) Удерживайте [MENU] для загрузки модели № 1
- 2) Удерживайте [EXIT] для загрузки модели № 2
- 3) Удерживайте [DOWN] для загрузки модели № 3
- 4) Удерживайте [UP] для загрузки модели № 4
- 5) Удерживайте [RIGHT] для загрузки модели № 5
- 6) Удерживайте [LEFT] для загрузки модели № 6

1.7. Расположение элементов передатчика



1.8. Основные экраны

Есть пять основных экранов, четыре из которых показывают основную информацию в верхней части экрана:

- название модели
- напряжение батареи передатчика
- значение таймера
- идентификатор переключателя таймера
- идентификатор установки триммеров

Графически позиции триммеров показаны на боковых сторонах и нижней части экрана. Пятый основной экран показывает телеметрию (только версия Frsky прошивки Er9x).

Для переключения между экранами используются кнопки [UP]/[DOWN].

1.9. Основной экран 1 (стики и позиции потенциометра)



На первом основном экране, внизу, показываются графические изображение стиков и позиции потенциометров, физические переключатели, а также все пользовательские переключатели – теперь, в новых версиях, они названы логическими. Когда переключатель включен, то он будет выделен, здесь – GEA.

Нажимайте [RIGHT] или [LEFT], чтобы циклически пролистать 4 экранных страницы и посмотреть их все.

В верхней части экрана, крупным шрифтом отображается напряжение передатчика, тип приращения триммеров, здесь - «Fne», показано текущее значение таймера крупным шрифтом и с помощью какого переключателя таймер был активирован, здесь — «THs». Кроме того, будет отображаться текущий режим полета, если он иной, чем установленный по умолчанию FM0.

1.10. Основной экран 2



На второй основной экранной странице (короткое нажатие [DOWN] на предыдущем экране), верхняя часть идентична основному экрану 1, нижняя половина показывает гистограммы выходов каналов. Эти бары пропорциональны текущим значениям входов стиков, крутилок, переключателей и триммеров в результате программирования конкретной модели.

Обратите внимание на то, что чуть выше баров каналов выводится гистограмма, показывающая, какие каналы выводятся на экран. Короткое нажатие клавиши [RIGHT] или [LEFT] изменяет представление первого набора каналов (1-8 канал) на второй набор (9-16 канал).

Предупреждение: легко непреднамеренно нажать на кнопки [RIGHT] или [LEFT] и будут показаны каналы из набора, не использующегося на вашем передатчике.

1.11. Основной экран 3



В третьей основной экранной странице верхняя часть экрана идентична предыдущим, а в нижней части экрана выходы каналов в цифровой форме -100%...+100%.

Также, здесь показано какие каналы выводятся на экран (здесь 1-8). Короткое нажатие клавиши [RIGHT] или [LEFT] изменяет представление каналов из первого набора (1-8 канал) на второй набор (9-16 канал).

1.12. Основной экран 4 (таймер 2)

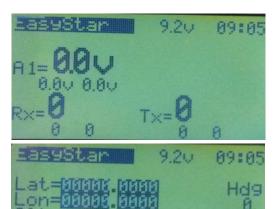


В этом основном экране верхняя часть экрана идентична предыдущим, а в нижней части экрана выводится на экран дополнительный таймер, который может быть запущен или приостановлен нажатием кнопки [MENU], или остановлен и обнулен нажатием [EXIT]. Длинное нажатие сбросит оба таймера и/или остановит таймер 2.

1.13. Основной экран 5 (экран телеметрии)



Он есть только в версии FrSky прошивки Er9x. Добраться до экрана телеметрии можно коротким нажатием [DOWN] из предыдущего или нажатия [DOWN LONG] с любого другого основного экрана. Используйте клавиши [RIGHT] или [LEFT] для переключения между четырьмя экранами телеметрии, в том числе и пользовательскими экранами, которые можете настроить по своему усмотрению.





Max=

Телеметрические данные, выведенные на экран, могут включать данные системы глобального позиционирования (GPS), напряжение, температуру, скорость подъема, емкость батареи и другую информацию, в зависимости от того, какие датчики вы установили на своей модели.

В пользовательском экране телеметрии нажимаем [MENU LONG]:

- Если **ALT** выведен на экран, его можно установить в 0.
- Если выведены на экран **A1** или **A2** и измеряете ток, используйте текущее значение в качестве смещения, таким образом обнуляя выведенное на экран значение.
- Если **SCALER** выведен на экран и его источник ALT, то можно использовать значение ALT в качестве смещения, чтобы обнулить значение, выведенное на экран.

Пользовательская экранная страница телеметрии.

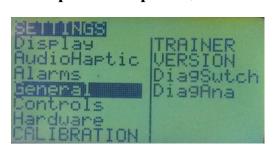
1.14. Экраны статистики



Попасть из основного экрана в экраны статистики можно с помощью длительного нажатия [UP LONG] / [DOWN LONG].

Первый экран показывает доступные таймеры и «след» от ручки газа. Второй экран показывает времена обработки данных в передатчике. Значение «tmain» показывает, сколько времени занимают математические расчёты. Это значение будет увеличиваться по мере добавления новых микшеров. Иногда это значение может быть очень большим и зависит от скорости записи в EEPROM. Сброс значений производится кнопкой [MENU].

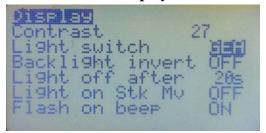
2. Экранная страница SETTINGS (установки)



Для перехода из полётного экрана в меню основных настроек передатчика следует длительно нажать «влево» [LEFT LONG]. Здесь настраиваются параметры, которые будут одинаковыми для всех моделей.

Меню основных настроек содержит несколько экранов (подменю). Кнопками [LEFT]/[RIGHT] можно выбирать необходимый пункт. Чтобы войти в подменю, нажимают кнопку [MENU]о. [EXIT] возвращает к основному экрану.

2.1. Меню Display



Contrast. Контраст жидкокристаллического дисплея. Значения 20...45. Чем выше это значение – тем более темный экран.

Light switch. Включение подсветки может быть установлено на физический переключатель (RUD, ID0 и пр.) или на любой виртуальный переключатель (SW1, SW2 и пр.).

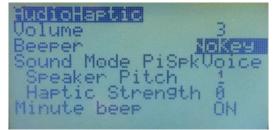
Backlight invert. Возможность инвертировать включение подсветки, необходимо, например, для версии 2.2 платы SmartieParts.

Light off after. Время задержки выключения подсветки (в сек).

Light on Stk Mv. Включение подсветки от перемещения стиков - включает подсветку и выключает ее после установленного количества секунд.

Flash on beep. Включает подсветку при звуковых сигналах таймера.

2.2. Меню AudioHaptic



Некоторые опции работают только при установленном голосовом модуле.

Volume. Установка громкости для речевого модуля.

Веерег. Установка уровней бипера:

- **Quiet** (тихо). Не пищать вообще. Даже при выдаче предупреждений. Помните, что передатчик не предупредит вас, когда батарея разряжена. Будьте внимательны!
- **No keys (без звука кнопок).** Звуковые сигналы работают нормально, но при нажатии на кнопки звуков не будет
- **Normal (нормальный режим).** Обычный режим работы звукового сигнала.
- Long beeps (длительные звуковые сигналы). Для тех, кто хочет раздражать других.
- Extra long beeps (очень длительные звуковые сигналы).

Sound Mode. Установки использования звукового сигнала бипера или динамика голосового модуля:

- Веерег (бипер). Стандартный звуковой сигнал.
- **PiSpkr** (пьезо излучатель). Предполагается, что вы установили пьезо-динамик.
- **BeeprVoice.** Стандартный бипер с добавлением голосового модуля.
- **PiSpkVoice.** Пьезо излучатель с добавлением голосового модуля.

Speaker Pitch (шаг динамика). Могут быть установлены значения от 1 до 100. Пять шагов меняют звук на один тон.

Haptic Strength (сила вибрации, нужен вибромотор). Могут быть установлены значения от 0 до 5. Этот параметр определяет силу вибрации.

Minute beep (поминутный сигнал). Звуковой сигнал каждую минуту, когда работает таймер.

2.3. Меню Alarms (аварийные сигналы)



Battery warning (предупреждение о напряжении батареи). Когда напряжение батареи пульта ниже этого значения, то будет звучать предупредительный сигнал. Хотя передатчик будет продолжать функционировать.

Inactivity alarm (предупреждение об неактивности). Прозвучит звуковое предупреждение, когда элементы управления пульта не трогали указанное количество времени. Значение по умолчанию составляет 10

мин. Значения могут быть от 1 до 250 минут. Чтобы выключить таймер неактивности – нужно обнулить его значение (и выключить сигнал) – просто переместите один из стиков.

Throttle warning (предупреждение о стике газа). Если включено (ON), то при включении передатчика будет звуковое предупреждение, передатчик не загружается далее, если стик газа не будет установлен в положении минимума.

Switch warning (предупреждение о переключателях). Если включено (ON), то при включении передатчика будет звуковое предупреждение и передатчик не загружается далее, если переключатели не в положении по умолчанию.

Memory warning (предупреждение о памяти). Если включено (ON), то при включении передатчика будет звуковое предупреждение, если объем доступной памяти EEPROM составляет менее 200 байт. Передатчик не загружается далее, пока объем доступной памяти не будет увеличен.

Alarm warning (аварийное предупреждение). Предупреждает, что звуковые сигналы выключены. Если включено (ON) и звуковой сигнал установлен в «0» (тихо), то вы получите предупреждение при включении передатчика.

2.4. Меню General (общий)



Name (имя). Имя владельца передатчика. Будет отображаться в заставке при включении передатчика.

Beep Countdown (звуковой сигнал обратного отсчета). Сигналы за 30, 20, 10, 5, 4, 3, 2 и 1 секунду до окончания таймера. Если установлен голосовой модуль, то передатчик будет проговаривать оставшееся время.

Splash screen (заставка). Показывать заставку с логотипом при включении аппаратуры. Заставка может

быть пропущена при нажатии на любую клавишу или перемещением стика во время включения.

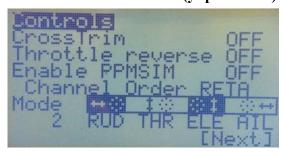
Splash Name (имя при включении). Может быть установлен на ON или OFF. Если включено, то имя, заданное в «Name» выше, будет показано на экране заставки.

Default Sw (переключатель по умолчанию). Устанавливает позиции переключателей по умолчанию при запуске. Установите переключатели в нужное положение, а затем нажмите клавишу [MENU]. Это позволит установить новые позиции переключателей по умолчанию.

PotScroll. Разрешение использовать крутилки для перемещения между пунктами меню.

StickScroll. Разрешение использовать один из стиков для перемещения между пунктами меню.

2.5. Меню Controls (управление)



Cross Trim (прекрестные триммера). Смена триммеров: триммеры слева применяются к стику справа, а триммеры справа применяются к стику слева. Это может облегчить подстройку в полете, особенно для Mode 2. И позволяет управлять элеронами и рулем высоты правой рукой и корректировать триммеры левой (другой способ помощи в настройке см. «Trim Switch» меню «Model Setup»).

Throttle reverse (Инверсия газа). Эта функция для всех чокнутых людей, которые летают с обратным газом (то есть – полный газ, когда стик полностью на себя). Инверсия газа изменяет предупреждение о неправильном положении стика газа при

на себя). Инверсия газа изменяет предупреждение о неправильном положении стика газа при включении пульта и некоторые другие функции, связанные с газом.

Enable PPMSIM (Включить PPMSIM). Включает протокол PPMSIM и перенаправляет вывод PPM при использовании симулятора и в режиме «тренера». Это позволяет не делать аппаратную модификацию (впаивание резистора) или снимать ВЧ-модуль передатчика.

Channel order (**Порядок канала**). Этот параметр определяет последовательность следования первых четырех каналов выходов приемника, которые будут использоваться в создании новой модели или в шаблоне. Популярные порядки каналов: TAER (используется для DSM приемников, которые обычно предоставляют failsafe газа только на 1-м канале) и AETR (используется многими производителями).

Ersky9x обеспечивает гибкость в выборе порядка каналов. RETA означает: RUD = 1, ELE = 2, THR = 3, AIL = 4. AETR означает: AIL = 1, ELE = 2, THR = 3, RUD = 4. (и т.д.).

Stick Reverse (реверс стика). Когда изображение стика выделено прямоугольником вокруг, то кнопками [LEFT] или [RIGHT] можно циклически перебрать 16 возможных вариантов, где один или более стиков инвертируются. Таким образом, можно восстановить правильную работу соответствующего стика. Это полезно, если установлены стики (например, от Taranis или Aurora) и они работают неправильно. См. фото:



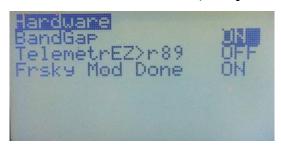
стики RUD и ELE инвертированы, выбран MODE 2

Mode (stick mode – режим или мода стиков). Выберите настройки режима (1, 2, 3 или 4) в соответствии с предпочтениями. Мода 1 (газ и элероны на правый стик, рули высоты и направления – на левый) и мода 2 (руль высоты и элероны - на правый стик, газ и руль направления — на левый) являются наиболее популярными конфигурациями стиков. Меньше распространены режимы 3 и 4, которые похожи на режимы 1 и 2 соответственно, за исключением того, что управление элеронами слева, а рулем направления справа.



Names of the four sticks (имена четырех стиков). Здесь можно изменить заданные по умолчанию имена стиков Rud, Ele, Thr и Ail. Выберите для каждой модели, использовать ли имена по умолчанию или альтернативные имена. Для этих имен разрешено четыре символа.

2.6. Меню Hardware (аппаратные средства)



Bandgap (ширина «зазора»). Возможность изменить на устройстве ширину зоны измерения напряжения батареи.

TelemetrEZ> = r90. Установите эту опцию, если только вы установили модуль телеметрии TelemetrEZ и прошили плату TelemetrEZ версией R90 или более поздней. Этот параметр может «поломать» телеметрию, подключенную другими способами (из форума RCdesign).

Frsky Mod Done (модификация под Frsky сделана).

Установите этот пункт в ON, если вы сделали модификацию под телеметрию FrSky. **Примечание**: Эта опция доступна только на передатчике с ATmega128 или ATmega256.

2.7. Меню Calibration (калибровка)



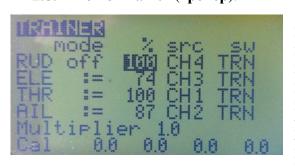




Этот экран позволяет калибровать аналоговые входы А1.. А7 (все стики и крутилки). Метод калибровки:

- **1.** Hажмите [MENU]
- 2. Установите стики и крутилки в центральное положение (включая газ)
- **3.** Нажмите [MENU]
- **4.** Перемещайте стики и крутилки полностью по всем возможным направлениям до крайних положений несколько раз.
- **5.** Нажмите [MENU] значения сохраняются.

2.8. Меню Trainer (тренер).



Это меню используется, когда передатчик работает в качестве Master с пультом ученика (Мaster-передатчик и приемник модели управляется инструктором). Меню позволяет согласовать установки каналов Master-передатчика с входными РРМ сигналами, поступающими от передатчика ученика (Slave). Порядок каналов передатчика ученика и тренера не должны обязательно совпадать, при условии, что в этом меню они сопоставлены. Кроме того, передатчики ученика и инструктора не должны иметь одну

и ту же модель в установках.

Ведомый передатчик не должны быть 9х. Совместимы передатчики 9XR, 9XR-PRO. Обычно любой передатчик, который посылает правильный сигнал PPM на тренер-порт должен работать. Передатчики, такие как Futaba и Spektrum, могут потребовать специальных кабелей или схем согласования. Например, величины PPM сигнала Spektrum недостаточно для работы с 9х и нужна схема для усиления сигнала.

Передача управления на пульт ученика выполняется путем активации переключателя, показанного в последнем столбце для каждого канала. Как правило, это тумблер «TRN» для всех каналов. Хотя иногда тренеры предпочитают использовать другой переключатель или передавать управление выборочно с отдельными переключателями для соответствующих каналов. Когда Trainer-

переключить установлен во всех миксах на пульте инструктора, то он будет применяться и на тренерскому входе ученика. Если модель имеет запрограммированные экспоненты и кривые, то они будут применены и в выходах пульта тренера.

Slave-передатчик ученика должен иметь в памяти модель с запрограммированными базовыми четырьмя каналами. Никаких специальных настроек или миксов не требуется.

В столбце «Mode» выбирают, как PPM вход используется, когда активирован Trainer-переключатель:

- OFF (выключен) канала не используется. Нет ввода от стика передатчика ученика.
- + добавить значение стика ученика к значению стика инструктора (иногда используется в обучении).
- : = заменить значение стика инструктора на значение стика ученика (нормальная установка).
- % запись применяет весовые значения PPM входов от -100% до +1005. Используйте -100%, чтобы отменить ввод. Значения, близкие к 0, снижают влияние положения стика ученика.

В столбце «SRC» выбирают соответствие канала входного PPM. В примере на фото пульт ученика использует порядок чередования каналов Spektrum/JR TAER, в то время как мастер использует порядок RETA.

В столбце «SW» выбирают переключатель для включения работы тренера, обычно это «TRN».

Multiplier (**множитель**). Настройка значений PPM-входа с коэффициентом от 0,0 до 5,0. Обычно оставляют равным 1. Множитель умножает значение PPM-входа на заданную величину. Отлично подходит для согласования с различными пультами.

Cal (калибровка входа тренера). Это меню позволяет откалибровать средние точки для входных каналов захватываемого PPM сигнала. Сначала включите пульт тренера. Затем подключите кабель к выключенному пульту ученика. Его пульт включится и начнет посылать сигнал PPM на вход пульта инструктора. Подключите кабель к пульту тренера и перейдите в меню TRAINER. Вы должны увидеть изменения значения, когда вы перемещаете стики на пульте ученика.

Отцентрируйте стики и триммеры на передатчике ученика, в том числе и стик газа. Теперь выделите «CAL» в меню настройки пульта тренера. Нажмите кнопку [MENU]. Все значения справа от «CAL» должны установиться в ноль.

Для того, чтобы проверить, что калибровка прошла успешно, вы должны подвигать стики на передатчике ученика в полной степени и убедитесь, что каждый стик имеет диапазон действия около -100% до +100%.

Функцию тренера можно отключить. И использовать переключатель TRN для чего-то иного.

Установки на тренерском пульте обычно используют только первые четыре канала. Но все каналы входного PPM доступны в качестве источников в микшерах (PPM1...PPM8).

2.9. Меню Version (версия).



Этот экран показывает информацию о версии установленной прошивки:

- SVN имя текущей версии.
- VERS номер версии разработчика ПО.
- DATA дата компиляции текущего FW.
- ТІМЕ время компиляции текущего FW.
- MOD вариант аппаратных средств версии FW (например, 128 для процессора ATMEGA128)

Так как $Er9x - \PiO$ с открытым кодом, я пытаюсь помочь всем, у кого есть проблемы. Пожалуйста, не стесняйтесь открывать новые запросы для устранения дефектов и/или улучшения на странице проекта: http://code.google.com/p/Er9x/issues/list.

2.10. Меню DiagSwtch (диагностика кнопок и переключателей)



Это меню поможет визуализировать текущее состояние триммеров, кнопок и физических переключателей. Нажимаете кнопку или переключатель – и они выделяется. Очень полезно для поиска и устранения проблем с переключателями или триммерами.

2.11. DiagAna (диагностика аналоговых входов)

Здесь можно видеть аналоговые входы в шестнадцатеричном формате, значения 0...0x3FF

A1 03F0 0 A2 012C -100 A3 041E 0 A4 0434 0 A5 04C6 18 A6 01F8 -53 BG A7 047E 12 241

(0...1023). Здесь A1...A4 – стики, A5...A7 – крутилки, A8 - напряжение батареи пульта.

Если нажать [DOWN] и выделить напряжение батареи, то нажатием [LEFT]/[RIGHT] увеличиваем или уменьшаем выводимое значение напряжения батареи, так оно калибруется. Но прежде измерьте напряжение батареи пульта вольтметром и выставьте то же самое значение здесь.

Параметр «BG» (Bandgap) – интервал полосы измерения.

Оно выведено на экран, чтобы корректировать недостоверные значения. Значение должно быть между 230 и 280.

3. Меню Model Setup (установки модели).

Из основного экрана нажатие [LONG RIGHT] выведет меню настроек. Здесь можно установить настройки модели. Меню следующие:

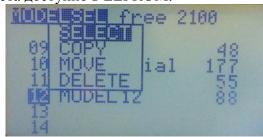
Model Select (выбор модели)

- 1. Model Setup (настройка модели)
- 2. Heli Setup (настройки вертолета)
- 3. Modes (моды)
- 4. Expo/Dr (экспоненты/двойные расходы)
- 5. Mixer (миксы)
- 6. Limits (лимиты)
- 7. Curves (кривые)
- 8. Custom Switches (пользовательские переключатели теперь называются логическими)
- 9. Safety Switches (переключатели безопасности)
- 10. Telemetry (телеметрия)
- 11. Telemetry2 (телеметрия 2)
- 12. Templates (шаблоны)
- 13. Global Variables and Scalers (глобальные переменные и делители)
- 14. Model Settings (установки модели находится в стадии разработки)

3.1. Меню ModelSel (Model Select - выбор модели)

Нажмите [LONG RIGHT] на главном экране, чтобы перейти в экран выбора модели. На этом экране перечислены модели, хранящиеся в EEPROM. Их можно выбрать, скопировать, перемещать или удалять. В верхней части экрана видно сколько места доступно в EEPROM.





Наведите курсор на требуемую модель с помощью кнопок [UP] или [DOWN]. После того, как модель выделена, становятся доступными подменю SELECT, COPY, MOVE и DELETE, как показано на фото. Выберите нужную опцию нажатием кнопки [MENU].

3.2. Меню Active Model / Select Model (активная модель/выбор модели)

Звездочка рядом с номером модели показывает, что она в настоящее время активна. Только активная модель может быть отредактирована, но не может быть удалена. Выберите модель (или свободный слот памяти), выделите ее нажатием кнопки [MENU] и нажмите [MENU] еще раз, чтобы сделать модель активной.

Нажмите коротко [RIGHT], чтобы перейти на первую страницу установок этой модели. Нажмите коротко [LEFT], чтобы перейти на предыдущую страницу установок выбранной модели.

Не удивляйтесь, если вы увидите экран ALERT, говорящий, что переключатели должны быть перемещены в безопасные позиции. Настройки по умолчанию переключателей в Er9x связаны с

отдельными моделями и могут варьироваться от одной к другой. Они проверяются каждый раз при изменении модели, а не только тогда, когда передатчик включается. Это важная особенность безопасности и она может быть отключена, если необходимо. Положение стика газа также проверяется, когда изменяется активная модель.

Если пустой слот памяти сделать активным, то создается базовая модель самолета путем определения стандартных миксов для каналов с 1 по 4. Новая модель будет названа MODEL XX, где XX это номер слота памяти.

3.3. Copy, Move, Delete Model (копирование, перемещение, удаление модели)

Обратите внимание, что команды в меню Model Select (выбор, копирование и т.д.) применяются к модели, чей номер вы выделили (но которая не может быть активной).

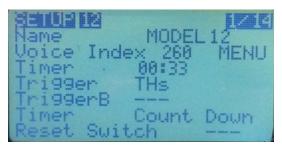
Чтобы скопировать модель, выделите ее и нажмите [MENU]. Выберите [COPY] и нажмите [MENU], чтобы подтвердить, что вы хотите продолжить копирование. Копия будет создана в первом пустом слоте.

Чтобы переместить модель - выделите ее и нажмите [MENU]. Выберите [MOVE], нажмите [MENU] еще раз. Используйте кнопки [UP/DOWN], чтобы переместить ее в другой слот памяти и нажмите клавишу [MENU], чтобы записать модель там. Перемещение модели не перезаписывает другие модели.

Для удаления модели, выделите ее и нажмите [MENU]. Выберите пункт [DELETE] и нажмите кнопку [MENU]. Вам будет предложено подтвердить удаление.

Примечание: нельзя удалить активную модель. Сначала нужно сделать активной другую модель.

4. Экранная страница Setup (1/14) (настройки, страница 1 из 14)



Экранная страница Setup имеет много строк и предоставляет широкий выбор настроек для отдельной модели, которая является в настоящий момент активной (Модель 12). Выбирайте элементы в меню, используя кнопки [UP] и [DOWN]. На фото - первые элементы этой страницы.

Name (название модели). Этот элемент работает, как и имя владельца в меню General. Чтобы отредактировать имя, перейдите до нужной буквы или пробела в имени. Кнопкой

[MENU] выделите символ. Теперь его можно отредактировать, используя кнопки [LEFT] и [RIGHT]. Последовательность выбора букв и символов: пробел, прописные буквы, строчные буквы, цифры, «_», «-» и «.».

Когда появится нужная буква или цифра, то нажмите [MENU]. Или [EXIT], чтобы вернуться к выбору нужного символа. Как только закончите, нажмите [DOWN], чтобы перейти к следующему пункту меню.

Voice Index (голосовой индекс). (Только для пульта с установленным голосовым модулем). Здесь определяется речевой файл, который будет проигран, когда модель будет выбрана: выделяем номера файла и нажимаем [MENU]. Чтобы выбрать другой файл, нажимают кнопки [LEFT] и [RIGHT]. Диапазон номеров для речевых файлов моделей 260...309. Если не хотите, чтобы звучало имя модели, установите число, которое не связано с речевым файлом (например, число больше 309).

Timer (таймер). Это полностью программируемый таймер, который может считать вверх или вниз. По умолчанию таймер установлен в OFF и не работает. Для установки времени нажимайте [RIGHT] / [LEFT], чтобы выбрать между минутами и секундами. Нажмите [MENU] и курсор будет мигать. Для редактирования используйте кнопки [UP]/[DOUW]/[RIGHT]/[LEFT]. Нажмите [MENU] / [EXIT], когда все сделано.

Trigger (триггер). Выберите то, что запускает таймер (при нажатии кнопки [LEFT] вы увидите те же значения, но со знаком «!» – помните, это означает, что используется инвертирование). Опции триггеров: OFF, ABS, Rus, RU%, ELs, EL%,THs, TH%, ALs, AL%, P1, P1%, P2, P2%, P3, P3%, все физические переключатели, все виртуальные (логические) переключатели, однократные переключатели или все выходы каналов (от 1 до 16).

- **OFF** Таймер выключен. Он даже не показывается на основных экранах.
- **ABS** Таймер включен. Всегда считает.
- XXs, XX% выбирайте, чтобы активировать запуск таймера, основанный на позиции стика.

Когда выбран XXs (THs, например), таймер запускается всякий раз, когда стик не в нуле. Знак процента на XX % - это то же самое, кроме скорости таймера, которая определяется позицией стика. Когда он в нуле, то таймер остановлен. Когда стик в крайнем положении, то таймер считает на нормальной скорости. Когда положение стика между максимумом и нулем, то скорость таймера пропорциональна позиции стика.

- **Px, Px% -** выбирайте, чтобы активировать запуск таймера, основанный на позиции крутилки. Скорости счета таймера аналогично описанию для стиков.
- Переключатели можно определить физический или логический переключатель, поэтому всякий раз, когда переключатель включается, активируется счет таймера.
- Однократные переключатели переключатель, обозначенный с буквой «m» (пример: TRNm), означает «однократный», т.е. включение переключателя однократное. Затем его выключение включает таймер. Повторное его включение и выключение останавливает таймер. Попробуйте с переключателем TRNm. Пощелкайте переключателем, чтобы включить и выключить таймер.

TriggerB (триггер B). TriggerB лучше всего описать как «AND» переключатель на «Trigger» (см. выше). Если переключатель TriggerB определен, то он включает работу Trigger. Это означает, что вам нужно два условия запуска таймера. Варианты: любой физический или логический переключатель.

Timer (таймер). Здесь - это выбор направления счета таймера - вверх или вниз. Нажмите [MENU], [RIGHT] или [LEFT] для переключения между «Count Up» и «Count Down»

Reset Switch (Timer Reset Switch - переключатель сброса таймера). Эта функция сбрасывает таймер в заданное значение. Используйте любой физический или логический переключатель. Например, вы установили тумблер «TRN» в качестве переключателя сброса таймера, таймер установлен на отсчет от 10:00 (десять минут) и стик газа установлен, как триггер (THs). В любой момент, если вы нажали переключатель «TRN», таймер будет сброшен к 10:00. Если он считал, когда вы сбросили его, он будет продолжать счет, но уже с начала.



Продолжение первой экранной страницы Setup (вторая ее часть).

T-Trim (Throttle Trim) (триммирование стика газа). Это полезная функция для моделей-»бензинычей». При активации (1) центральное положение для триммера газа удаляется и (2) триммер стика газа влияет только на «нижнюю» сторону его диапазона. Это означает, что вы можете использовать триммер для установки холостого хода, полный

газ остается неизменным. Если не активировано, то установка триммера газа не имеет эффекта.

T-Expo (**Throttle Expo** – экспонента газа). Еще одна функция, связанная со стиком газа. Она заставляет газ придерживаться установок экспоненты от нуля до полного, при этом центральная точка отсутствует, как в экспонентах для других стиков.

Trim Inc (Trim Increments – шаг изменения триммеров). Этот параметр определяет, как себя ведут активные триммеры:

- Ехр экспоненциальный характер, шаг триммера мал около центра и увеличивается дальше.
- **ExFine** Extra fine 1 шаг за клик.
- **Fine** 2 шага на клик.
- **Medium** 4 шага на клик.
- **Coarse** 8 шагов на клик.

Trim Sw ("InstaTrim") (переключатель триммера). Когда этот переключатель включен, текущее положение стиков копируется в настройки subtrim (меню Limits). Выберите переключатель, до которого можно легко достать, но который не будет случайно инвертирован (например, RUD). Функция вызывается перемещением переключателя из положения по умолчанию. Чтобы запустить ее снова, переключатель следует переместить обратно, в положение по умолчанию.

Эта функция очень полезна для первых полетов, т.к. позволяет триммировать не отрывая рук от стика и не нажимать на кнопки триммеров. Просто держите самолет стиками и триммируйте его нажатиями выбранного переключателя. Триммирование можно делать и кнопками триммеров, если это необходимо.

Примечание: желательно отключить эту функцию после завершения первоначальной подстройки, т.к. она может привести к негативным результатам, если будет случайно включена!

Fast Mix Delay (быстрая задержка в микшере). Эта функция изменяет масштаб «Delay» (задержка) и «Slow» (замедление) в микшере. Если она выключена, то задержка и замедление устанавливаются от 0 до 15 с шагов в сек. Если функция включена, то задержка и замедление устанавливаются от 0,0 до 3,0 с шагом 0,2 в сек. Нажмите [MENU] для включения или выключения этой опции.

Beep Cnt (Beep Centre) (сигнал центра). Здесь можно установить звуковой сигнал, когда стики и крутилки будут по центру. RETA 123 соответствует: RUD, ELE, THR, AIL, P1, P2, P3. Это полезно для установки крутилок в центр, не глядя (во время полета). Нажмите кнопку [MENU], чтобы включить сигнал центрального положения для нужного элемента управления.

Proto (Encoding Protocol) (протокол кодирования). PPM - это протокол, используемый для многих подключаемых ВЧ-модулей (OrangeRX DSM2/DSMX, FrSky DJT). Можно установить количество каналов для кодирования (от 4 до 16 каналов). Это важно при использовании пультов с некоторыми аппаратными ключами (донглами) симуляторов полета, т.к. они плохо работают, если пульт выводит более 4-х или 6-ти каналов. Можно изменить интервал импульсов и длину кадра. Это полезно для устранения дрожания серв. Если, например, вы используете модуль Spektrum DM9, установите интервал 350 мксек для более точного центрирования сервомеханизмов.

- **РХХ** эта установка для нового модуля FrSky XJT. Опции этого протокола:
 - а) **RxNum** соответствие приемников. Присваивает каждому приемнику номер (0...124). Это избавит вас от полета с неправильно выбранной моделью.
 - b) **Bind (привязать, забиндить)** переводит модуль XJT в режим связывания с передатчиком.
 - c) **Range** (дальность действия) переводит XJT в Range Check Mode (режим пониженной мощности) для проверки дальности действия аппаратуры.
 - d) **Туре (тип)** выбор типа приемника. D16 для X-серии приемников, D8 для D-серии приемников и LRP для дальнобойных приемников.
 - e) **Country (страна)** устанавливает мощность ВЧ-модуля в соответствии требованиям в некоторых странах.
 - f) Failsafe (отказоустойчивость) установит режим Failsafe.

Для получения более подробной информации перейдите на сайт FrSky и загрузите руководства.

- **DSM2** эта функция используется, когда внутренний модуль Spektrum встраивается в 9х. Инструкции, как это сделать, можно найти в интернете. Опциями этого протокола являются:
 - а) **RxNum** соответствие приемников. Присваивает каждому приемнику номер (0...124). Это избавит вас от полета с неправильно выбранной моделью.
 - b) Tun DSM LP4/LP5, DSM2only, DSM2/DSMX
- **PPM16** этот параметр передает каналы 9...16 в тренерский разъём. Если подключите другой ВЧ-модуль к пульту, то можете иметь систему, которая выводит 16 каналов.



Продолжение первой экранной страницы Setup (третья ее часть). Следующее применяется только к установкам PPM:

PPM FrLen (Frame length - длина фрейма (кадра)). Длина кадра в пределах пакета PPM в миллисекундах. Обычно эту функцию можно не трогать.

PPM 1st Chan. Это первый канал в пакете PPM, как правило, значение остается «1». Другие начальные номера

начинают могут быть необходимы при использовании контроллера полета, который принимает необработанный РРМ.

Shift Sel (Shift Select – выбор сдвига). POS/NEG – выбор положительного или отрицательного сигнала переключения PPM.

E.Limits (Extended limits - расширенные пределы). Позволяет регулировать пределы поворотов сервомеханизмов до плюс или минус 125% вместо обычных 100%. Обратите внимание, что 100% на прошивке Er9х уже соответствует 125% большинства других передатчиков, и расширения пределов, как правило, не требуется. Внимание: убедитесь, что эти расширения не перекрывают механические возможности сервомеханизмов.

Trainer (**тренер**). Включение и выключение режима Тренер. Позволяет выбрать для конкретной модели входы от подключенного пульта ученика. Пульт будет использоваться как Master в связке с

другим пультом. Выбор OFF освобождает переключатель для других целей.

T2ThTrig (**Timer2 Throttle Trigger - таймер 2 триггера газа**). Перемещение газа в -95% запускает таймер 2. Он работает только при установке таймера в 00:00. Для запуска таймера повторно стиком газа, необходимо сбросить таймер, нажав клавишу [EXIT]. Используйте клавишу [MENU] для включения или выключения этой функции.

Auto Limits (автолимиты). Этот параметр позволяет корректировать существующие лимиты в зависимости от задаваемых значений субтриммеров. Например, если автолимиты = 5.0, и мы задаем субтриммеры = 4.0, то отрицательный лимит вместо -100 скорректируется на -96, а положительный лимит +100 станет равным +104. Однако если, например, субтриммер задать равным -7.5, то лимиты в этом случае поменяются на -105 и +95, будучи ограниченными пределом 5.0, заданным в автолимитах. Значение определяет ограничение лимитов и может быть установлено в пределах от 0 до 10.0 (например, установка 10,0 разрешает лимит 110%).



Окончание первой экранной страницы Setup (четвертая ее часть).

CustomSTKNames. Эта функция позволяет давать пользовательские имена стикам, которые вы определили в «General Settings / Controls menu» для этой модели. Используйте кнопку [MENU] для включения или выключения этой функции.

Throttle Off (выключение газа). Эта опция позволяет устанавливать положение режима малого газа в центре (0%) вместо -100%. Работает и во время проверки положения стика газа при включении питания, и на стике-переключателе безопасности. Возможен выбор на основе модели: очень полезно для наземных и водных транспортных средств.

Volume Control (регулятор громкости). Используется, если установлен голосовой модуль. Можете выбрать определенный элемент управления, чтобы регулировать громкость звука, как правило, это одна из трех крутилок.

После того как вы закончили редактирование в меню «Model Setup» нажмите кнопку [EXIT] и в верхней части меню будет выделен номер страницы. Нажмите [RIGHT], чтобы перейти к следующей странице или нажмите [EXIT] еще раз для выхода на предыдущий основной экран.

5. Экранная страница Heli Setup (настройки вертолетов, страница 2 из 14)



Эта экранная страница специально разработана, чтобы помочь настроить вертолёт с системой ССРМ (Cyclic Collective Pitch Mixing - микширование управления общим и циклическим шагом). Страница позволяет настроить управление механизмом перекоса тарельчатого типа и ограничить эффективность управления через настройку Swash Ring. Обратите внимание, что многие современные вертолеты

(fly-bar или мультироторные машины) используют контроллеры, которые не принимают ССРМ микшеры. Однороторные вертолеты, как правило, требуют только простых входов (AIL, RUD, ELE) и управления газом подъемом и снижением. Для таких моделей можно пропустить эту страницу.

Swash (Swash Type - тип перекоса). Определяет, какого рода автомата перекоса стоит на вертолёте:

- **120** стандартный 120° автомат перекоса. Серва шага (pitch servo) располагается впереди или позади от основного вала.
- 120X такой же, 120° автомата перекоса, но повернутый на 90° , сервоприводы шага располагаются с одной стороны.
- 140 140° автомат перекоса, серва шага располагается впереди или позади от основного вала.
- **90** это простая 90° установка, в которой одна серва управляет шагом и две управляют наклоном (roll).

Collective (общий шаг). Определяет источник общего шага. Идея в том, что вы можете создать микшер со всеми необходимыми кривыми и переключателями, и просто подключить его здесь для микширования.

Swash Ring (виртуальное кольцо). Ограничивает движение стика так же, как и физическое кольцо (устраняет избыточный перекос тарелки). Обратите внимание, что оно работает только на AIL и ELE независимо от выбранной моды.

ELE/AIL/COL Direction. Инвертирует направление входных функций. Используйте их, чтобы организовать правильное управление при настройке вертолета. Выходными сигналами являются СҮС1, СУС2 и СҮС3. Они должны быть назначены в микшерах каналов, которые будут управлять сервоприводами перекоса. Настройки, сделанные здесь не действуют, если вы не используете СҮС1, СУС2 и СҮС3 в качестве источника в микшере.

Для получения дополнительной информации о настройке посетите форумы, посвященные соответствующему типу вертолета.

После того как вы закончили редактирование в этом меню нажмите [EXIT] и в верхней части меню будет выделен номер страницы. Нажмите [RIGHT], чтобы перейти к следующему меню, или нажмите [EXIT] еще раз для выхода в основной экран.

6. Экранная страница Modes (Flight Modes - режимы полета, страница 3 из 14)



Доступны пять режимов полета FM0...FM4 (Flight Modes 0...4). Режим по умолчанию FM0. Каждый режим полета имеет выбираемый переключатель активации (физический или логический), большой выбор триммеров, плавное изменение входных и выходных параметров для удобного перехода между режимами.

Одной из главных причин для использования FM – не нужно программировать необходимые функции

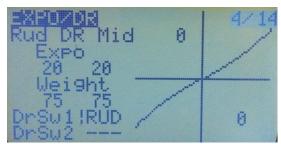
непосредственно для разных режимов. Когда показано на фото, RETA означает, что режим имеет свою собственную установку триммеров. Каждый из них может быть изменен на номер, соответствующий другому FM и таким образом использовать одни и те же значения триммеров в этом режиме. Другой причиной использования FM является определение, какие микшеры включены для каждого режима. Если включен более чем один режим полета, то будет активен режим с меньшим номером. Режим полета FM0 является активным по умолчанию и всегда имеет свои собственные настройки триммеров. FM0 активен, если никакой другой режим полета не активирован.



Имя активного режима выделено. Чтобы изменить настройку FM, нажмите клавишу [MENU] на нужном режиме. На экране появится меню редактирования.

После того как вы закончили редактирование в этом меню нажмите [EXIT] и в верхней части меню будет выделен номер страницы. Нажмите [RIGHT], чтобы перейти к следующему меню, или [EXIT] для выхода в основной экран.

7. Экранная страница Ехро/Dr (экспоненты/двойные расходы, страница 4 из 14)





Этот экран позволяет вводить и редактировать значения экспонент и двойных расходов для основных элементов управления (Rud/Ele/Thr/Ail). На самом деле двойные расходы не совсем правильное определение, имеется три различных величины расходов, которые могут быть установлены.

Для каждого элемента управления можно вводить отдельно значения для левой и правой половины экспонент и двойных расходов, относительно центрального положения стика (на графике они выглядят как левая и правая половинки характеристики). Как редактировать - показано на примере канала RUD. Используйте кнопки [LEFT]/[RIGHT], чтобы выбрать другие элементы управления для редактирования (ELE/THR/AIL).

Текущая настройка расходов (High, Mid, Low – высокая, средняя и низкая) показана в той же строке и соответствует фактическим настройкам переключателей, определенных для DrSw1 и DrSw2.

Для редактирования значения экспоненты нужно выделить значение в разделе «Ехро». По умолчанию будут меняться оба значения, но если стик для текущего управления переводится в одну сторону или другую, то будет выделено только одно из значений и его можно будет изменить.

Также вы можете редактировать оба или только одно значение из раздела «Weight» (вес, двойные расходы). Кроме того, при выделении значений Ехро и DR они могут быть заменены на GVARs, если нажать длительно кнопку [MENU]. Смотрите рисунок ниже. Подробнее о GVAR читайте ниже.



Для каждого органа управления можно установить два переключателя. Первый переключатель производит изменения между высокими и средними расходами/экспонентами. Если первый переключатель включён (например, на средних расходах), то второй переключатель позволит изменять расходы между средними и низкими расходами/экспонентами.

Пример настройки тройных расходов

Для организации тройных расходов можно использовать два переключателя. Один переключает между высоким и средним значением. Если это выключатель в положении среднего значения, тогда вторым переключателем можно переключаться между средним и низким значениями.



Трехпозиционный переключатель пульта на фото в положениях OFF (ID0), в середине (ID1) и в ON (ID2) соответственно.

Трехпозиционный переключатель (ID0, ID1, ID2) может использоваться как переключатель тройных расходов для любого органа управления. Или его можно использовать как переключатель трёх режимов полёта, управляя расходами и экспонентами по всем осям управления моделью одновременно. Чтобы использовать его в качестве переключателя тройных расходов или режимов полёта, установите значение sw1 как «! ID2» и значение sw2 как «! ID1». Если хотите изменять значения расходов/экспонент руля направления, руля высоты и элеронов одним переключателем, то убедитесь, что установили sw1 и sw2 как написано выше, для каждой рулевой поверхности.

Когда переключатель находится в верхнем положении (от себя) – будут низкие расходы, о чём свидетельствует буква «L» в конце строки. В среднем положении – средние расходы, в нижнем положении – высокие расходы.

При желании можно добавить управление кривой газа, чтобы иметь различные экспоненциальные зависимости для каждого режима полёта.

8. Экранная страница Міхег (микшеры, страница 5 из 14)



Экран настройки микшеров наиболее важный. Если хотите понять прошивку Er9x, то разберитесь в микшерах и почти всё будет в вашей власти.

Функция микшеров заключается в следующем: взять входные сигналы с органов управления, выполнить с ними некоторые действия и направить их в выходные каналы. Так как выбор совершенно свободный, то у нас имеется очень гибкая, мощная и быстрая система.

8.1. Основной экран настройки микшеров (Mixer)

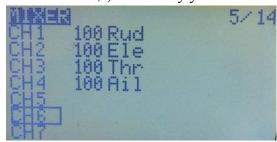
Когда перейдёте на экран микшеров в первый раз, увидите такой вид, как на фото.

Он показывает, что входной сигнал от стика руля направления (RUD) направляется с весом 100% в 1-й канал (CH1). Аналогично для руля высоты (ELE), для газа (THR) и элеронов (AIL), соответственно в каналы 2, 3 и 4.

Если вы нажмёте несколько раз вниз [DOWN], то увидите, что иногда будет выделен вес

микшера, а иногда подчёркнут номер канала. Когда выделен вес, то нажатием [LEFT]/[RIGHT] можно его изменять, а долгое нажатие [MENU LONG] позволит перейти в экран редактирования данного микшера (Edit Mix). Когда номер канала выделен, то долгое нажатие [MENU LONG] добавляет новый микшер для данного канала и переходит к экрану редактирования.

Если канал не имеет запрограммированных микшеров, то вокруг его номера канала появится окантовка. Пустой канал будет просто центрировать сервомашинку, соединенную с ним. Серва не переместится вообще, поскольку у канала нет входа.

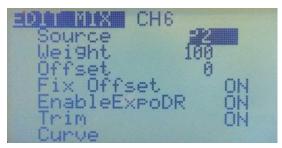




Нажатие кнопки [MENU] на пустом канале добавляет новый микшер и переходит к его редактированию. Смотрите в разделе «Edit Mix» ниже. Нажатие кнопки [MENU] на уже существующем микшере вызывает меню опций:

- EDIT (редактирование) редактирование микшера. Выводит меню «Edit Mix».
- **INSERT** (вставка) вставка нового микшера после выделенного.
- СОРУ (копирование) скопировать выделенный микшер и поместить его в том же канале после выделенного.
- **MOVE** (переместить) будет выделен микшер и кнопками [UP]/[DOWN] можно переместить его. Нажмите [MENU], чтобы возвратиться к нормальному режиму выбора.
- DELETE (удалить) позволяет удалять микшер, будет выведен экран подтверждения.

8.2. Edit Mix (редактирование микшера)



Посмотрите внимательно на варианты, доступные для создания микшера. Здесь вы можете определить, как источник (вход) будет преобразован в выход, который управляет сервоприводом, подключенного к соответствующему каналу приемника.

Важно понимать, что в Er9x, единственный способ чем-то управлять возможен через явно заданный микшер. Во многих других пультах большинство микшеров встроено, но

скрыто; здесь они видимы и полностью доступны для редактирования, давая хорошую гибкость и возможности, нужно только создать их.

Этот экран позволяет Вам настраивать каждый микшер. Вот доступные параметры для каждого микшера:

Source (источник) – это вход для микшера, и он может быть следующим:

- Стик или крутилка Rud, Ele, Thr, Ail, P1, P2, P3.
- **HALF** (половина) выход или равен нулю, или значению **«Weight (вес)»**. Этим управляет переключатель.
- FULL (полный) то же самое что и HALF, но принимает значение «- Weight», когда переключатель выключен и «+ Weight» когда переключатель включён.
 - HALF и FULL может немного вас запутать. Посмотрите в разделе примеров настройки.
- **CYC1, CYC2, CYC3** 3 выхода микшеров для тарелки перекоса вертолёта. Как только микширование тарелки включено (меню Heli Setup), они становятся активными и содержат результат микшеров тарелки. Вообще **CYC1** удерживает носовую или кормовую часть, а другие два необходимы для наклонов.
- **PPM1...PPM8** (входные каналы PPM) это каналы, захватываемые с порта тренера. Вы можете использовать их, чтобы настроить систему «тренер ученик» или просто расширить пульт большим количеством функций (например, для управления камерой).
- **CH1...CH16** (выходные значение каналов всех 16 микшеров) обычно каналы с более высокими номерами могут использоваться в качестве виртуальных каналов и в качестве входа микшера. Используя их, вы можете создавать цепочки из микшеров для очень

сложной настройки.

- **3POS** используется трехпозиционный переключатель (ID0, ID1, ID2), чтобы выдавать выход «— Weight», 0 и «+ Weight». Конечные точки могут конфигурироваться в меню «Limits», изменяя предельные значения. Средняя точка может быть сконфигурирована изменением значение SubTrim. Направление также может быть инвертировано, если проинвертировать канал. В версии r816 3POS переименован в sIDx, где «s» означает Switch, т.е. выключатель.
- **GV1...GV7** значения глобальных переменных (GVARs) см. ниже
- **THIS** источник, который представляет собой сочетание всех микшеров в канале в этой точке. Что же это значит? В Er9x, если мы применим «Slow UP/DOWN» (медленно вниз/вверх) к одному миксу в канале, он работает как надо. Пример:

CH5 100% FULL switch (ID1) slow (u3:d3)

Это будет работать без проблем. Но если сделать так:

CH15 -100% HALF

R+50% FULL switch (ID1) slow (u3:d3)

R+100% FULL switch (ID2) slow (u3 : d3)

то это не будет работать. Когда мы щелкаем выключатель, то канал не будет замедляться, он сразу возвратится к -100%. Это связано с тем, как работает микшер. Если у нас есть более одного микшера с замедлением на этом же канале, то он не будет хорошо работать. Иногда гибкость имеет свою цену. Можно решить эту проблему с помощью свободного канала (с большим номером, чем у текущего) в качестве виртуального канала для обработки переключателей, а затем применить его в качестве источника на СН5. Затем внести замедление в СН5:

CH5 +100 CH16 slow (u3:d3)

CH16 -100% HALF

R +50% FULL switch ID1)

R +100% FULL switch (ID2)

Это уже работает. Мы удалили замедление из микшеров с переключателями и применили его к одному миксу на CH5. «THIS» будет решать проблему по-другому, без использования виртуального канала. Вы можете сохранить все ваши микшеры вместе и создать микс «THIS» после всех них, как источник. Затем внесите замедление в этот последний микс. Он имеет такой же эффект, как все имеющие миксы с переключателями на виртуальном канале. Разница есть - вы храните все миксы вместе. Вот как это сделать:

CH15 -100% HALF

R+50% FULL switch (ID1)

R+100% FULL switch (ID2)

R+100% **THIS** slow (u3 : d3)

• **SC1...4** – делители, масштабаторы. (см. ниже).

Weight (вес) – это значение умножается на входное значение. Может быть -125%...+125%.

Offset (смещение) — это значение добавляется ко входному значению. Может быть в пределах от -125% до +125%.

Fix Offset (исправить смещение) — откладывает добавление значения смещения, пока не был применен вес, вместо применения к значению входа. Порядок обработки микса:

- 1. Получить значение источника из Expo/DR, которые были применены к стикам.
- 2. Добавить смещение (если «Fix Offset» не активирован).
- 3. Задержка и замедление.
- 4. Кривая/дифференциал.
- 5. Bec.
- 6. «Fix Offset», если активирован.

Fix Offset включено по умолчанию. Если эта опция не включена, то значение смещения зависит от кривой/дифференциала и веса - довольно запутано. Проще говоря, любое значение смещения масштабируется весом (и кривой/дифференциалом), если не включено «Fix Offset».

Вот небольшой пример использования этой функции. Ниже микшер выводит значения от 0% до 100% при перемещении крутилки от -100% до 100%:

CH6 50% P1 Fix Offset 50%

Таким образом, когда P1 находится в 0%, то канал смещен на 50%. Когда P1 перемещается в оба конца, то результат будет компенсирован: - вес и смещение + вес, т.е. 50 - 50 = 0% и 50 + 50 = 100%. Для веса 20% и смещения 60%, выходной канал будет 60 - 20 = 40% и 60 + 20 = 80%.

Trim (**триммирование**) – когда включено (ON), значение триммирования (если оно существует) будет пропускаться через микшер. А когда выключено (OFF), триммирование будет проигнорировано.

Curves (кривые).







Здесь можно выбрать Curve (кривая), применить Diff (дифференциал, разность) или Ехро (экспонента) к микшеру. На фото «Curve» слева, «Diff» в середине и «Ехро» справа. Используйте кнопки [LEFT] и [RIGHT], чтобы выбрать то, что хотите применить к миксу. Нажатие кнопки [DOWN] выделяет значение под словами «Curve», «Diff» или «Ехро». Кнопками [LEFT] и [RIGHT] корректируют значения.

Диапазон возможных значений «Diff» и «Expo» от 0 до +/-100.

Параметры для кривых:

- x>0 пропускаются только положительные значения от источника (больше нуля), иначе значение на выходе равно нулю.
- x<0 то же самое, но для отрицательных значений.
- |x| значение передаётся как абсолютная величина.
- f>0 если значение источника положительное, то выходное значение равно «+вес», иначе равно нулю.
- f < 0 если значение источника отрицательное, то выходное значение равно «—вес», иначе равно нулю.
- $|\mathbf{f}|$ выходное значение равно «+вес» или «–вес» в зависимости от знака источника.
- **c1...c16** пользовательские кривые. Они определяются на экране кривых (Curves). Вы можете просто нажать [MENU] для непосредственного редактирования кривой

Switch (переключатель) — можно выбрать переключатель для управления включением микшера. Если переключатель не выбран — микшер будет активирован постоянно.

Warning (предупреждение) — можно выбрать звуковое оповещение при активации микшера (когда он определен переключателем для микшера). Вы можете выбрать 1, 2 или 3 звуковых сигнала. Предупреждения будут звучать поочерёдно, поэтому вы сможете их разобрать.

Multpx (мультиплексирование) — это значение определяет, как микшер будет добавлен в канал:

• **Add** (добавить) — это значение по умолчанию. При этой операции значение микшера просто добавляется в канал к предыдущим значениям, похоже на добавление смещения:

Т.е., когда стик Ele будет в центре, выход канала будет 0+10=10% (как смещение), выходы в крайних точках будут: -90+10=-80% и 10+90=100%.

Теперь добавим переменное значение к первому микшеру. Два примера. Первый - хорошо известный микс элерона и руля направления (RUD-AIL). Будет добавлено немного элерона к рулю направления:

Другой пример. Известное соединение Elevon на самолетах летающее крыло:

• **Multiply (множитель)** – используйте эту функцию для умножения предыдущего значения в том же канале. Микшер Multiply распознается символом «*» перед значением веса. Микшер Multiply умножает проценты: 80% - это 80/100; 60% - это 60/100. Если они умножаются, то получаем: (80*60)/(100*100) = 4800/10000 = 48/100 = 48%.

В основном это применяется для определения процента от «стоимости» микса, расположенного в строке выше на том же канале. Например:

Выход канала будет от -20% до +20%.

Другой пример микшера «Multiply» с использованием «Fix Offset», чтобы изменить выход канала от 0% до крайнего положения, от -100% до +100% (+/- вес):

Таким образом, общий выход СН1 будет масштабироваться в зависимости от положения Р1, от 0% (нет выхода, положение сервопривода по центру) до крайнего положения, которое является значением веса микса на строке выше.

• **Replace** (замена) — эта операция используется в сочетании с переключателем. Если переключатель выключен, то значение микшера игнорируется. Когда переключатель включён — значение канала заменяется на результат работы данного микшера. Этот микшер распознается присутствием «R» слева перед значением веса. Пример микшера «Replace», предохранительный выключатель на канал газа:

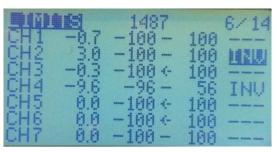
Как мы знаем, «!» указывает на инвертированную работу выключателя, это означает, что микс будет включен, когда переключатель выключен. В этом случае, когда он выключен, выходной канал будет -100%, потому что микс замены переопределяет стик газа. Можете перемещать стик ТНR сколько угодно, самолет не будет реагировать на это.

Когда вы включите переключатель, микс будет выключен, и стик THR будет снова управлять каналом.

Delay Down/Up (Задержка вниз/вверх). Используется для осуществления задержки в текущем канале. Обычно используется с переключателем. Когда переключатель включается или выключается, микшер будет ждать указанное количество секунд перед изменением значения.

Slow Down/Up (Замедление вниз/вверх). Осуществляет замедление изменения значений в канале. Если значения не равны нулю, то замедление определяют максимальную скорость, с которой значение может изменяться. Указанное значение замедления – это количество секунд для изменения значений в канале от -100% до 100%.

9. Экранная страница Limits (лимиты, страница 6 из 14)



Лимиты работают на выходах каналов. Параметры, настраиваемые в этом меню, действуют на выходные каналы (это видно на структурной схеме во введении). В этом меню Вы можете настроить центральные точки (subTrim – субтриммеры), конечные точки (слева и справа) и инвертировать выходные значения каналов.

Каждый канал здесь соответствует каналу в приемнике. Устанавливаемые параметры действуют только

на соответствующий канал.

Вывод канала. Наверху экрана, по центру, когда выбираете один из каналов, можно видеть числовое значение, которое соответствует длительности импульсов выхода канала в миллисекундах. Значения от -100% до 100% соответствуют значениям на экране 988...2 012 миллисекунд.

Описание столбцов экрана:

subT (**subtrimmer - субтриммер**) — первый столбец, устанавливает центральную точку канала. Значения субтриммеров могут быть от -100 до 100 с шагом 0,1. Это сделано для того, чтобы иметь высокое разрешение при установке центрального положения каждой рулевой поверхности.

Также, можете использовать соответствующий стик для установки центральной точки. Когда

значение субтриммера выделено, удерживайте стик так, чтобы рулевая поверхность была выровнена. Нажмите [MENU LONG] и положение субтриммера будет записано.

Limits min/max (минимум/максимум лимитов) — второй и третий столбец, устанавливают конечные точки каналов. Обратите внимание, на то, что имеется стрелочка-указатель, которая указывает, какая сторона относительно центра стика активна в данный момент. Каждая конечная точка может принимать значение в диапазоне от -100% до 100%. Если «E-Limits» (расширенные лимиты) включены в меню «Model Setup», тогда можно установить этот диапазон от -125% и +125%.

Конечными точками одновременно задаётся и требуемое усиление (чувствительность сервопривода на движение стика), и абсолютные пределы отклонений. Сервоприводы не могут выйти за границы, которые задаются здесь.

Примечание: если включаете опцию AUTO LIMITS в меню настроек модели Model Setup, то это позволит субтриммеру переопределить пределы установки максимум 10, одинаково с обеих сторон центра. Будьте осторожны в использовании этой функции, т.к. предельные значения управления больше не являются абсолютными и могут позволить сервоприводу превышать механический предел. Такие модифицированные значения отображаются с контуром вокруг них.

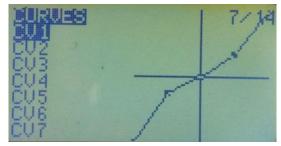
INV (инвертирование) — четвертый столбец, эта функция инвертирует выходное значение канала. Значения: «---» или «INV».

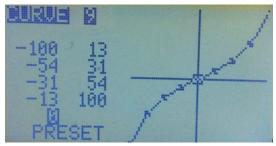
COPY TRIM (копирование триммера). В самом низу меню лимитов присутствует опция: скопировать триммер (используйте кнопку [MENU]).

Когда вы приземлились после триммирования модели кнопками в полете, используйте эту команду. Пульт подаст звуковой сигнал, триммеры будут преобразованы в SubTrim значения. А позиции триммеров, показанные на основном экране, будут возвращены в центр.

Обратите внимание, что InstaTrim (управляется переключателем, выбранным в качестве «Trim Switch») предлагает другой подход к триммированию, путем преобразования позиции стика в SubTrim в полете. Эти два метода дополняют друг друга.

10. Экранная страница Curves (страница 7 из 14)

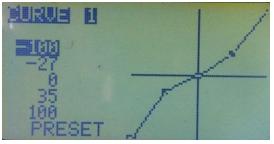




Кривые говорят сервоприводам как надо перемещаться, когда вы перемещаете стики. В прошивке Er9х можно настроить 8 кривых по 5-ти точкам и 8 кривых по 9-ти точкам. Пятиточечная кривая редактируется по позициям: -100%, -50%, 0%, 50%, 100%. Девятиточечная кривая редактируется по позициям: -100%, -75%, -50%, -25%, 0%, 25%, 50%, 75%, 100%.

В меню кривых вы увидите таблицу из нулей. Прокрутите вниз до кривой, которую хотите изменить, и нажмите [MENU] или [RIGHT]. После этого появится экран для редактирования кривой. В зависимости от выбранной пяти- или девятиточечной кривой, вы увидите 5 или 9 редактируемых точек. Перемещаться по точкам можно с помощью кнопок [UP]/[DOWN], изменять

значения с помощью кнопок [LEFT]/[RIGHT].



Внизу можете выбрать предустановленные характеристики (PRESET). После перехода на этот пункт, нажиманием кнопок [LEFT]/[RIGHT] можно выбрать необходимую линейную характеристику, которая является неплохой отправной точкой.

Также, можете редактировать кривую в графическом виде. Нажатие кнопки [LEFT] на каждой точке дает наклон

участка кривой слева направо, нажатие кнопки [RIGHT] наклоняет участок в другую сторону.

Отдельные точки могут быть отредактированы, выделяясь кнопкой [MENU] и затем используйте [RIGHT/LEFT], чтобы скорректировать значение. Нажмите [EXIT], чтобы переместиться к следующед точке.

11. Экранная страница Logical Switches (логические переключатели, стр. 8 из 14)



В прежних версиях прошивки они назывались пользовательскими переключателями. Это логические переключатели, которые используются для сравнения значений и объединения различных условий. Точнее, они представляют собой набор логических функций, которые могут быть использованы в качестве переключателей. В Er9х есть 18 таких переключатели.

В первой колонке перечисляются арифметические, логические и дифференциальные (сравнительные) операции.

В арифметических операциях «v1» и «v2» представляют собой значения переменных, «V» представляет собой переменную, «Val» представляет собой значение.

Переменной может быть любой источник, т.е. все те, что доступны в микшерах, плюс семь глобальных переменных, делители и значения телеметрии. В логических операциях допустимыми источниками являются все физические и логические переключатели. Дифференциальные функции сравнивают изменения в переменной, учитывая, как это было ранее согласовано с другим значением.

После того, как определенное условие выполняется, значение переключателя будет «ON» - включено.

Установка логического переключателя. Сначала мы определяем условие или операцию. Это может быть арифметическая функция, или логическое условие, сравнение двух источников. Может также быть и таймер.

- а) Если вы выбрали обычное условие ($\mathbf{v} > \mathbf{val}$, $\mathbf{v} < \mathbf{val}$, $|\mathbf{v}| > \mathbf{val}$ или $|\mathbf{v}| < \mathbf{val}$) необходимо определить источник для переменной и значение:
 - Источником может быть стик, крутилка, входной PPM-сигнал, выходной канал, значение телеметрии, GVAR или счетчик.
 - Значение может быть между -100 и +100. Оно будет контрольной точкой для условия. Например: включить, если газ выше 50% (Thr > 50).
- b) Если выбрали логическое условие (AND, OR, XOR, Latch, F-Flop (Flip-Flop) и, или, исключающее или, защелка, триггер), то результат учитывает состояния 2-х выбранных переключателей. Например, включено, если или ID1, или ID2 включен:

OR ID1 ID2

с) Если вы выбрали сравнение («=», «>», «<», и т.д.), необходимо выбрать два источника, которые будут сравниваться.

Например, логический переключатель будет включён (ON) только тогда, когда значение первого канала CH1 будет меньше значения RUD:

V1<V2 CH1 RUD

Другой пример. Скажем, у вас есть драйвер свечи накаливания. Вы хотите, чтобы он включался, когда газ становится меньше 10%:

- Выделите L1.
- Выберите условие «v < val».
- Выберите источник THR.
- Выберите смещение –80 (напоминаю, значения смещения изменяются от -100 до 100, так что 10% от холостого хода составляет –80).

Теперь необходимо создать микшер для работы нашего выключателя. Перейдите в меню настройки микшеров. Выберите, например, канал CH8 для управления драйвером свечи накаливания. На этом канале выберите источник (Source) как **HALF** и переключатель (Switch) как **L1**. Теперь, когда газ опустится ниже 10%, значение канала CH8 перейдёт на 100%.

Timer (таймер). Если вы выбираете таймер, то вы должны указать время, когда выключатель выключен и время, когда он включен. Значение по умолчанию равно 1 сек. Нажатием кнопки [RIGHT] вы увеличиваете значение с шагом в 1 сек до максимального значения 100 сек. Нажатием кнопки [LEFT] вы увеличиваете значение с шагом в 0,1 сек до максимального значения 5,0 сек.

Пример:

TimeOff 5 ON 0,5 THR

это AND переключатель, смотрите ниже.

AND Switch (переключатель с логической функцией «И»). Логические переключатели предоставляют дополнительное условие «AND». Если переключатель выбран в последнем столбце, он должен быть включен для логического переключателя, чтобы стать активным. Таймеры синхронизируются включением этого переключателя.

Функции Latch и Flip-Flop (защелка и триггер). Две специальных функции, доступные в логических переключателях. Полезны, когда необходимо использовать краткий ввод, чтобы вызвать устойчивое состояние.

Функция Latch (защелка). Функция позволяет захватить (зафиксировать) кратковременное состояние или событие. Например, достигнутая максимальная высота планера может быть сохранена до тех пор, пока не будет нужно измерить новый максимум. Или кратковременная просадка напряжения батареи.

В качестве входных данных для функции фиксации используются два переключателя. Включение первого устанавливает логический выходной переключатель в положение включено (ON). Когда первый переключатель включен, второй переключатель не имеет никакого влияния, но если первый отключен, то отключение второго сбросит логический переключатель в положение OFF.

Например, следующие события являются условиями срабатывания «L3»: включается, когда переключатель «TRN» потянули «на себя», выключается, если переключатель «RUD» включен (если переключатель «TRN» выключен):

L3 Latch TRN RUD.

Функция F-Flop (Flip-Flop - триггер). Функция F-Flop «помнит» состояние входа и предоставляет его в качестве выхода. Опять же, два переключателя используются для ввода, один как триггер, а другой, чтобы обеспечить «данные».

Например, если состояние тумблера «TRN» используется в качестве триггера, то его включение переводит выход логического переключателя в текущее состояние второго входа.

F-Flop может быть использован, чтобы сделать счетчик. Вы можете считать события и предупреждать пользователя, когда оно произошло достаточное количество раз.

Это также полезно для режима обучения: каждый раз, когда вы щелкаете переключателем тренера, вы получаете результат, который инвертирует включенное и выключенное состояние.

Например, следующая запись заставляет состояние логического переключателя L4 меняться каждый раз, когда тренерский переключатель включают, а второй вход определен как инверсия текущего состояния:

L4 F-Flop TRN !L4.

12. Экранная страница Safety Switches (переключатели безопасности, стр. 9 из 14)

Это меню позволяет выбрать переключатель и определить значение для канала, которое перезапишет любое другое значение.

Например, можно установить переключатель на канал, к которому подключен регулятор двигателя (ESC). Таким образом, вы можете работать с вашей моделью и не беспокоиться, что в результате какой-то ошибки запустится двигатель с винтом.

Это функция не является защитой от дурака! Вы должны быть осторожны всегда. Надеюсь, эта функция добавит дополнительный уровень безопасности и позволит уменьшить риски, связанные с нашим хобби.

Примечание: переключатели безопасности только влияют на канал, к которому они применены, они не влияют на значение канала, которое используется в качестве входа к микшерам.

Переключателя безопасности, которые не задействованы для функции безопасности, могут использоваться, чтобы управлять аудио, вибрацией (при наличии) и речевым выводом, если голосовая модификация была выполнена.

Есть четыре типа переключателя безопасности:

- **S** (safety безопасность): заменяет существующее значение для канала, когда переключатель включен.
- ${f X}$ (sticky safety «стиковая» безопасность): перезаписывает существующее значение для определенного канала.
 - A (audio аудио): проигрывается звук или работает устройство вибрации, выбранные из списка.
 - V (voice голос): воспроизводится речевой файл.

Для понимания использования выключателя S-типа, предположим, что вы хотите установить

простой выключатель безопасности для блокировки Electronic Speed Control (ESC) модели при нулевом газе. Если СН1 является газом и полный минимум газа -100, то вам нужно это:

CH1 S THR -100



Это означает, что, когда ТНR переключатель включен предохранительным переключателем, то это гарантирует, что значение СН1 всегда -100%, независимо от положения стика газа. Когда переключатель ТНR выключен, то канал работает нормально (контролируется стиком газа). На приведенном экране, первый столбец — это канал, к которому применяется переключатель безопасности, «S» указывает на использование его в качестве защитного переключателя, THR идентифицирует физический переключатель.

Внимание! Когда переключатель безопасности активен, выход канала заменяется на заданное значение переключателя безопасности (здесь -100%). Значение канала, однако, по-прежнему определяется положением ручки дросселя (и любых других микшеров, которые применяются к нему). Если есть микшер для отклонения вниз руля высоты пропорционально положению стика газа, то отключение двигателя на полном газе переключателем безопасности все равно оставит руль высоты в его нижнем положении.

Переключатель безопасности X-типа работает точно так же, как обычный выключатель безопасности, кроме того, что он является «стиковым». Прежде, чем канал будет работать в нормальном режиме, стик газа должна быть возвращен полностью назад (ниже -98%). Другими словами, выключатель безопасности X-типа выполняет ту же функцию, что и шаблон Sticky T-Cut, но проще программируется и при наличии этого переключателя этот шаблон теперь теряет смысл.

Примечание: если в пульте установлен процессор Atmega128 или Atmega2561 и последняя версия Er9x, то можно пропустить следующий раздел об аудио, вибрации и речевых аварийных сигналах, это написано для 9x с Atmega64 и теперь имеется хорошее новое меню «Voice Alarms» (см. далее). У процессора Atmega64 недостаточно флэш-памяти для этого меню.

Переключатель безопасности А-типа (для аудио) проигрывает звук или вибрирует через 4 сек и выбирается из следующего списка: Warn1, Warn2, Cheep, Ring, SciFi, Robot, Chirp, Tada, Siren, AlmClk, Ratata, Tick, Haptc1, Haptc2, Haptc3. Например:

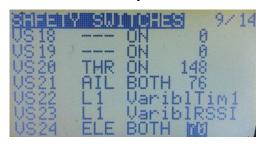
CH2 AIL Ring

это вызывает двойной сигнал Ring каждые четыре сек, когда переключатель Aileron включен. Переключатель безопасности V-типа будет воспроизводить речевой файл каждые 4 сек, когда он включен. Например:

CH6 V ID2 137

здесь будет произнесено «закрылки во второй позиции», когда 3-х позиционный переключатель полностью переведен вниз. Для полного управления голосовыми сообщениями используйте речевой переключатель, как описано ниже.

Voice Switches (речевые переключатели). Кроме 16-ти переключателей безопасности (СН1...СН16), еще 8 голосовых переключателей (VS17...VS24) вызывают воспроизведение конкретного речевого файла, определяют условия и порядок, при котором он воспроизводится. Если требуется более восьми голосовых переключателей, то переключатели безопасности могут быть преобразованы в голосовые. В верхней части экрана значение «Number Voice Sw» (количество речевых переключателей) по умолчанию равно 8 и может быть изменено до максимального количества 24 переключателя. Следующее фото показывает нижнюю часть списка, где переключатели безопасности заменены на голосовые. Если число голосовых переключатели было увеличено до, например, 10, то СН15 и СН16 станут VS15 и VS16.



На этом экране первый столбец показывает номер речевого переключателя. Второй столбец может содержать любой физический или логический переключатель, такой как RUD, ELE, ID0, ID1...L1, L2, L3... и т.д. Третий столбец может содержать ON, OFF, BOTH, 15 сек, 30 сек, 60 сек, и Varibl.

«ON» означает, что когда переключатель включен, пункт в четвертой колонке будет задействован один раз. «OFF» означает, что когда переключатель выключен, пункт в четвертой

колонке будет задействован один раз. «ВОТН» означает, что средством активизации голосового переключателя будет и включение, и выключение, при условии, что есть два голосовых файла, стоящих последовательно и рядом по номерам, они и будут проигрываться при включении и при выключении. Например:

VS26 GEA BOTH 76

Т.е., когда переключатель GEA включен, то прозвучит файл 76 «Шасси убраны», а когда переключатель выключен, он прозвучит следующий файл 77 «Шасси выпущены».

При выборе «Varibl» в третьей колонке, голос будет проговаривать значения телеметрии, GVAR или пересчитывать значение в 4-м столбце.

Четвертый столбец может содержать номер голосового файла, значение телеметрии, значение таймера 1 или таймера 2, или значение GVAR (Global Variable - глобальная переменная, см. ниже).

Следующий пример показывает, как запрограммировать аварийное сообщение на основе данных телеметрии с использованием логического переключателя и переключателя безопасности V-типа и звукового аварийного сигнала, использующего переключатель безопасности A-типа и голосовой переключатель. Установите логический переключатель на датчик напряжения аккумуляторной батареи, подключенный в порт A1 FrSky приемника:

L1 v<val A1 = 10.1V

Этот логический переключатель будет включен, если напряжения упадет ниже 10.1 V. Затем будем использовать этот логический переключатель, чтобы инициировать аварийный сигнал. Я покажу несколько вариантов. Первый – аварийный аудио сигнал. В случае, если не установлен речевой модуль, то выберите неиспользованный канал в меню «Safety switch»:

CH13 A L1 warn1

Вторым вариантом является, когда воспроизводится голосовой файл каждые 4 сек, если логический переключатель включен: выберите неиспользуемый канал в меню «Safety switch», обычно это больший номера канала:

CH13 V L1 31

здесь 31 — это номер голосового файла. Как вы можете видеть, используется переключатель безопасности V-типа.

Третий вариант (и мой любимый) использует «Voice Switch», файл проигрывается каждый раз, когда логический переключатель переводят в положение включено:

VS18 L1 ON 31

13. Экранная страница Telemetry (телеметрия, страница 10 из 14)



Данные телеметрии доступны, если вы сделали модификацию пульта под нее и загрузил версию FrSky er9х для 9х с ATmega64. Для пульта с процессором ATmega128 или ATmega2561 телеметрия будет доступна, если вы изменили подключение THR и AIL переключателей на другие 2 пина процессора, и установили опцию «FrSky Mod Done» в ON.

Первый пункт - строка «UsrProto», где можно переключаться между WSHhi (Winged Shadow How High) и

FrHub (концентратор телеметрии FrSky) кнопкой [MENU]. В этой же строке можно выбрать метрические или британские единицы измерения, используя тот же метод.

«A1 channel» и «A2 channel» на этом экране относятся к двум аналоговым входам, доступным на FrSky приемниках D-серии. Эти входы могут принять максимум 3,3 В. Для измерения более высоких напряжений нужен делитель напряжения, состоящий из пары резисторов. Например, делитель 4:1 будет измерять напряжения до 13.2V (4 х 3,3 В).

Вход A1, как правило, используется для измерения напряжения приемника. Все приемники FrSky D- и X-серий могут это делать, если подключить вход A1 со встроенным делителем 4:1 к АКБ до 3S.

Порт A2 не имеет внутреннего делителя напряжения. Для измерения напряжений выше 3,3 В должен быть использован внешний делитель напряжения. Например, для измерения напряжения АКБ батареи Li-ро 4S (полностью заряженная - 16.8 B), должен быть использован делитель 6:1. Максимально допустимое напряжение - до $6 \times 3,3 = 19.8$ B. С таким делителем напряжение 16.8 В входными данными телеметрии приемника будет 16.8 / 6 = 2,8 B.

Обратите внимание, что приемники FrSky X8R имеют только один аналоговый вход A1, который внутри соединен для измерения напряжения питания приемника. Существует конвертер, чтобы аналоговый вход (A2) использовать как цифровой S.Port в X8R. У приемников X6R имеется внешний порт A1, как и на большинстве приемников D-серии.

В цепях телеметрии приемника напряжение аналогового входа (0...3,3 В) преобразуется в значение от 0 до 255. Оно кодируется в цифровой формат и отправляется к передатчику, где преобразуется обратно в напряжение (для этого передатчику задается коэффициент деления).

На скриншоте выше число справа от «A1 channel» и «A2 channel» представляет верхнее значение диапазона измерения, который зависит от соотношения делителя датчика напряжения. Для соотношения 4:1, используемого в делителе приемника, это значение должно быть установлено в 13,2 (т.е. $3,3 \times 4$).

В правой колонке число представляет собой индикацию конечных данных телеметрии. Если оно не согласуется с реальным значением, измеренным с помощью вольтметра, то значение можно немного скорректировать. Обычной причиной неточностей в измерениях является допуск резисторов в делителе напряжения.

Строчная буква «v» после значения диапазона является одним из четырех показателей преобразовании числа телеметрии (0-255) в значение выводимых на экран данных и соответствует диапазону напряжений от 0 до 25,5 В. Заглавная буква «V» соответствует диапазону напряжений от 0 до 51 В (при снижении разрешении).

Для измерения тока установите букву «А», здесь данные телеметрии преобразуются в диапазоне от 0 до 65 ампер. И, наконец, установка в «-» отображает непреобразованное число телеметрии (0-255), которое используется для параметров, отличных от напряжения или тока, таких как температура или RPM, в зависимости от датчика.

Чтение напряжения A2 работает таким же образом. Настройка диапазона зависит от используемого датчика. Для датчика напряжения FBVS-01 по умолчанию используется соотношение 1:6, диапазон до 19,8 В. Уровень топлива, положение по GPS, высота, ток и RPM могут быть измерены с помощью FrSky датчиков, которые подключаются к концентратору. Концентратор формирует поток выходных сигналов, пригодных для последовательного порта некоторых приемников D-серии.

При использовании датчиков других производителей, коэффициент делителя напряжения зависит от типа установленных датчиков и величины измеряемых значений. Обратитесь к инструкциям, которые идут с датчиками для получения информации о том, как установить и откалибровать их.

Голос (если есть) или аудио-предупреждения можно включить для значений из портов A1 и A2, если использовать логический переключатель для обнаружения аварийного состояния и использовать голосовой переключатель для воспроизведения соответствующего трека. (ATmega64).

Для пультов с ATmega128 и ATmega2561 используйте меню «Voice Alarms».

14. Экранная страница Telemetry 2 (телеметрия 2, страница 11 из 14)



Эта страница продолжает описание телеметрических настроек.

RSSI Alarms (RSSI сигнализация). Значения и настройки «TxRSSIalrm» «RxRSSIalrm» хранятся на DJT или DHT модулях FrSky. Они считываются из модулей для отображения. Если они изменяются в меню, то и в модулях обновляются значения. И таким образом, они будут общими

для всех моделей. Желтый уровень аварийной сигнализации вызывает один звуковой сигнал, оранжевый уровень - двойной звуковой сигнал, а красный вызовет тройной звуковой сигнал модуля.

mAh Limit (предел мАч). Приводит к звуковой сигнализации (по выбору) которая будет звучать, если емкость полетной батареи превышает заданное значение. Может быть удалено в следующих версиях. Сейчас рекомендуется использовать логический переключатель, чтобы обнаружить событие, а затем аудио или голосовой переключатель «озвучивает» фактическое появление сигнала. Я вложил это в (er9x), прежде, чем появились голос или телеметрия в логических переключателях.

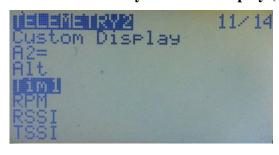
Num Blades (число оборотов). Установка для датчика оборотов.

GpsAltMain (GPS altitude main – основная высота по GPS). Это определение высоты по GPS

и может быть включено или выключено. Если включено, то барометрическое значение высоты заменяется высотой по GPS.

Вы можете использовать «Galt» (GPS Altitude – высота по GPS), как элемент телеметрии в логическом переключателе.

14.1. Telemetry 2 Custom Display (телеметрия 2, пользовательская страница)

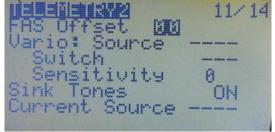


Экран настройки пользовательских параметров отображения телеметрии.

На одном экране могут быть отображены до шести переменных телеметрии в порядке выбора. Выделите пустое поле и кнопками [LEFT] или [RIGHT] выберите из имеющихся вариантов. Источники телеметрии:

- А1 порт А1 приемников D-серии
- А2 порт А2 приемников D-серии

- RSSI RSSI
- TSSI TSSI в приемниках D-серии, SWR в приемниках X-серии
- **Tim1** таймер 1
- **Tim2** таймер 2
- **Alt** барометрическая высота
- Galt высота по GPS
- **Gspd** скорость по GPS
- T1 температура 1
- **Т2** температура 2
- **RPM** обороты двигателя
- **FUEL** уровень топлива
- Mah1 мАч из порта А1 с подключенным датчиком тока
- Mah2 мАч из порта A2 с подключенным датчиком тока
- Cvlt наименьшее напряжение ячейки батареи
- **Batt** напряжение батареи пульта
- **Amps** значение тока от датчика FASV
- Mah мАч от датчика FASV
- **Ctot** полное напряжение батареи
- **FasV** значение напряжения от датчика FASV
- АссХ ускорение, перегрузка по оси Х
- АссҮ ускорение, перегрузка по оси Ү
- **AccZ** ускорение, перегрузка по оси Z
- Vspd барометрическая вертикальная скорость
- **Gvr1...7** глобальные переменные 1...7
- **Fwat** мощность от датчика FASV
- **RxV** напряжение приемника X-серии
- Hdg координаты по GPS
- **A3** S-порт A3
- **A4** S-порт A4
- **SC1...4** делители 1...4



FAS Offset (смещение FAS). Некоторые датчики FAS показывают небольшой ток, когда он в действительности не течет. Поле «FAS Offset» может быть использовано для обнуления этого значения.

Vario (вариометр). Конфигурация новой модели FrSky датчика вариометра (S-port включен).

• Source (источник) – источник может быть или значение из VSPD (Virtual Serial Port Driver), переданное

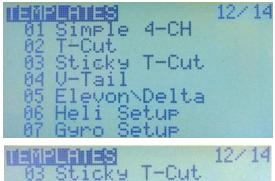
непосредственно по телеметрии, или порт А2, при использовании аналогового значения.

Switch (переключатель) – тональные сигналы вариометра могут быть включены с помощью

переключателя, конкретный переключатель выбирается из доступных. Значение включает в себя «ON», чтобы тон звуков вариометра был постоянным. Тон звуков вариометра может повышаться в соответствии с увеличением скорости подъема или уменьшаться при снижении.

- **Sensitivity** (чувствительность) устанавливается чувствительность для изменения тонов. Чем выше значение, тем меньше чувствительность. Типичные значения 2 для VSPD и 40 для A2.
- **Sink Tones** (снижение тонов) включить снижение тонов звуковых сигналов. Кого-то такое изменение тонов может и раздражать.
- **Current Source** (источник тока) здесь указывается, куда включен датчик тока (если имеется). Возможные значения: A1, A2, FASV и делители SC1...4.

15. Экранная страница Templates (шаблоны, страница 12 из 14)



Шаблоны «отправных точек» для установок моделей. При выборе их нажатием [MENU LONG] они будут добавлять или заменять микшеры и настройки текущей модели стандартными для конкретного сценария использования. Их лучше всего применять к вновь созданной модели. Они могут быть изменены, чтобы добиться желаемого результата или просто использоваться, чтобы получить представление о том, что требуется для конкретного типа модели.

В нижней части списка (наиболее быстро туда можно попасть, нажав [UP] в первой позиции списка) есть вариант очистки всех микшеров на экране Mixer. Нажатие кнопки [MENU LONG], когда эта строка выделена, удалит все миксы.

01 Simple 4-CH (простой 4-х канальный). Создает четыре основных канала конкретной модели со 100% весом

на каждом из каналов. Порядок следования каналов определяется настройкой в меню «General Settings/Controls». Обратите внимание, что применение шаблона перезаписывает уже заданные для всех каналов микшеры.

- **02 T-Cut.** Вставляет строку микшера для канала газа, который устанавливает вход стика газа на -100% при включении переключателя T-CUT. Когда переключатель выключен, то ручка газа становится активной.
- **03 Sticky T-Cut** (**«стиковый» T-Cut**). Заменяет вход стика газа на -100% при включении переключателя T-CUT. Когда переключатель выключен, стик газа остается неактивным, пока не будет установлен в положение минимального газа -100%.
- **04 V-Tail (V-хвост).** Вставка микса для обеих рулей направления и высоты в двух каналах сервоприводов, используемых для V-хвоста. Когда стик руля высоты перемещается вверх, то обе поверхности двигаются вверх. Когда стик руля высоты перемещается вправо, то левая рулевая поверхность уходит вверх и вправо, а правая поверхность идет вниз и вправо. Обратите внимание, что этот микс может перезаписывать существующие микшеры.
- **05 Elevon / Delta (элевоны/дельта).** Работает также, как и V-Tail, но вставляет миксы для элеронов и руля высоты в каналы, которые управляют сервоприводами элевонов. Когда стик руля высоты перемещается вверх, то обе рулевые поверхности двигаются вверх. Когда ручка управления элеронами перемещается вправо, то левая рулевая поверхность уходит вниз, а правая поверхность идет вверх. Обратите внимание, что этот микс может перезаписывать существующие микшеры.
- **06 Heli Setup** (настройки вертолета). Установит основные ССРМ микшеры для коллективного шага вертолета типа fly-bar с общим 120° автоматом перекоса. Три сервопривода автомата перекоса управляются выходными каналами СҮС1, СУС2, СҮС3. Режимы полета управляются 3-позиционным переключателем. Кривые С1, С2, С3 используются для газа на канале СН5, а кривые С4, С5, С6 используются для шага на канале СН11 (в данном случае «виртуальный» канал не передается в приемник). Обратите внимание, что этот микс может перезаписывать существующие микшеры.
- **07 Gyro Setup (установки гироскопа).** Создает регулируемые крутилкой Р2 выходы на СН6 и выключатель редуктора «Gear switch» для установки усиления гироскопа вертолета.
 - **08 Servo Test (тест сервоприводов).** Использование микшера на канале 16, чтобы генерировать

выход на канал 15, который медленно меняется от -100% до +100% и обратно. Чтобы применить этот выход на другой канал, настройте микс с CH15 в качестве источника. Можно использовать CH16 в другом микшере.

Примечание: встроенные шаблоны не могут быть изменены или заменены. В качестве отправной точки для новых моделей можете создать свои модели и хранить их либо на компьютере (с помощью Еере) или в пульте, в неиспользованных ячейках памяти для моделей. Затем можете их скопировать, переименовать и адаптировать подходящую модель по мере необходимости.

16. Экранная страница Global Variables (глобальные переменные, стр. 13 из 14)

Значения глобальных переменных (GVAR) могут заменять обычное число на вес, смещение, разницу или экспоненты. Их основная задача заключается в групповом изменении нескольких параметров, которые должны иметь одинаковое значение. Чтобы использовать GVAR в любом из полей, упомянутых выше, просто выделите значение поля и длительное нажмите кнопку [MENU]. Значение будет заменено на «GV1». Затем нажмите [RIGHT] или [LEFT], чтобы выбрать нужный номер GVAR.

Доступны 7 глобальных переменных. Они настраиваются в меню GVAR. Каждая переменная может быть константой, входом как «---» или регулироваться.

Возможные управляющие входы:

- **Rtm** триммер руля направления (Rudder TriM)
- **Etm** триммер руля высоты (Elevator TriM)
- **Ttm** триммер газа (Throttle TriM)
- **Atm** триммер элеронов (Aileron TriM)
- **REN** поворотный энкодер
- **Rud** стик руля направления
- Ele стик руля высоты
- **Thr** стик газа
- Ail стик элеронов
- P1 крутилка Р1
- **P2** крутилка P2
- P3 крутилка Р3
- **C1...С16** выходы каналов

Все GVAR имеют значение между -125%...+125% и ограничен этим диапазоном. В некоторых случаях их использование ограничено -100%...+100%. Не все переменные могут использоваться во всех местах. Только GVAR 1...5 доступны везде.

Источник микшеров.

GVAR 1...7: значение миксов (от -125% до +125%) масштабируется, чтобы обеспечить вес от -100% до +100%. Один из вариантов использования - это получение управления в качестве источника микшера. На многих электрических моделях самолетов и планеров микс газа не используется. Он может быть исключен из микса стика и станет доступным для использования в качестве входных данных для GVAR, а затем GVAR может быть использован в качестве источника микшера.

Вес и смещение микшера.

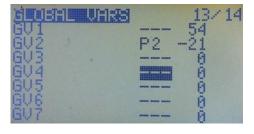
GVAR 1...5 могут использоваться в значениях веса и смещениях в микшерах. Что позволяет корректировать их значения в полете.

Экспоненты и двойные расходы.

GVAR 1...5 могут использоваться в экспонентах и значениях двойных расходов GVAR. Что позволяет корректировать их значения в полете.

Источник голоса.

GVAR 1...7 могут быть использованы в голосовых сообщениях.



Пример 1.

Флапероны на планере с четырьмя рулевыми поверхностями отвечают за функции элеронов. Чтобы найти золотую середину для разницы значений и не редактировать отдельно эти значения в микшерах, все четыре могут быть настроены на использование глобальной переменной. GV1 выбирается долгим нажатием кнопки [MENU]. И настраиваем

GV1 в меню «GLOBAL VARS» (см. фото) – одновременно обновляются все четыре дифференциала.

Пример 2.

Как использовать глобальную переменную в меню EXPO/DR? Выделите Expo или значение DR, затем нажмите [LONG MENU]. У вас будет возможность выбрать GV1...GV5. Тогда на экране глобальных переменных, в строке выбранного GVx определите любую из крутилок P1, P2 или P3. Вернитесь к экрану EXPO/DR. Теперь можете настроить крутилку, значения Expo, форму экспоненциальной кривой.

Scalers (преобразователи масштаба).



Масштабированием является функция, которая принимает входное значение и применяет смещение и умножает или делит на фиксированное число. Результат может быть использован для отображения на экране пользовательской телеметрии, для голосового выхода, в качестве источника для микшера или в качестве сравнения значений для логического переключателя.

Для целей отображения телеметрии каждому преобразователю масштаба может быть дано имя в четыре символа. Для экранов телеметрии и использования голоса можно также выбрать единицы измерения и количество знаков после запятой. Параметры для масштабирования:

Source (источник): значение стика или крутилки, тренерский вход, выход канала или значение телеметрии.

Offset (смещение): -125%...+125%. Multiplier (множитель): 1...256. Divisor (делитель): 1 до 256.

Unit (единица измерения): Feet, Volts, Deg_C, Deg_F, mAh, Amps, Metre, Watts (футы, вольты, температура по Цельсию, по Фаренгейту, мАч, метры, ватты).

Negate (отрицание): изменить знак результата

Precision (точность): количество знаков после запятой 0, 1 или 2.

Offset At (смещение при...): определите, должно ли смещение применяется первым или после множителя и делителя.

Name (имя): четыре символа, определяемые пользователем для имени.

17. Экранная страница Model Settings (настройки модели, страница 14 из 14)



Это новое меню и все еще разрабатывается. Оно будет подобно меню «General Settings». Пока можно поиграть с ним, поскольку в нем имеется несколько пунктов подменю. Фактически, меню «Voice Alarms» может быть найдено только там.

Voice Alarms (Речевые аварийные сигналы).



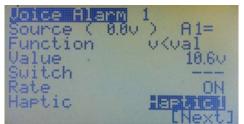
Доступно только для 9x / 9XR с процессорами Atmega128 или Atmega2561.

Здесь программируются все аудио сигналы, голосовые сообщения и вибрация, если они физически установлены, конечно. Ранее, перед тем, как запрограммировать логический переключатель на обнаружение события телеметрии, например, определенного значения напряжения аккумуляторной батареи,

нужно было поставить условие для активации переключателя, а затем использовать его в меню «Safety Switches» для создания аудио, голоса и/или вибрации.

Немного запутано, на мой взгляд, но теперь это работает гораздо лучше. Теперь у нас есть меню «Voice Alarms», в одном месте делается все, что раньше делали во многих других. В Er9х доступны восемь голосовых алармов VA1...VA8.





См. на фото, как выглядит создание нового речевого аварийного сигнала. Слева доступны несколько полей. Что делает его очень гибким. Ранее, как я уже упоминал, мы должны были использовать логические переключатели, переключатели безопасности и голосовые переключатели для программирования голоса, аудио или вибрации. Теперь у нас все это - в одном меню. Есть еще и варианты.

Source (источник). Здесь можно выбрать источники (стики, крутилки, каналы, вход PPM (тренер-порт), делители, телеметрия, GVARs и т.д). Они будут использованы для генерирования аварийной сигнализации или просто разрешать пульту проговаривать исходные значения. См. примеры ниже.

Если источник выбран, то его текущее значение будет отображаться справа в строке «Source». На фото – это 0,0 В.

Function (функция). Здесь проверяется логическое условие сравнения исходного и другого значения, истинно условие или нет. Работает так же, как логический переключатель.

Например, аналоговый порт 1 (A1=) выбран в качестве источника, и мы хотим, чтобы звучал сигнал тревоги, если напряжение упадет ниже определенного уровня. Затем мы выбираем условие (v<val). Это означает, что если напряжение в порту A1 (v) меньше (<), чем установленное значение (Value - 10.6V), то условие выполняется и «переключатель» включается. Пульп вибрирует (Haptic1).

Value (значение). Вместе с функцией (как описано выше) используется для проверки выполнения логического условия сравнения значений: установленного и источника. Если логическое условие истинно, то функция действует, как переключатель и активируется. И вызывает воспроизведение звуковых или голосовых сообщений, или вибрацию.

Switch (переключатель). Используется для проговаривания событий телеметрии или воспроизведения речевых файлов, когда переключатель включается или выключается. Обычно это используется не в аварийных сигналах. Пример: «Закрылки выпущены», «Шасси убраны», «Шасси выпущены» и т.д. Также могут проговариваться значения GVAR, положения стиков и т.д., когда вы щелкаете переключателем. Можно выбирать любые физические и логические переключатели, а также их состояние: ON и OFF.

Rate (режим работы). Это поле устанавливает, как голос, звук, вибрация будет воспроизводиться:

- **On** событие или файл будет воспроизводиться, если физический или «функциональный» переключатель будет включен (логическое условие является TRUE истинно).
- **Off** событие или файл будет воспроизводиться, если физический или «функциональный» переключатель будет выключен (логическое условие FALSE ложно).
- **Both** воспроизводится один речевой файл, когда переключатель включен, и следующий за ним по номеру файл, когда переключатель выключен. Например, есть два файла: «Flaps1» и «Flaps2». Выберите только первый файл «Flaps1». Когда вы включите переключатель, этот файл будет воспроизведен. Другой файл («Flaps2», который должен следовать сразу за «Flaps1» на SD-карте) будет воспроизведен, когда вы выключите переключатель.
- **1**, **2**, **3**, **4** ... повторяет файл или событие каждые «N» секунд от 1 до 30 секунд.

Haptic (вибрация). Если вы хотите, чтобы ваш пульт вибрировал вместе с сигнализацией или событиями, просто выберите одну из 3-х предустановок.



Play Source (воспроизвести источник). Как говорит название, будет воспроизведено исходное значение, в нашем примере это напряжение на порту A1, до или после выбранного голосового файла или аудио сигнала, который вы можете выбрать. Прежде, когда не было меню «Voice Alarm», нам нужно было настроить два голосовых переключателя. Например, один на сообщение «Напряжение бортовой батареи», а второй на значение

телеметрии «10.6V».

Теперь с помощью опции воспроизведения источника можно объединить их в одном меню. Если выберите «BEFORE», то исходное значение будет звучать до воспроизведения файла. Если вы выберите «AFTER», то исходное значение будет воспроизводиться после выбранного звукового файла. Если хотите только вибрации, установите в «NO» и не выбирайте звуковой или аудио файл.

On no Telemetry (**нет телеметрии**). Когда эта опция активна, радио будет играть фразу «No Telemetry», когда вы запускаете воспроизведение события телеметрии, которой пульт не получает. И здесь есть два варианта: «PLAY» (воспроизведение) или «МUTE» (выключить звук). Решайте сами.

File Type (тип файла). Здесь можно выбрать тип сигнала кнопками [RIGHT] или [LEFT]: «Number» (номер) для голосового файла или «Audio» для звукового сигнала.

Voice File (голосовой файл). Если «File Type» будет установлена на «Number», то выбирайте номер голосового файла. При нажатии [MENU LONG], когда номер файла выделен, то будет воспроизведен файл, соответствующий выбранному номеру. Нажмите [RIGHT] или [LEFT] чтобы выбрать другой файл.

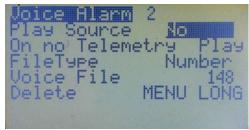
Если тип файла установлен в «Audio», то вы можете выбрать несколько запрограммированных в Er9х звуков.Возможные варианты: Warn1, Warn2, Cheap, Ring, SciFi, Robot, Chirp, Tada, Crickt, Siren, AlmClk, Ratata and Tick.

Delete (удалить). Нажмите [MENU LONG], чтобы удалить голосовой сигнал. Все поля будут сброшены к значениям по умолчанию.

Ниже приведены три примера голосовой сигнализации:

Пример 1 - нормальный речевой переключатель.





Показано, как запрограммировать обычный голосовой переключатель с помощью 2-х позиционного переключателя «ТНК» для воспроизведения двух файлов. Одного, когда переключатель включен и другого, когда он выключен. Для этого используем опцию «ВОТН» и порядковый номер первого из выбранных файлов на SD-карте. Номер первого файла 0148 — «Газ включен». Он будет играть, когда мы включим переключатель. Следующий файл 0149 «Газ выключен» будет воспроизводиться, когда мы отключаем выключатель.

Пример 2 - воспроизведение исходного значения телеметрии после голосового файла.



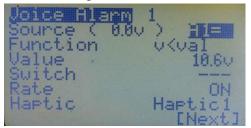


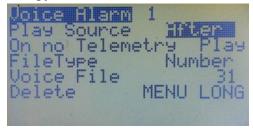
Здесь, когда переключатель «TRN» включен, исходное значение «A1=» будет играться однажды (ON) после (After) голосового файла номер 0040 «Напряжение батареи». Если напряжение на A1 будет 11.5 В, то прозвучит: «Напряжение батареи, Одиннадцать, Точка, Пять, вольт».

Поиграйтесь с другими настройками и значениями, чтобы понять каждую опцию.

Пример 3. Голосовое и аварийное оповещение с вибрацией.

Для того, чтобы иметь вибрацию нужно предварительно сделать соответствующую модификацию, т.к. передатчики 9х и 9XR не содержат этой функцией.





Имеем значение напряжения АКБ модели. Мы хотим, чтобы пульт предупреждал нас, если напряжение падает ниже 10.6V, воспроизводя речевое оповещение с последующим проговариванием напряжения (воспроизведение исходного значения).

Таким образом, голосовой файла номер 0031 «Бортовая батарея разряжена» будет играть один

раз (ON), если значение напряжения источника (A1=) падает ниже 10.6V (v < val, что соответствует A1 < 10.6V), а затем (AFTER) будет озвучено текущее напряжение АКБ. Одновременно, пульт будет вибрировать (Haptic1). Полная фраза будет звучать так: «Бортовая батарея разряжена, десять, точка, шесть вольт». Попробуйте это сделать.

18. Примеры программирования Ег9х

Простое блокирование управления газом.

Хотя для этого можно использовать шаблон, но это учебный пример, поэтому сделаем это через микшеры:



- Перейдите в меню микшеров.
- Начните с имеющихся по умолчанию четырех микшеров.
- Прокрутите вниз, к каналу газа, здесь СНЗ.
- Нажмите [MENU], чтобы вывести на экран всплывающее подменю с большим количеством опций, и затем выберите «INSERT». Новый микс будет вставлен на CH3 и появится меню «Edit Mix».
- Измените источник на «HALF» и вес на «-100».
- Прокрутите вниз и установите переключатель «ТНР».
- Еще прокрутите вниз, до Multpx (мультиплексирование) и измените значение на «Replace».
- Нажмите [EXIT]. Вы увидите что-то подобно, как на фото.

Теперь на СНЗ определены два микшера. Первый (100 Thr) принимает значение стика газа. Второй зависит от переключателя ТНК. Когда переключатель выключен, то микс игнорируется и значение для канала будет соответствовать текущему положению стика газа. Когда переключатель включен, то это значение будут заменено на -100%, и канал будет заблокирован в этом значении. Стик газа больше не будет управлять каналом.

Еще несколько примеров от участников из openRCforums. Благодарю Reinhard (ReST), который подобрал их и делится своим опытом с нами.

Какие существуют варианты Міх.

Урок действий с микшерами трех типов: ADD (добавить), MULTIPLY (умножение) и REPLACE (замена).

ADD добавляет микс к результатам работы всех микшеров выше. MULTIPLY микс умножает результат работы всех микшеров на строках выше. Если активны несколько REPLACE миксов, то последний активный микс заменяет все, расположенные выше.

Обычно используют тип ADD:

CH4 100% RUD +10% AIL Switch (RUD)

Здесь сервопривод руля направления СН4 будет управляться стиком руля направления и будет добавлено +10% от стика элеронов, когда переключатель «RUD» будет включен.

Измените это следующим образом:

CH4 100% RUD R 100% AIL Switch (RUD)

В этом примере рулем направления будет управляться стиком руля, если переключатель «RUD» будет выключен. Если переключатель «RUD» будет включен, то стик руля не работает, но стик элеронов будет двигать и руль направления.

Теперь внесите изменения в СН4:

100% AIL * 5% P1 Offset 100 +100% RUD

Теперь элероны на канале CH4 будут двигаться и стиком руля направления, а крутилкой P1 можно регулировать влияние руля направления на движения элеронов.

Сдвиг кривой вверх и вниз крутилкой (можно через GVAR).

Настройте кривую (например, С2) по следующим точкам: 0, 100, 100, 100, 0. На неиспользуемом канале, например, СН16.

CH16: + 100% THR Curve (c2) (или любая другая кривая, которую вы создали) * 50% P1 Offset (100%) (MULTIPLY мультиплексируется с NOT ADD)

Теперь в канал газа ставьте:

+ 10% CH16

Это позволит добавить крутилкой Р1 от 0 до 10% в середине диапазона газа. И это значение добавки будет постепенно уменьшаться, при перемещении к крайним (макс. и мин.) положениям стика газа.

Управление сервоприводом рулевого колеса в зависимости от положения стика газа.

У меня есть Cessna 180 с независимым управлением сервоприводом носового Газ колесо колесом. Теперь я хочу сделать микшер в комбинации с газом. Т.е., чем больше газ, тем 0% меньше реакция (вес) сервопривода рулевого колеса. Например, так:

100% 10% 90%

Добавим строку микса к выходу управления носовым колесом (выберите MULTIPLY):

20% 80% 30% 70%

* -50% THR Offset (-100%)

и т.д.

Масштабирование канала крутилкой.

Для масштабирования необходимо использовать смещение +100% и вес 50%. Смещение изменяет обычный диапазон значений -100%...+100% в 0%...+200%, а вес масштабирует его и получаем 0%...+100%. Это аналогично использованию микшера: +100% на одном канале и кривая с точками -100%, -100%, 0%, 50%, 100%.

Интересный способ увеличения скорости реакции:

+100% AIL

* +50% P1 offset 100 (Multiply микс)

+100% AIL

Если крутилка Р1 на минимуме, то имеем нормальное движение, а когда она в максимуме, то имеем +100% AIL дважды. Т.е., крутилкой Р1 можно выбирать во время полета «вес» движений.

Регулировка холостого хода газа крутилкой.

Хороший T-TRIM эффект может быть получен с использованием кругилки в микшере:

CH03: -50% THR Offset (-100)

* +20% P1 Offset (100%) (MULTIPLY микс)

+100% THR

Это позволяет регулировать газ крутилкой Р1 в его минимуме, но не влияет на него на максимуме.

Обратная пропорция каналов.

Возможно иметь обратно пропорциональный микшер между газом и элеронами. Т.е. на холостом ходе имеем 90-100% движения элеронов, а при 100% газа - только 10-20% их движения.

+100% Ail

* -40% THR Offset (60%) Late Offset (MULTIPLY микс)

19. Изменения в новых версиях прошивок.

Названия выключателей в версии r816 изменены. Теперь они называются sTHR, sELE, sAIL, sTRN, а 3-х позиционный переключатель переименован в sIDx. «s» означает «Switch». Схема для понимания общей схемы работы прошивки Er9x:

