

# **FUTABA 14SG**



**Программирование  
для самолетов**

**Malcolm Holt**

**Futaba 14SG**

**Программирование для самолетов**

Автор:

**Malcolm Holt**

Перевод: Владислав Ярополов

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>5</b>
Использование сенсорного датчика и кнопок .....	6
Структура меню .....	6
Недостающие пункты меню .....	7
Органы управления и переключатели .....	7
Программирование на основе функций .....	8
Изгиб крыла (Camber) .....	8
<b>ТАЙМЕРЫ .....</b>	<b>9</b>
Системный таймер .....	9
Таймер модели .....	9
Таймер T1/ T2 .....	9
<b>ТЕЛЕМЕТРИЯ.....</b>	<b>12</b>
<b>МЕНЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (USER MENU) .....</b>	<b>15</b>
<b>РЕЖИМ МОЩНОСТИ (POWER MODE) .....</b>	<b>16</b>
<b>СИСТЕМНОЕ МЕНЮ (SYSTEM MENU).....</b>	<b>17</b>
Тренинг (Trainer) .....	17
Экран (Display) .....	19
Имя пользователя (User Name) .....	20
Звук (Sound) .....	20
Аппаратные настройки (H/W Setting) .....	20
Выбор при запуске (Start Select) .....	21
Авто-блокировка (Auto Lock) .....	22
Информация (Info) .....	23
Сервопривод SBus (SBus Servo) .....	24
<b>МЕНЮ СВЯЗЕЙ (LINKAGE MENU).....</b>	<b>26</b>
Монитор сервоприводов (Servo Monitor) .....	26
Выбор модели (Model Select) .....	26
Тип модели (Model Type) .....	27
Система передачи (System) .....	29
Функции (Function) .....	31
Субтриммеры (Sub-Trim).....	37
Реверс (Reverse).....	38
Отказоустойчивость (Failsafe).....	38
Конечные точки (End Point).....	40
Скорость сервопривода (Servo Speed).....	41
Отключение газа (Throttle Cut).....	42
Понижение холостого хода (Idle Down).....	43
Настройки триммеров (T1-T4 Set).....	43
Предупреждения (Warning).....	45
Настройки телеметрии (Telemetry Set).....	45
Телеметрия (Telemetry).....	46
Датчик (Sensor).....	49
Сброс данных (Data Reset).....	49

<b>МЕНЮ МОДЕЛЬ (MODEL MENU).....</b>	<b>50</b>
Монитор сервоприводов (Servo Monitor) .....	50
Режим (Condition) .....	50
Двойной расход (Dual Rate) .....	55
Программируемый микшер (Prog Mix) .....	61
Топливная смесь (Fuel Mix) .....	70
Кривая шага (Pitch Curve).....	72
Кривая газа (Throttle Curve).....	76
Задержка газа (Throttle Delay).....	79
Дифференциал элеронов (Aileron Differential).....	80
Настройки закрылков (Flap Set).....	81
Микшер элеронов в закрылки изгиба крыла (Aileron to Camber Flap Mix).....	88
Микшер элеронов в тормозные закрылки (Aileron to Brake Flap Mix).....	89
Микшер элеронов в руль направления (Aileron to Rudder Mix).....	89
Микшер руля направления в элероны (Rudder to Aileron Mix).....	90
Микшер изгиба крыла (Camber Mix).....	92
Микшер руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber Mix).....	95
Микшер закрылков изгиба крыла в руль высоты (Camberflap to Elevator Mix).....	97
Бабочка (Butterfly).....	97
Микшер триммера (Trim Mix).....	101
Воздушный тормоз (Airbrake).....	103
Гироскоп (Gyro).....	104
V-образный хвост (V-Tail).....	106
Элевон (Ailevator).....	107
Винглет (Winglet).....	107
Мотор (Motor).....	108
Микшер руля направления в руль высоты (Rudder to Elevator Mix).....	112
Быстрая бочка (Snap Roll).....	114
<b>ПРИЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>117</b>
Начало работы с Futaba 14SG – Программирование самолета-тренера.....	117
Программирование электрического планера с четырьмя сервоприводами на крыло... ..	138
Настройка триммируемой задней кромки крыла для планера.....	158
Использование виртуальных и избыточных каналов.....	164
Последовательность сервоприводов – Выдвижное шасси с отдельными затворками... ..	165
Синхронизация двух двигателей.....	171
Простая настройка мотора для электро-самолетов.....	175
Настройка летающего крыла.....	178
Замедление функции – Медленный выпуск двухступенчатых закрылков.....	180
Использование переключателя с фиксацией – Эмулятор одного канала.....	185
Адаптация функций – Простой микшер дыма.....	188
Создание закладок в журнале телеметрии.....	190

## ВВЕДЕНИЕ

Передатчик Futaba 14SG предлагает широкий спектр полезных функций и может программироваться с высокой гибкостью через логичный интерфейс. Руководство объясняет, как обращаться с каждой функцией, но менее полезно в объяснении назначения каждой функции и значения каждого введенного значения.

Примечания в этой книге предназначены для дополнения официального руководства Futaba и должны рассматриваться в сочетании с ним. Они имеют отношение исключительно к программированию, поэтому важно уделить особое внимание первым разделам официального руководства, которые касаются органов управления, безопасности, установки и обслуживания. Примеры базируются на передатчике “Mode 2” (смотрите раздел “Настройки оборудования” для объяснения режима джойстиков).

Для удобства перекрестной ссылки каждый элемент меню передатчика объясняется и иллюстрируется в том же порядке, как в руководстве. Этот подробный справочный раздел сопровождается приложениями, которые включают пошаговые руководства, иллюстрирующие некоторые типовые настройки.

Раздел содержания является “активным”, так что нажатие или щелчок по любому пункту напрямую приведет вас на соответствующую страницу.

Те, кто знаком с функционалом передатчиков Futaba, должны найти это адекватным для консультации с соответствующими частями справочного раздела, при необходимости. Новички системы могут найти этот подход более полезным.

Начните с чтения остальной части этого введения, поскольку это касается тех областей программирования, которые вызывают некоторое замешательство. Затем, через страницы содержания, пройдите прямо к пошаговому руководству “Начало работы с Futaba 14SG – Программирование самолета-тренера”. Пройдите через это с вашим передатчиком и, в идеале, с моделью. Вы всегда можете удалить это из передатчика позже, если у вас нет модели этого типа. Если вы будете следовать инструкциям и уделите время пониманию пояснений, вы быстро поймете основы настройки новой модели и использование наиболее распространенных функций, таких как переключатели расходов, настройка конечных точек, дифференциал элеронов, таймеры, простое микширование и настройка отказоустойчивости (failsafe).

Получение представления о более сложных функциях передатчика требует немного больше работы. Хорошим подходом будет достаточно быстрое прочтение справочного раздела. Сконцентрируйтесь на том, что делает каждая функция, на данном этапе не беспокойтесь о том, как ее на самом деле использовать. Цель состоит в том, чтобы понять возможности передатчика. Тогда, в будущем, если вы решите использовать конкретную функцию, вы сможете вернуться к соответствующей части справочного раздела и следовать подробным инструкциям программирования.

Следующие разделы предлагают рекомендации по темам, которые вызывают некоторое замешательство.

## **Использование сенсорного датчика и кнопок**

Если у вас есть трудности с использованием сенсорного датчика, запомните, нужно стукнуть (прикоснуться) и держать, но не нажимать. Это датчик, а не кнопка.

Использование кончика пальца является более точным, чем большой палец, и вы также будете реже прикасаться к корпусу непосредственно рядом с датчиком (смотрите стр. 17 руководства).

Будет полезной таблица на странице 16 руководства, и вы быстро ознакомитесь с тем, как работает датчик. Используйте для экспериментов модель по умолчанию “New1”.

Потратьте несколько минут на исследование меню. Попробуйте ввести несколько случайных значений и проверьте их действие в очень полезном мониторе сервоприводов. Когда вы закончите, можно очень легко все сбросить в настройки по умолчанию.

Имейте в виду, что удержание “S1” на одну секунду НЕ вернет вас на главный экран.

Используйте вместо этого кнопку “Home”. Если нажать “RTN” один раз, с настройками по умолчанию для главного экрана (когда выделен таймер), появится альтернативный главный экран. Он отображает таймеры крупным шрифтом. Повторное нажатие “RTN” вернет обратно на исходный главный экран.

Почему так названа “S1” остается загадкой.

## **Структура меню**

Три основных меню, “System”, “Linkage” и “Model”, служат для разбиения большого количества опций на более управляемые группы.

Системное меню (System Menu) занимается функционированием самого передатчика, а не моделями, которыми он управляет. Соответственно, большинство настроек, сделанных здесь, применяется ко всем моделям. Имеется два исключения, настройки тренер (Trainer) и аппаратный реверс (Hardware Reverse) применяются только к текущей выбранной модели.

Точное различие между меню “Linkage” и “Model” на первый взгляд немного запутано, так как некоторые функции могли бы находиться в каждом из них. На практике это скоро перестает быть проблемой, так как вы быстро изучите, где можно найти нужную функцию.

Меню связей (Linkage Menu) в основном занимается установкой связей между передатчиком и сервоприводами. Оно используется для выбора органов управления передатчика и для начальной установки и регулировки сервоприводов. По существу, оно предоставляет полезный контрольный список при настройке новой модели.

Меню модели (Model Menu) в основном занимается программированием микшеров и настройкой параметров, для улучшения характеристик модели и облегчения управления.

Меню пользователя (User Menu) позволяет вам выбрать и хранить в одном месте для удобного доступа любые подменю, выбранные из меню “System”, “Function” и “Model”.

## **Недостающие пункты меню**

Когда вы начинаете программировать новую модель, вас просят ввести информацию о типе модели и ее конфигурации. Затем передатчик выделяет соответствующие органы управления и в меню отображаются только те функции, которые доступны для этой конкретной модели. Например, если вы укажете крыло только с двумя элеронами, в меню не появится ни одной опции относящихся к закрылкам.

Если вы пытаетесь следовать примеру с решениями, и ваш экран отличается от показанного, то вполне вероятно, что выбранный вами тип модели (Model Type) отличается от использованного в примере.

## **Органы управления и переключатели**

Аппаратная часть передатчика состоит из двух двунаправленных джойстиков, восьми переключателей, двух ручек, двух боковых слайдеров и четырех переключателей триммеров. Пользователь может свободно назначать любой из них для любых целей без ограничений, хотя программное обеспечение изначально будет обеспечивать подходящее распределение по умолчанию.

Иногда вам будет представлен экран настройки переключателей, когда вы назначаете оборудование, но новые пользователи часто озадачены тем, что это не всегда так. Чтобы понять, почему это происходит, вы должны понять разницу между органами управления и переключателями.

Когда оборудование назначается в качестве органа управления (смотрите меню "Function"), оно непосредственно управляет сервоприводом или сервоприводами. Например, перемещение стика "J3" может перемещать сервопривод газа. Переключатель "SE" может перемещать сервопривод для уборки шасси. Сервопривод непосредственно следует за перемещением органа управления.

Когда оборудование используется в качестве переключателя, оно ничего не контролирует напрямую, но используется для включения и выключения функции передатчика. Например, иногда может быть полезным привязать руль направления к элеронам, так что перемещение стика элеронов (J2) также перемещает руль направления. В другой момент вы можете не захотеть этой функции, поэтому вы можете назначить переключатель (например, SA) для включения и выключения функции. Переключатель "SA" не имеет прямого контроля над рулем направления. Он просто включает и выключает способность "J2" управлять им.

Когда оборудование назначается в качестве переключателя, вам предоставляется экран настройки переключателей, в котором вы можете указать, какая позиция переключателя используется для включения и выключения. Когда в качестве переключателя используется стик, ручка или слайдер, вы можете указать точку на его пути, в которой он переключается из состояния выключено в состояние включено, а также направление его работы. Когда оборудование назначается в качестве органа управления, экран настройки переключателей не требуется, так как сервопривод просто повторяет движение органа управления.

Также, важно понимать, что одинаковое оборудование может быть использовано для нескольких целей одновременно. Типичным примером является использование стика “J3” в качестве органа управления сервоприводом газа, и в то же время также используется в качестве переключателя для запуска таймера при начале подачи газа. Стик “J3” также может быть использован в качестве переключателя, с различными положениями включения/выключения, для предотвращения выпуска воздушного тормоза, когда положение газа превышает 50%.

## **Программирование на основе функций**

Традиционно системы радиоуправления были основаны на каналах. Элероны могли быть подключены к каналу 1 и руль направления к каналу 4. Если хотели их микшировать, вы должны были микшировать каналы 1 и 4.

Более современные передатчики, включая 14SG, основаны на функциях. Вы можете назначить любую функцию на любой канал. Это обеспечивает два основных преимущества. Это упрощает программирование за счет устранения необходимости запоминать номера каналов. Микшер элеронов в руль направления теперь является микшером элеронов в руль направления, а не микшером канала 1 в канал 4. Что еще более важно, это позволяет передатчику обеспечивать намного больше возможностей. Вы можете иметь только 7-канальный приемник, но так как вы можете выбрать, какую функцию вы назначаете на каждый канал, передатчик способен предоставить на выбор огромный спектр функций.

Примечания к меню функций (Function) в справочном разделе обеспечивают гораздо более подробное объяснение программирования на основе функций.

## **Изгиб крыла (Camber)**

Термин изгиба профиля крыла (Camber) используется в ряде микшеров. Это относится к управляющим поверхностям на задней кромке крыла. В простой модели это означает просто элероны. Таким образом, микшер руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber mix) будет поднимать и опускать оба элерона вместе в ответ на перемещение стика руля высоты. Этот микшер активируется автоматически при выборе типа модели летающее крыло (Flying Wing), чтобы элероны могли функционировать в качестве рулей высоты.

В моделях с более сложными типами крыла изгиб крыла (Camber) может включать два или четыре закрылка и дополнительно элероны. Возможность регулировать положения всех этих управляющих поверхностей в унисон, позволяет в процессе полета эффективно изменять форму (или изгиб) аэродинамического профиля крыла.



## ТАЙМЕРЫ

Они хорошо документированы в конце руководства, но некоторые пользователи затрудняются их найти. Они не включены в нормальные меню, но доступны напрямую с главного экрана.

### Системный таймер

Системный таймер в верхней части экрана работает непрерывно, когда передатчик включен. Он может быть оставлен нетронутым для фиксации общего времени использования передатчика или может сбрасываться при каждом заряде батареи, чтобы обеспечить оценку оставшегося времени полетов. Для сброса таймера, прокрутите к нему, как показано ниже, нажмите и держите “RTN”.



### Таймер модели

Таймер модели фиксирует общее время использования для каждой модели. Если это необходимо, он может быть сброшен с помощью прокрутки до таймера, нажатия и удержания “RTN”.

### Таймер T1/ T2

Эти два таймера могут запускать звуковые и вибрационные сигналы, и могут быть использованы для любых целей.

Имейте в виду, что таймеры называются T1 и T2 на главном экране, но соответственно называются ST1 и ST2 в руководстве и экранах настройки.

Для установки таймера, прокрутите к T1 или T2 на главном экране. Нажмите “RTN” и следуйте инструкциям в руководстве (стр.164). На приведенном ниже изображении показана типовая настройка для измерения времени работы двигателя, чтобы обеспечить оценку оставшегося топлива.



Режим (Mode) установлен в “Down”, поэтому таймер ведет обратный отсчет времени, и косвенно, количество оставшегося топлива. Настройка режима (Mode) в “Up” будет отображать прошедшее время и может быть использована для измерения времени полета термического планера. Для периодов времени больше, чем час, режим (Mode) также предоставляет опцию “Hour”. Это считает только вверх, но измеряет время в часах и минутах, а не минутах и секундах. В режиме “Hour” невозможно настроить сигналы.

Сигнал (Alarm) установлен в 15.00 минут, что является оценочным временем полета модели без риска опасного опустошения топливного бака. Для использования таймера без звукового сигнала, просто установите сигнал (Alarm) в 00.00. Можно выключить звуковой сигнал в системном меню, но это отключит звук для обоих таймеров.

Небольшая стрелка вверх рядом с временем сигнала показывает, что сигнал будет звучать после каждой минуты работы таймера. Изменение на стрелку вниз приведет к тому, что сигнал будет звучать каждую оставшуюся минуту. Если время установлено в полные минуты, то в этом случае не будет никакой разницы.

Память (Memory) установлена в “Off”, так как таймер должен сбрасываться после каждого полета. Обычно таймеры T1 и T2 сбрасываются в ноль, когда передатчик выключается или выбирается другая модель. Если вы хотите поддерживать постоянную запись времени какого-то аспекта использования модели, вы должны установить память (Memory) в “On”. После этого прошедшее время будет сохраняться, даже если выбрана другая модель или передатчик выключен.

Вибрации (Vibes) особенно полезны в шумной обстановке, так как невозможно регулировать громкость звуковых сигналов. В этом примере они настроены на тип 4. Это вопрос личного выбора, хотя рекомендуется зарезервировать наиболее заметный тип вибрации для сигнала низкого напряжения питания.

Любой переключатель может быть назначен для запуска таймера, но в этом примере был использован стик газа (J3). Это автоматически снимает проблемы забывания запуска таймера. Подробные инструкции о том, как это сделать, включены в пошаговое руководство “Программирование самолета-тренера”. Как только стик газа перемещается из минимального положения, таймер начинает обратный отсчет.

Если стик газа находится полностью внизу во время полета, таймер остановится, но это не должно быть проблемой, поскольку расход топлива будет минимальным. Однако это можно предотвратить, если требуется, с помощью выбора другого переключателя в качестве переключателя остановки таймера. Система работает следующим образом. Если назначен только переключатель запуска (Start), таймер будет запускаться и останавливаться при каждом включении и выключении переключателя. Если также

назначен переключатель остановки (Stop), таймер запускается переключателем запуска (Start), но продолжает работать, даже если переключатель запуска (Start) выключен, пока не будет остановлен переключателем остановки (Stop).

В дополнение к выключению передатчика и смене модели, таймер может быть сброшен прокруткой к времени на главном экране, нажатием и удержанием “RTN” или прокруткой к “RESET” в верхней части экрана настройки таймеров и нажатием “RTN”.

Может быть более удобным настроить переключатель сброса (Reset). В нашем примере для этого был назначен подпружиненный переключатель “SH”. При запуске двигателя, вполне вероятно, что газ будет открыт и таймер запустится. После запуска двигателя таймер можно легко сбросить, потянув и отпустив переключатель “SH”.

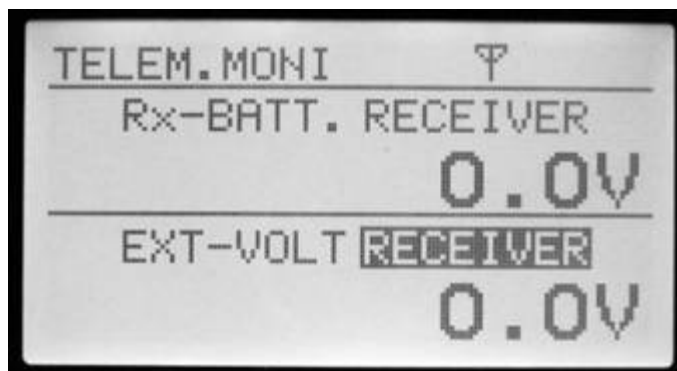
Если вы забудете это сделать, не будет никакого вреда. Просто сигнал низкого топлива посоветует вам завершить полет чуть раньше, чем нужно. Имейте в виду, что переключатель “SH” должен использоваться только тогда, когда он не требуется для других целей, таких как включение режима тренера.

## ТЕЛЕМЕТРИЯ

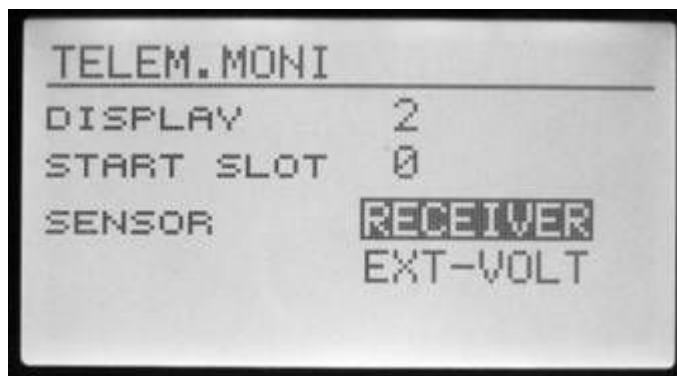
Данные телеметрии могут быть отображены коротким нажатием кнопки “Home/Exit” на главном экране. Это работает, даже если активна блокировка экрана. Отображается информация, и порядок, в котором она представлена, может быть изменен. (Имейте в виду, что эта возможность недоступна в версиях программного обеспечения до v2.0).

Отображаемая информация посылается от приемника или от датчика, подключенного к приемнику. Приемник может посылать напряжение бортовой батареи и напряжение внешней батареи. Сходным образом, некоторые датчики могут посылать более одного типа данных.

Экран по умолчанию, показанный ниже, отображает оба типа данных предоставляемых приемником. Тип данных (батарея приемника и внешнее напряжение) показаны слева, а датчики, в данном случае приемник, показаны справа.



Для удаления позиции с экрана, прокрутите для выделения ее датчика. В примере выше, выделен приемник, предоставляющий внешнее напряжение. Нажмите ‘RTN’ и прокрутите к датчику на экране, что откроет экран показанный ниже.



Удалите датчик, изменив его на недействительный (-----), как показано ниже.



Нажмите кнопку “Back” для возврата на экран монитора. С удаленным отображением внешнего напряжения, этот экран теперь отображает одну позицию, которая отображается большим шрифтом.



Для добавления позиции на экран, прокрутите к датчику, как показано выше, и нажмите “RTN”. Увеличьте номер экрана (Display) на 1. Прокрутите к датчику (Sensor) и измените недействительное значение (-----) на требуемый датчик. Пример, показанный ниже, будет отображать телеметрию высоты от датчика SBS-01A.



Для добавления еще одной позиции, снова увеличьте номер экрана (Display) и выберите датчик. В примере ниже, снова выбран датчик SBS-01A, но в этот раз выбрано отображение телеметрии вариометра.

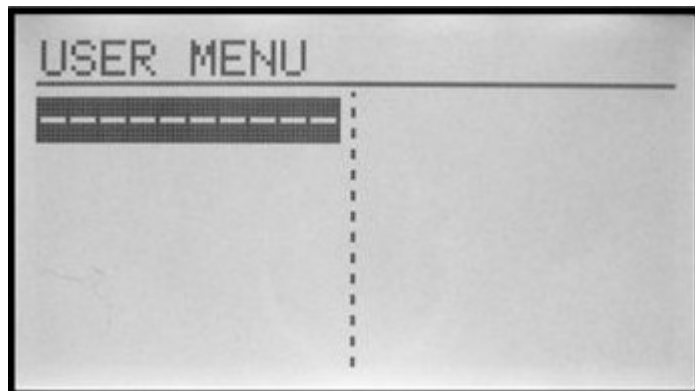


Монитор телеметрии теперь будет отображать три позиции, в выбранном порядке.



## МЕНЮ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ (USER MENU)

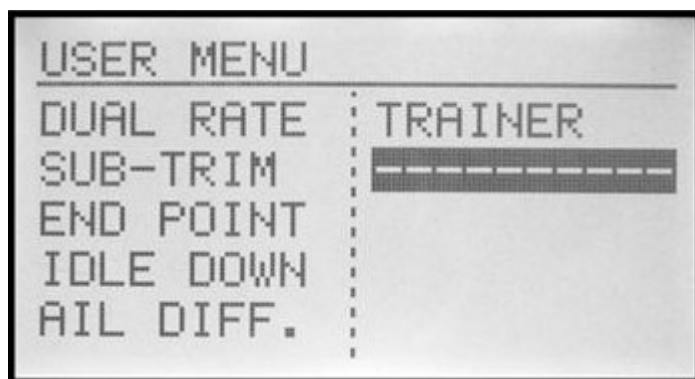
Нажатие и удержание кнопки “U.MENU/MON” откроет экран меню пользователя, показанный ниже.



Прокрутка к строке тире и нажатие “RTN”, откроет новое окно перечисляющее все заголовки меню доступные для текущего типа модели. Вы можете выбрать до 10 позиций с помощью прокрутки и нажатия “RTN”.

Для удаления позиции из меню пользователя, прокрутите к ней, нажмите и удерживайте “RTN”.

Экран, приведенный ниже, иллюстрирует выбор, который позволит быстро выполнить настройку режима тренера, без необходимости поиска через множество доступных функций.



Имейте в виду, что сброс данных модели или изменение типа модели сбросит меню пользователя.

## **РЕЖИМ МОЩНОСТИ (POWER MODE)**

Этот режим доступен при включении передатчика с нажатым и удерживаемым “RTN”. Главным образом это используется для проверки диапазона действия, но вы также можете использовать это для выключения радиочастоты, чтобы дома в течение нескольких часов отлаживать программирование, без облучения себя и окружающих.

Если вы много экспериментируете, существует удобное сокращение. Включите передатчик нормально, со стиком газа не в минимальном положении. Это вызовет предупреждение. Вас спросят, хотите ли вы передавать радиочастоту и, по соображениям безопасности, по умолчанию выделенный ответ будет “No”. Простое нажатие “RTN” переведет передатчик в режим без передачи радиочастоты.

Если передатчик находится в режиме без передачи радиочастоты, необходимо выключить и снова включить передатчик, чтобы перевести его в нормальный режим работы.



## СИСТЕМНОЕ МЕНЮ (SYSTEM MENU)

### Тренер (Trainer)

Эта функция позволяет соединить два передатчика и определяет уровень контроля, который ученик имеет над самолетом, когда в передатчике инструктора удерживается включенным переключатель тренера.

Для того, чтобы использовать систему тренера, необходимо ее активировать, перейдя на экран 4/4 меню тренера (Trainer) и изменив “INH” на “ACT”. После подтверждения система переключится в состояние “OFF”. Система переключается в состояние “ON”, когда подключен передатчик ученика и переключатель тренера удерживается во включенном состоянии. Это мера безопасности. Если ваш передатчик запрограммирован для тренировки и вы случайно нажали переключатель тренера, вы будете по-прежнему сохранять управление, если передатчик ученика не подключен.

Далее необходимо назначить переключатель. Переключатель “SH” распределен по умолчанию и это, безусловно, самый безопасный вариант, поскольку он подпружинен. Ученик получает управление, когда переключатель удерживается включенным, но инструктор сразу восстанавливает управление, когда переключатель будет отпущен. При использовании режима “MIX” (смотрите ниже) будет целесообразнее использовать другой переключатель.

И наконец, режим “Channel” должен быть настроен в соответствии с типом второго передатчика используемого для обучения (смотрите таблицу на стр. 51 руководства Futaba).

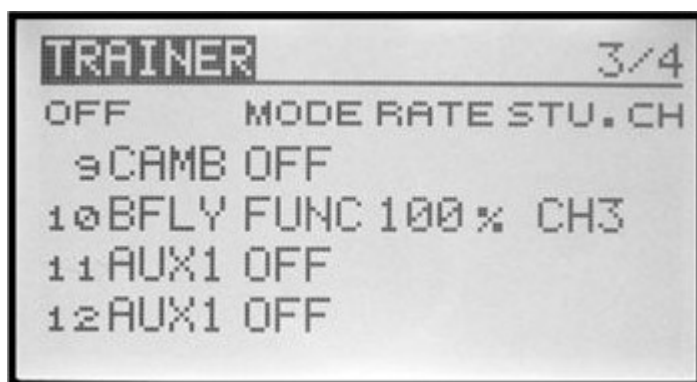
Обратите внимание, что монитор сервоприводов в передатчике инструктора отображает именно то, что происходит с каждым сервоприводом модели, вне зависимости от того, какой передатчик в настоящий момент осуществляет управление.

Первый три экрана меню тренера (Trainer) позволяют инструктору указать режим (Mode) управления для каждого канала следующим образом.

Когда канал установлен в “OFF”, ученик не может его контролировать, даже когда переключатель тренера удерживается включенным. Это настройка по умолчанию для всех каналов, когда создается новая модель. На ранних стадиях обучения инструктор может принять решение сохранить полный контроль над газом, давая ученику доступ к элеронам, рулю высоты и рулю направления. В более сложной модели каналы, связанные с периферийными функциями, такими как воздушный тормоз, могут быть установлены в “OFF” для предотвращения случайного развертывания.

Когда канал установлен в режим “NORM”, и переключатель тренера удерживается включенным, модель будет реагировать на любые настройки передатчика ученика и игнорировать любые настройки 14SG инструктора. Например, если передатчик ученика имеет микширование элеронов/руля направления, будут перемещаться оба элемента управления, когда перемещается стик элеронов, даже если микшер элеронов/руля высоты не настроен в передатчике 14SG инструктора. Может быть полезным сделать модель студента менее отзывчивой, выбрав низкие расходы в передатчике ученика.

Когда канал установлен в режим “FUNC”, передатчик ученика должен быть сброшен к настройкам по умолчанию. Когда переключатель тренера удерживается включенным, модель будет реагировать на стики передатчика студента, но будет включать любые параметры запрограммированные в передатчике 14SG инструктора. Конкретное преимущество состоит в том, что модель может триммироваться в передатчике инструктора, а затем сохранит значения триммеров, когда ученик получит управление. Для более сложного примера использования режима “FUNC” запрограммируйте 14SG для планера с торможением бабочкой (butterfly). Далее перейдите на экран 3 меню тренера (Trainer) и назначьте V2 BFLY режим “FUNC”. Канал ученика по умолчанию бабочки управляется “J3”, как показано ниже. Теперь, когда переключатель тренера удерживается включенным, стик газа в передатчике ученика будет активировать торможение бабочкой (butterfly). Таким образом, даже очень простой передатчик ученика может использовать мощные возможности программирования передатчика 14SG.



Режим “MIX” работает сходным образом с режимом “FUNC”, за исключением того, что, когда переключатель тренера удерживается включенным, модель реагирует одновременно на оба передатчика инструктора и ученика, обеспечивая полное сдвоенное управление. Если, например, стик руля направления отклоняется на 25 % вправо на обоих передатчиках, два ввода комбинируются, и руль направления будет отклоняться на 50% вправо. После того, как комбинированный ввод достигнет 100%, дальнейший ввод не оказывает никакого влияния, для предотвращения повреждения тяг. Если стики передатчиков одновременно отклоняются в противоположных направлениях, сервопривод снова принимает положение заданное комбинированными вводами. Поэтому, если ученик полностью отклоняет стик вправо, а инструктор полностью отклоняет стик влево, руль направления остается в центре. Страница 51 руководства Futaba говорит, что инструктор может вносить корректировки в то время, как ученик имеет управление в режимах “MIX”, “FUNC” и “NORM”. Это неверно.

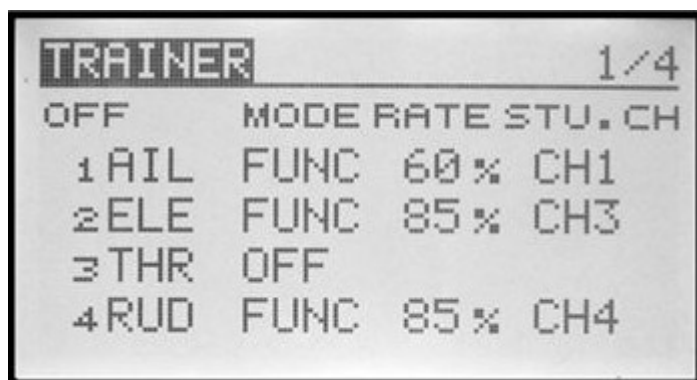
При выборе режимов “FUNC” и “MIX”, также может быть настроен % расхода сервопривода для ученика. При снижении значений ниже 100%, модель может быть сделана менее чувствительной, пока ученик осуществляет управление.

В режиме “MIX” есть еще одно преимущество. Установка канала ученика в 60% сделает модель менее чувствительной для ученика, но также позволяет инструктору перекрыть любой неправильный ввод ученика. Например, полное отклонение учеником вправо и полное отклонение инструктором влево, обеспечит 40% управления влево.

Важно помнить, что каждому каналу может быть назначен любой режим тренера, но любой канал, которому режим не назначен, по-прежнему будет управляться передатчиком инструктора, даже если переключатель тренера удерживается включенным. Например, если есть модель с двумя сервоприводами элеронов, вы можете назначить канал 1 элерона

в режим тренера “NORM”. Если передатчик ученика настроен на работу с двумя сервоприводами, ученик будет иметь полный контроль над элеронами, когда переключатель тренера удерживается включенным. Однако, если в то же время вы переместите стик элерона в передатчике инструктора, один из элеронов будет им перемещаться. Для предотвращения этого, вам также необходимо настроить второй канал элерона (обычно Ch 6) на экране тренера (Trainer) в режим “NORM”.

В режимах “FUNC” и “MIX” каждый канал передатчика инструктора может быть назначен на другой канал в передатчике студента. Это позволяет легко обучать пилота, который использует передатчик с другим режимом джойстиков. Например, пилот с режимом “Mode 1” использует J2 для управления газом, а пилот с режимом “Mode 2” использует J3. В примере, показанном ниже, передатчик инструктора работает в режиме “Mode 2” с элеронами, рулем высоты и рулем направления управляемыми стиками J1, J2, J3 и J4.



OFF	MODE	RATE	STU. CH
1 AIL	FUNC	60 %	CH1
2 ELE	FUNC	85 %	CH3
3 THR	OFF		
4 RUD	FUNC	85 %	CH4

Элероны, руль высоты и руль направления установлены в режим “FUNC”, чтобы любой триммер, субтриммер и настройки конечных точек продолжали применяться, когда ученик осуществляет управление. Газ установлен в “OFF”, позволяя инструктору все время сохранять контроль над газом. Расходы были снижены, чтобы сделать управление, особенно для элеронов, менее чувствительным. Каналы были перераспределены под ученика с режимом джойстиков “Mode 1”. В передатчике ученика канал 3 (J3) выделен для управления рулем высоты. Когда управление газом для ученика будет наконец активировано, оно будет назначено на канал 2.

## Экран (Display)

При обучении программированию может быть полезным увеличить значение таймера отключения, чтобы экран оставался освещенным, пока вы думаете. Кроме этого случая, лучше придерживаться настроек по умолчанию, где это возможно, так как имеются последствия в виде времени работы на батарее и выгорания экрана. Настройка “Unit” определяет отображение телеметрии. После сброса, выключите и включите передатчик, чтобы сбросить экраны телеметрии.

## **Имя пользователя (User Name)**

Это просто, но в случае необходимости есть подробное объяснение в пошаговом руководстве “Начало работы с Futaba 14SG – Программирование самолета-тренера”.  
Имейте в виду, что важно завершить ввод имени прокруткой к “Enter” и нажатием “RTN”.  
Невыполнение этого требования приведет к потере всех сделанных изменений.

## **Звук (Sound)**

Выключение предупреждений “Warnings” отключит звуки предупреждений микшеров, сигнал бездействия передатчика в течение 30 минут и сигнал низкого напряжения питания (LOW BATTERY ALARM). Последний пункт является прямой дорогой к аварии.

Выключение других звуков “Other Sound” отключит звуковые сигналы при программировании.

Когда для прослушивания информации телеметрии используются наушники, здесь может быть настроена их громкость.

## **Аппаратные настройки (H/W Setting)**

Аппаратного реверса основных органов управления (от J1 до J4), вероятно, лучше избегать, если нет неотложных причин это делать. У меня был друг, который летал с реверсированным рулем высоты. В те дни я просто реверсировал сервопривод руля высоты, когда он летал на моих моделях. С таким большим количеством взаимосвязанных функций в современном передатчике, будет не очень удачной идеей реверсировать сервопривод на уже настроенной модели. При таких обстоятельствах, может быть лучшим вариантом реверсировать стик руля высоты, но проверьте все очень тщательно, если вы идете по этому пути.

Более очевидным использованием аппаратного реверса является изменение работы переключателей, ручек и рычагов, распределенных в меню функций (Function). Например, ручка “LD” по умолчанию назначена на закрылки (Flaps). Вы можете чувствовать себя более комфортно с ручкой работающей в противоположном направлении, поэтому вы можете изменить это здесь. Хотя, в качестве альтернативы вы можете реверсировать сервоприводы закрылков. Могут быть случаи, когда возможность реверсировать работу переключателя, а не сервопривода, может быть лучшим вариантом. Но, вероятно, будет разумнее сделать это до любого другого программирования. Очень полезной возможностью передатчика является то, что более одной функции может быть назначено на один переключатель. Реверс направления работы переключателя в меню аппаратных настроек (H/W Setting) будет влиять на все функции, назначенные на переключатель. Имейте в виду, что реверс управления влияет только на текущую выбранную модель.

Изменение режима джойстиков определяет органы управления, которые назначаются по умолчанию при создании новой модели.

Назначения будут следующими:

“Mode 1” – AIL = J1, ELE = J3, THR = J2, RUD = J4

“Mode 2” – AIL = J1, ELE = J2, THR = J3, RUD = J4

“Mode 3” – AIL = J4, ELE = J3, THR = J2, RUD = J1

“Mode 4” – AIL = J4, ELE = J2, THR = J3, RUD = J1

Смена режима джойстиков может потребовать перестановки трещотки газа. Это очень легко сделать, но если ваш передатчик еще на гарантии, стоит позвонить в сервисный центр и сначала это проверить.

Если передатчик используется одним человеком, не будет никакой необходимости изменять режим джойстиков, хотя стоит проверить, что он правильно установлен в новом передатчике. Изменение режима джойстиков не влияет на существующие модели, но применяется к вновь созданным. Это предоставляет возможность программирования одинаковой модели с альтернативными конфигурациями джойстиков, чтобы удовлетворить нескольких пользователей (после того, как вы ознакомитесь с меню функций (Function), будет проще сделать копию модели и затем переназначить органы управления вручную). В любом случае, имеет смысл использовать номер режима джойстиков в качестве префикса имени модели, чтобы избежать путаницы.

Калибровка позволяет заново отцентровать стики. Для проверки необходимости этого, создайте новую модель (самолет) и затем проверьте монитор сервоприводов. Со стиками по центру, значения сервоприводов для элеронов, руля высоты, руля направления и газа должны быть “0”.

Если сделаны любые аппаратные изменения, важно быть особенно внимательным при выполнении предполетных проверок, чтобы удостовериться, что все органы управления работают в правильном направлении.

### **Выбор при запуске (Start Select)**

Это обеспечивает возможность быстрого доступа к выбору новой модели при каждом включении питания передатчика. Вы можете настроить ссылки на “ALWAYS”, чтобы экран выбора модели автоматически появлялся при каждом включении питания. Это заставит вас каждый раз выбирать модель. В качестве альтернативы вы можете настроить ссылки на “MDL”. В этом случае вы должны удерживать “MDL” при включении, чтобы вызвать экран выбора модели. Если вы не сделаете этого, автоматически будет выбрана последняя использованная модель, традиционным способом.

Выбор при запуске предоставляет три режима.

С режимом установленным в “OFF”, все ссылки отключены. Новая модель может быть выбрана только обычным способом через выбор модели (Model Select) в меню связей (Linkage).

С режимом установленным в “MODEL”, меню выбора модели (Model Select) или открывается автоматически, или когда удерживается “MDL” (смотрите выше) при включении питания. Затем вы должны выбрать соответствующую модель в передатчике или на карте памяти.

С режимом установленным в “QUICK SELECT”, открывается специальный экран быстрого выбора, или автоматически, или когда удерживается “MDL” (смотрите выше) при включении питания. На этот экран быстрого выбора вы можете назначить четыре “избранных” модели из памяти передатчика, но не с карты памяти (если она установлена). Затем вы должны выбрать соответствующую модель дважды нажав на указанную часть сенсорного экрана. Это позволяет избежать необходимости прокрутки и подтверждения.

В определении того, какие настройки использовать, наиболее важным критерием должна быть безопасность. Наличие экрана быстрого выбора вносит возможность случайного выбора неверной модели. Если в полетной сессии используется только одна модель, может быть лучше выбрать режим “OFF” или один из режимов выбора, который доступен при удержании “MDL”. С другой стороны, когда в полетной сессии используется несколько моделей, может быть безопаснее принудить делать выбор при каждом включении передатчика, выбрав опцию “ALWAYS” для одного из экранов выбора модели.

### **Авто-блокировка (Auto Lock)**

Главный и альтернативный (большой таймер) экран может быть заблокирован. Это блокирует сенсорный датчик для предотвращения случайного нажатия.

Во время программирования более удобно оставить его разблокированным, но в других случаях будет разумно заблокировать экран.

Блокирование и разблокирование можно выполнить вручную в любой момент нажатием и удерживанием кнопки “Home/ Exit” или “S1”. Настройка не требуется, но вы должны помнить об установке блокировки. Если заблокированный передатчик выключается, блокировка остается активной при последующем включении.

Если главный экран заблокирован, невозможно просматривать экран телеметрии или получить доступ к таймерам. Сначала необходимо выключить блокировку, с риском, что вы забудете снова ее включить. Для защиты от этого, может быть активирован таймер блокировки (Lock Timer) в меню авто-блокировки (Auto Lock). Если таймер установлен на 2 секунды, это автоматически включит блокировку через 2 секунды, если сенсорный датчик не используется. Это также включит блокировку через 2 секунды после включения передатчика. Таймер блокировки (Lock Timer) может доставить неприятности во время длительных периодов программирования, но в остальных случаях это, вероятно, самый безопасный способ для защиты от случайных вводов с сенсорного датчика.

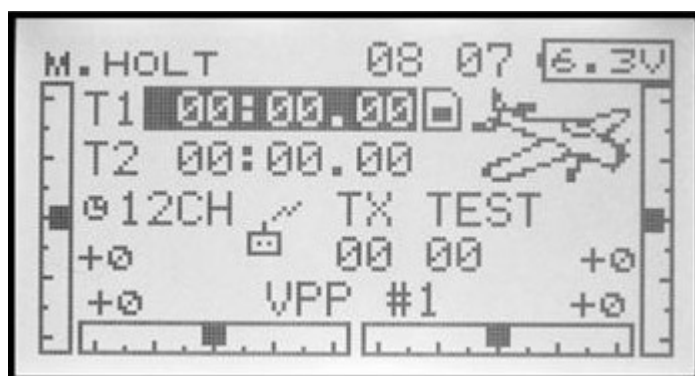
К сожалению, блокировка не может быть установлена, когда отображается экран телеметрии. Если экран телеметрии требуется во время полета, это представляет риск случайного изменения настроек, когда ладонь касается сенсорного датчика. Настройка таймера блокировки (Lock Timer) не предотвратит непреднамеренный возврат на главный экран, но это должно затем предотвратить случайный ввод программирования.

Установка блокировки при запуске (Start Lock) в “ON” автоматически блокирует экран сразу после включения передатчика. Это гарантирует, что каждая сессия начнется с заблокированным экраном, но, конечно, важно снова включить блокировку вручную

после просмотра экрана телеметрии, доступа к таймерам или после изменений в программировании.

Блокировка при запуске (Start Lock) может быть использована вместе с таймером блокировки (Lock Timer). Это самый безопасный вариант, так как он предотвращает случайное использование в секунды после включения, перед тем, как активируется таймер блокировки (Lock Timer).

Когда используется блокировка, это сохраняет положение курсора на главном экране. Это может быть очень удобным, если вы хотите регулярно сбрасывать таймер и не имеете подходящего переключателя для сброса. Изображение ниже показывает курсор, расположенный на таймере T1.



Экран может быть заблокирован вручную или автоматически. Чтобы сбросить таймер, просто нажмите и удерживайте “S1”, “RTN”, “S1”. “S1” (или “Home/ Exit”) разблокирует датчик, “RTN” сбрасывает таймер и “S1” включает блокировку. Если активен таймер блокировки (lock timer), достаточно нажать и удерживать “S1” и затем “RTN”, так как блокировка сама снова включится через несколько секунд.

## Информация (Info)

Этот экран позволяет изменить язык текста отображаемого в меню передатчика, а в остальном просто предоставляет информацию о продукте. Отображается текущая версия программного обеспечения. Эти примечания основаны на версии 3.0 выпущенной в октябре 2013. Бесплатные обновления можно найти с помощью поиска на веб-сайте Futaba, выбрав загрузки (downloads) и следуя инструкциям.

Windows не показывает файлы, поэтому кажется, что карта SD пуста. Просто примите это, когда вам сообщается, что загрузка завершена. Если вы хотите просматривать файлы на карте SD, вы можете загрузить файловую утилиту Futaba по адресу:

[http://www2.ripmax.net/Futaba\\_Upgrade.aspx?UGID=FFS](http://www2.ripmax.net/Futaba_Upgrade.aspx?UGID=FFS)

Это позволит вам делать резервные копии данных моделей, обмениваться настройками моделей по электронной почте и загружать данные телеметрии для просмотра на компьютере.

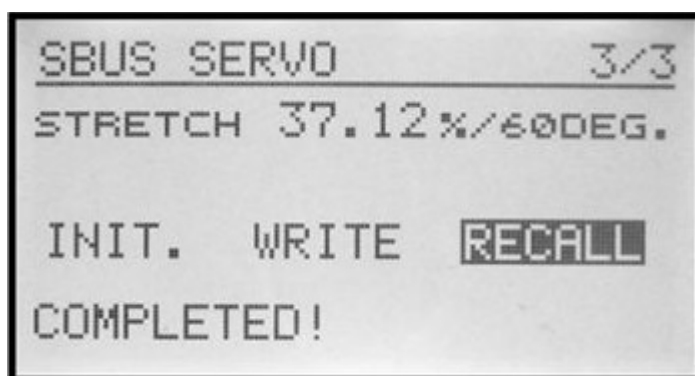
## Сервопривод SBus (SBus Servo)

Это утилита, которая может быть использована для изменения параметров программируемых сервоприводов SBus и назначения сервоприводов определенным каналам для использования с системой SBus.

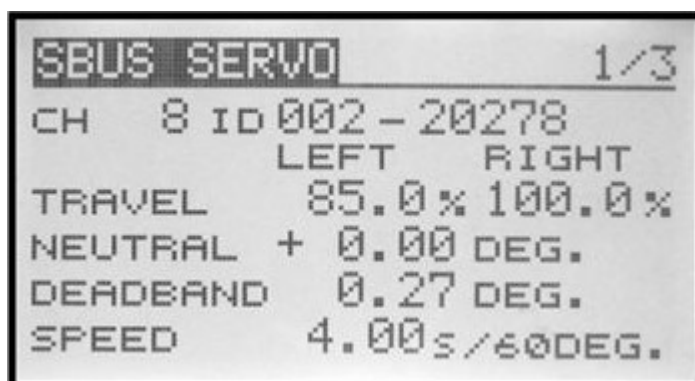
Изображение ниже показывает экран “SBus Servo”, когда он впервые открыт с ID сервопривода 000-00000, указывающим, что сервопривод не обнаружен.



Для использования утилиты, подключите сервопривод SBus и батарею к разъему на задней панели передатчика, как показано на стр. 64 руководства Futaba. Прокрутите до экрана 3/3, выделите “RECALL” и затем нажмите и удерживайте “RTN” в течение секунды. Это восстановит ID сервопривода и любые настройки, которые в настоящий момент в нем запрограммированы. Экран 3/3 подтвердит успешное восстановление данных и появятся еще две опции. Это “INIT” и “WRITE”, как показано ниже.



Возврат на экран 1/3 покажет ID этого сервопривода, канал Sbus, на который назначен сервопривод, и его текущие настройки, как показано ниже.



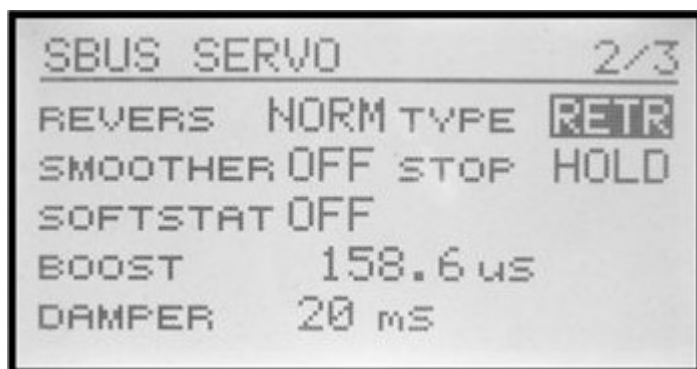


Если сервопривод был запрограммирован ранее, и вы хотите вернуть все параметры к значениям по умолчанию, вернитесь на экран 3/3, выделите “INIT”, нажмите и удерживайте “RTN” для инициализации.

Если вы собираетесь использовать сервопривод на шине Sbus, вы должны установить необходимый номер канала на экране 1/3. Например, если сервопривод должен быть подключен к AIL2 и AIL2 назначен на канал 6 в меню функций (Function), тогда установите канал в 6. Подключите сервопривод ко второму элерону в модели и поставьте на него наклейку, чтобы напоминать вам, что он назначен на канал 6. Как поясняется ниже, также может быть полезным записать номер ID сервопривода. Когда крылья будут закреплены на модели, затем вы сможете подключить разъем элерона в любой доступный разъем SBus и он всегда будет реагировать на функцию AIL2 в канале 6.

Другие параметры могут быть настроены по мере необходимости. Они перечислены на страницах 65 и 66 руководства Futaba, но могут отличаться в зависимости от использованного сервопривода.

Экран 2/3 включает в себя возможность изменить тип сервопривода с “Normal” на “Retract”, как показано ниже. Это снижает потребление тока сервоприводом, если передатчиком не выполняется никаких операций в течение 30 секунд. Эта возможность была введена в обновлении прошивки v3.0, поэтому она не документирована в руководстве Futaba. Более подробную информацию можно найти в примечаниях к “Futaba Software Update Changes (Version 3.0).



После того, как были внесены все необходимые изменения, вернитесь на экран 3/3, выделите “WRITE”, нажмите и удерживайте “RTN” для сохранения настроек. Пока сервопривод все еще подключен к передатчику, эффекты настроек можно наблюдать при перемещении органа управления, на который назначен сервопривод.

Там, где сервопривод не подключен к системе Sbus, он будет отвечать в канале приемника, в который он подключен так же, как любой стандартный сервопривод. Однако, любые запрограммированные параметры по-прежнему будут применяться.

Если вы хотите настроить один сервопривод в сети, вы можете прокрутить к “INH” в верхнем правом углу экрана 1/3 и изменить на “ACT”. Затем вы можете изменить номер ID на номер сервопривода, который вы хотите настроить. К сожалению, единственным способом это сделать будет прокрутка номера от 0 до 65535, хотя это облегчается функцией быстрой прокрутки. Прокручивайте быстро и инкремент увеличится.

## **МЕНЮ СВЯЗЕЙ (LINKAGE MENU)**

### **Монитор сервоприводов (Servo Monitor)**

Это очень полезная справка при программировании. Наиболее легкий способ доступа это нажатие кнопки “U.Menu/Mon”. Нажатие кнопки “Home/Exit” вернет вас прямо на экран, который вы использовали.

Особо обратите внимание на значения, при проверке эффекта вводов, таких как смещение или триммер. Например, если выпуск закрылков приводит к изменению наклона, вы можете скорректировать это в полете с помощью триммера руля высоты. Затем модель может быть приземлена и положение сервопривода руля высоты может быть записано с экрана монитора сервоприводов. Затем, это значение позволит вам настроить правильную величину микширования закрылков в руль высоты (flap to elevator mix), чтобы в будущем регулировка выполнялась автоматически.

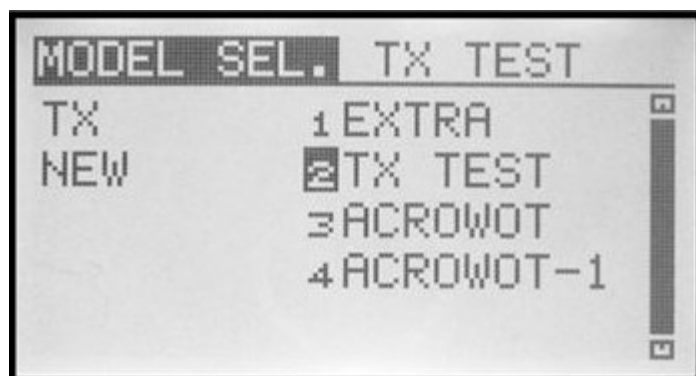
По соображениям безопасности, функция теста сервоприводов “MOVING” отключена на канале газ/мотор (throttle/motor), если включен переключатель отключения газа (Throttle Cut) или безопасности мотора (Motor safety).

### **Выбор модели (Model Select)**

Это меню позволяет вам сменить модель. Вы можете также переименовать, копировать, удалять или создавать новые модели. Инструкции в руководстве Futaba являются всеобъемлющими, но обратите внимание на следующее.

Когда добавляется новая модель, вы переходите непосредственно в меню тип модели (Model Type, смотрите следующий раздел) и затем в меню система передачи (System) в меню связей (Linkage Menu). Это происходит потому, что необходимо связать каждую модель, а не только каждый приемник, чтобы получать данные телеметрии через систему FASSTest. В настоящее время, похоже, имеется программная ошибка, так как опция “LINK” не отображается. Чтобы связать новую модель с приемником FASSTest, вы должны покинуть экран “System” и затем снова вернуться. После этого опция “LINK” будет доступна. Будем надеяться, что будущие обновления устранят эту проблему.

Копии данных модели могут быть сделаны в передатчике или на карте памяти. Будет разумно сделать копию, перед любыми серьезными изменениями программирования в существующей модели. Если копия модели выполнена в передатчике, она будет иметь суффикс -1, чтобы отличить ее от оригинала. Изображение ниже показывает только что созданную копию модели “Acrowot”.



Если у вас есть несколько моделей со сложным программированием, будет разумно сделать их копии на карте памяти. Изображение ниже показывает модель “Extra” непосредственно перед копированием на карту памяти.



При копировании в передатчик, настройка по умолчанию добавить к списку (ADD-LIST). Это означает, что копия будет добавлена к списку, как в случае с моделью “Acrowot”, показанном выше. Если вы прокрутите к “ADD-LIST”, вы можете изменить это на любую существующую модель в памяти передатчика. Это приведет к тому, что копируемая модель заменит выбранную модель. Эта опция может использоваться для изменения порядка моделей в списке, но ее следует использовать с осторожностью. Все программирование для перезаписываемой модели будет утрачено.

### Тип модели (Model Type)

Это само собой разумеется, но очень важно с самого начала внимательно выбрать тип модели. Если впоследствии вы измените свое решение, и выберете другой тип модели, все программирование, которое вы выполнили, будет потеряно, так как все настройки будут сброшены к значениям по умолчанию.

При выборе типа модели, программа автоматически распределяет соответствующие функции и органы управления. Программа также заполняет меню передатчика только теми опциями, которые соответствуют этому типу модели. Например, если вы укажете крыло только с одним сервоприводом элеронов, не будет опции дифференциала элеронов.

Если в качестве типа модели выбран самолет, программа автоматически распределяет функцию газа в предположении, что будет использован калильный или бензиновый двигатель. Функция газа может быть использована для управления электрическим мотором, но для электрических моделей рекомендуется заменить его на функцию мотора

(Motor, смотрите меню Function), так как это предоставляет несколько полезных возможностей, включая переключатель безопасности с сигналом.

Тип модели планер предоставляет несколько очень полезных возможностей, таких как полетные режимы (flight conditions), которые недоступны в режиме самолета. Если вы хотите использовать эти преимущества, нет никаких причин, по которым вы не можете запрограммировать электрическую модель в режиме планера. Некоторые возможности, такие как пропеллер с переменным шагом, быстрая бочка и микшер руля направления в руль высоты (Rudder to Elevator Mix) будут недоступны. Воздушный тормоз (Airbrake) недоступен, но он заменяется намного более гибкой функцией бабочки (Butterfly). Остальные недостающие возможности, такие как отключение газа (throttle cut) и понижение холостого хода (idle down) относятся к функции газа. Это делает режим планера особенно подходящим для полетов любой электрической модели, тем более, что функция мотора (Motor) выделяется по умолчанию.

При выборе типа крыла (Wing Type), имейте в виду, что “1AIL” и “2AIL” относятся конкретно к количеству каналов (разъемы приемника), необходимых для работы элеронов. Модели с одним центрально установленным сервоприводом, управляющим обоими элеронами, или двумя отдельными сервоприводами, подключенными к одному разъему приемника с помощью Y-кабеля, обе имеют тип крыла “1AIL”. Если каждый сервопривод элеронов подключен в отдельный разъем приемника, тогда тип крыла будет “2AIL”. Аналогичным образом, закрылки, управляемые одним сервоприводом или через Y-кабель, обозначаются “1FLP”, а крыло “2FLP” использует два отдельных канала.

Если модель оснащена двумя сервоприводами элеронов, имеется преимущество в настройке крыла на “2AIL”, а не в использовании Y-кабеля. Это обеспечивает больший запас безопасности, а также возможность использовать намного больше функций передатчика, таких как дифференциал и воздушный тормоз (airbrakes).

Некоторые модели имеют каждую половину руля высоты управляемую отдельным сервоприводом на отдельных каналах. Это может быть настроено с помощью выбора нормального хвоста (Normal tail) в меню тип модели (Model Type) и затем добавлением второго руля высоты через меню функций (Function). Лучшей альтернативой будет настройка типа хвоста как элевона (Ailevator). Это автоматически распределит два канала руля высоты и привяжет оба канала к стику и триммеру руля высоты. Другие возможности функции элевона (Ailevator) не будут использоваться, но будут доступны, если необходимо. Помните, если вы позднее измените тип хвоста, все данные вашей модели будут утеряны.

Если вы исследуете программирование передатчика, помните, что сделанная здесь настройка тип модели (Model Type) НЕ сбрасывается функцией сброса (RESET).

## Система передачи (System)

Это меню используется для сопоставления передатчика типу используемого приемника. Это показано на диаграмме, на странице 75 руководства Futaba. При использовании приемника FASSTest имеется выбор из двух режимов.

В 14 канальном режиме доступны все четырнадцать каналов и полная телеметрия. Можно использовать все типы сервоприводов и можно привязать два 8-канальных приемника одновременно. Второй приемник обеспечивает выходы каналов с 9 по 14.

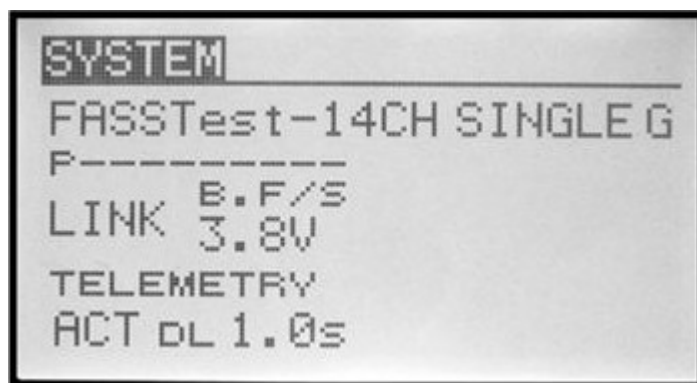
Режим 12 каналов предназначен для использования там, где необходима максимально возможная скорость отклика. Должны быть использованы цифровые сервоприводы. Доступны каналы от 1 до 10, плюс два дискретных канала. Отображается напряжение приемника, но никакие другие датчики телеметрии не могут быть использованы.

Любые настройки, введенные здесь, применяются только к текущей модели, так что вы можете использовать различные типы приемников в разных моделях. При выборе другой модели передатчик автоматически устанавливает соответствующую систему передачи. Когда создается новая модель, появляется экран системы передачи (System), чтобы напомнить вам установить тип системы передачи и связать приемник.

Пять доступных систем передачи описаны в руководстве Futaba. Страница 75 руководства рекомендует 7-канальный режим для использования с моделями для помещений. Это неверно. Расстояние, на котором можно уверенно управлять моделью, определяется приемником, а не передатчиком. Всегда проверяйте документацию приемника, чтобы определить его предназначение для полного диапазона действия, парк-флаера или в помещении. Несколько 7-канальных приемников, таких как R617S работают в полном диапазоне действия.

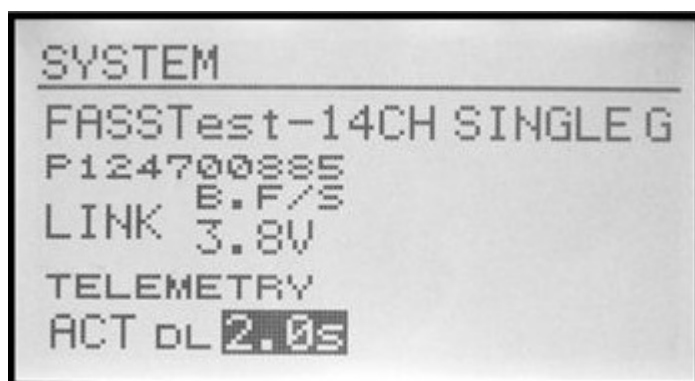
При использовании систем FASST и FASSTest код страны "G" (general) появляется в верхнем правом углу экрана. Если передатчик используется во Франции, это должно быть изменено на "F" для соблюдения французских правил, в противном случае это можно игнорировать.

Два экрана системы FASSTest включают возможности относящиеся к использованию телеметрии. Изображение ниже показывает выбранный FASSTest-14CH, готовый к связи с приемником.



Как только приемник успешно связан, его серийный номер появится на экране, как показано на изображении ниже. Важно отметить, что приемник должен быть повторно

связан, когда создается новая модель с использованием системы FASSTest. Ранее связанный приемник, переданный в другую модель, будет реагировать на управление с передатчика. Однако, он не сможет посылать данные телеметрии до тех пор, пока не будет связан с недавно созданной в передатчике моделью.



Напряжение, при котором активируется отказоустойчивость (failsafe) по батарее приемника, заранее установлена в системах FASST и S-FHSS, но может быть изменено при использовании FASSTest. Изображение выше показывает настройку по умолчанию 3,8 вольта для использования со стандартными 4 элементными батареями NiCd или NiMH 4,8 вольта. Если используется другой тип батареи, это значение должно быть переустановлено, как рекомендуется в руководстве Futaba. Примечания в разделе телеметрии объясняют, как установить предупреждение (сигнал и/или вибрацию), когда напряжение батареи падает ниже определенного напряжения. Рекомендуется установить это напряжение немного выше, чтобы модель переходила в отказоустойчивое состояние только, если предупреждение пропущено или игнорировано.

В нижней части экрана, телеметрия может быть деактивирована и может быть настроен интервал "DL" (down link). Это интервал, с которым обновляются данные телеметрии. Уменьшение этого значения приводит к более частому обновлению данных телеметрии, но за счет снижения скорости отклика органов управления. Изображение выше показывает, что интервал "DL" установлен в максимальные 2 секунды, для обеспечения максимальной скорости отклика стиков управления. Имейте в виду, что сброс модели или данных телеметрии не сбрасывает интервал "DL" к значению по умолчанию 1.0 секунда. Предположительно, полная деактивация телеметрии улучшит отклик стиков управления еще больше? К сожалению, руководство Futaba не дает количественной оценки влияния снижения интервала "DL" на отклик стиков.

При использовании систем FASST или S-FHSS не требуется настраивать никаких дополнительных параметров.

Обратите внимание, что FASST-MULT теперь заменил MULT и MULT2 на предыдущих системах.

## Функции (Function)

Новички в передатчике 14SG часто не до конца понимают значение меню функций (Function) и, как результат, не могут воспользоваться лучшими возможностями передатчика. Более ранние компьютерные системы радиоуправления Futaba были основаны на каналах. Если вы хотите микшер руля направления в руль высоты (rudder/elevator mix), вы должны помнить, какие каналы относятся к каждой управляющей поверхности, и микшировать каналы 4 и 2. Важным моментом для понимания является то, что 14SG основан на функциях. Вы программируете с именами функций, что делает вещи намного проще. Вы можете назначить любую функцию на любой номер канала, какой пожелаете. Единственным значением номеров каналов является то, что они показывают выходы, на которые передаются данные.

Когда вы выбираете модель и типы крыла (смотрите “Model Type” выше), передатчик присваивает подходящие комбинации каналов, функций и органов управления. Предположительно, по соображениям обратной совместимости, основные функции элеронов, руля высоты, газа и руля направления по умолчанию назначены на традиционные каналы с 1 по 4. Хотя это понятно, и будет хорошо работать во многих случаях, это все же неудачное решение. Это имеет тенденцию поддерживать старомодный тип мышления основанный на каналах, и представление, что вы вынуждены использовать очень ограниченное количество основных и дополнительных каналов.

После ввода типа модели (с подходящей конфигурацией крыла и хвостового оперения), в меню типа модели (Model Type), вы должны просмотреть экраны меню функций (Function). Следующее изображение показывает эти экраны для простой конфигурации самолета с нормальным крылом с двумя элеронами (2-Aileron) и нормальным хвостом.

FUNCTION			1/4
	CTRL	TRIM	
1 AIL	J1	T1	
2 ELE	J2	T2	
3 THR	J3	T3	
4 RUD	J4	T4	

FUNCTION			2/4
	CTRL	TRIM	
5 GEAR	SE	--	
6 AIL2	--	--	
7 VPP	J3	--	
8 AUX5	--	--	

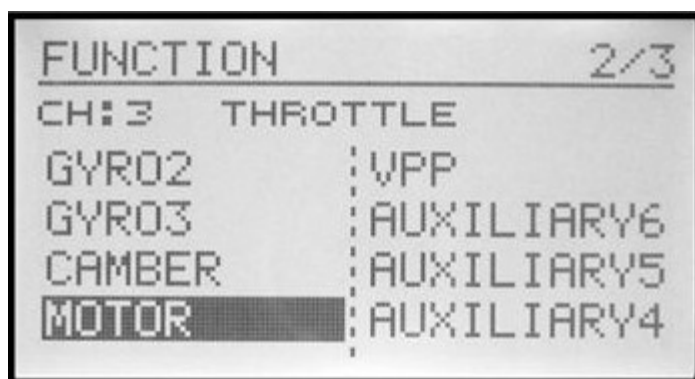
Эти экраны обеспечивают руководство по установке сервоприводов. Они показывают традиционное распределение каналов с 1 по 4, но также показывают, что шасси должно

быть подключено в канал 5 приемника, а второй элерон подключен в канал 6 приемника. Эти экраны также показывают, какие органы управления назначены на функции.

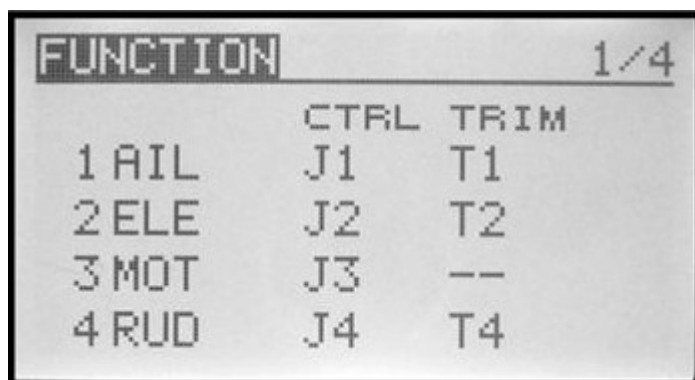
В приведенном выше примере, вероятно, нет необходимости вносить изменения, но если вы хотите это сделать, меню функций (Function) предоставляет огромный диапазон возможностей, позволяя установить любую комбинацию каналов, функций и органов управления. Каналы пронумерованы сверху вниз по левой стороне экрана и указывают разъем приемника, в который посылается передаваемая информация. Функции это перемещение органов управления (например, элерон) произведенные программным обеспечением, включая любые запрограммированные изменения, такие как экспоненты и микшеры. Органы управления это стики, ручки, рычажки и переключатели, которые используются для управления каждой функцией.

Чтобы проиллюстрировать, как вносить изменения в меню функций (Function), давайте рассмотрим несколько примеров.

По умолчанию газ назначен на канал 3. Если у вас электрическая модель, вы можете легко изменить это на более подходящую функцию Мотор (Motor). Прокрутите к "THR" и нажмите "RTN", прокрутите через появившийся список функций и выберите "Motor", как показано ниже.



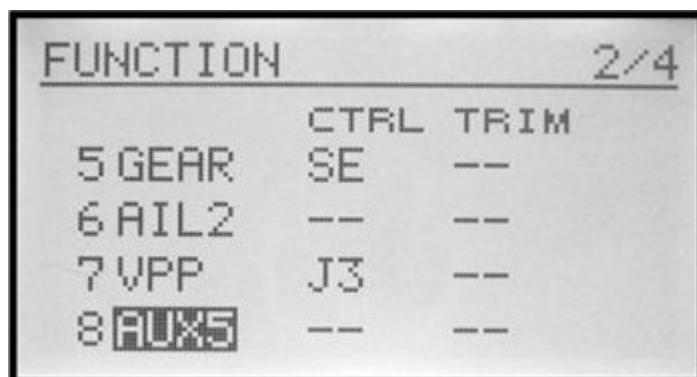
Вам будет предоставлена возможность подтвердить, если вы хотите реверсировать канал мотора, так как большинство регуляторов скорости требуют этого. "Motor" теперь заменит "Throttle" на канале 3 и, как показано на изображении ниже, триммер будет удален, так как обычно он не требуется для электромотора, хотя вы можете его восстановить, если пожелаете.



Многие модели имеют каждую половину руля высоты управляемую отдельным сервоприводом. Традиционно второй сервопривод подключается к дополнительному каналу и затем управляется через программный микшер. Меню функций (Function)

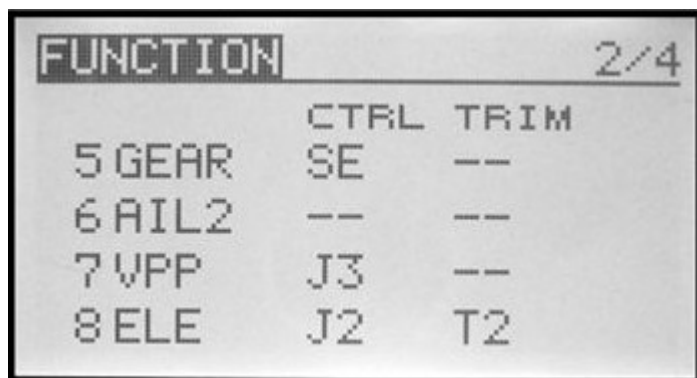


обеспечивает более простое и лучшее решение. По умолчанию, канал 8 назначен на неиспользуемую функцию AUX5. Используйте сенсорный датчик для прокрутки к AUX5, как показано ниже.



FUNCTION	CTRL	TRIM
5 GEAR	SE	--
6 AIL2	--	--
7 VPP	J3	--
8 AUX5	--	--

Нажмите “RTN”. В появившемся меню прокрутите к рулю высоты (elevator), нажмите “RTN” и подтвердите. Как показывает изображение ниже, функция руля высоты (elevator) теперь назначена на канал 8, так же как канал 2, и соответствующий орган управления и триммер (“J2” и “T2” в Mode 2) были назначены автоматически.



FUNCTION	CTRL	TRIM
5 GEAR	SE	--
6 AIL2	--	--
7 VPP	J3	--
8 ELE	J2	T2

Если второй сервопривод руля высоты (elevator) подключен к каналу 8, он будет соблюдать все команды руля высоты, включая триммер, экспоненту и любые другие микшеры, без необходимости использования программного микшера (он по-прежнему сохраняет независимый субтриммер, который позволяет идеально выровнять две половины руля высоты).

В двух вышеприведенных примерах, мы заменили одну функцию на другую. Другой возможностью является перемещение функции в другие каналы. Когда мы назначали второй руль высоты, мы использовали свободный канал 8. Некоторые приемники Futaba имеют возможность работать в высокоскоростном режиме, но только на каналах с 1 по 6. Если мы хотим использовать высокоскоростной режим, в этом случае два сервопривода руля высоты будут работать с разными скоростями.

Простым решением будет использовать функцию замены каналов (Channel Replacement Function), чтобы поменять “ELE” на канале 8 с “Gear”, который находится на высокоскоростном канале 5 (шасси вряд ли потребует высокой скорости). Для этого переместите курсор к 8 рядом с “ELE”, измените его на 5 и нажмите “RTN”, как показано ниже.

Are you sure?		
	CTRL	TRIM
5 GEAR	SE	--
6 AIL2	--	--
7 VPP	J3	--
<b>5</b> ELE	J2	T2

Следующее изображение показывает, что “Gear” поменялся на канал 8, а “ELE” теперь появился напротив канала 5.

FUNCTION		2/4	
	CTRL	TRIM	
5 ELE	J2	T2	
6 AIL2	--	--	
7 VPP	J3	--	
8 GEAR	SE	--	

Любые настройки, которые вы применяете к рулю высоты (elevators) и шасси (gear), такие как конечные точки, субтриммер, реверс, отказоустойчивость (fail-safe), а также любые микшеры, по-прежнему будут работать. Все, что изменилось, это передаваемая информация о функциях руля высоты и шасси теперь посылается к сервоприводам, подключенным к каналам 5 и 8 соответственно.

Примечание: Если вы используете FASST - 7CH, отказоустойчивость (failsafe) применяется только к каналу 3. Соответственно, функция газа или мотора всегда должна быть назначена на этот канал.

Монитор сервоприводов очень полезен при программировании, но вы должны помнить, какая функция назначена на каждый канал. Если вы не используете FASST - 7CH, вы можете найти более удобным назначить левый элерон, правый элерон, левый закрылок и правый закрылок на каналы с 1 по 4 соответственно, с рулем высоты и рулем направления на каналах 5 и 6. И снова, это может быть достигнуто через меню функций.

FUNCTION		1/4	
	CTRL	TRIM	
1 AIL	J1	T1	
2 AIL2	--	--	
3 FLAP	LD	--	
4 FLP2	--	--	

FUNCTION			2/4
	CTRL	TRIM	
5 ELE	J2	T2	
6 RUD	J4	T4	
7 THR	J3	T3	
8 GEAR	SE	--	

Передачик позволяет вам назначить любой орган управления на любую функцию. Например, если вы хотите управлять шасси другим переключателем, перейдите на экран 2 меню функций и выберите переключатель рядом с “GEAR” (“SE” по умолчанию). Измените его на любой орган управления, который вам наиболее удобен. Если хотите испытать стиль полетов 1950 годов, вы можете изготовить модель только с рулем направления и назначить управление рулем направления на нажимной переключатель “SH”.

Интересной особенностью меню функций является возможность регулировать настройки триммера. В меню функций, выделите “T2”, триммер назначенный рулю высоты, нажмите “RTN” и, как показано ниже, вы увидите, что можете изменить коэффициент от значения по умолчанию 30%.

H/W SELECT				
J1 SA SE LD T1	RATE			
J2 SB SF RD T2	+30%			
J3 SC SG LS T3	MODE			
J4 SD SH RS T4 --	NORMAL			

При полетных испытаниях новой модели триммер руля высоты (elevator) иногда оказывается так далеко, что рычажок триммера не обеспечивает достаточного расхода для корректировки. Увеличение коэффициента триммирования преодолевает эту проблему, хотя делает управление триммером более грубым. Соответственно, после того, как модель прошла летные испытания, и управляющие тяги отрегулированы, имеет смысл сбросить коэффициент триммирования до 30%. В этом меню вы также можете изменить настройку триммера с “Normal” на “ATL”. При использовании последнего, рычажок триммера не оказывает влияния на одном конце хода сервопривода, но имеет значительное влияние на другом конце. Наиболее распространенное использование будет для канала газа, чтобы использовать плавную настройку холостого хода без влияния на максимальный газ. Если рычажок триммера регулирует неправильный конец хода сервопривода (например, максимальный газ вместо холостого хода), это может быть изменено функцией реверса (Reverse) на этом экране.

Кроме того, можно переназначить рычажки триммеров. В тестовом полете с плохо триммированной моделью может быть трудно сохранять управление во время

регулировки триммера. Вы можете временно назначить триммер руля высоты на триммер газа (T3). Это позволит вам сохранить полный контроль правой рукой во время регулировки триммера левой рукой. В качестве альтернативы, вы можете назначить триммер руля высоты на левый слайдер (LS), как показано ниже.

FUNCTION		1/4	
	CTRL	TRIM	
1 AIL	J1	T1	
2 ELE	J2	LS	
3 THR	J3	T3	
4 RUD	J4	T4	

С выбранным типом модели планер (Glider) в меню функций будет показан тип триммера (COMB или SEPAR), но имейте в виду, что вы должны перейти в меню "T1 - T4", если вы хотите это изменить. Смотрите подробное описание ниже.

В режиме планера (Glider) различные органы управления могут быть назначены на "Camber", "Butterfly" и "Motor" в различных полетных режимах (Condition). Подробное объяснение, как их активировать и назначить переключатели, будет дано в разделе выбора режима (Condition Select). На экране 3 меню функций (Function) вы увидите, что по умолчанию левый слайдер (LS) назначен на "Camber" и сопровождается буквой "G" индицирующей групповую (Group) настройку. Это означает, что "LS" будет управлять закрылками изгиба крыла (camber flaps) во всех полетных режимах. Если вы настроили более одного полетного режима, вы можете прокрутить, выделить "G" и изменить на "S" индицируя отдельную (Single) настройку. Переключитесь на другой полетный режим, прокрутите к "LS" и измените на другой орган управления, например, "RS". На следующем изображении, включен полетный режим "Speed", что индицируется в верхней части экрана. Орган управления по умолчанию "LS" назначен на "Camber" и буква "S" индицирует, что выбрана отдельная (Single) настройка.

FUNCTION		SPEED		3/4	
	CTRL	TRIM			
9 CAMB	<b>LS</b>	S	--		
10 BFLY	J3	G	--		
11 AUX1	--	--			
12 AUX1	--	--			

Когда включен полетный режим "Distance", можно увидеть, что "Camber" теперь назначен на орган управления "RS".

FUNCTION	DISTANCE <sup>3/4</sup>	
	CTRL	TRIM
9 CAMB	RS S	--
10 BFLY	J3 G	--
11 AUX1	--	--
12 AUX1	--	--

Когда используется тип передачи FASST 7CH или S-FHSS, каналы с 9 по 12 отображаются в виде виртуальных каналов с V1 по V4. Назначение виртуальных каналов с V1 по V4 объясняется в последнем разделе этого документа, вместе с рабочим примером. Предварительно, рекомендуется ознакомиться с разделом программных микшеров (PROG MIX).

### Субтриммеры (Sub-Trim)

Шлицевые выходные валы стандартных сервоприводов позволяют только дискретную, а не непрерывную, регулировку положения рычага сервопривода. Субтриммер позволяет точно настроить положение рычага сервопривода на угол 90 градусов к линии тяги.

Чаще всего, субтриммер используется для точного центрирования управляющих поверхностей. Это должно делаться путем очень небольших изменений ПОСЛЕ того, как вы настроили модель максимально точно с помощью механических регулировок положения рычагов сервоприводов и наконечников тяг. Это не должно быть использовано в качестве быстрого способа регулировки плохо настроенной модели. Если вы сделаете большие регулировки субтриммером, рычаг сервопривода не будет находиться под прямым углом к тяге, когда управляющая поверхность находится по центру, и управляющая поверхность будет перемещаться в одну сторону больше, чем в другую.

Субтриммер особенно полезен, когда у вас имеется два сервопривода руля высоты, так как это позволяет независимо выполнить незначительную корректировку каждой половины руля высоты. Триммер перемещает оба сервопривода вместе.

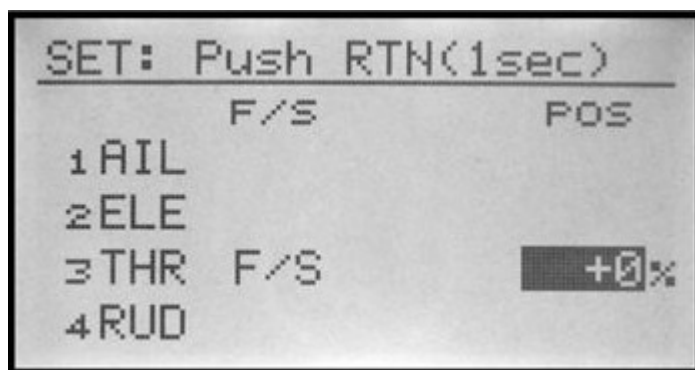
Субтриммер обеспечивает более тонкую настройку, чем триммер с настройками по умолчанию. Настройка триммера на максимум (50) перемещает рычаг сервопривода на 30% от нормального хода. Для достижения такой же величины отклонения требуется настройка субтриммера на 208. Другими словами, каждый щелчок триммера примерно равняется 4 субтриммера.

## Реверс (Reverse)

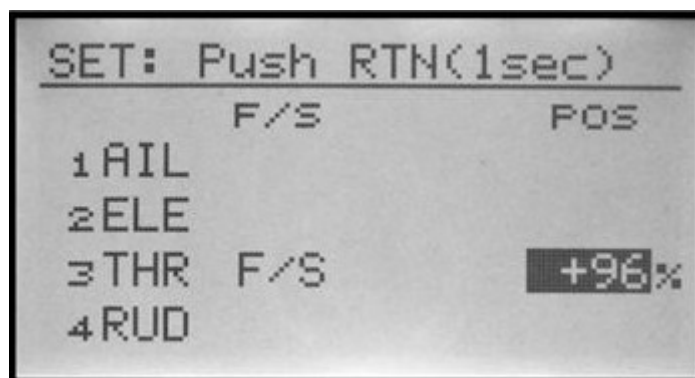
Это позволяет вам изменить направление работы сервопривода в ответ на перемещение органа управления. Как правило, лучше настроить направления сервоприводов перед выполнением любого другого программирования. Выполнение реверса после программирования может привести к нежелательным результатам.

## Отказоустойчивость (Failsafe)

В системе передачи FASST-7CH отказоустойчивость (failsafe) доступна только в канале газа. По умолчанию она настроена на "HOLD", но это должно быть изменено на "F/S". Стик газа затем должен быть перемещен в положение холостого хода (газ выключен для электрических моделей) и курсор прокручен к значению "POS" на экране настройки отказоустойчивости, как показано ниже.



Нажатие и удержание "RTN" в течение одной секунды установит отказоустойчивость в закрытый газ, в случае разрыва связи. Значение "POS" может отличаться от модели к модели. В примере ниже, значение закрытого газа составляет только 96%, а не 100%, так как ход сервопривода немного уменьшился (смотрите настройку конечных точек далее) для достижения корректного холостого хода.



Проверьте работу отказоустойчивости, оставив приемник включенным и выключив передатчик. Газ должен закрыться до положения холостого хода и снова открыться, когда передатчик снова будет включен.

Во всех других системах передачи отказоустойчивость (fail safe) доступна на всех каналах и каждый канал может быть установлен или в "HOLD" (удержание последней позиции)

или в “F/S”, когда каждая управляющая поверхность перемещается в предустановленное положение. Для каналов отличных от газа это вопрос личных предпочтений, но помните, что безотказность в первую очередь предназначена для защиты людей на земле. Модель, которая падает медленно, по плавной и предсказуемой траектории, представляет собой меньшую угрозу, чем модель с сильно отклоненными управляющими поверхностями, что может произойти, если она попадет в режим отказоустойчивости “HOLD” во время резкого крена.

Важно установить отказоустойчивое положение для каждого канала, где это требуется. Имейте в виду, что значение “POS” показывает фактическое положение сервопривода. Это может быть определено по его положению управления или через любые микшеры, которые влияют на него. В примере, показанном ниже, отказоустойчивость настроена для планера для выпуска полного тормоза бабочка в случае потери управления.

FAIL SAFE		1/4	
	F/S	B.F/S	POS
1 AIL	F/S	OFF	+40%
2 ELE	F/S	OFF	+17%
3 MOT	F/S	OFF	+0%
4 RUD	F/S	OFF	+0%

FAIL SAFE		2/4	
	F/S	B.F/S	POS
5 AUX5	HOLD	OFF	
6 AIL2	F/S	OFF	-40%
7 FLAP	F/S	ON	+93%
8 FLP2	F/S	ON	-93%

Это настраивается очень легко, с помощью перемещения стика управления бабочкой (J3) в его полностью развернутое положение. Положения отказоустойчивости для обоих элеронов, обоих закрылков и руля высоты затем сохраняются прокруткой к значению “POS” для каждого канала и нажатием “RTN”.

Система также включает отказоустойчивость по батарее (battery fail safe), которая вступает в действие, когда напряжение батареи приемника падает слишком низко. Для многоканальной системы вы можете настроить отказоустойчивость по батарее для перемещения элементов управления в те же положение, которые настроены для обычной отказоустойчивости. Однако, это приведет к полной потере управления, поэтому безопаснее будет настроить это только в канале газа. Вы также можете назначить переключатель освобождения (release) на экране 3 настройки отказоустойчивости. Для этого обычно используется низкое положение стика газа (J3). С такой настройкой, газ перейдет в положение холостого хода, если напряжение батареи приемника упадет до критического напряжения. Закрытие газа и затем его открытие освободит отказоустойчивость по батарее на достаточно долгое время, чтобы безопасно приземлиться

модель. Если пилот не распознает, что газ перешел в отказоустойчивое состояние, и не освободит отказоустойчивость, ситуация будет не хуже, чем нормальная посадка без газа.

Настройка отказоустойчивости по батарее для планера скорее является вопросом личного предпочтения. В примере выше, закрылки выпускаются, если напряжение батареи приемника падает слишком низко, но все остальные элементы управления продолжают нормально работать. Цель состоит в том, чтобы указать пилоту на наличие проблемы, сохраняя управление моделью.

При использовании системы FASSTest, может быть настроен сигнал (с вибрацией) для предупреждения о низком напряжении приемника до активации отказоустойчивости (смотрите примечания в разделе “Система” выше).

### **Конечные точки (End Point)**

Два внутренних числа, показанных рядом с каждой функцией на этом экране (100 по умолчанию), являются конечными точками (End Point). Они показывают величину расхода сервопривода в каждом направлении, порожденную органом управления этого канала (стик, ручка, рычажок или переключатель). Внешние числа (135 по умолчанию) показывают предельные точки (Limit Point) сервопривода в каждом направлении.

Всегда будет лучше максимизировать полную мощность сервоприводов с помощью позиционирования подключений к рычагам сервоприводов для достижения нужного расхода, чем значительно увеличивать значения конечных точек. Регулировку расхода сервопривода лучше зарезервировать для точной настройки. Это особенно удобно для регулировки холостого хода газа. Это также следует использовать для обеспечения равной работы любой функции, которая использует два и более сервопривода. Например, многие модели теперь используют два отдельных сервопривода для каждой половины руля высоты. Небольшие вариации в управляющих кабанчиках и положения шарниров могут приводить к некоторым различиям в перемещении каждой половины. Небольшая регулировка конечных точек может это исправить.

Конечные точки позволяют вам настроить величину перемещения в каждом направлении. Обычно эти значения будут одинаковыми, например, руль направления 100% влево и вправо. Однако, если рычаг сервопривода в нейтральном положении не находится под углом 90 к тяге, или управляющий кабанчик не находится в одну линию с шарниром, управляющая поверхность будет перемещаться в одном направлении больше, чем в другом (в старые до компьютерные времена мы использовали эту механическую странность для настройки дифференциала элеронов). Если вы собрали вашу модель неправильно и обнаружили, что руль направления (или другая управляющая поверхность) перемещается в одном направлении больше, чем в другом, вы можете исправить это на экране конечных точек, экспериментируя с правым и левым значением.

Конечные точки должны быть настроены перед тем, как осуществляется другое программирование, так как они образуют опорную точку для всех других микшеров. Например, если конечные точки руля направления установлены в 80, полное перемещение стика руля направления будет генерировать 80% нормального расхода сервопривода. Если затем установлен коэффициент (rate) 75%, итоговый расход будет 60% (75% от 80).



Настройка предельных точек (Limit point) является менее общей, но чрезвычайно полезной возможностью. Это позволяет вам установить максимальную величину, на которую сервопривод может перемещаться в каждом направлении. Это полезно потому, что передатчик позволяет вам микшировать функции и существует риск, что совместный эффект двух функций может попытаться переместить сервопривод слишком далеко и повредить управляющие тяги. Например, руль направления может перемещаться на корректную величину, когда стик управления (J4) перемещается до предела и расход сервопривода настроен на 100%. Однако, если вы запрограммировали 50% микшер элерона в руль направления (Aileron/Rudder mix), руль направления будет также перемещаться, если вы переместите стик управления элероном (J1). Если вы одновременно переместите оба стика, руль направления будет перемещаться с совместным вводом от обоих, так что может попытаться переместиться на 150% своего обычного расхода. Торможение бабочкой (Butterfly, Crow), в котором поднимаются оба элерона, но продолжают отвечать на стик элеронов, является еще одним микшером, который трудно настроить без риска перегрузки тяг.

Перед настройкой предельных точек (limit point) убедитесь, что шарниры управляющих поверхностей свободны настолько это возможно, особенно на управляющих поверхностях, которые будут иметь микшированные вводы, например, руль направления с микшером элеронов в руль направления. Рекомендуемая процедура для настройки предельных точек заключается в следующем. Для каждого канала по очереди держать орган управления полностью отклоненным в одном направлении, в это время увеличивая значение конечной точки (расход сервопривода), пока сервопривод не начнет гудеть. Настройте значение предельной точки на единицу меньше, чем значение конечной точки, и затем сбросьте конечную точку к ее исходному значению. Повторите это с органом управления, отклоненным в другом направлении. Это гарантирует, вне зависимости от настроенных микшеров, что сервопривод не сможет застрять.

Ограничения, связанные с физическими связями в модели, могут потребовать увеличить расход сервопривода до максимума. Иногда это необходимо для создания достаточного перемещения закрылков. Конечные точки могут быть увеличены максимум до 140, но предельные точки также должны быть увеличены как минимум до этого значения, или они будут препятствовать расходу сервопривода.

### **Скорость сервопривода (Servo Speed)**

Скорость сервопривода в каждом из пропорциональных каналов (с 1 по 12) может регулироваться. Значение по умолчанию "0" обеспечивает максимальную возможную скорость. Когда выбрано самое большое значение (27), это занимает около 30 секунд, чтобы сервопривод прошел от средней точки до конечной точки. Однако, эти значения не прямо пропорциональны скорости сервопривода. Со значением "20", сервоприводу требуется около 3 секунд для завершения полного расхода.

Установленная здесь скорость применяется ко всем перемещениям сервопривода. Это особенно подходит для ситуаций, когда сервопривод управляется одной функцией. Хорошие примеры включают убирающиеся шасси и их люки, дополнительные функции, такие как турели и выпуск закрылков.

В случае, когда сервопривод может также реагировать на другие функции с помощью микшеров, тогда замедление его скорости может быть нежелательным. Например,

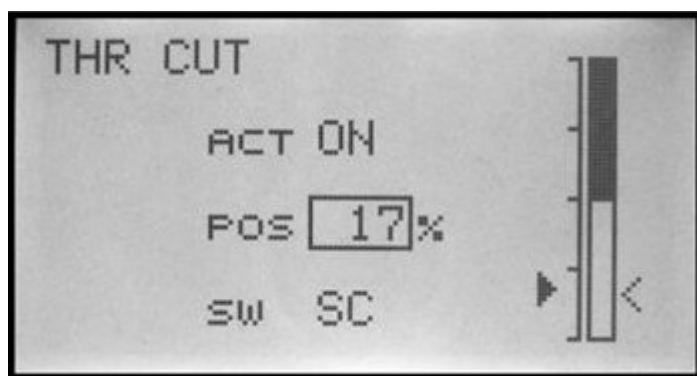
замедление сервопривода является простым и эффективным способом медленного выпуска закрылков в разные положения в ответ на переключатель. Однако, если закрылки также должны быть микшированы с элеронами для получения различного изгиба крыла (camber), тогда это будет проблемой. Элероны будут немедленно отвечать на команды, но закрылки будут отставать. В таких обстоятельствах будет лучше использовать функции скорости, встроенные в некоторые микшеры передатчика.

Важно помнить, что замедляется сервопривод, а не функция. Когда функция используется как главная (master) в микшере, скорость ее сервопривода не имеет влияния на подчиненный (slave) канал. Например, скорость сервоприводов назначенных на функцию шасси (gear) может быть понижена для большей реалистичности. Микшер может быть запрограммирован с шасси в качестве главного (master) и закрылками в качестве подчиненного (slave), чтобы закрылки автоматически выпускались, когда выпускается шасси. В этом случае, закрылки выйдут немедленно при включении переключателя, а шасси будет выпускаться медленно.

### Отключение газа (Throttle Cut)

Это позволяет остановить двигатель с помощью переключателя, который перемещает сервопривод газа в указанное положение. Для снижения риска случайного включения это работает только тогда, когда стик газа находится рядом с полностью закрытым положением. Простой способ настройки заключается в следующем.

Измените микшер из состояния “INH” в “ACT” и назначьте переключатель (SC в примере ниже). Установите его в положение включено (ON). Установите стик газа (J3) в полностью закрытое положение. Прокрутите к “POS” и нажмите “RTN”, как показано ниже.



С включенным приемником, уменьшайте значение “POS”, пока сервопривод не начнет гудеть, а затем немного увеличьте значение “POS” (чтобы сервопривод не гудел) перед подтверждением настройки нажатием “RTN”. Если эта настройка не глушит двигатель, тогда вам необходимо отрегулировать тяги.

Функция отключения газа должна переместить сервопривод газа за пределы его нижней конечной точки. Если это не работает, проверьте, что предельная точка (Limit Point) установлена достаточно высокой, чтобы позволить требуемое перемещение (смотрите раздел “Конечные точки” выше).

Значение по умолчанию “POS” в 17% является немного необычным. Это не имеет практического значения, но, если это вас беспокоит, возможное объяснение заключается в следующем. Расход сервопривода по умолчанию составляет 100%. Предельная точка по умолчанию составляет 135%. Соответственно, сервопривод может перемещаться на 17,5% за пределы нормального расхода, в каждом направлении. Когда стик газа полностью закрыт, сервопривод находится в 17,5% выше его крайнего нижнего предела.

### **Понижение холостого хода (Idle Down)**

Это позволяет поддерживать достаточно высокие обороты холостого хода для нормального полета, чтобы избежать полета с неработающим двигателем, но понизить обороты холостого хода для посадки. Это работает немного отлично от функции отключения газа (throttle cut). Отключение газа немедленно перемещает сервопривод в предустановленное положение, как только активируется переключатель. Понижение холостого хода (Idle down) понижает обороты двигателя по отношению к текущему положению стика газа. Проверьте его действие на экране монитора сервоприводов. Если понижение холостого хода включается, когда стик газа находится чуть ниже половины пути, газ закрывается незначительно. Переместите стик газа в сторону малого газа и снова активируйте понижение холостого хода. Эффект будет более выражен, и он будет расти по мере закрытия газа.

Настройка может быть эффективно выполнена только при двигателе работающем на земле. Сначала используйте настройку конечных точек для получения комфортного холостого хода относительно скорости для полета. Полностью закройте газ и увеличивайте значение “OFFSET” на экране “Idle Down” до достижения безопасного, медленного холостого хода, подходящего для приземления. Как это было в случае с отключением газа (throttle cut) выше, важно убедиться, что конечная точка в канале газа является достаточно высокой, чтобы принять необходимое перемещение.

Обратите особое внимание. Способ, которым программируется понижение холостого хода (Idle Down) и отключение газа (Throttle Cut) часто вызывает замешательство. В случае понижения холостого хода (Idle Down) вы **УВЕЛИЧИВАЕТЕ** смещение (offset) от положения низкого газа для замедления двигателя. С отключением газа (Throttle Cut) вы **УМЕНЬШАЕТЕ** абсолютное значение положения газа для глушения двигателя.

### **Настройки триммеров (T1-T4 Set)**

Это позволяет настроить способ, с которым работают триммеры (для изменения общей величины триммера необходимо использовать меню функций (Function), как описано выше).

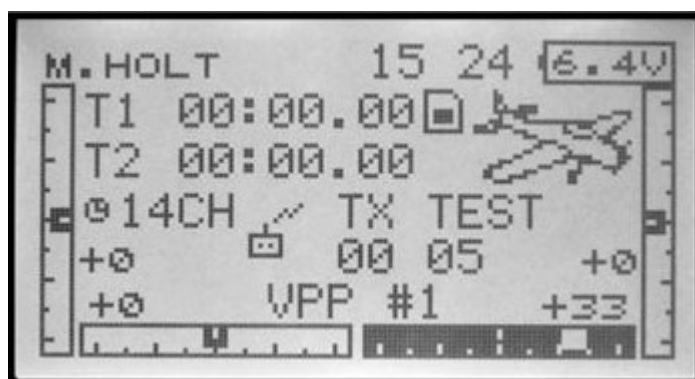
Со значением шага по умолчанию “STEP” равным 4, имеется 50 различных положений (одно на каждый сигнал) между центром триммера и максимумом в каждом направлении. Это позволяет очень точно настраивать управляющие поверхности, но рычажок триммера должен удерживаться некоторое время, прежде чем будет заметный эффект. Увеличение значения “STEP” снижает уровень точности, но изменения триммера происходят быстрее.

Диапазон значений шага составляет от 1 до 200, а не от 0 до 200, как утверждается в руководстве, так что нет возможности отключить триммер с помощью установки значения шага в 0. Если триммер не требуется, он может быть установлен в недействительный (--) в меню функций (Function).

Если тип модели установлен в планер (Glider) или вертолет (Heli), имеется возможность изменить режим (MODE) работы для каждого триммера. По умолчанию режим установлен в "COMB". Когда триммер перемещается, его влияние на управляющие поверхности будет применяться ко всем полетным режимам (Conditions, смотрите ниже) настроенным для модели. Изменение режима на "SEPAR" сохраняет отдельно изменения триммера, сделанные для каждого полетного режима. Например, может быть удобным настроить руль высоты на режим "COMB", для триммирования руля направления в каждом полетном режиме. Руль высоты может быть лучше настроить на режим "SEPAR", если ваши полетные режимы включают различные настройки закрылков, которые могут влиять продольное триммирование модели.

По умолчанию установленная величина триммера отображается на главном экране с помощью количества шагов. Половина хода триммера с шагом 4, следовательно, будет 25. Если шаг триммера изменен на 8, половина хода триммера теперь будет только 12. Если вы выберете "UNIT" и измените его на "%", тогда главный экран будет отображать используемый % триммера, вне зависимости от значения "STEP". В обоих рассмотренных случаях показание будет 50%. Это все немного академично для большинства пилотов, но, если вы храните подробности настройки триммеров, тогда значение в % вероятно будут более полезны, так как они не зависят от настройки шага (STEP).

Изменение "MEMORY" триммера на "ACT" позволяет вам центровать отображение триммера на главном экране, без изменения фактического значения триммера, примененного к сервоприводу. После триммирования модели, вы можете использовать эту возможность для установки отображения всех триммеров в 0, что позволяет быстро проверить, если любой триммер был случайно перемещен. Для центровки триммера, убедитесь, что "MEMORY" установлена в "ACT" в меню "T1-T4", и затем прокрутите к соответствующему индикатору триммера на главном экране, как показано ниже, затем нажмите и удерживайте "RTN".



Следует отметить, что центровка триммеров не позволит вам получить увеличение перемещения триммера. Если вы уже применили полный триммер, а затем отцентровали отображение триммера, рычажок триммера не позволит вам увеличивать значение триммера. После полетных испытаний, будет лучше отрегулировать управляющие тяги так, чтобы все отображение триммеров были нулевыми, таким образом обеспечивая максимальную возможность триммирования.

## Предупреждения (Warning)

Это меню имеет дело с сигналом низкого напряжения батареи и другими аварийными сигналами, которые звучат автоматически, когда передатчик включен. Каждый звуковой сигнал может быть выключен, если не требуется, или может быть добавлен виброзвонок.

Напряжение, при котором запускается сигнал низкого напряжения батареи, может настраиваться, но это должно делаться только в случае использования батареи другого типа (смотрите страницу 90 руководства Futaba). Если напряжение изменено, это будет применяться ко всем моделям, и не зависит от сброса данных.

## Настройки телеметрии (Telemetry Set)

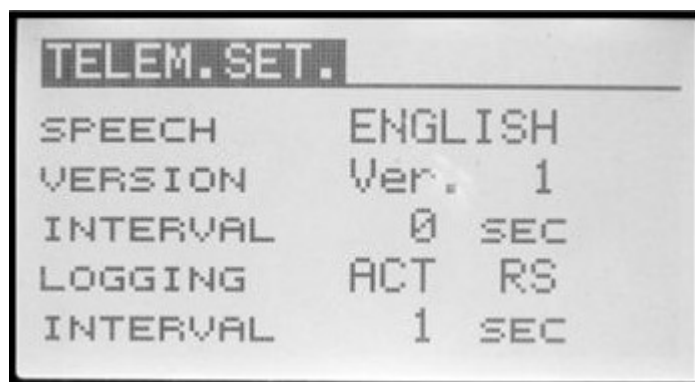
Это меню используется для подтверждения текущей установленной версии и языка речевых данных. Имейте в виду, что это не влияет на язык отображения на экране.

Интервал, с которым произносится информация телеметрии, может настраиваться от 0 до 30 секунд.

Данные телеметрии, включая перемещения элементов управления, могут записываться на карту SD, если активировано журналирование (Logging), как показано ниже. Обычно, изменение настройки с "INH" на "ACT", автоматически включает (ON) эту возможность, если не назначен переключатель. Меню настройки телеметрии (Telemetry Set) ведет себя несколько иначе. Если выбор переключателя оставлен в состоянии по умолчанию недействительным (- -), важно проверить, что справа появилось "on", как показано ниже.



Если это не произошло, нужно перейти на экран аппаратного выбора (H/W select), выбрать недействительный (--), в качестве переключателя, и затем перейти на экран настройки переключателя и выбрать "ON".



Если переключатель назначен (RS в примере выше) журналирование (logging) можно включать и выключать по мере необходимости. Например, если вы хотите анализировать скорость подъема электрического планера, вы можете использовать один переключатель для мотора и журналирования, и таким образом избежать сбора ненужной информации. Значение интервала журналирования (Logging Interval) определяет частоту записи данных. Если это значение слишком низкое, объем данных может стать чрезмерным. При установке в 0 журнал записывается примерно десять раз в секунду.

Регистрация данных была введена в обновлении прошивки v3.0, поэтому это не документировано в руководстве Futaba. Дополнительная информация о загрузке и анализе данных на компьютере может быть найдена в примечаниях к обновлению прошивки “Futaba Software Update Changes (Version 3.0)”.

## Телеметрия (Telemetry)

С приемником FASSTest, связанным с текущей выбранной моделью, на экране телеметрии отображается напряжение батареи приемника. Представлено три показания, как показано ниже.



В правом верхнем углу экрана отображается напряжение батареи (6.5V на изображении). Ниже находится минимальное (4.7V) и максимальное (6.6V) напряжение, записанное за время, пока передатчик оставался включенным.

Изменение “Alert” из “INH” в “ACT” вызовет подачу звукового сигнала, если напряжение батареи упадет ниже “Threshold” (5.5V). Так как подача предупреждения о низком напряжении батареи может спасти модель и даже предотвратить аварию, настоятельно рекомендуется, чтобы сигнал напряжения батареи всегда был активирован. Звук может также сопровождаться одним из четырех вибрационных сигналов, если это настроено и

“Alert” является активным. Если вам нужны вибрации без звука, вы все равно должны установить “Alert” в “ACT”, но затем пройти в меню звук (Sound) в системном меню (System) и выключить звук телеметрии. Однако, имейте в виду, что это отключит все звуки сигналов телеметрии.

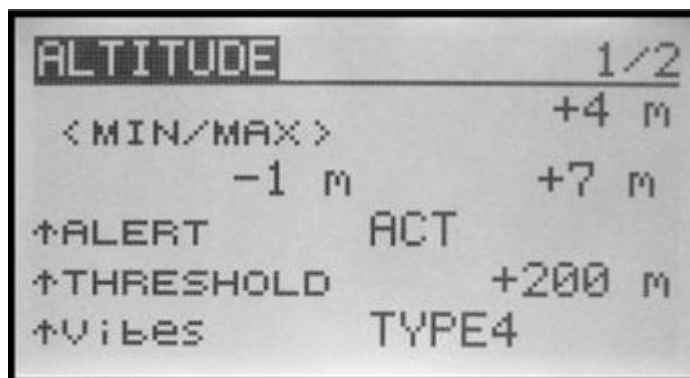
Порог по умолчанию 4.0V (threshold) может быть изменен в случае необходимости, в зависимости от мощности и состояния батареи, а также типа и количества используемых сервоприводов. Отказоустойчивость по батарее (battery failsafe) активируется при напряжении 3,8 вольта. Порог (threshold), который запускает сигнал, должен быть выше этого значения, чтобы модель могла приземлиться перед переходом в отказоустойчивое состояние (failsafe).

Экран телеметрии “Rx-Battery” 2/2 позволяет проговаривать напряжение батареи приемника через наушники, при изменении “INH” на “ACT”. Объявление можно включать и выключать, если настроен переключатель. В примере ниже, использован нажимной переключатель (SH), чтобы проверять напряжение в случае необходимости.



Экран внешнего напряжения (External Voltage) требует дополнительного разъема или датчика, и может использоваться для измерения напряжения силовой батареи в электрической модели. Программирование идентично телеметрии батареи приемника, описанного выше.

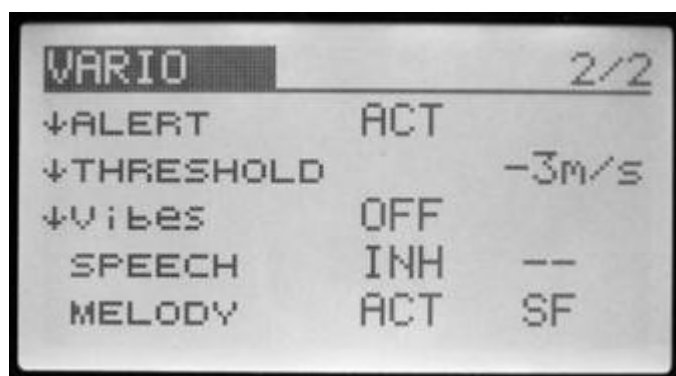
Остальные функции телеметрии требуют установки соответствующих датчиков и используются аналогичным образом. В каждом случае, текущее значение отображается сверху экрана, с минимальным и максимальным значением под ним. Пороговые значения могут быть настроены выше или ниже, в зависимости от того, какие предупреждения будут активироваться. Изображение ниже показывает функцию высоты (Altitude) датчика высоты и вариометра SBS-01A.



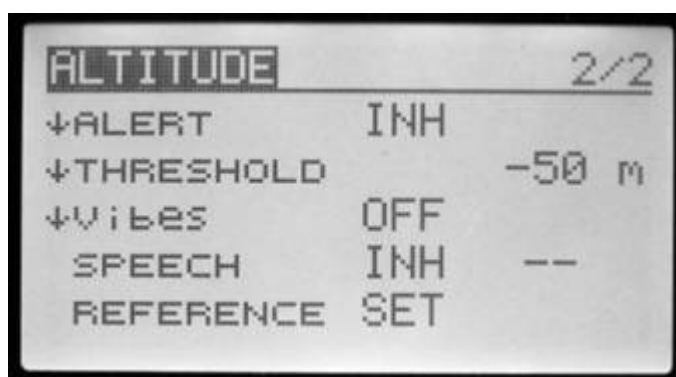
В данном случае, датчик был запущен на кухонном столе, затем был помещен на пол (-1 м), перенесен на второй этаж (+7 м) и в данный момент находится на первом этаже (+4 м). Предупреждение с вибрацией будет звучать, если датчик поднимется больше, чем на 200 метров выше отправной точки.

Предупреждение издается непрерывно, пока датчик находится выше пороговой высоты. Это может быть настроено вплоть до 5000 метров. При нормальной прокрутке, значение порога увеличивается на один метр, но, если вы прокручиваете быстро, оно увеличивается с гораздо большим шагом. Это делает ввод высоких порогов гораздо менее утомительным. Эта возможность не документирована в руководстве, и особенно полезна при настройке датчика расстояния.

Функция вариометра (Vario) производит звуковой тон, когда модель поднимается или спускается быстрее, чем установленный порог. Это может привести к продолжительному, и вероятно нежелательному звуковому тону при взлете и посадке, поэтому рекомендуется отключать его с помощью переключателя. После активации мелодии (Melody) на экране 2/2 меню вариометра (Vario), может быть назначен переключатель включения / выключения, как показано ниже. Если используется озвучивание телеметрии через наушники, это также можно включать / выключать с помощью назначения переключателя.



Датчики высоты устанавливаются в ноль по текущему атмосферному давлению при каждом включении передатчика. Их можно сбросить в ноль, если требуется, без выключения передатчика. Для этого, прокрутите к "Reference" "SET" на экране 2/2 "Altitude" меню телеметрии, как показано ниже, и дважды нажмите "RTN".



Датчик измеряет высоту по отношению к этой точке. Аналогичным образом, при использовании датчика расстояния (distance sensor), установка справочной точки записывает текущее GPS положение, от которого будет измеряться расстояние до модели. После обновления до версии 1.51 функция "Distance" также показывает точное положение модели с помощью широты и долготы.



## **Датчик (Sensor)**

Эта утилита нужна только в сложных конфигурациях, когда в модели используется более одного датчика телеметрии одного типа. Подключение всех датчиков и выбор “Reload” автоматически распределит датчики по подходящим слотам.

Также можно сделать последующие изменения, без полной перезагрузки всех датчиков. “Register” позволяет добавить один новый датчик. “Relocate” упорядочивает распределение путем перемещения датчиков в пустоты, созданные удалением датчиков, и таким образом создает прилегающие слоты. “Set slot” позволяет вручную переместить датчик.

## **Сброс данных (Data Reset)**

“T1 - T4” сбрасывает все триммеры к центру. В отличие от активированной памяти триммеров, описанной выше, это устанавливает сервоприводы в их нейтральные положения, а также их отображения на экране. Изменения в значениях шага и коэффициента триммера не сбрасываются.

“ALL MODEL SETTING” вы будете использовать это часто, когда вы просто исследуете, как это все работает, но это в секунду сотрет часы программирования сложной модели. Сделайте резервную копию модели. Имейте в виду, что это не сбросит функцию тип модели, систему передачи и настройки телеметрии.

“TELEMETRY” сбросит все настройки телеметрии.

## МЕНЮ МОДЕЛЬ (MODEL MENU)

### Монитор сервоприводов (Servo Monitor)

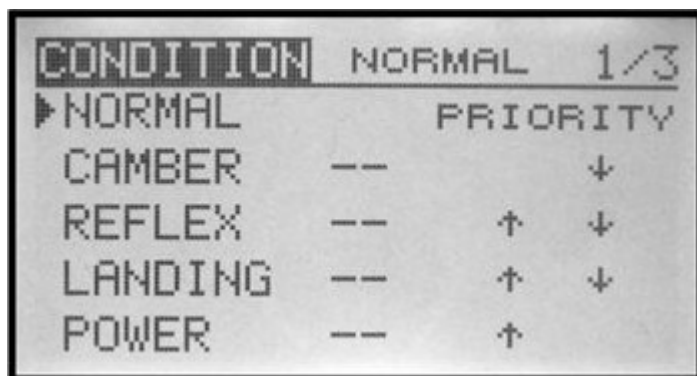
Смотрите примечания в меню связей (Linkage).

### Режим (Condition)

С типом модели установленным в планер (Glider) или вертолет (Heli), вы можете настроить до пяти полетных режимов (Condition), которые вы можете выбирать щелчком переключателя. В каждом режиме вы можете выбрать различные комбинации микшеров, переключателей, триммеров, коэффициентов и настроек экспоненты. Например, при посадке планера вы можете выпустить колесо, развернуть торможение бабочкой (butterfly, slow), выпустить дополнительные закрылки, изменить триммер руля высоты, включить воздушный тормоз и переключиться на более высокие расходы. Хотя все это может быть выполнено путем перемещения отдельных переключателей, гораздо проще назначить все эти операции на полетный режим "Landing" и ввести в действие одним переключателем. На самом деле, для полного использования передатчика без использования полетных режимов, вам нужна очень хорошая память и ловкость для манипуляции двадцатью возможными органами управления через огромное количество возможных комбинаций положений (восемь переключателей могут быть установлены в 2916 разных положений).

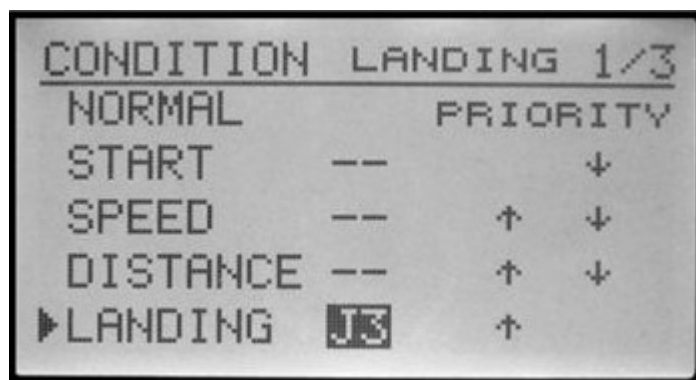
Как объяснялось в примечаниях к типу модели (Model Type), нет никакой причины, почему режимы (Condition) не могут быть использованы для самолета с двигателем, если вы назначите для него тип модели планер. Необходимо будет управлять двигателем с помощью функции мотор (Motor). Некоторые опции будут недоступны, но с пятью программируемыми микшерами, это вряд ли вызовет проблемы.

Для использования режимов, начните с перехода в меню режимов (Condition) и назначьте переключатель каждому режиму, который вы хотите использовать. Если вы хотите изменить название режима, прокрутите к нему в меню режимов и нажмите "RTN". Это откроет меню похожее на меню присвоения имени модели, и вы сможете вносить любые желаемые изменения. Изображение ниже показывает некоторые возможные названия.

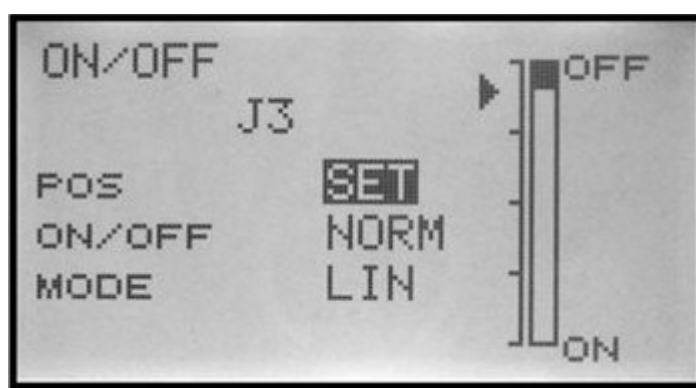


CONDITION	NORMAL	1/3
▶NORMAL		PRIORITY
CAMBER	--	↓
REFLEX	--	↑ ↓
LANDING	--	↑ ↓
POWER	--	↑

Схема ниже, показывает режим "Landing" назначенный на стик "J3", который является органом управления по умолчанию для торможения бабочкой (butterfly, slow) в планере.



Экран настройки переключателя показывает, что режим “Landing” будет активирован, если стик “J3” потянуть немного вниз. Простое действие опускания стика вниз может автоматически активировать все функции, описанные выше (закрылки, колесо, воздушный тормоз и т.п.), при подготовке к посадке.



Пошаговое руководство “Программирование электрического планера с четырьмя сервоприводами на крыло” дает подробные инструкции по распределению переключателей полетных режимов (Condition).

Вы можете назначить каждый режим на другой переключатель, или вы можете использовать один переключатель с различными положениями, для выбора необходимого режима. Экран настройки переключателя позволяет вам перейти от одиночного (SINGLE) переключателя к логическим (LOGIC) переключателям. Это позволяет выбрать режим путем комбинирования настроек двух переключателей. Это может быть полезным, если вы пытаетесь настроить пять режимов через два переключателя. Последняя страница руководства Futaba объясняет, как работают логические переключатели.

Если вы назначите режимы на различные переключатели, тогда очевидно, что возможно включить более одного режима одновременно. Передатчик преодолевает эту проблему путем увеличения приоритета каждого режима по мере перемещения вниз по экрану. Если два режима включаются одновременно, будет выбран режим, расположенный ниже на экране. При настройках по умолчанию, “Landing” имеет самый высокий приоритет. На изображении ниже, режим “Start” назначен на переключатель “SF”, а режимы “Speed” и “Distance” назначены на два различных положения переключателя “SB”.

CONDITION		DISTANCE 1/3	
NORMAL		PRIORITY	
START	SF		↓
SPEED	SB	↑	↓
▶ DISTANCE	SB	↑	↓
LANDING	J3	↑	

Стрелка в левой части экрана показывает, что режим “Distance” включен переключателем “SB”, и это также показано в верхней части экрана. Однако, если опустить вниз стик “J3”, будет включен режим “Landing” вне зависимости от положения переключателя “SB”. Если будут включены любые другие режимы, перемещение переключателя “Landing” перекроет все переключатели и переведет модель в режим “Landing”.

Для изменения приоритета режима, прокрутите курсор к стрелке вверх или вниз следом за названием режима. На изображении выше, выделена стрелка вниз рядом с режимом “Start”. Если нажать “RTN”, режим “Start” переместится вниз и получит более высокий приоритет. Изображение ниже показывает, что режим “Start” перемещен в положение непосредственно над режимом “Landing”. В электрическом плане режим “Start” активирует мотор. Присвоение ему высокого приоритета гарантирует, что переключатель “SF” сделает питание мотора сразу доступным, без необходимости сначала выключить другие режимы. Только режим “Landing” может перекрыть режим “Start”.

CONDITION		DISTANCE 1/3	
NORMAL		PRIORITY	
SPEED	SB		↓
▶ DISTANCE	SB	↑	↓
START	SF	↑	↓
LANDING	J3	↑	

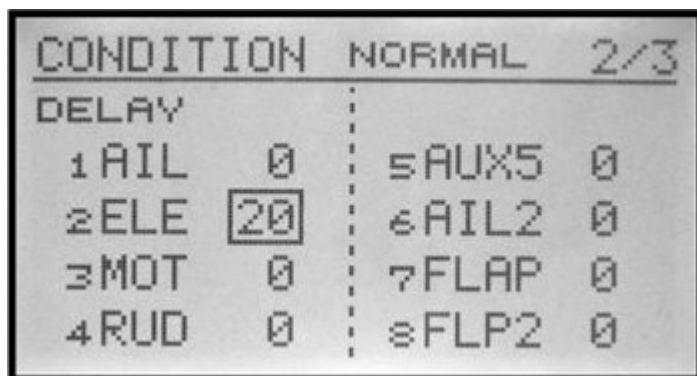
Экран 2 меню “CONDITION” позволяет вам настроить задержки режимов. Когда включается новый режим, это замедляет перемещение сервоприводов в течение короткого времени, в зависимости от величины установленной задержки. Когда переключение режима изменяет положение управляющих поверхностей, задержка обеспечивает постепенное изменение и таким образом сглаживает траекторию полета модели. Вы можете установить различные задержки для каждого режима. Задержка применяется только при включении режима. Вам необходимо настроить задержку для каждого режима, в котором вы хотите ее иметь.

Чтобы получить представление о том, как это работает, попробуйте следующее:

С типом модели установленным в планер (Glider), пройдите в “T1– T4 SET” в меню связей (Linkage). Измените режим “T2” (руль высоты, Elevator) с “COMB” на “SEPAR”, чтобы получить различные настройки триммера в каждом полетном режиме.

В меню модель (Model) – “Condition” – назначьте переключатель “SF” на режим “START”. Щелкните переключателем и вы увидите, что имя режима в верхней части экрана изменилось с “NORMAL” на “START”. Верните обратно в “NORMAL”.

Пройдите на следующий экран и установите задержку руля высоты (ELE) в 20, как показано ниже.



Перейдите на главный экран. Внизу экрана должно появиться “NORMAL”. Нажмите триммер “T2”, чтобы у вас был полный триммер вниз.

Щелкните переключателем “SF”. Внизу экрана должно появиться “START”. Теперь нажмите триммер “T2”, чтобы у вас был полный триммер вверх. Переключение “SF” покажет, что теперь вы имеете различные настройки триммера для каждого полетного режима.

Пройдите в монитор сервоприводов. Вы увидите смещение триммера в канале 2. Щелкните переключателем “SF” и смещение триммера переместится в другое направление.

Щелкните переключателем снова и вы увидите, что изменение происходит немедленно, когда вы переключаетесь к режиму “START”, но постепенно, когда вы переключаетесь обратно в режим “NORMAL”. Скорость постепенного изменения может изменяться путем регулировки задержки руля высоты (ELE).

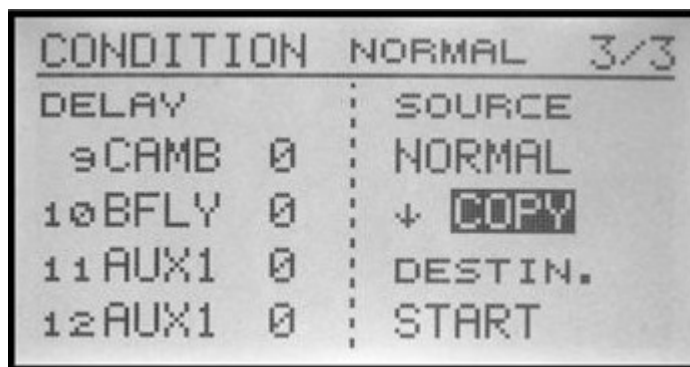
Установите переключатель “SF”, чтобы получить режим “NORMAL”. Вернитесь на экран 2 меню “CONDITION” и вы увидите задержку, которую вы установили для руля высоты (ELE). Переключите “SF” в режим “START” и задержка изменится к нулю. Измените ее на 20. Вернитесь в монитор сервоприводов, и вы увидите, что теперь имеется постепенный переход при включении режима “START”.

Задержка полетного режима особенно полезна, когда имеются различные триммеры или настройки нейтральных положений для каждого режима. Кроме того, можно установить задержку, которая применяется к конкретным микшерам. Это описано далее, в разделах относящихся к микшерам.

Из-за того, каким образом работает задержка полетного режима, важно не использовать высокие значения на основных органах управления, особенно для элеронов и руля высоты. Помните, что задержка будет замедлять все движение сервопривода на период времени зависящий от установленного значения. Это замедляет сервопривод не только, когда он перемещается, чтобы занять новое положение в результате включения нового полетного режима. Чтобы понять этот эффект, установите задержку для элеронов в 27 для

каждого полетного режима. Теперь перейдите в монитор сервоприводов. Щелкните переключателем полетного режима и затем немедленно примените и удерживайте полный элерон. Вы увидите, что это занимает около 20 секунд, чтобы сервопривод полностью ответил на ввод стика, после чего работа возвращается в нормальное состояние. Ясно, что такая медленная реакция является потенциально опасной.

После того, как вы назначили переключатели полетных режимов, вы можете программировать любые настройки для каждого режима. Если два режима похожи, вы можете программировать каждый из них отдельно. Однако, вы можете также скопировать настройки одного режима непосредственно в другой режим. Во многих случаях может быть проще сделать так, а затем внести необходимые изменения, а не начинать все с чистого листа. Возможность копирования (COPY) находится на экране 3 меню режимов. Если у вас сохранились настройки из вышеприведенного примера, попробуйте скопировать режим "NORMAL" в режим "START", как показано ниже. Имейте в виду, что вы не можете копировать в текущий выбранный полетный режим, поэтому, если сверху экрана отображается режим "Start", выключите его переключателем "SF".



Пройдите в монитор сервоприводов и щелкните переключателем "SF". Ничего не изменяется. Это происходит потому, что полный триммер вниз, который вы настроили для режима "NORMAL", теперь скопирован в режим "START".

Чтобы получить полную отдачу от использования полетных режимов, важно помнить, что передатчик позволяет вам назначать несколько функций на один переключатель. Например, вы можете включить режим "Landing" переключателем "SF" и затем независимо запрограммировать расположение закрылков, тормозов, расходов и экспонент, которые требуются вам для посадки. Вы можете выпустить колесо независимо от его собственного переключателя, но, если пожелаете, вы можете также назначить его на переключатель "SF" и таким образом упростить управление.

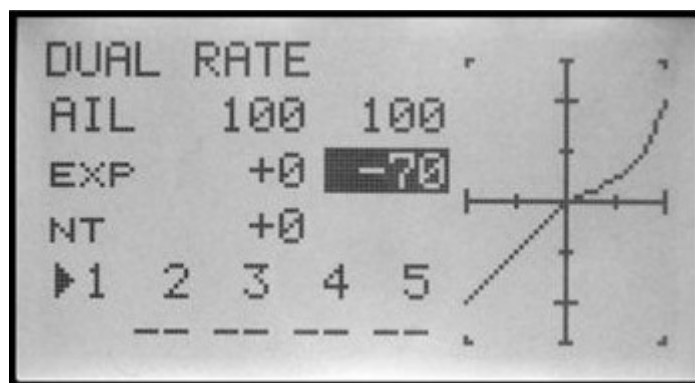
Другой важной возможностью полетных режимов является то, что они позволяют вам запрограммировать до пяти различных значений для каждого из микшеров. Например, вы можете включить режим "Distance" и запрограммировать микшер триммера (Trim Mix) на снижение всей задней кромки крыла. Затем вы можете включить режим "Speed" и запрограммировать микшер триммера (Trim Mix) на подъем задней кромки крыла. Оба набора настроек будут сохранены, и соответствующий набор будет выбираться при включении полетного режима.

## Двойной расход (Dual Rate)

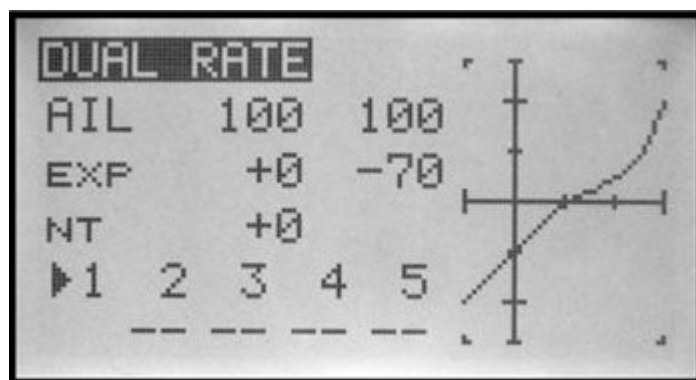
Это меню предоставляет удобный способ регулировки величины перемещения (расход) генерируемого функциями элеронов, руля высоты, руля направления, закрылков, изгиба крыла (camber) и бабочкой (butterfly). Его основная цель заключается в регулировке чувствительности органов управления. Недостатком является то, что сделав модель менее чувствительной, вы также снижаете перемещения элементов управления и, следовательно, снижаете маневренность. Имейте в виду, что расходы отличаются от регулировки конечных точек. Конечные точки регулируют отдельные сервоприводы. Регулировка расходов влияет на все сервоприводы, назначенные на функцию. Снижение значений в меню расхода элеронов уменьшит перемещение обоих элеронов на одинаковую величину.

Обычно значения расхода будут одинаковыми в каждом направлении, но это не всегда должно быть так. Например, модели с низким относительным удлинением крыла и мощным двигателем имеют тенденцию быстрее крениться в одном направлении, чем в другом, поскольку крутящий момент двигателя работает в сторону крена или против него. Использование экрана двойных расходов для настройки элеронов на большее перемещение, когда стик перемещается в одном направлении, чем в другом направлении, может помочь это компенсировать (Внимание. Это не то же самое, что дифференциал элеронов, когда идущий вверх элерон перемещается больше, чем элерон идущий вниз).

Меню двойных расходов также позволяет настроить экспоненциальное перемещение для функций элерона, руля высоты, руля направления и газа. Обычно величина перемещения сервопривода прямо пропорциональна перемещению органа управления. Это может быть изменено путем изменения значения экспоненты. На изображении ниже, левое значение экспоненты остается в значении по умолчанию "0", а правое значение экспоненты изменено до "-70".

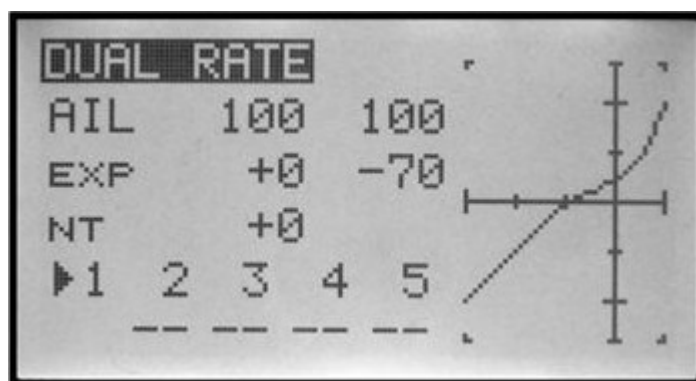


Вертикальная линия, с небольшими горизонтальными метками, показывает положение стика элеронов (J1). Диагональная линия, идущая вниз и влево, показывает перемещение сервопривода, когда стик перемещается влево. Если стик перемещен влево наполовину, диагональная линия находится на половине пути к нижней части графика, когда вертикальный маркер стика пересекает ее, как показано ниже.



Половинное перемещение стика производит половину перемещения сервопривода. Переместите стик полностью влево, и вертикальный маркер пересечет линию сервопривода в конце его расхода.

Изогнутая линия справа показывает перемещение сервопривода с примененной экспонентой “-70”. Если стик элерона (J1) перемещен наполовину вправо, линия сервопривода теперь находится только на четверти пути к вершине графика.



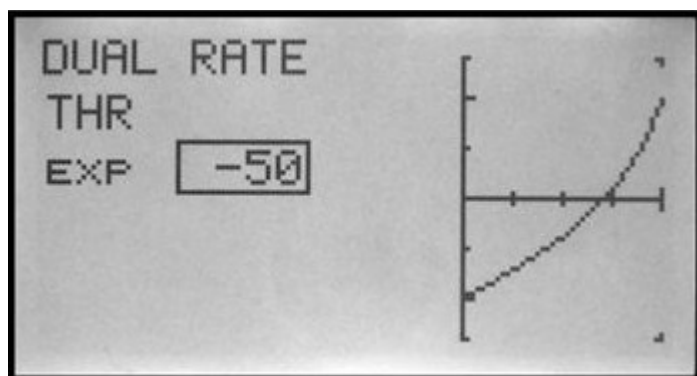
Половина перемещения стика теперь приводит только к небольшой величине перемещения сервопривода. Стик должен переместиться на три четверти пути, чтобы сервопривод переместился на половину пути. Последняя четверть перемещения стика перемещает сервопривод до его предела.

Приведенный выше пример просто демонстрирует, как работает экспонента. Обычно вы будете использовать равные или очень похожие величины экспоненты в обоих направлениях стика. Также, необычно использовать такие высокие значения экспоненты. Основная цель экспоненты – сделать модель менее чувствительной к небольшим перемещениям органов управления, но в то же время сохранить полный расход сервопривода, когда стики отклоняются до предела. Недостатком является большая чувствительность модели при предельных отклонениях органов управления. Большая величина экспоненты руля высоты может вызвать проблемы при приземлении. Поскольку модель замедляется, и руль высоты все больше поднимается вверх, руль высоты может внезапно стать слишком чувствительным.

Имейте в виду, что экспонента также может быть использована для образования линейной характеристики стика управления, поскольку, по мере вращения рычага сервопривода, он генерирует прогрессивно уменьшающееся перемещение тяги управления. Требуемая величина зависит от относительной длины рычага сервопривода и кабанчика на управляющей поверхности.



Органы управления элеронов, руля высоты и руля направления работают в двух направлениях от центра, поэтому могут быть настроены две экспоненциальные кривые. Газ работает в одном направлении от закрытого до открытого, поэтому доступна только одна экспоненциальная кривая. Многие двигатели внутреннего сгорания резко ускоряются при открытии газа, а затем увеличивают обороты более медленно по мере поднятия стика газа. Это делает управление газом очень чувствительным при низких значениях газа. Настройка экспоненты газа, как показано ниже, может облегчить управление газом. Эта концепция объясняется более подробно в разделе “Кривая газа”. Программирование кривой газа является альтернативой настройке экспоненты газа. Соответственно, если активирована функция кривой газа (Throttle Curve), экспонента газа исчезнет из меню двойных расходов.



Обратите внимание, что в передатчиках Futaba для настройки экспоненты обычно используется отрицательное значение. Положительное значение также можно настроить, но это имеет обратный эффект и является менее обычным.

Третья возможность, которая может быть запрограммирована в меню двойных расходов, это нейтральная точка (Neutral Point), отображаемая на экране как “NT”. Изменение значения “NT” позволяет регулировать нейтральное положение кривой двойных расходов, без влияния на общую величину перемещения сервопривода в каждом направлении. Фактически это смещает положение управляющей поверхности, когда управляющий стик/переключатель находится по центру. Примером использования будет регулировка промежуточного положения, когда закрылки управляются 3-позиционным переключателем.

Значения расхода и “NT” могут быть особенно полезны при настройке микшера изгиба крыла (Camber Mix) и их использование описано в разделе “Микшер изгиба крыла” (Camber Mix) ниже.

Другие виды использования регулировки нейтральной точки (Neutral Point) будут более понятны после следующего объяснения переключателей, которое рассматривается в конце этого раздела.

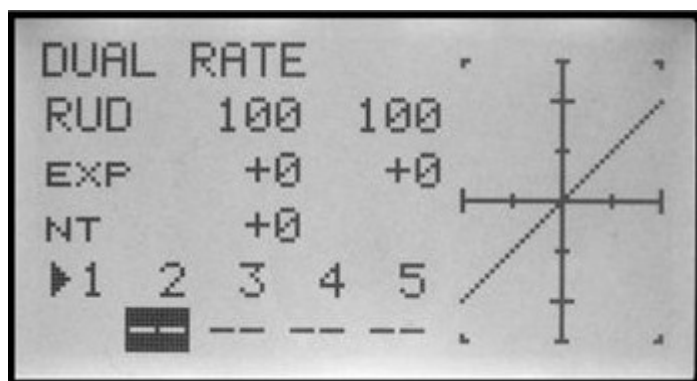
Хотя меню двойных расходов можно использовать просто для базовой настройки модели, более обычным является назначение переключателей, которые позволяют во время полета выбрать различные настройки расхода, экспоненты и нейтральной точки. Настройки для элеронов, руля высоты и руля направления могут быть назначены на различные переключатели, чтобы иметь независимое управление для каждого из них, или вы можете назначить все три функции на один переключатель. Это позволяет сделать все элементы управления менее чувствительными одним щелчком переключателя. Также можно установить расходы для закрылков (Flap), закрылков 3 (Flap3), бабочки (Butterfly) и

изгиба крыла (Camber). С типом модели планер (Glider) они могут быть использованы только через переключение полетных режимов, а не индивидуальными переключателями.

Передачик предоставляет до пяти настроек расхода для каждой функции управления (хотя только три могут быть получены от любого отдельного переключателя). Возможным способом использования всех пяти настроек будет назначить три максимальных настройки на один переключатель для 3D полетов, и назначить оставшиеся две настройки на другой переключатель, для обычных полетов. Настройки также можно использовать для назначения различных величин экспоненты, чтобы вы могли выбрать наличие двойных расходов без экспоненты на одном переключателе и такие же расходы, но с экспонентой, на другом переключателе. Если вы используете один из боковых слайдеров (LS или RS) или ручки (LD или RD), можно настроить все пять расходов на один орган управления, как описывается ниже.

Использование пяти различных расходов является необычным. Двойные расходы являются обычным делом, но редко требуется более трех настроек. Две оставшиеся позиции могут быть полезны для активации настроек, которые являются специфичными для определенной ситуации, такой как выпуск шасси (смотрите ниже).

Для программирования расходов, начните с назначения выбранных переключателей на различные настройки расходов, которые пронумерованы от 1 до 5 в нижней части экрана двойных расходов. Например, установите три расхода для руля направления, выбрав "RUD" в верхней части экрана, и затем прокрутите к 2 позиции переключателя, как показано ниже.



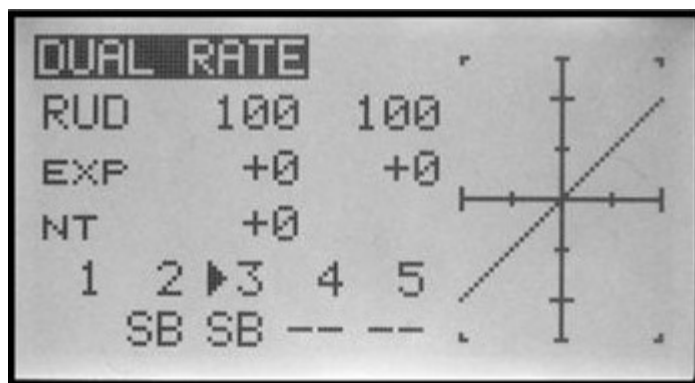
Нажатие "RTN" вызовет экран назначения переключателя. Введите выбранный переключатель (SB в этом примере) и затем на экране "ON/OFF" установите переключатель в "OFF/ON/OFF", как показано ниже.



Вернитесь на основной экран двойных расходов и аналогично настройте переключатель “SB” для третьего расхода. На экране “ON/OFF” настройте его на “OFF/OFF/ON”.

Когда переключатель “SB” находится сверху, он выключен (OFF), поэтому выбран расход по умолчанию “1”. В среднем и нижнем положениях соответственно выбирается расход “2” и “3”.

Перемещение переключателя должно приводить к перемещению стрелки между номерами настроек. На изображении ниже, в данный момент выбран расход “3” (переключатель “SB” находится в нижнем положении).



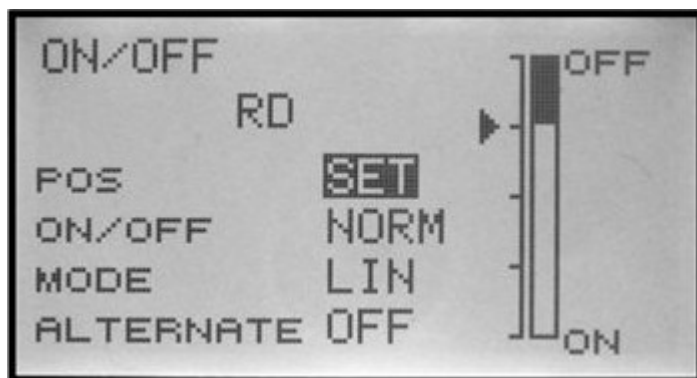
Теперь вы можете выбрать каждый номер расхода по очереди с помощью назначенного переключателя, и можете регулировать настройки расхода и экспоненты в соответствии с вашими потребностями.

Так как большинство переключателей являются трехпозиционными, у вас есть выбор, когда вы попадаете на экран активации переключателя. Если вы оставите настройку по умолчанию “OFF/OFF/ON”, второй расход будет активироваться, только когда переключатель находится в нижнем положении. Если вы хотите, чтобы он активировался в середине и внизу, тогда измените настройку на “OFF/ON/ON”. Это вопрос личного выбора, но если вы хотите настроить три (или несколько) расходов, важно понимать, как передатчик присваивает приоритет конфликтующим настройкам переключателя. С таким большим количеством возможных комбинаций настроек переключателей, почти неизбежно, что две различные настройки расхода будут включены одновременно. Когда это происходит, будет активирована настройка расхода с максимальным номером (из настроек от 1 до 5 в нижней части экрана). Например, в случае 3D настройки, описанной выше, вы можете назначить 3D расходы “Высокий”, “Средний” и “Низкий” с переключателем “SG” на настройки “1”, “2” и “3”, а обычные расходы “Высокий” и “Низкий” с переключателем “SD” на настройки “4” и “5”. Чтобы выбрать любую из настроек 3D “1”, “2” или “3”, переключатель “SD” должен быть выключен. Как только вы его включите, будет выбрана настройка “4” или “5”, вне зависимости от положения переключателя “SG”.

Тот же принцип применяется к настройке трех расходов на один переключатель. Вы можете активировать три расхода на переключателе “SB”, назначив его на настройку расхода “2” с “OFF/ON/ON”. Затем вы можете назначить переключатель “SB” на настройку расхода “3”, но с “OFF/OFF/ON”. Когда переключатель “SB” находится сверху, вы получите настройку “1”. Когда он находится посередине, вы получите настройку “2”. Когда он находится внизу, вы получите настройку “3”, потому что, хотя включены обе настройки “2” и “3”, настройка “3” будет иметь приоритет (Этот пример приведен для

иллюстрации приоритета. Хотя он работает, более логичным будет иметь настройку расхода "2" с "OFF/ON/OFF").

Управление всеми пятью настройками расхода с помощью одного органа управления осуществляется следующим образом. Поверните ручку "RD" полностью по часовой стрелке. На экране настройки двойных расходов выберите "AIL" и затем переместите курсор к настройке расхода "2". Нажмите "RTN" и, на следующем экране, выберите "RD". Теперь выберите экран "ON/OFF" для "RD". Поворачивайте ручку "RD" против часовой стрелки, пока стрелка на экране не переместится вниз к первому маркеру, как показано ниже. Выберите "SET" и нажмите "RTN".



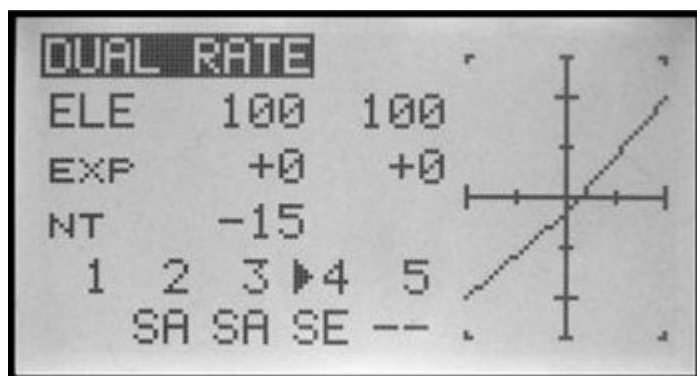
Вернитесь на экран настройки двойных расходов и в этот раз выделите настройку расхода "3". Снова назначьте ручку "RD", но на экране "ON/OFF", поворачивайте ручку "RD" против часовой стрелки, пока стрелка на экране не переместится вниз ко второму маркеру. Выберите "SET", нажмите "RTN" и вернитесь на экран настройки двойных расходов. Повторите этот процесс для настройки расхода "4" и "5", в каждом случае перемещая ручку с следующего маркера. Если вы вернетесь на экран настройки двойных расходов и повернете ручку "RD", вы увидите, что настройки расходов выбираются по очереди, так что вы можете назначить значения каждому расходу в обычном порядке. Например, 100 для настройки расхода "1" и затем через 90, 80 и 70 до 60 для настройки расхода "5". Если вы теперь повторите описанный выше процесс и назначите ручку "RD" на руль высоты (ELE) и руль направления (RUD), вы сможете регулировать всю чувствительность управления самолетом через пять уровней простым поворотом одной ручки. Лично я просто предпочитаю быть менее неуклюжим со стиками управления и таким образом избежать этой канители, но это является поучительным упражнением, если вы все еще пытаетесь узнать, как работает программирование передатчика.

С планером (Glider), выбранным в качестве типа модели, на экране настройки двойных расходов появится "SW", индицируя переключаемые расходы. Вы по-прежнему можете назначить расходы на переключатели, как описано выше, но, выделив "SW" и изменив его на "COND", вы можете настроить, чтобы выбранные расходы и экспоненты применялись в каждом полетном режиме. Если вы уже назначили переключатели полетных режимов, вы сможете включить каждый полетный режим по очереди и ввести соответствующие значения расходов и экспонент, как описано ниже. Если нет, прокрутите к нижней части экрана и выделите полетный режим следом за словом "EDIT". Затем можно будет выбрать каждый полетный режим по очереди, перед вводом значений расходов и экспонент.

Вы можете выбрать между переключением расходов с помощью "SW" и "COND" для каждой функции. Например, вы можете использовать "COND" для применения различных расходов руля направления в различных полетных режимах, и использовать "SW" для

элеронов, чтобы вы могли изменять расход элеронов с помощью отдельного переключателя, вне зависимости от выбранного полетного режима.

Возможность регулировать нейтральные точки управляющих поверхностей в ответ на переключатели расходов является особенно полезной, когда используется тип модели самолет и полетные режимы недоступны. Например, дополнительное сопротивление вызванное выпуском шасси может вызвать наклон модели носом вниз. Если переключатель шасси (gear) также назначен в качестве переключателя расхода руля высоты, который регулирует нейтральную точку "NT", тогда сопротивление шасси может быть автоматически компенсировано небольшим подъемом руля высоты. Изображение ниже иллюстрирует это, а также рассматривает некоторые возможности описанные ранее.



На изображении, настройка расхода "4" активируется переключателем "SE", который также является переключателем шасси. Настройка нейтральной точки "NT" -15 обеспечивает небольшой подъем руля высоты, когда стик руля высоты (J2) находится по центру. Это можно увидеть на графике. Руль высоты имеет три настройки расхода доступные во время полета, активируемые переключателем "SA", но они будут автоматически перекрыты, когда выпускается шасси, так как настройка расхода "4" имеет приоритет над ними. 100% расходы без экспонент, завершают "полетный режим" с выпущенным шасси.

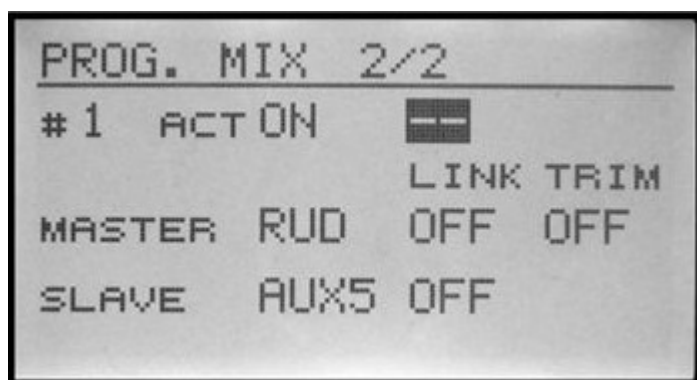
### Программируемый микшер (Prog Mix)

В дополнение ко многим predetermined микшерам передатчик позволяет запрограммировать пять дополнительных пользовательских микшеров. Микширование происходит, когда сервопривод в одном канале (подчиненный, Slave) перемещается в ответ на управление другого канала (главный, Master). Например, когда активен микшер элеронов в руль направления (aileron/ rudder mix), руль направления (slave) может управляться своим собственным стиком, но также перемещается в ответ на стик элеронов (master).

Программируемый микшер является очень мощным инструментом, но может быть довольно сложным в использовании. Для прояснения, что делают различные настройки в программируемом микшере (PROG MIX) рекомендуется, чтобы вы тщательно проработали следующие примеры с передатчиком, проверяя действие каждого ввода в мониторе сервоприводов. Уделите время пониманию каждого шага, перед переходом к следующему.

Сначала выберите тип модели самолет (AIRPLANE) с нормальным крылом с 2-мя элеронами и сбросьте все данные модели. Проверка монитора сервоприводов покажет, что руля направления (Rudder) назначен на канал 4 и AUX5 на канал 8. Мы собираемся использовать AUX5 для управления вторым рулем направления в двух-килевой модели (обычно это делается путем назначения второго руля направления в меню функций (Function), но использование AUX5 обеспечивает хорошую иллюстрацию программируемого микшера и, как мы увидим позже, открывает дополнительные возможности).

На экране "PROG MIX" прокрутите к микшеру "1" и нажмите "RTN". Пройдите на экран 2 и измените "INH" (отключено) на "ACT" (активно). Теперь микшер будет постоянно активен. Если вы хотите иметь возможность включать и выключать микшер, вы можете назначить переключатель в поле "--", выделенном на изображении ниже. В данном случае мы хотим, чтобы оба руля направления всегда работали вместе, поэтому не будем назначать переключатель.



Прокрутите к "AIL" и измените главный (Master) канал на "RUD". Аналогично, измените подчиненный (Slave) канал на "AUX5", как показано выше (на этом экране вы можете настроить любую комбинацию главного и подчиненного каналов).

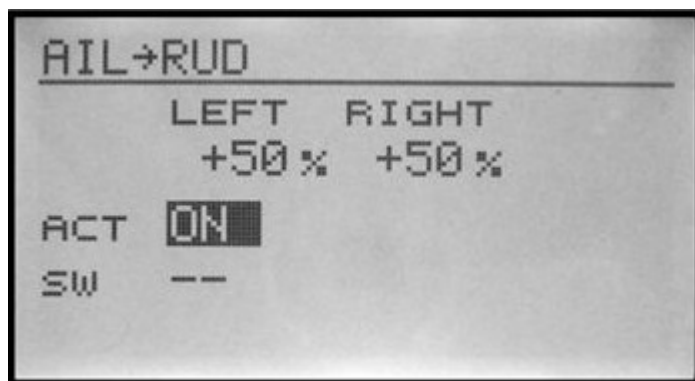
Вернитесь к экрану 1 и измените "+ 0" в верхней части экрана на "+ 50". Сразу под ним, измените "+ 0" на "+ 100", как показано ниже.



Эти значения определяют насколько далеко подчиненный (slave) сервопривод будет перемещаться в каждом направлении в ответ на главный (master) канал. Для просмотра этого, перейдите в монитор сервоприводов. Переместите стик руля направления и сервопривод руля направления в канале 4 будет перемещаться. Сервопривод "AUX5" в канале 8 также будет перемещаться в ответ на руль направления. Однако, он перемещается на 100% в одном направлении и только на 50% в другом направлении, в

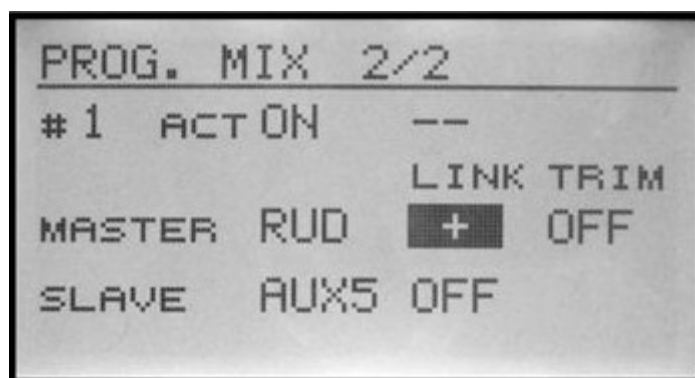
соответствии с введенными настройками. Как только это станет понятно, вернитесь на экран 1/2 “PROG. MIX” и установите оба значения в “+ 100”.

На экране 2/2 “PROG. MIX” имеется две настройки “LINK”. Для того, чтобы понять эти настройки, сначала пройдите в микшер элеронов в руль направления (AIL->RUD) в меню модель (MODEL). Измените оба значения в “+ 50” и активируйте микшер, как показано ниже. Это настроит предопределенный микшер элеронов в руль направления (смотрите полное описание далее).



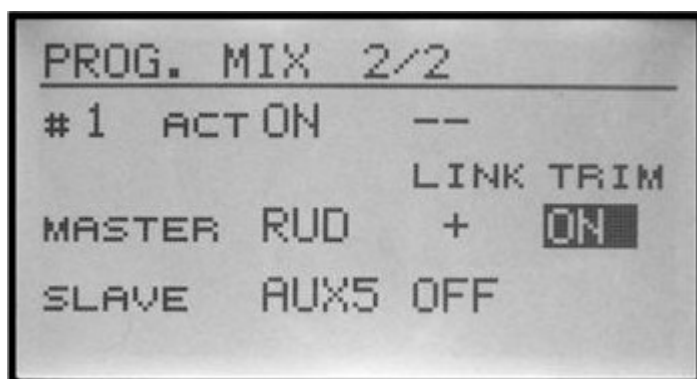
Вернитесь в монитор сервоприводов. Переместите стик элеронов, и вы увидите, что элероны перемещаются как обычно, но также руль направления в канале 4 перемещается на половину пути в ответ микшер 50% “AIL->RUD”, который вы только что настроили. Обратите внимание, что “AUX5” в канале 8 не перемещается.

Теперь вернитесь в “PROG MIX”. На экране 2/2 прокрутите к настройке “MASTER” “LINK” и измените ее с “OFF” на “+”, как показано ниже.



Вернитесь в монитор сервоприводов и снова переместите стик элеронов. Элероны перемещаются, потому что вы перемещаете стик элеронов. Руль направления в канале 4 перемещается на половину пути, потому что вы настроили микшер “AIL->RUD”. Теперь “AUX5” в канале 8 также перемещается, хотя вы не перемещаете стик руля направления, он реагирует на то, что руль направления перемещается стиком элеронов. Короче говоря, когда главный (master) “LINK” находится в состоянии “OFF”, подчиненный (slave) будет отвечать только на стик управления главного (master) канала. Когда “LINK” не находится в состоянии “OFF”, подчиненный (slave) будет отвечать на любое управление привязанное к главному (master) каналу. Если вы установите “MASTER” “LINK” в “-” вместо “+”, привязка будет по-прежнему работать, но сервопривод будет перемещаться в другом направлении.

Пока вы находитесь в мониторе сервоприводов, держите триммер руля направления (Т4) и вы увидите, что сервопривод руля направления в канале 4 перемещается от центра. Верните его в нейтральное положение. Вернитесь на экран 2/2 “PROG MIX” и измените настройку “MASTER” “RUD” “TRIM” с “OFF” на “ON”, как показано ниже.



Вернитесь в монитор сервоприводов, снова держите триммер руля направления (Т4) и вы увидите, что теперь оба сервопривода руля направления и “AUX5” перемещаются в ответ на триммер руля направления. Если вы хотите, чтобы триммер главного (master) канала регулировал триммер подчиненного (slave) канала, тогда включите “TRIM” в состояние “ON”. В противном случае оставьте его в состоянии “OFF”.

Как упоминалось выше, использование “AUX5” для управления вторым рулем направления дает большую гибкость, чем простое назначение второго руля направления на другой канал. Для иллюстрации этого и остальных возможностей экрана 2/2 “PROGRAM MIX”, мы теперь собираемся создать второй микшер, который позволит обоим рулям направления открываться наружу, чтобы выступать в качестве посадочного тормоза. Такое расположение не является редкостью для реактивных моделей, которые часто имеют двойные рули направления.

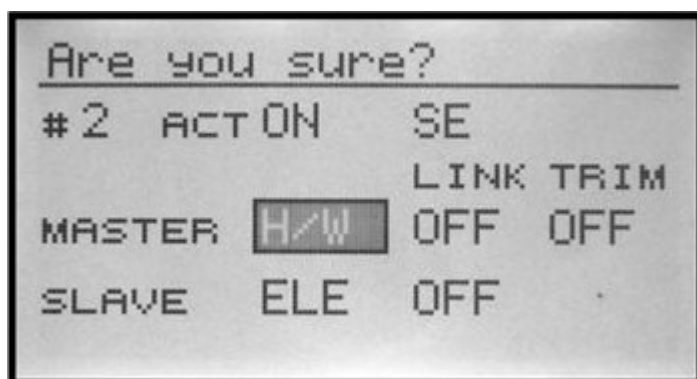
На главном экране “PROGRAM MIX” выберите второй микшер, как показано на экране.



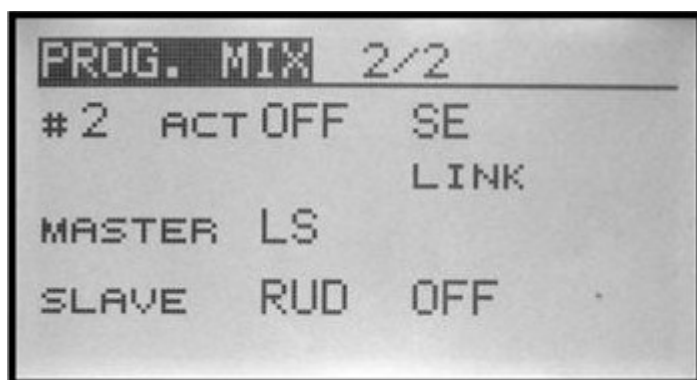
Прокрутите к экрану 2/2 и активируйте микшер. Этот микшер будет использоваться только изредка, и мы хотим минимизировать риск случайного выпуска тормозов во время полета. Следовательно, в таком случае мы должны назначить переключатель. Любой переключатель будет работать, но важно помнить, что передатчик 14SG позволяет нам использовать один и тот же переключатель для нескольких целей. При некотором количестве тщательного планирования это может уменьшить нагрузку на пилота и риск ошибок. Переключатель “SE” по умолчанию назначен для управления шасси (gear), так что мы можем также использовать этот переключатель для включения нового микшера,



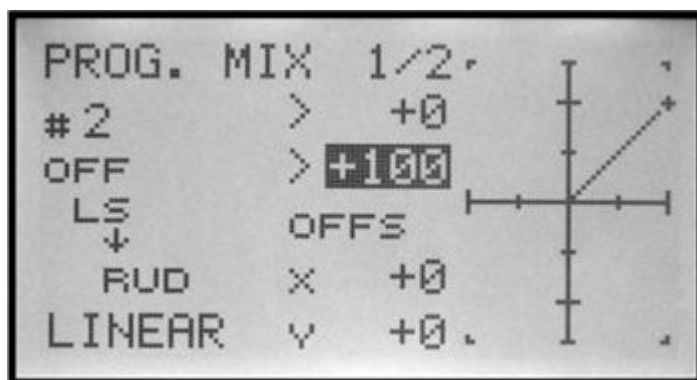
как показано на изображении ниже. Имейте в виду, что включение переключателя “SE” и выпуск шасси НЕ БУДЕТ автоматически разворачивать тормоза. Это просто позволяет им быть развернутыми. С другой стороны, это предотвращает случайное разворачивание тормозов, когда шасси убрано.



Удобным органом для управления тормозами является левый слайдер (LS). Программируемый микшер обеспечивает это. Для “MASTER” прокрутите через все доступные функции, пока не появится “H/W”, и выберите это, как показано выше. Это обозначает аппаратное обеспечение и позволяет выбрать любой орган управления в качестве главного (master), а не для других функций. На появившемся экране “H/W Select” выберите “LS”. Настройте “SLAVE” на “RUD”. Экран должен теперь выглядеть, как показано ниже, указывая, что руль направления (RUD) будет отвечать как подчиненный (slave) на “LS”, а также на свой обычный орган управления (J4). Переключение “SE” будет менять “ACT” с “OFF” на “ON”.

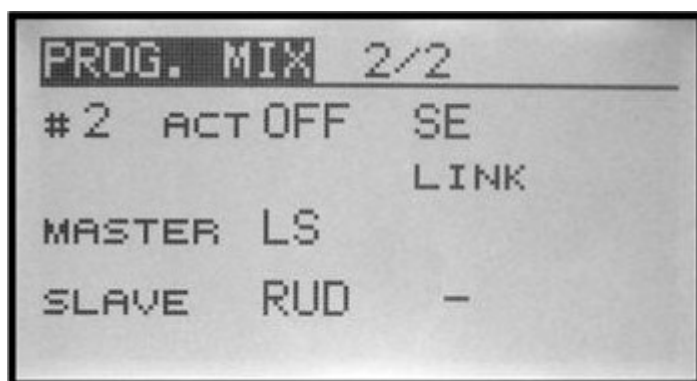


На экране 1/2 программируемого микшера оставьте верхнее значение в “+0” и установите нижнее значение в “+100”, как показано ниже (Примечание: На момент написания имелась ошибка в графике на этом экране, поэтому игнорируйте график на данный момент. Это должно быть исправлено Futaba в обновлении прошивки).



Передвиньте “LS” в сторону верхней части передатчика и установите “SE” в положение “OFF”. Пройдите в монитор сервоприводов и переместите стик руля направления (J3), чтобы убедиться, что оба руля направления (каналы 4 и 8) перемещаются. Далее передвиньте “LS” в нижнее положение. Ничего не должно произойти, так как микшер выключен. Верните “LS” наверх, включите микшер переключателем “SE” и снова передвиньте “LS” вниз. Теперь монитор сервоприводов должен показать, что сервопривод руля направления в канале 4 начал отвечать на перемещение “LS”, как только последний находится на половине пути вниз. При настройке реальной модели вы должны проверить в этот момент, что руль направления перемещается наружу в ответ на “LS” и, если это необходимо, изменить значение микшера от “+100” до “-100” для изменения направления.

Для активации второго руля направления, вернитесь во второй программируемый микшер и прокрутите на экран 2/2, где подчиненный (slave) “LINK” находится в состоянии “OFF”. Это означает, что “LS” будет управлять рулем направления, но не будет влиять ни на что другое, с чем может быть микширован руль направления. Если вы установите подчиненный (slave) “LINK” в “ON” (“+” или “-“), “LS” будет управлять рулем направления, и затем руль направления будет управлять “AUX5” (второй руль направления), как указано в нашем первом микшере (RUD->AUX5). Настройка подчиненного (slave) “LINK” в “+”, будет перемещать подчиненный (slave) “AUX5” сервопривод в том же направлении, что и главный (master) сервопривод руля направления. Для торможения мы хотим, чтобы оба руля направления поворачивались наружу, поэтому подчиненный (slave) “LINK” установлен в “-“, как показано ниже.



Проверка монитора сервоприводов теперь должна показать, что оба руля направления (“RUD” на канале 4 и “AUX5” на канале 8) работают вместе, когда отклоняется стик руля направления (J4), но перемещаются в противоположных направлениях, когда передвигается “LS”. С помощью использования “AUX5” в качестве второго руля направления мы смогли обеспечить его совместную работу с первым рулем направления в полете, но также независимую работу в качестве тормоза. Это было бы невозможно, если бы мы просто назначили оба канала на функцию руля направления. Если руль направления и тормоза применяются одновременно, существует риск перегрузки сервоприводов, поэтому важно настроить предельные точки (Limit Point) (как описано в разделе “Конечные точки” выше).

Короче говоря, когда подчиненный (slave) “LINK” находится в состоянии “OFF”, только подчиненный (slave) будет отвечать на управление главного (master) канала. Когда “LINK” не находится в состоянии “OFF”, подчиненный (slave) и любые другие функции, с которыми микширован подчиненный (slave), все будут отвечать на главный (master) канал. Если вы установите “SLAVE” “LINK” в “-“ вместо “+”, привязка будет по-прежнему работать, но сервопривод будет перемещаться в другом направлении.

По умолчанию, нейтральная точка сервопривода генерируется, когда орган управления находится по центру. В приведенном выше примере мы ввели значение только в одном направлении, чтобы перемещать рули направления наружу, но не внутрь. Соответственно, "LS" приводит в действие тормоза, когда передвигается ниже средней точки своего хода, но не имеет никакого эффекта в верхней половине своего хода. В такой ситуации, может быть предпочтительнее иметь возможность использовать полный ход органа управления. "PROG MIX" обеспечивает такую возможность с помощью смещения (offset). Смещение "X" может быть использовано для смещения органа управления главного (Master) канала от его средней точки, когда подчиненный (slave) сервопривод находится по центру.

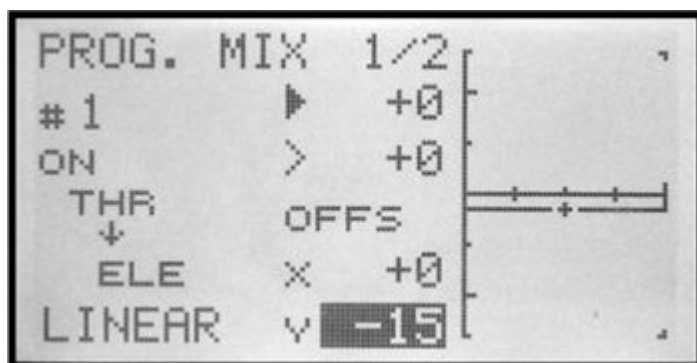
Вернитесь во второй микшер (LS->RUD). На экране 1/2 измените смещение (offset) "X" до "+50". Теперь сервопривод будет находиться в среднем положении, когда "LS" находится на половине пути (смещение +50) к вершине своего хода.

Проверьте этот эффект в мониторе сервоприводов. Настройка смещения "X" в "+100" вызовет отклик сервопривода по всему ходу "LS". В ситуации, подобной этой, может быть полезным установить смещение "X" примерно в "+85". Это дает достаточный диапазон управления, но обеспечивает 15% "мертвую зону", которая предотвращает разворачивание тормозов, если орган управления не передвинут до упора.

Смещение (offset) "Y" используется для перемещения подчиненного (slave) сервопривода от его центрального положения, как показано ниже.

Выпуск шасси может вызвать наклон модели носом вниз, так как это увеличивает воздушное сопротивление снизу. Небольшой подъем руля высоты, когда выпускается шасси, будет компенсировать это, как объяснялось в разделе двойных расходов выше. Однако, эффект наклона от выпуска шасси может изменяться в зависимости от газа. В следующем примере, выпуск шасси будет автоматически слегка поднимать руль высоты, но величина, на которую он смещается, может изменяться в зависимости от газа.

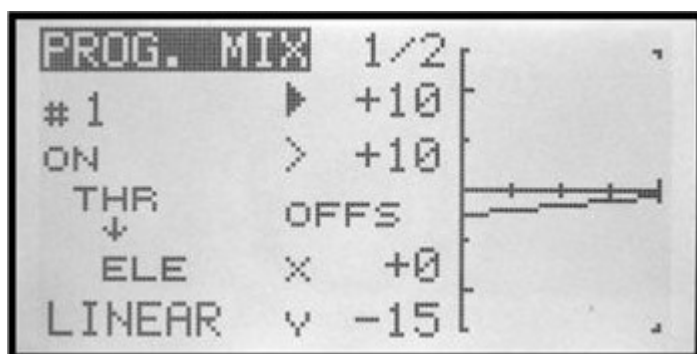
Настройте модель в режиме самолета (AIRPLANE). Меню функций (FUNCTION) показывает, что по умолчанию шасси (GEAR) назначено на канал 5 и переключатель "SE". Пройдите в программируемый микшер (PROG MIX), выберите микшер "1", прокрутите на экран 2/2 и измените "INH" (отключено) на "ACT" (активно). Назначьте переключатель "SE". Установите главный (MASTER) в "THR" и подчиненный (SLAVE) в "ELE". Вернитесь на экран 1/2 и измените "+0%" рядом с "OFFSET" "Y" на "-15%", как показано ниже.



Пройдите в монитор сервоприводов и пощелкайте переключателем "SE". Перемещение стика газа не имеет никакого эффекта, так как не введены никакие значения, но при

выпуске шасси, сервопривод руля высоты в канале 2 показывает перемещение руля высоты на 15% вверх, в ответ на смещение (offset) “Y”.

Значение смещения (offset) может быть отрегулировано после испытательного полета модели с половиной газа и выпущенным шасси. Если дальнейшие испытания показывают, что модель наклоняется носом вниз при снижении газа и наклоняется носом вверх при повышении газа, мы можем добавить значения к микшеру, как показано ниже, чтобы настройки руля высоты изменялись в зависимости от газа.



Проверка монитора сервоприводов показывает, что руль высоты перемещается от 25% вниз при низком газе до 5% вниз при высоком газе. Без смещения (offset) “Y”, главный (master) канал газа будет производить перемещение 10% вверх и 10% вниз подчиненного (slave) канала руля высоты. Со смещением, микшер генерирует такую же величину перемещения, но руль высоты всегда смещен вниз, когда шасси выпущено (переключатель “SE” включен (ON)).

В линейной настройке по умолчанию (LINEAR) подчиненный (slave) канал перемещается прямо пропорционально перемещению главного (master) канала. Программируемый микшер (PROG MIX) позволяет несколько изменить это, предоставляя 5-точечную кривую. Следующий пример демонстрирует это и служит иллюстрацией практического использования программируемого микшера для настройки независимого сервопривода управляющего носовым колесом. Подключение колеса напрямую к сервоприводу руля направления часто приводит к плохо отриммированному рулю направления, так как тяги деформируются при езде по ухабистой земле. Отдельный сервопривод также обеспечивает диапазон для лучшего управления колесом.

В меню модель (Model) выберите самолет с нормальным крылом с 2-я элеронами. Если это уже выбрано, сбросьте все данные в меню связей (Linkage). Проверка меню функций (Function) показывает, что “AUX5” назначен на канал 8, так что это используется в примере ниже для управления носовым колесом.

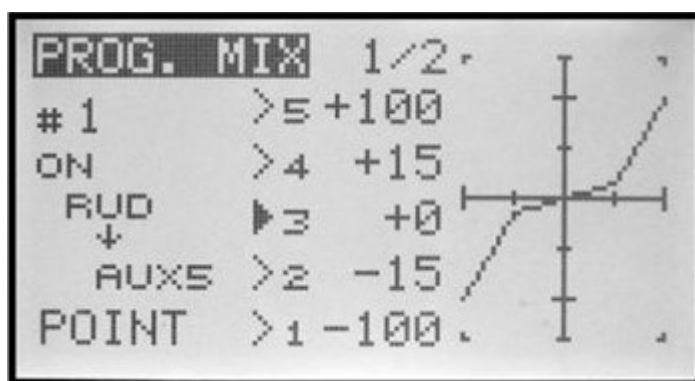
В программируемом микшере (PROG MIX) выберите микшер на первом экране и затем пройдите на экран 2/2. Измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно). Микшер может быть оставлен постоянно включенным, но если шасси выпускается, это будет нежелательным. В этом случае будет лучше назначить переключатель шасси (“SE” в этом примере) для предотвращения управления носовым колесом, когда шасси убрано.

Измените главный канал (Master) на “RUD” и подчиненный канал (Slave) на “AUX5”. В этом случае триммер (Trim) оставлен выключенным (OFF). Это позволяет в полете триммировать руль направления без влияния на носовое колесо. Колесо можно отрегулировать для езды по прямой с помощью собственного триммера. Приведенное ниже изображение показывает эту настройку.



Вернитесь на экран 1/2. Измените “+0” в верхней части экрана на “+100” и ниже измените “+0” на “+100”, для настройки величины расхода для подчиненного (slave) сервопривода. Если это впоследствии производит неправильное направление, измените знак для обоих значений на “-“. Проверка монитора сервоприводов должна показать, что “AUX5” на канале 8 отвечает на стик руля направления (J4), но не затрагивается его триммером (T4).

Чтобы изменить то, как реагирует носовое колесо, мы можем настроить 5-точечную кривую. Вернитесь на экран 1/2 микшера “RUD/AUX5”. Прокрутите к “LINEAR” в нижнем левом углу. Нажмите “RTN” и измените на “POINT”. Появится график. Горизонтальная ось показывает перемещение стика управляющего главным (Master) каналом, в данном случае стика руля направления (J4). Вертикальная ось показывает величину перемещения подчиненного (Slave) канала (носовое колесо) по отношению к положению стика (J4). Переместите курсор для выделения “+0” рядом с положением “1” и измените значение на “-100”. Аналогично измените значения других положений на “-15”, “0”, “+15” и “+100”, как показано ниже.



По мере того, как стик руля направления (J4) перемещается от центрального положения, сервопривод носового колеса начнет двигаться очень незначительно. К тому времени, когда стик руля направления (J4) дойдет до половины своего хода, сервопривод носового колеса переместится только на 15% своего расхода. Когда стик руля направления (J4) будет подходить к пределу, сервопривод носового колеса начнет реагировать намного быстрее. Снижение значений для положений “1” и “5” до величин менее 100% будет уменьшать общую величину поворота носового колеса. Изменение значений положений “2” и “4” будет изменять величину перемещения подчиненного (slave) сервопривода к тому времени, когда главный (Master) орган управления (J4) достигнет точки половины хода. Если их оставить равными “+0”, носовое колесо останется в прямом направлении, пока не будет применено как минимум 50% стика руля направления. Это может помочь при взлете, делая носовое колесо намного менее чувствительным, в то же время оставляя

достаточно большое перемещение при высоких отклонениях руля направления, чтобы способствовать рулению.

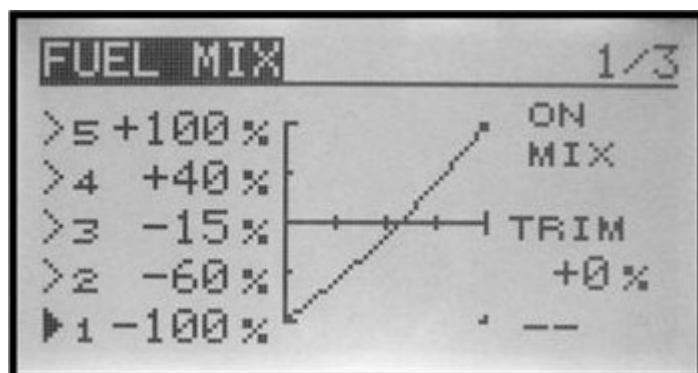
### **Топливная смесь (Fuel Mix)**

Этот микшер доступен, только если тип модели установлен в самолет (AIRPLANE), и используется тогда, когда двигатель внутреннего сгорания имеет регулировку топливной смеси. По умолчанию, перемещение сервопривода топливной смеси зеркально повторяет сервопривод газа, но это может быть изменено с помощью 5-точечной кривой. Это позволяет настроить оптимальную топливную смесь по всему диапазону газа, а не только для полного газа и холостого хода. Кроме того, есть настройка ускорения, которая позволяет мгновенно увеличить подачу топлива, если газ быстро открывается.

Топливная смесь (Fuel Mix) сначала должна быть назначена на неиспользуемый канал в меню функций (Function). На экране 2/3 меню “Fuel Mix” измените “ACT” из “INH” (отключено) в “ON” (включено) и установите тип микширования (Mix). С настройкой по умолчанию “UNMIX”, стик газа (J3) действует как главный канал (master), на который отвечает сервопривод топливной смеси. Если настройка изменена на “MIX”, сервопривод топливной смеси отвечает на перемещение функции газа. Соответственно, если функция газа была изменена с помощью экспоненты или настройкой кривой газа, “MIX” заставит сервопривод топливной смеси повторять эти изменения.

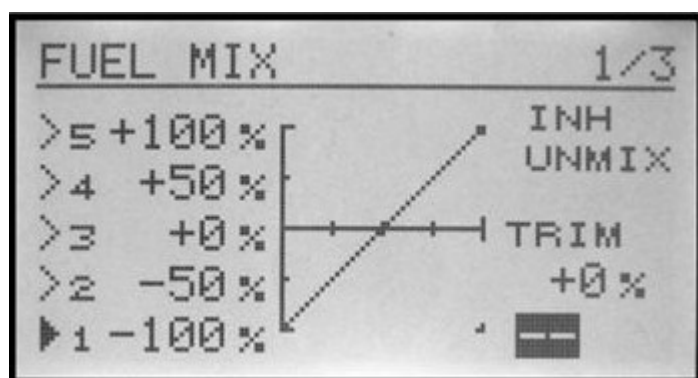
Настройки “Throttle Cut” (отключение газа) и “Idle Down” (понижение холостого хода) на экране 2/3 работают в обычном режиме. Нет необходимости настраивать отключения газа на этом экране для глушения двигателя, но это способно полностью закрыть иглу карбюратора и таким образом предотвращая утечку топлива в карбюратор, когда двигатель заглушен. С включенным отключением газа (throttle cut), уменьшайте значение “Throttle Cut” пока сервопривод не начнет гудеть, и затем немного увеличьте значение. Это гарантирует, что игольчатый клапан будет полностью закрыт, без застревания сервопривода. Исходно, значение “Idle Down” должно быть настроено для соответствия значению “Idle Down” установленному для газа. Если это не сделано, смесь станет богатой и это может привести к остановке двигателя.

График на экране 1/3 отображает по вертикальной оси перемещение подчиненного (slave) сервопривода топливной смеси относительно перемещения главного (master) стика газа (UNMIX) или функции газа (MIX). С настройкой по умолчанию в виде прямой линии, сервопривод топливной смеси точно следует перемещению главного (master) канала. Настройка значений изменяет перемещение сервопривода топливной смеси относительно перемещения сервопривода газа. В примере показанном ниже, промежуточные значения были немного уменьшены, в результате чего сервопривод топливной смеси немного отстает от сервопривода газа при открытии газа. Это немного обедняет смесь, обеспечивая быстрый отклик двигателя, но сохраняет богатую настройку на полных оборотах.

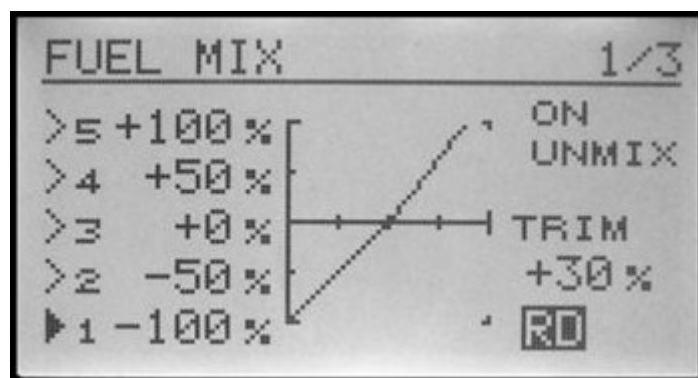


Для получения оптимальной производительности, кривая должна быть настроена с помощью тахометра, при работающем двигателе и надежно закрепленной модели.

Экран 1/3 также позволяет настроить триммер, который регулирует верхнюю часть расхода сервопривода топливной смеси. Чтобы это использовать, прокрутите к положению настройки переключателя, как показано ниже, нажмите “RTN” и назначьте орган управления.



Орган управления должен обеспечивать пропорциональное управление, поэтому должен быть использован слайдер или ручка. Измените значение триммера над переключателем для настройки максимальной требуемой величины регулировки. Высокое значение обеспечивает большой диапазон регулировки. Меньшее значение обеспечивает более точную регулировку. В примере ниже, была назначена правая ручка (RD) с диапазоном регулировки 30%.



Поворот ручки “RD” во время работы двигателя позволяет безопасно регулировать смесь высоких оборотов на земле или даже во время полета, если двигатель начинает работать на богатой или бедной смеси. График на изображении выше показывает эффект поворота

ручки на прямой линии по умолчанию. Сервопривод топливной смеси, выше половины газа, перемещается впереди сервопривода газа, таким образом обогащая смесь.

Экран 3/3 используется для настройки ускорения (acceleration). Это принуждает сервопривод топливной смеси мгновенно перемещаться немного вперед относительно сервопривода газа, когда стик газа перемещается очень быстро. Это может предотвратить чрезмерное обеднение или обогащение топливной смеси. Точки на расходе стика газа, в которых настройка ускорения начинает действовать, устанавливаются значениями "POS". По умолчанию, это 25% и 75%. Чтобы изменить это, переместите стик газа в требуемое положение, прокрутите к значению "POS", нажмите и удерживайте "RTN". Нижнее значение не может быть установлено выше 50%, а верхнее значение не может быть установлено ниже 50%. Увеличение значения "Rate" увеличивает величину, на которую сервопривод топливной смеси перемещается вперед сервопривода газа. Увеличение значения "Dumping" задерживает возврат сервопривода топливной смеси в его нормальное положение и таким образом продлевает эффект настройки ускорения.

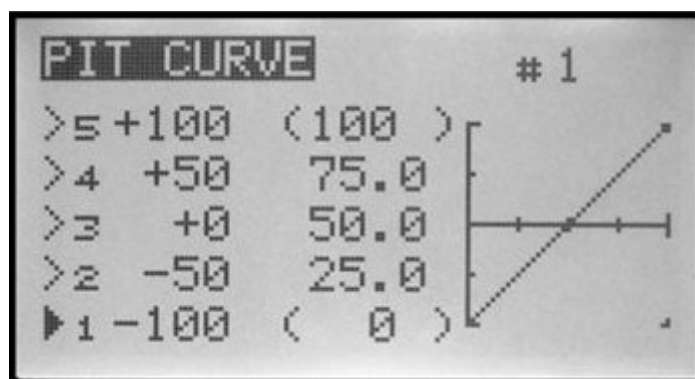
### Кривая шага (Pitch Curve)

Это используется для управления пропеллером с переменным шагом. Хотя многие пользователи не имеют в этом необходимости, все равно стоит это исследовать, так как это предоставляет другие возможности. Это функция, которая может быть назначена на любой орган управления, а также предоставляет три различных 5-точечных кривых. Это может быть использовано для любых целей или в привязанных микшерах.

Для использования "PIT CURVE", функция VPP (Variable Pitch Propeller) должна быть назначена на канал в меню функций (Function). По умолчанию, в режиме самолета (Airplane) это назначено на канал 7, и управляется стиком газа (J3).

Подробное объяснение всех возможностей предоставляемых переменным шагом выходит за рамки этих заметок. Пользователи должны обратиться к инструкциям, которые поставляются с конкретной системой, которую они используют. Следующие примеры просто демонстрируют, как передатчик может быть запрограммирован.

Графики на экране "PIT CURVE" отображают вдоль вертикальной оси перемещение сервопривода шага относительно перемещение стика газа вдоль горизонтальной оси. По мере перемещения стика газа (J3) вверх, вертикальный маркер перемещается слева направо по экрану, индицируя его положение. Точка, в которой он пересекает диагональную линию, индицирует положение сервопривода шага. При настройках по умолчанию, шаг пропеллера увеличивается пропорционально газу.



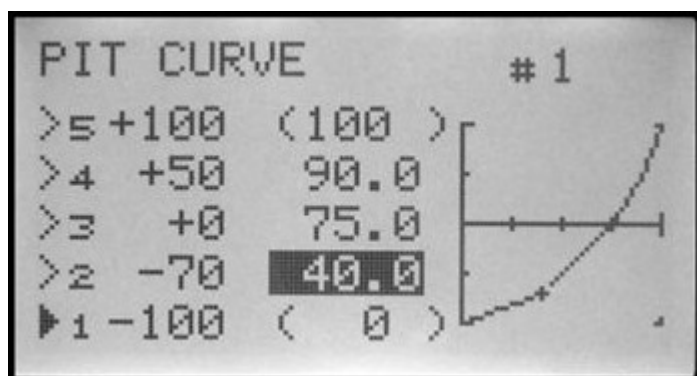


Такая система имеет ряд преимуществ. Когда стик газа находится в полностью закрытом положении, шаг пропеллера может быть установлен в ноль. Лопастей пропеллера находятся в одной плоскости, поэтому не обеспечивают тяги. Это позволяет установить достаточно высокий холостой ход двигателя, одновременно позволяя модели медленно приземлиться и оставаться неподвижной на земле.

Величина тяги генерируемой двигателем определяется скоростью вращения пропеллера и углом (шаг) лопастей пропеллера. С обычным пропеллером, открытие газа генерирует большую тягу путем увеличения скорости вращения пропеллера. Пропеллер с переменным шагом (VPP) позволяет конвертировать мощность двигателя в тягу, частично за счет увеличения скорости вращения, но также с помощью увеличения шага пропеллера. Использование настроек кривой шага может снизить максимальную скорость вращения пропеллера вместе со значительным уменьшением шума. Увеличение холостого хода и уменьшение максимальной скорости вращения может также позволить двигателю внутреннего сгорания работать ближе к его наиболее эффективным оборотам.

Способ, которым шаг пропеллера изменяется в ответ на перемещение стика газа, может регулироваться с помощью 5-точечной кривой. Левое значение для каждой точки индицирует положение сервопривода шага выше и ниже его средней точки (вертикальная ось на графике). Правое значение индицирует положение стика газа (J3) или любого другого назначенного органа управления (горизонтальная ось).

На изображении ниже, точка "2" была установлена на 70% ниже среднего положения шага и на 40% положения стика газа. Обратите внимание, что текущая настраиваемая точка обозначается "+" на графике.



В приведенном выше примере, значения шага являются небольшими при малых значениях газа, что позволяет обеспечить высокий холостой ход. Сервопривод шага находится в среднем положении, когда стик газа находится в 75% хода. Затем шаг быстро увеличивается при увеличении газа, тем самым ограничивая максимальные обороты двигателя. Настраивать кривую лучше всего с помощью тахометра.

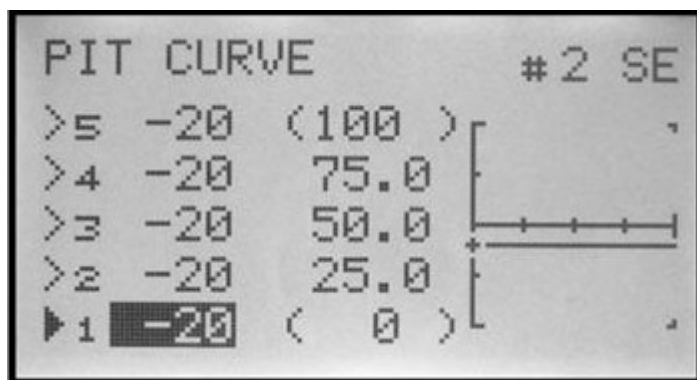
Разный шаг пропеллера может быть выигрышным в различных условиях. С малым шагом пропеллера, будет хорошее ускорение и скороподъемность, подобно низкой передаче в автомобиле, но за счет максимальной скорости. Высокий шаг пропеллера обеспечит обратное. Возможности кривой шага позволяют пилоту выбирать различные настройки шага, а также генерировать их автоматически в ответ на положение газа, как описывалось выше.

Одним из вариантов является пройти в меню функций (Function) и назначить независимый орган управления, такой как левый слайдер (LS), на “VPP”, вместо стика газа (J3). С кривой шага и настройкой по умолчанию на прямую линию, перемещение слайдера (LS) позволит пилоту выбрать любой шаг пропеллера, по мере необходимости.

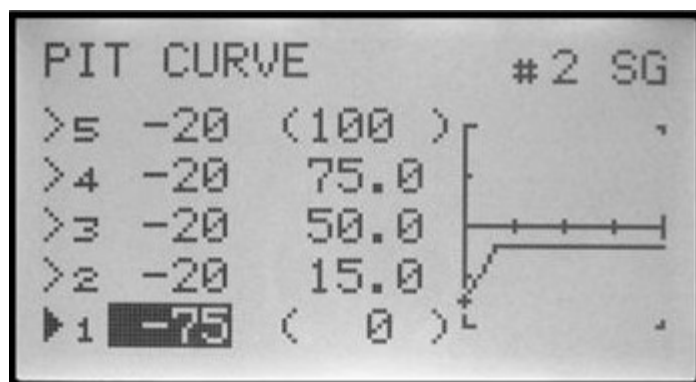
Меню кривой шага также позволяет выбрать три различных режима (Condition) с помощью переключателя или переключателей. В правом верхнем углу экрана находится номер “#1”. Выделите его и нажмите “RTN”. Затем вы сможете изменить его на “#2” и назначить переключатель. Аналогично, вы можете назначить переключатель на “#3”. Это позволяет вам переключаться между тремя различными режимами пропеллера с переменным шагом. Если для каждого режима используются различные переключатели, тогда режим с максимальным номером будет иметь приоритет. Например, если переключатель “SA” назначен на “#2”, а переключатель “SB” назначен на “#3”, тогда режим “#3” всегда будет выбран, когда включен переключатель “SB”, вне зависимости от состояния переключателя “SA”. Режим “#1” будет выбран, только если выключены оба переключателя “SA” и “SB”. Если вы щелкаете переключателем, когда вы находитесь на главном экране, вы увидите изменение режима “VPP” в нижней части экрана.

После того, как переключатели были назначены, на экране “PITCH CURVE” каждый режим может быть выбран по очереди, и могут быть настроены различные 5-точечные кривые.

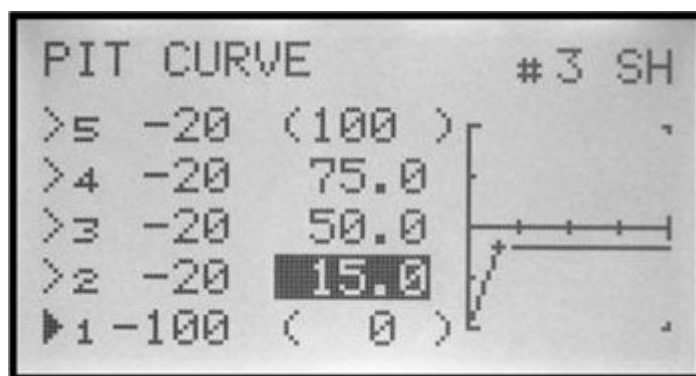
Режим шага может быть в виде кривой, как описано выше, в котором шаг изменяется в зависимости от газа. В качестве альтернативы, это может быть единственная настройка шага, предназначенная для конкретной фазы полета. В примере ниже, шаг является постоянным и имеет низкое значение по всему диапазону газа. Эта настройка может быть подходящей для взлета, когда ускорение и скороподъемность являются приоритетом.



В следующем примере, сервопривод шага настроен на нулевой шаг, когда установлен на уровне “-75” в режиме “#2” (это поясняется ниже). Когда стик газа полностью переводится вниз, будет нулевой шаг и нулевая тяга. В остальной части диапазона газа шаг будет небольшим. Такая настройка может помочь при посадке и, для уменьшения нагрузки на пилота и риска ошибок, режим шага “#2” может быть назначен на тот же переключатель, который используется для закрылков.



Причина установки нулевого шага при “-75”, в примере выше, состоит в том, чтобы позволить пропеллеру перейти на реверсный шаг ниже этой настройки и, таким образом, создать обратную тягу. В примере ниже, удержание нажимного переключателя “SH” активирует режим шага “#3”, в котором пропеллер находится в режиме обратной тяги (-100), чтобы помочь с торможением.



В 3D полетах электрических моделей становится все более распространенным использовать обратную тягу для полетов назад и зависания носом вниз. Это обсуждается ниже в разделе “Кривая газа”.

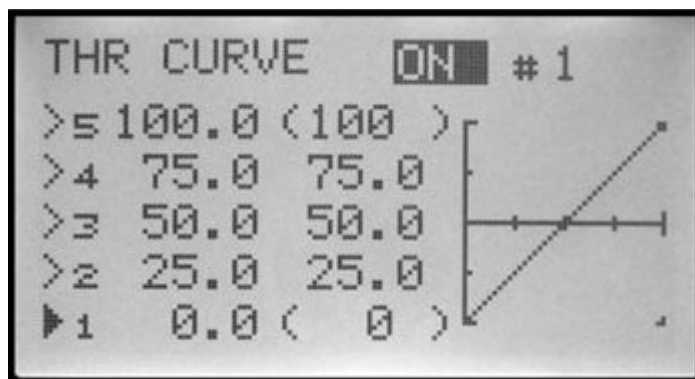
Пропеллер с переменным шагом может быть довольно трудным для сервоприводов, к тому же постоянное изменение шага увеличивает разряд батареи. Для большинства обычных полетов использование двух или трех режимов, обеспечивающих разный, но постоянный шаг, более чем достаточно. Имеет смысл настроить скорость сервопривода в канале пропеллера с переменным шагом, чтобы обеспечить плавный переход между режимами.

Если у вас нет необходимости в пропеллере с переменным шагом (VPP), пройдите в меню функций (Function) и измените “VPP” в канале б на другую функцию, такую как “AUX1”. Однако, если вы это сделаете, вы также потеряете возможность программировать три различных режима (condition) кривых газа (смотрите ниже).

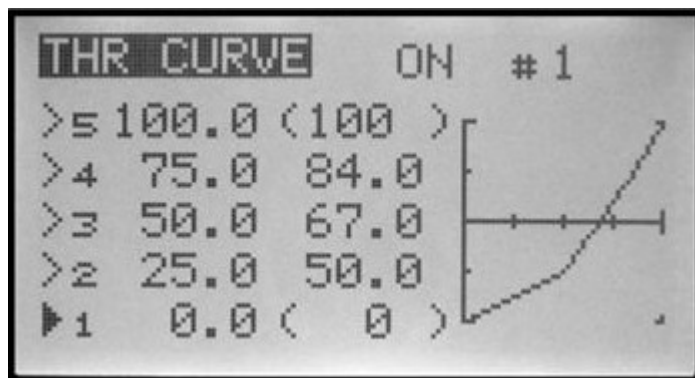
## Кривая газа (Throttle Curve)

Это позволяет вам настроить способ, которым сервопривод газа отвечает на перемещение стика газа. Графики на экране отображают перемещения сервопривода газа вдоль вертикальной оси относительно перемещение стика газа вдоль горизонтальной оси.

На изображении ниже, когда стик находится в нижнем положении (значение 0%), сервопривод находится в полностью закрытом конце его расхода (значение 0%). Когда стик перемещен на одну четверть вверх (значение 25%), сервопривод на одну четверть открыт (значение 25%), и так далее. Это настройка по умолчанию (линейно), в которой сервопривод перемещается прямо пропорционально перемещению стика. По мере открытия газа двигатель монотонно ускоряется (но смотрите примечание ниже).



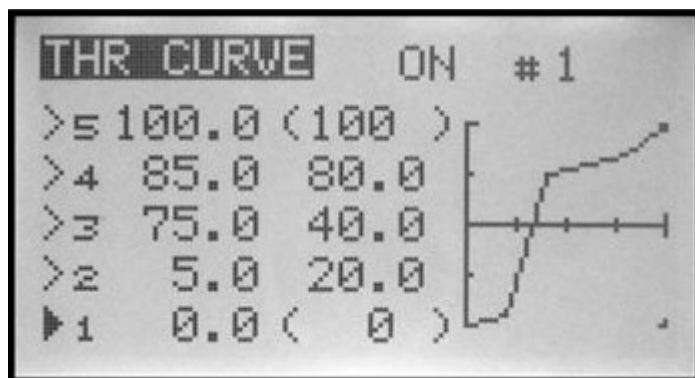
На изображении ниже, когда стик газа открыт наполовину (50%), сервопривод перемещается только на одну четверть его расхода. В этом случае, когда газ открывается, двигатель сначала ускоряется очень постепенно. После того, как стик достигает половины пути, двигатель начинает ускоряться намного быстрее.



Эта настройка облегчает управление двигателем при низком газе, так как сервопривод не так чувствителен к перемещению стика газа. С другой стороны, выше половины газа, сервопривод становится очень чувствительным к перемещению стика газа, и управление является менее точным. Можно было бы утверждать, что точно управление газом является более важным при заходе на посадку, чем в другое время. Если это так, этот тип кривой газа может оказаться полезным.

Следующее изображение показывает более сложную кривую. Сначала двигатель медленно ускоряется в ответ на управление стиком газа. Затем он ускоряется более быстро, пока не окажется в положении 75% скорости (перемещение сервопривода). Затем

он увеличивает скорость очень постепенно в ответ на дальнейшее перемещение стика газа, и наконец снова разгоняется до вплоть полного газа.



Этот тип настройки может быть использован для упражнений зависания на пропеллере, обеспечивая пилоту более точное управление скоростью в диапазоне 75%-85% газа.

Для настройки кривой газа, в меню кривой газа (THR CURVE) измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно). Наметьте форму кривой, которая вам необходима, используя пять точек, затем воспроизведите ее на экране передатчика с помощью изменения значений. Левое значение для каждой точки индицирует положение сервопривода газа выше и ниже его средней точки (вертикальная ось на графике). Правое значение индицирует положение стика газа (J3).

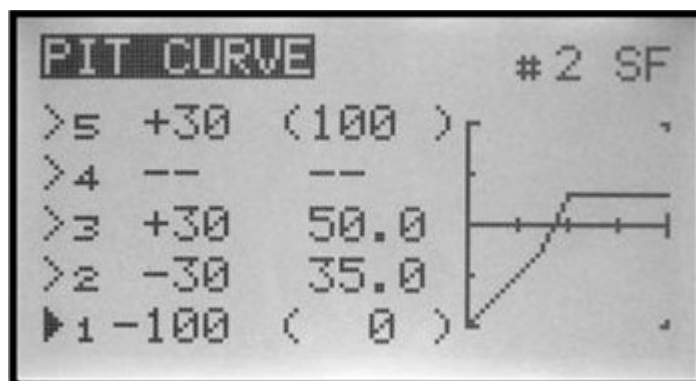
Даже если у вас нет необходимости в сложной кривой газа, стоит отметить, что отклик на газ для большинства двигателей внутреннего сгорания не является линейным. Зачастую двигатель быстро ускоряется, как только карбюратор начинает открываться, и затем ускоряется более медленно по мере дальнейшего открытия газа. Это совершенно противоположно тому, что требуется для контролируемого захода на приземление. Тип кривой, показанный на втором изображении, приведенном выше, может это скорректировать, но это имеет такой недостаток, что это не является плавной кривой. Кривая состоит из отдельных прямых линий. Там где они встречаются, острый угол будет производить внезапное изменение в отклике газа. Альтернативой является настройка экспоненты на газ (с отрицательным значением) в меню двойных расходов (Dual Rate). Это намного проще и обеспечивает плавную кривую. Имейте в виду, что кривая газа должна быть отключена (INH) или экспонента газа будет недоступна.

Если вы уже назначили переключатели режимов (Condition) на “VPP” (пропеллер с переменным шагом) в меню кривой шага (Pitch Curve, смотрите выше), они также позволят вам выбрать три различных кривых газа. Если это не так, в правом верхнем углу экрана есть число “#1”. Выделите его и нажмите “RTN”. Затем вы сможете изменить его на “#2” и назначить переключатель. Аналогичным образом вы можете назначить переключатель на “#3”. Это позволит вам переключаться между тремя режимами (condition) кривой газа и вводить соответствующие значения. Имейте в виду, если вы используете кривые шага и кривые газа в одной модели, вы будете вынуждены использовать одинаковые переключатели для обоих типов кривых. Это сделано так потому, что две функции часто работают вместе, как в примере ниже.

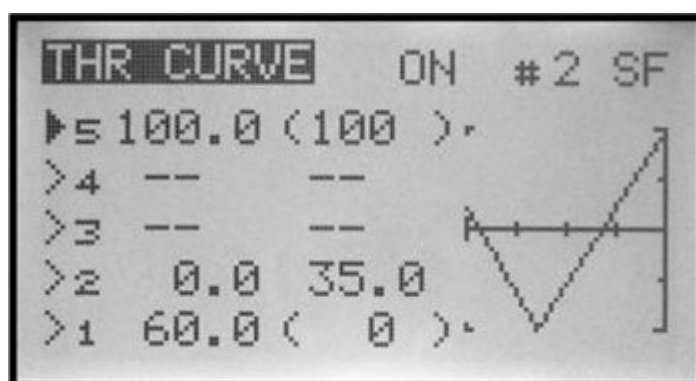
В замечаниях к кривой шага (Pitch Curve), приведенных выше, было упомянуто, что обратная тяга используется для полетов назад и зависания носом вниз в 3D полетах. Чтобы сделать это, необходимо настроить газ так, он мог управляться с моделью перемещающейся в любом направлении. Хотя это может быть достигнуто с помощью

переключателей, быстрый отклик требует его программирования полностью на стике газа, как показано ниже.

Сервопривод “VPP” (пропеллер с переменным шагом) настроен так, чтобы шаг пропеллера был на нуле, когда сервопривод находится в положении “-30%”. Экран кривой шага (PIT CURVE) может выглядеть примерно так.

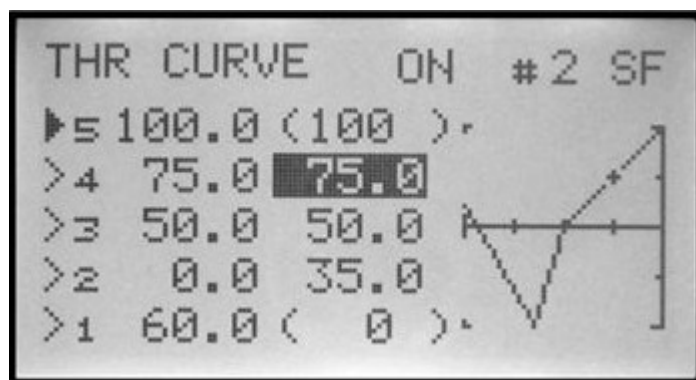


Заметьте, что это запрограммировано на режим “#2” и активируется переключателем “SF”. Когда стик газа (J3) перемещается ниже точки 35%, пропеллер переходит в реверсный шаг, в меню кривой газа (THR CURVE) выбирается режим “#2” с помощью переключателя “SF” и затем кривая газа программируется, как показано ниже.



Когда стик газа находится в положении 35%, газ полностью закрыт и шаг пропеллера равен нулю, поэтому тяга отсутствует. По мере продвижения стика газа выше 35%, скорость вращения пропеллера и шаг увеличиваются, обеспечивая нормальную тягу вперед. Если стик газа опускается ниже 35%, скорость вращения пропеллера снова увеличивается, но шаг становится отрицательным, обеспечивая обратную тягу. С таким типом сочетания газа и шага, режим (condition) “#1” может быть запрограммирован для “нормального” полета, в котором 0% положение стика газа обеспечивает нулевой шаг и полностью закрытый газ.

Два изображения, приведенные выше, иллюстрируют дополнительные возможности программирования кривых шага и газа. Хотя имеется пять точек для каждой кривой, они не всегда требуются, особенно в случае использования прямых линий. Промежуточные точки прямой линии могут быть легко запрограммированы, но будет проще просто удалить их. Приведенное ниже изображение, показывает точки 1, 2 и 5 запрограммированные для рассмотренной выше кривой газа.



Точки 3 и 4 остаются в своих значения по умолчанию. Мы можем настроить значения для точек 3 и 4 для образования прямой линии от точки 2 до точки 5. В качестве альтернативы, выделение правого значения (75,0 на изображении выше), нажатие и удержание “RTN”, удалит точку и выпрямит линию. Для восстановления точки, выделите пустую настройку “--“, нажмите и удерживайте “RTN”.

Имейте в виду, что три кривых газа доступны только в случае, если “VPP” (пропеллер с переменным шагом) назначен в меню функций (Function), даже если это не будет использоваться. В этом случае, не исключено, что это займет канал, который вы хотите использовать для другой цели. Запомните, что в такой ситуации вы можете назначить “VPP” в меню функций (Function) на один из неиспользуемых каналов с высоким номером или на виртуальный канал, и затем переназначить канал 7 на необходимую функцию. Пока “VPP” обнаруживается где-нибудь в системе, три кривых газа будут доступны.

Если три кривых газа покажутся избыточными, почему не использовать одну из них в качестве переключателя безопасности, настроив все значения расхода сервопривода (левая колонка) в “0” для одного из режимов (condition)?

### **Задержка газа (Throttle Delay)**

Это задерживает отклик газа для симуляции медленного отклика газовой турбины. Задержка значительно увеличивается для значений выше 20. С задержкой установленной в максимальное значение 27, переход от полностью закрытого к полностью открытому газу занимает около 45. Имейте в виду, что это также применяется к закрытию газа. Не идеальный вариант в случае чрезвычайной ситуации!

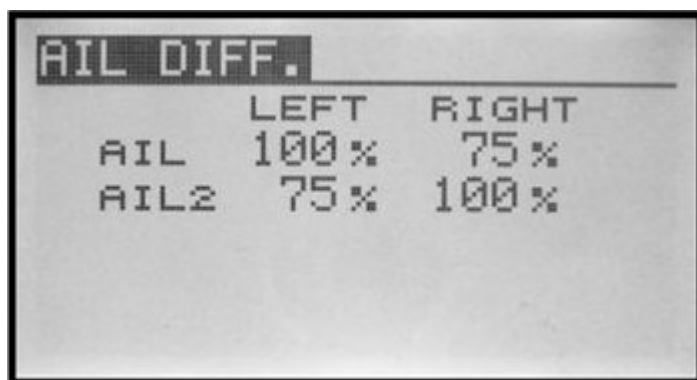
Задержка газа отличается от замедления сервопривода, так как она действует на функцию газа, а не на сервопривод. Соответственно, если задержка газа используется в качестве главного (master) канала в микшере, это может быть использовано для замедления работы других функций, и значительно расширяет возможности передатчика. Иллюстрацию этого можно найти в рабочих примерах, в приложении.

## Дифференциал элеронов (Aileron Differential)

Это требует независимого управления каждым сервоприводом элероном. Если оба элерона управляются одним сервоприводом или от одного канала приемника через Y-кабель, тогда запрограммировать дифференциал элеронов невозможно. Соответственно, если тип крыла настроен на “1-AIL”, меню дифференциала элеронов (AIL DIFF.) будет недоступно.

Обычно дифференциал элеронов предполагает настройку элеронов таким образом, что они перемещаются вверх больше, чем вниз. Это может быть особенно полезно для самолетов с длинными, узкими крыльями, такими как планеры, в которых опущенный элерон производит такое большое воздушное сопротивление, что это разворачивает планер в направлении противоположном, в которое он пытается повернуть. Это также может помочь пилотажному самолету поддерживать правильный крен (для получения дополнительной информации смотрите реверс элеронов и триммирование модели для высшего пилотажа).

Передачик позволяет вам независимо настроить каждый элерон. В базовой настройке, вы можете оставить каждому элерону 100% расход вверх, и настроить расход вниз на более низкое значение, как показано ниже.



	LEFT	RIGHT
AIL	100%	75%
AIL2	75%	100%

Меню дифференциала элеронов (AIL DIFF) помечает настройки левый (Left) и правый (Right), но какая из них настраивает перемещение вниз, может зависеть от того, как установлены сервоприводы. Лучше всего, включить модель и затем экспериментировать с настройками для достижения желаемого эффекта.

В моделях с четырьмя элеронами вы можете настроить меньший дифференциал на внутренних элеронах, так как они производят меньший негативный эффект.

Если вы используете различные полетные режимы (Condition) для планера, вам необходимо по очереди включить каждый полетный режим, когда вы находитесь в меню дифференциала элеронов (AIL DIFF), и настроить дифференциал для каждого полетного режима.

На планере любой дифференциал, который вы настроили, будет применяться, когда активировано торможение бабочкой (Butterfly). Меню дифференциала элеронов позволяет вам настроить дополнительный дифференциал, который применяется только для бабочки (Butterfly). Вы не можете настроить индивидуальные значения для каждого элерона, но только настройку в %, которая применяется к обоим (всем) элеронам. Настройка “+10%” обеспечит дополнительные 10% перемещения вверх и уменьшит на 10% перемещение



вниз. Величина дифференциала увеличивается пропорционально величине разворачивания бабочки (butterfly).

Если вы настроили одновременно обычный дифференциал и дифференциал для бабочки, их эффект будет комбинироваться. Поскольку элероны уже подняты, когда активирована бабочка (butterfly), дифференциал элеронов может быть нежелательным. Если вы настроите дифференциал для бабочки в отрицательное значение, это будет противодействовать обычному дифференциалу, и может использоваться для отключения обычного дифференциала при применении торможения бабочкой (butterfly).

## **Настройки закрылков (Flap Set)**

Передачик предоставляет до четырех закрылков в дополнение к элеронам. С типом модели установленным в самолет (Airplane), по умолчанию закрылки назначены на свои собственные органы управления.

Когда выбран один закрылок, назначается только один канал под управлением левой ручки "LD". Оба закрылка должны управляться одним сервоприводом или двумя сервоприводами через Y-кабель. В последнем случае, невозможно регулировать каждый в отдельности сервопривод в передатчике. Относительное перемещение каждого закрылка должно регулироваться с помощью механических связей.

В крыле "2-FLAP", "Flap" и "Flap2" работают как пара и назначены на левую ручку "LD". "Flap" и "Flap2" также называют закрылками изгиба крыла (Camber Flaps). В крыле "4-Flap", "Flap3" и "Flap4" работают как вторая пара и назначены на правую ручку "RD". "Flaps3" и "Flap4" также называют тормозными закрылками (Brake Flaps).

В то время как закрылки могут управляться своими собственными органами управления, как описывалось выше, есть возможность различными способами микшировать их с другими функциями. Это особенно распространено для планеров. Соответственно, с типом модели установленным в планер (Glider), закрылки назначены на каналы, но по умолчанию не имеют назначенных органов управления. Конечно, вы можете пройти в меню функций (Function) и назначить любой желаемый орган управления. Аналогичным образом, с типом модели установленным в самолет (Airplane), вы можете пройти в меню функций (Function) и удалить или изменить органы управления, которые были назначены по умолчанию.

Когда используются в микшерах, закрылки могут работать следующими способами, ни один из которых не требует наличия собственных независимых органов управления.

Микшер элеронов в закрылки ("Aileron to Camber Flap Mix" или "Brake Flap") позволяет закрылкам на каждом крыле перемещаться вверх и вниз вместе с элеронами, для увеличения степени крена.

Микшер изгиба крыла (Camber Mix) позволяет всей задней кромке крыла (элероны и закрылки) подниматься и опускаться вместе. Фактически это изменяет аэродинамический профиль крыла и обычно используется в планерах, в разных фазах полета.

Микшер руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber Mix) позволяет закрылкам опускаться и подниматься в соответствии с поднятием и опусканием руля высоты. Это

позволяет выполнить более крутые петли, поэтому обычно используется на пилотажных моделях.

Микшер бабочка (Butterfly Mix), который доступен только для планеров, позволяет поднять оба элерона, когда закрылки опускаются. Это помогает поддерживать стабильность, при этом существенно замедляя модель, и используется в основном для приземления. Микшер бабочка это термин, который используется Futaba, но его также называют микшер вороны (crow mix) или торможение вороны (crow-braking).

Выпуск закрылков часто нарушает продольный наклон модели, поэтому многие микшеры предоставляют возможность регулировать руль высоты для компенсации этого, что будет более подробно объяснено в соответствующих разделах.

В четырех микшерах описанных выше, закрылки пропорционально перемещаются в ответ на управление другой функцией. Имеется два дополнительных микшера, которые перевести закрылки, элероны и руль высоты в предустановленные положения в ответ на переключатель. Это воздушный тормоз (Airbrake, только для самолетов) и микшер триммера (Trim Mix, только для планеров).

Меню настройки закрылков (Flap Set) позволяет вам настроить индивидуально перемещение вверх и вниз для каждого закрылка, поэтому возможно отрегулировать небольшие отклонения в геометрии управляющих тяг разных сервоприводов. Введенные здесь значения влияют только на перемещения произведенные органами управления закрылков (ручка/переключатель/рычажок). В отличие от настройки конечных точек, они НЕ влияют на перемещения генерируемые микшерами.

Настройка смещения (OFFSET) позволяет вам изменить нейтральное положение занятое рычагом сервопривода по отношению к положению ручки, рычажка или переключателя, который управляет сервоприводом. Значение смещения (offset) может сбивать с толку. Это позволяет перемещать нейтральное положение в любое место в пределах максимального перемещения сервопривода. По умолчанию перемещения составляют "100" в каждом направлении, но потенциально они могут двигаться до чуть более 150. Соответственно, настройка значения смещения (offset) в 100%, смещает рычаг сервопривода до 150. Каждый 1% смещения перемещает сервопривод на 1,5% от его нормального расхода. Смещение в 40% перемещает сервопривод на 60, а смещение в 66% перемещает сервопривод до конца его нормального расхода (100).

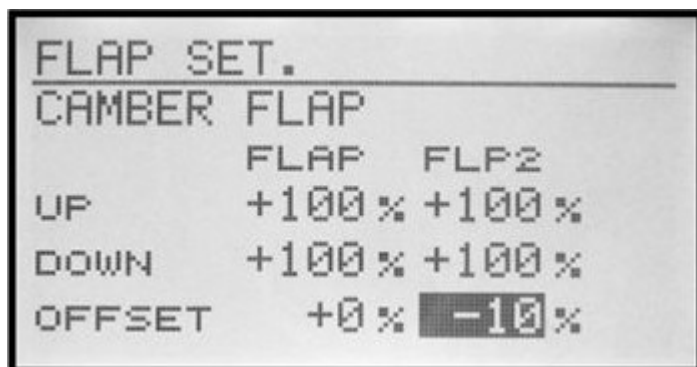
## ПРОСТЫЕ ЗАКРЫЛКИ

Следующий пример иллюстрирует, как меню настройки закрылков (Flap Set) работает с типом модели самолет (Airplane) и крылом "2AIL" + "2FLAP".

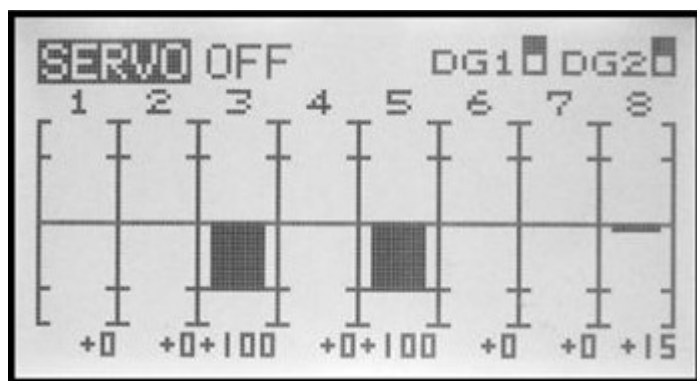
Для настройки простых закрылков, которые не будут использоваться в других микшерах, сначала установите левую ручку (LD) управления закрылками в один из концов ее расхода, чтобы сервоприводы закрылков находились в полностью поднятом положении. Подключите сервоприводы к закрылкам и отрегулируйте тяги так, чтобы находились в правильном положении для нормального полета. Они должны быть выровнены с элеронами, когда последние находятся по центру. Поверните "LD" в другое крайнее положение, что опустит закрылки. Если вам требуется больший или меньший расход, переместите тяги в другие отверстия на рычагах сервоприводов и управляющих кабачиках. Для наиболее эффективного использования сервоприводов всегда будет

лучше добиваться идеальной настройки с помощью механических регулировок. После этого, программирование передатчика может быть использовано для точной настройки.

Если тяги на обоих закрылках идентичны, никаких дополнительных настроек не потребуется. Проверьте это поворотом “LD” в центральное положение. Оба закрылка должны быть посередине пути вниз, и находиться в одну линию друг с другом. Если это не так, настройте значение смещения (offset) для более высокого закрылка, чтобы выровнять его с более низким закрылком (выполнение регулировки таким образом позволяет избежать риска повреждения тяг в некоторых моделях, когда закрылки снова поднимутся). В примере ниже, к закрылку “Flap2” было применено смещение “-10%”.

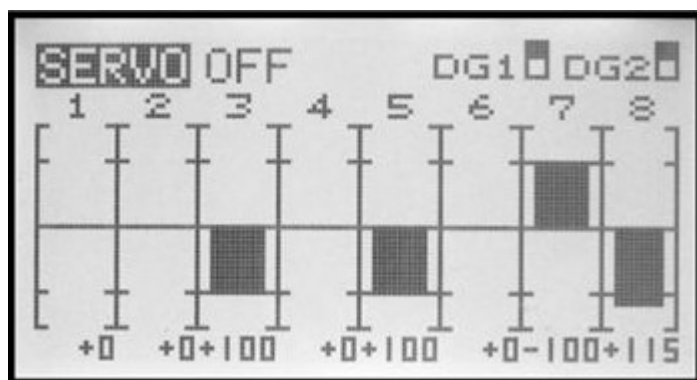


Результат можно увидеть на экране монитора сервоприводов, как показано ниже.



С отцентрованной ручкой “LD”, “Flap1” в канале 7 находится в нуле, но “Flap2” в канале 8 перемещен на “15” с помощью смещения (offset). Запомните, что положение сервопривода = смещение (Offset) x 1,5.

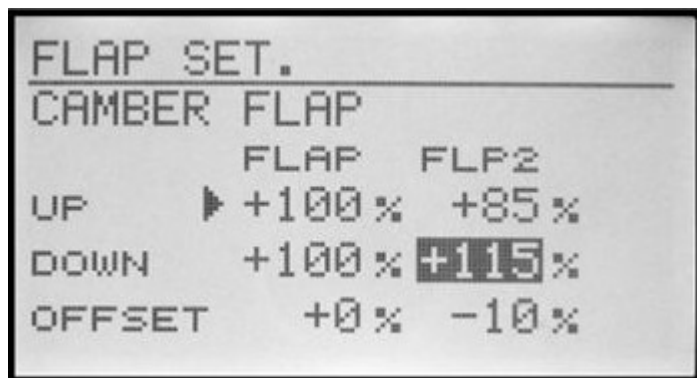
Если ручка “LD” полностью повернута по часовой стрелке, “Flap1” перемещается до “100” и “Flap2” перемещается до “115”, как показано ниже. Оба закрылка перемещаются на одинаковую величину, но из различных стартовых положений.



Аналогичным образом, если ручка “LD” полностью повернута в другую сторону, “Flap1” снова перемещается до “100”, но “Flap2” теперь перемещается до “85”. Смещение не изменяет общую величину перемещения сервопривода, но регулирует положение сервоприводов относительно друг друга. Подумайте о двух лифтах в высотном здании, которые перемещаются вместе между 5 и 15 этажами. Если мы сместим второй лифт вниз на этаж, он теперь будет перемещаться между 4 и 14 этажами, а первый лифт продолжает перемещаться между 5 и 15 этажами.

Возвращаясь к модели, наши 10% смещения (offset) выровняли закрылки, когда ручка “LS” находится в среднем положении, но когда мы поднимает закрылки, “Flap2” теперь будет немного ниже. Аналогично, если мы полностью опустим закрылки, “Flap2” будет ниже, чем “Flap1”. Чтобы это исправить, поднимите закрылки с помощью ручки “LD” и увеличивайте верхнее значение для “Flap2” пока он не выровняется с элеронами. Затем полностью поверните ручку “LD” в другом направлении, и уменьшайте нижнее значение для “Flap2” пока оба закрылка не выровняются в нижнем положении.

В примере ниже, оба значения изменены на 15%.



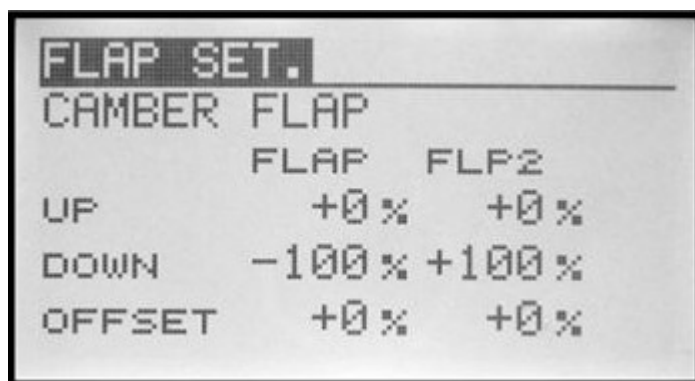
Проверка монитора сервоприводов подтвердит, что оба сервопривода теперь снова перемещаются между “+100” и “-100”, но сервопривод канала 8 (Flap2) смещен, когда ручка “LD” находится по центру. Это иллюстрирует эффект использования настроек в меню настройки закрылков (Flap Set), но на практике эти значения не обеспечат идеально выровненных закрылков. Следует помнить, что смещение использовалось для компенсации небольших различий в тягах двух закрылков. Идеально выровненные закрылки на модели вряд ли будут отображаться, как 100% расходы в мониторе сервоприводов.

## ЗАКРЫЛКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ С ЭЛЕРОНАМИ ИЛИ РУЛЕМ ВЫСОТЫ ДЛЯ МИКШЕРОВ ИЗГИБА КРЫЛА

В примере, описанном выше, закрылки могут перемещаться только вниз. Если вы хотите использовать их в других микшерах, может потребоваться настроить их по-другому. Например, если мы хотим иметь возможность микшировать закрылки с элеронами для увеличения степени крена, тогда необходимо предусмотреть возможность перемещать их вверх и вниз. Используя тип модели самолет (Airplane) с крылом “2AIL” + “2FLAP”, мы можем настроить закрылки следующим образом.

С органом управления закрылками (LD) в его среднем положении, подключите сервоприводы к закрылкам и отрегулируйте тяги так, чтобы закрылки находились в правильном положении для нормального полета. Они должны быть выровнены с элеронами, когда последние находятся по центру. Это позволит им работать с элеронами, если микшер запрограммирован, как описано ниже в разделе микширования элеронов в закрылки изгиба крыла (Aileron to Camber Flap).

Перемещение ручки “LD” в одном направлении будет опускать закрылки, но перемещение ручки в другом направлении будет поднимать закрылки выше обычного горизонтального положения. Простой способ предотвращения этого состоит в настройке расходов для обоих закрылков в нулевое значение, как показано ниже. Это не мешает подниматься для работы в качестве элероном. Запомните, что верхнее и нижнее значения расходов в меню настройки закрылков (Flap Set) влияет только на способ реакции закрылков на их собственный орган управления (LD).



FLAP SET.		
CAMBER FLAP		
	FLAP	FLP2
UP	+0%	+0%
DOWN	-100%	+100%
OFFSET	+0%	+0%

Проверка монитора сервоприводов покажет, что поворот ручки “LD” в одном направлении от средней точки будет опускать закрылки, а поворот ручки в другом направлении не будет оказывать никакого эффекта. Хотя это может быть удовлетворительным, использование полного расхода ручки “LD” обеспечит более точное управление закрылками. Это может быть достигнуто с помощью настройки расходов вверх и вниз для каждого закрылка в “50%”, а не “100%” вниз и “0%” вверх. Это обеспечит такое же перемещение сервопривода, но, конечно, половина расхода будет вверх и половина расхода вниз. Для перемещения всего расхода под крыло, необходимо настроить смещение для обоих закрылков на “-34%”, как показано ниже, так чтобы средняя точка ручки “LD” соответствовала 50% расхода закрылков вниз.

FLAP SET.		
CAMBER FLAP		
	FLAP	FLP2
UP	+50 %	+50 %
DOWN	+50 %	+50 %
OFFSET	-34 %	-34 %

Дальнейшая проверка монитора сервоприводов покажет, что закрылки перемещаются вниз как прежде, но в ответ на полное перемещение ручки “LD”.

### ЗАКРЫЛКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ С МИКСЕРОМ ОБРАТНОГО ИЗГИБА КРЫЛА (REFLEX CAMBER MIX)

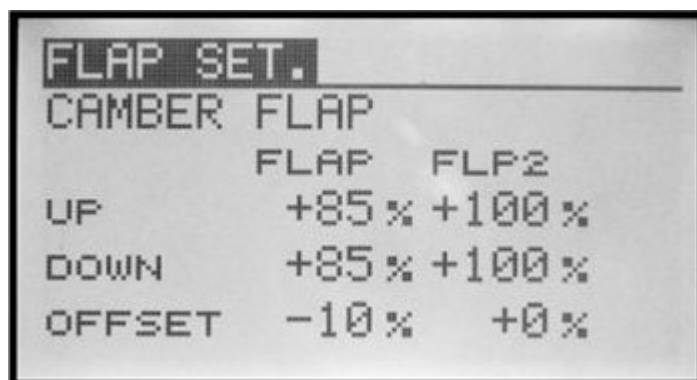
Сначала установите левую ручку “LD” в один конец ее хода, чтобы сервоприводы закрылков находились в полностью поднятом положении. Подключите тяги закрылков так, чтобы закрылки были подняты достаточно для обеспечения максимальной величины обратного изгиба крыла (reflex), который вам требуется.

В меню настройки закрылков (Flap Set), уменьшайте верхнее (UP) значение для одного из закрылков, пока он не займет свое нормальное положение (вровень с элеронами). В приведенном ниже примере значение снижено до 70%.

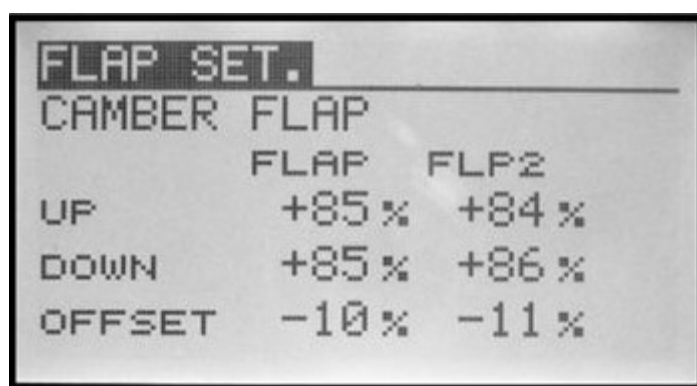
FLAP SET.		
CAMBER FLAP		
	FLAP	FLP2
UP	+70 %	+100 %
DOWN	+100 %	+100 %
OFFSET	+0 %	+0 %

Теперь уменьшите верхнее (UP) значение от этой точки на половину расхода до 100 (85 в этом примере). Настройте нижнее (DOWN) значение для этого закрылка для соответствия верхнему (UP) значению.

К настоящему моменту мы снизили общий расход закрылка на величину требуемую для обеспечения перемещения вверх (обратный изгиб крыла, reflex). Наконец, с органом управления закрылком в полностью поднятом положении, настраивайте значение смещения (offset) пока закрылок снова не займет свое нормальное положение (вровень с элеронами). Закрылок опустится из поднятого положения, а среднее положения органа управления будет соответствовать наполовину опущенному закрылку. Теперь экран настройки закрылков (Flap Set) должен выглядеть, как показано ниже.



На крыле “2-Flap”, установите орган управления закрылками в его среднее положение и настраивайте смещение (offset) для “Flap2” пока оба закрылка не выровняются. И наконец, настройте верхнее (Up) и нижнее (Down) значения. Если тяги немного отличаются, экран теперь может выглядеть, как показано ниже.



Если орган управления по умолчанию (LD) заменен на 3-х позиционный переключатель в меню функций (Function), положение смещения (offset) становится более важным. Переключатель не позволяет полностью пропорционального управления закрылками, но вместо этого выбирает - отсутствие закрылка, промежуточный закрылок и полностью выпущенный закрылок. Во многих применениях это является более удобным, чем регулировка ручкой. Среднее положение переключателя соответствует смещению и следовательно промежуточному положению. Настройка смещения (offset) позволяет изменять это в случае необходимости. Однако, как только закрылки установлены для работы в унисон, будет лучше настраивать промежуточное положение с помощью нейтральной точки закрылков (Flap Neutral Point, NP) в меню двойных расходов (Dual Rate). Это регулирует промежуточные точки обоих закрылков, без влияния на поднятое и опущенное положения.

Когда выбран тип крыла “4-FLAP”, в меню настройки закрылков (FLAP SET) становятся доступными два дополнительных экрана. Экран 2 меню “FLAP SET” позволяет настроить тормозные закрылки (Brake Flaps, “Flap3” и “Flap4”) сходным образом с закрылками изгиба крыла (Camber Flaps), как описано выше. В режиме самолета (Airplane) на тормозные закрылки (Brake Flaps) по умолчанию в качестве органа управления назначена правая ручка (RD).

Экран 3 позволяет использовать микширование тормозных закрылков (Brake Flap) в закрылки изгиба крыла (Camber Flap). Когда микшер включен, закрылки изгиба крыла (Camber Flaps 1 и 2) будут отвечать на орган управления тормозными закрылками (Brake Flap), ручку “RD”. Это позволяет управлять всеми четырьмя закрылками одновременно.

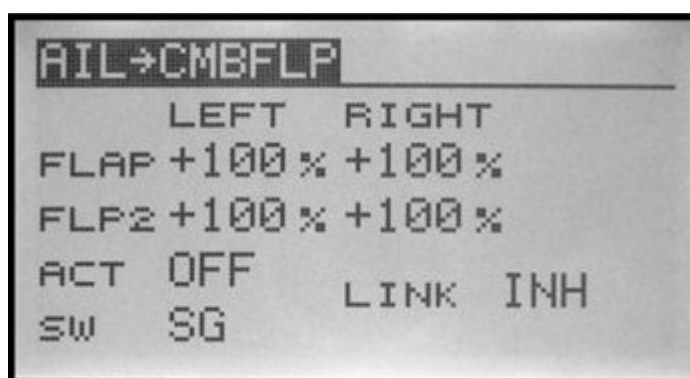
В режиме планера (Glider), текущий выбранный полетный режим (Condition) отображается в верхней части экрана, и все сделанные настройки будут применяться только к этому полетному режиму. Изменение “ACT” из “INH” (отключено) в “ON” (включено) сделает закрылки изгиба крыла (Camber Flaps) работающими как подчиненные (slave) к тормозным закрылкам (Brake Flaps). Может быть назначен переключатель для включения и выключения микшера. Это вероятно будет полезно, если не используются полетные режимы (Condition). Верхнее (up) и нижнее (down) значения влияют только на перемещение закрылков изгиба крыла (Camber Flaps), например, если верхнее (UP) значение установлено в 50% и нижнее (DOWN) значение оставлено в 100%, закрылки изгиба крыла (Camber Flaps) будут подниматься только наполовину подъема тормозных закрылков (Brake Flaps), но будут полностью опускаться вместе с ними. Если настроены отрицательные значения, закрылки изгиба крыла (Camber Flaps) будут перемещаться в противоположном направлении к перемещению тормозных закрылков (Brake Flaps). Если введено значение смещения (OFFSET), закрылки изгиба крыла (Camber Flaps) сместятся из положения вровень с тормозными закрылками (Brake Flaps), но будут продолжать перемещаться соответственно любому перемещению тормозных закрылков (Brake Flaps).

### Микшер элеронов в закрылки изгиба крыла (Aileron to Camber Flap Mix)

Этот микшер позволяет закрылкам изгиба крыла (Camber Flaps) работать вместе с элеронами для улучшения степени крена. Как объяснялось в предыдущем разделе, если закрылки должны подниматься и опускаться, они должны быть настроены так, чтобы их сервоприводы находились в средней точках расхода, когда закрылки находятся в одну линию с крылом.

Левое и правое значения на экране микшера влияют на величину, на которую закрылки будут перемещаться по отношению к элеронам. Закрылки изгиба крыла (Camber Flaps) будут также принимать любые настройки, которые применяются к функции элерона, такие как дифференциал (Differential), расходы (Rate), экспонента (Exponential) и нейтральная точка (Neutral point). Они не зависят от любых настроек сервопривода элеронов, таких как конечные точки (End Point), субтриммер (Sub-Trim), триммер (Trim) и скорость сервопривода (Servo Speed).

Для активации микшера измените “INH” (отключено) на “ON” (включено) и настройте переключатель, если пожелаете (“SG” в примере). Если вам требуется полное перемещение закрылков изгиба крыла (Camber Flaps), чтобы вся задняя кромка крыла работала как один большой элерон, тогда изначально настройте все четыре значения в “+100”, как показано ниже.





С включенным (ON) микшером, поработайте элеронами с помощью их стика управления (J1). При полном расходе в каждом направлении, закрылки и элероны должны быть выровнены в одну линию. Если конечные точки элеронов были скорректированы или если имеются небольшие различия в геометрии тяг, этого выравнивания не будет. Немного отрегулируйте значения в меню микшера элеронов в закрылки изгиба крыла (AIL->CMBFLP), пока все не выровняется.

Если “LINK” находится в состоянии “INH” (отключено), закрылки будут отвечать на перемещение стика элеронов (J1). Если “LINK” переключен в состояние “ON” (включено), закрылки будут отвечать на любое перемещение элеронов. Например, если у вас активирован микшер руля направления в элероны (Rudder/Aileron mix), стик руля направления будет перемещать элероны и, в свою очередь, закрылки будут следовать за элеронами.

Имейте в виду, что в режиме планера (GLIDER) любые выполненные настройки применяются только к выбранным полетным режимам, когда они настроены.

Заманчиво будет использовать замедление сервопривода для медленного выпуска закрылков изгиба крыла (Camber Flaps). Это будет работать нормально, только если они используются как закрылки, но это будет, разумеется, замедлять сервоприводы закрылков при любых действиях. Если закрылки используются в микшере элеронов в изгиб крыла (Aileron to Camber Mix), замедление сервопривода не должно использоваться. Если требуется, выпуск закрылков может быть замедлен с помощью функции скорости в микшерах воздушного тормоза (Airbrake) и микшера триммера (Trim Mix), а также с помощью задержки полетных режимов (Condition Delay) для планеров.

Когда используется микшер элеронов в изгиб крыла (Aileron to Camber Mix), триммер элеронов (T1) влияет только на элероны. На практике это вряд ли будет проблемой, но если вы хотите иметь возможность триммировать всю заднюю кромку крыла, вы можете пройти в меню функций (Function) и назначить триммер “T1” в качестве триммера для “Flap” и “Flap2” (Назначение “T1” на “AIL”, автоматически привязывает его к “AIL2”. Назначение “T1” на “Flap” автоматически привязывает его к “Flap2”, поэтому нет необходимости назначать его на оба закрылка).

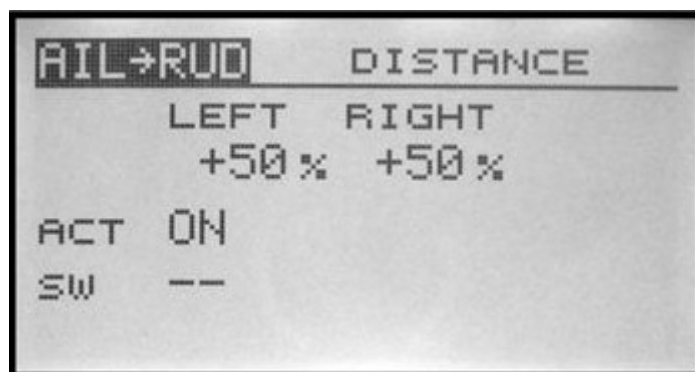
### **Микшер элеронов в тормозные закрылки (Aileron to Brake Flap Mix)**

Это применимо только к моделям с крылом “4-Flap”. Настройка аналогична микшеру элеронов в закрылки изгиба крыла (Aileron to Camber Flap mix), описанного выше.

### **Микшер элеронов в руль направления (Aileron to Rudder Mix)**

Это простой микшер, в котором руль направления перемещается при перемещении стика элеронов (J1). Это может обеспечить более плавный поворот с меньшим креном. В то время как освоение поворотов с управлением обоими стиками дает гораздо большую гибкость (и удовлетворение), микшер может быть полезным при управлении моделью на большом расстоянии, когда трудно принять решение об относительном вводе двух органов управления.

Установите “ACT” (активен) в “ON” (включено) и назначьте переключатель, если пожелаете. Величина перемещения руля направления определяется значениями, введенными под “LEFT” и “RIGHT”. В режиме планера (Glider), значения применяются только к выбранному полетному режиму (Condition), когда они настроены.



В приведенном выше примере, руль направления будет перемещаться на 50% своего нормального расхода в каждом направлении, когда применяется полное отклонение стика элеронов. Это будет применяться только тогда, когда выбран полетный режим “Distance”, как показано в верхней части экрана. Для настройки микшера элеронов в руль направления (Aileron to Rudder Mix) в других полетных режимах, каждый полетный режим должен быть выбран по очереди, и введены соответствующие значения. Это обеспечивает огромную гибкость, так как может быть выбрана различная величина микширования, или ее отсутствие, для каждого полетного режима.

В приведенном выше примере, переключатель не назначен, так как вполне вероятно, что микшер всегда будет необходим, когда выбран полетный режим “Distance”. Возможность включения и выключения микшера вероятно будет более подходящей для типа модели самолет (Airplane), когда полетные режимы недоступны.

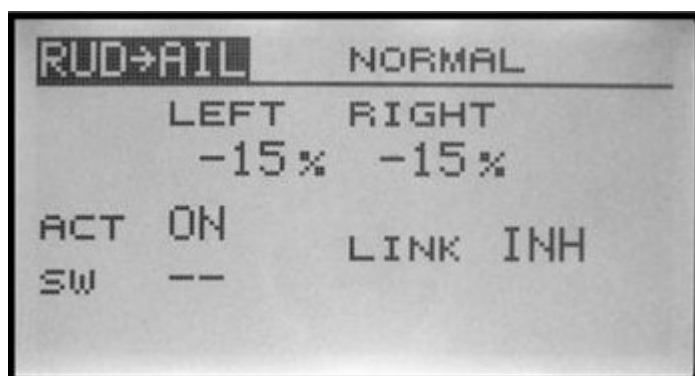
### **Микшер руля направления в элероны (Rudder to Aileron Mix)**

Это позволяет элеронам перемещаться как подчиненные (slave) в ответ на стик руля направления (J4).

В больших моделях и планерах, особенно с большим углом поперечной V-образности крыльев (dihedral), руль направления может создавать некоторую степень крена, который может быть нежелательным. С помощью настройки элеронов на небольшое перемещение в противоположном направлении от крена создаваемого рулем направления, эта тенденция может быть снижена, и руль направления будет производить только курсовые изменения.

В режиме планера (Glider), просто могут быть настроены значения для левого (Left) и правого (Right) отклонения элеронов. Значения применяются только к выбранным полетным режимам (Condition), когда они настроены, хотя может быть назначен отдельный переключатель, если это требуется. Элероны будут отвечать непосредственно на перемещения стика руля направления (J4). Обратите внимание, что в приведенном ниже примере введены отрицательные значения. Проверка монитора сервоприводов

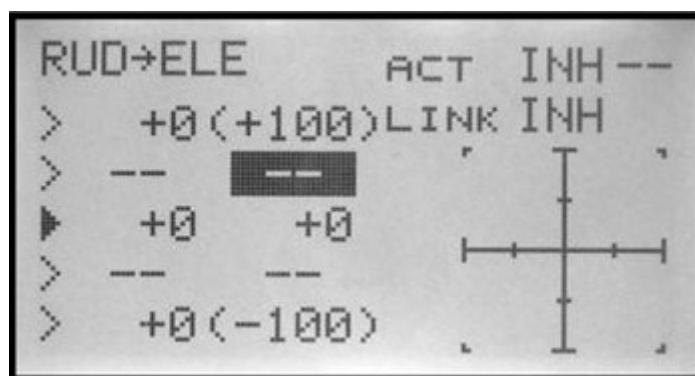
подтвердит, что применение полного руля направления вправо вызовет небольшое левое отклонение элеронов, и наоборот.



Если активирован "LINK", элероны будут также отвечать на любое перемещение руля высоты, которое может генерироваться другими микшерами (смотрите программируемые микшеры (PROG. MIX) для более подробного объяснения "LINK").

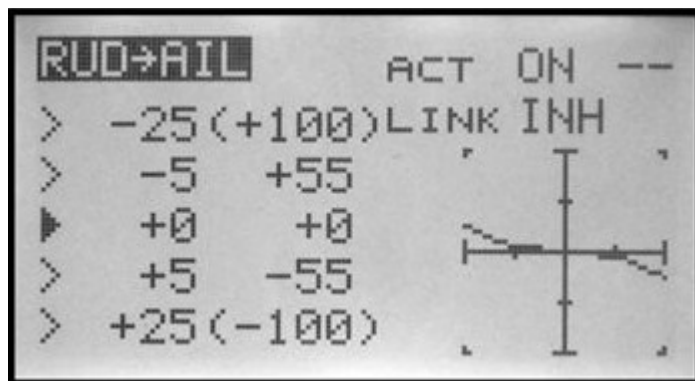
Микшер также может быть использован для снижения эффектов нежелательных особенностей в пилотажных и 3D моделях. При выполнении медленного вращения, например, руль направления применяется в направлении противоположном элеронам в первой половине оборота, и в том же самом направлении во второй половине оборота (верхний руль). Это может приводить к тому, что вторая половина оборота будет намного быстрее первой половины. Использование микшера для настройки небольшой величины элеронов в противоположном направлении к рулю направления, может это компенсировать. В первой половине оборота стик руля направления будет применять немного дополнительного элерона, а во второй половине оборота будет уменьшать элерон. Аналогичным образом, в полете на ноже, эта настройка будет снижать тенденцию руля направления кренить модель обратно в сторону горизонтального полета.

В режиме самолета (Airplane) левое и правое значения для отклонения элеронов настраиваются изменением значений "+0" вверху и внизу экрана. Может быть настроена 5-точечная кривая, если потребуется. Для активации промежуточных точек, прокрутите курсор к метке "--", как показано ниже, нажмите и удерживайте "RTN".



Сделайте то же самое для другой метки "--". Теперь значения могут быть введены обычным способом. Для подробной информации о том, как настраивать 5-точечную кривую, смотрите программируемый микшер (PROG. MIX). В данном случае руль направления является главным (master, по горизонтали) и элероны являются подчиненным (slave, по вертикали).

В примере показанном ниже, когда руль направления находится по центру, элероны не изменяются. При перемещении стика руля направления в любом направлении, есть небольшое перемещение элеронов в противоположном направлении. При 55% перемещении стика руля направления, имеется 5% отклонение элеронов. За пределами 55% отклонения стика руля направления элероны начинают отклоняться более быстро и достигают 25% отклонения при полном отклонении стика руля направления.



Этот тип настройки может подойти пилотажной модели. При низком и среднем отклонении руля направления, он имеет лишь небольшое влияние на элероны. Это позволяет корректировать руль направления на взлете, без значительного отклонения элеронов. Это также применяет небольшую коррекцию элеронов для медленных вращений с небольшим вводом руля направления. При больших отклонениях руля направления, как при полете на ноже, эффект противодействия элеронов становится более выраженным.

### Микшер изгиба крыла (Camber Mix)

Это позволяет вам поднимать или опускать вместе все закрылки и элероны для изменения изгиба крыла (camber). Обычно это влияет на продольный наклон самолета, поэтому вы можете также отрегулировать руль высоты, чтобы компенсировать это.

В режиме самолета (AIRPLANE) с крылом 2 элерона + 2 закрылка или 4 закрылка, проверьте экран 3 меню функций (FUNCTION) и вы увидите, что изгиб крыла (Camber) по умолчанию назначен на правый слайдер (RS). На экране "CAMBER MIX" активируйте микшер и назначьте переключатель, если вы хотите иметь возможность включать и выключать изгиб крыла (camber). Затем вы можете настроить "Rate1" и "Rate2" для каждого элерона, закрылка и для рулей высоты. Эти расходы определяют величину верхнего и нижнего перемещений для каждой управляющей поверхности. Какой из них будет вверх зависит от вашей конфигурации, поэтому проверьте это методом проб и ошибок. Обычно вы будете настраивать закрылки и элероны на перемещение вниз, для увеличения подъемной силы и воздушного сопротивления, но возможно захотите немного поднять их вверх, для получения обратного изгиба крыла (reflex camber), как показано ниже.

CMB (AIL)			
	RATE1	RATE2	ON
AIL	+4 %	+25 %	
AIL2	+4 %	+25 %	

После того, как все значения будут введены, включите микшер (ON), если вы назначили переключатель, и проверьте модель для подтверждения, что все элементы управления отвечают правильно, когда вы перемещаете правый слайдер (RS). Из-за различий в геометрии управляющих тяг и конечных точек сервоприводов, вам вероятно придется выполнить регулировки в микшере изгиба крыла (Camber Mix), чтобы все элероны и закрылки двигались согласованно. Например, при установке механических соединений, вполне обычно, что закрылки перемещаются значительно больше, чем элероны. Соответственно, экран закрылков по отношению к экрану элеронов может выглядеть примерно так.

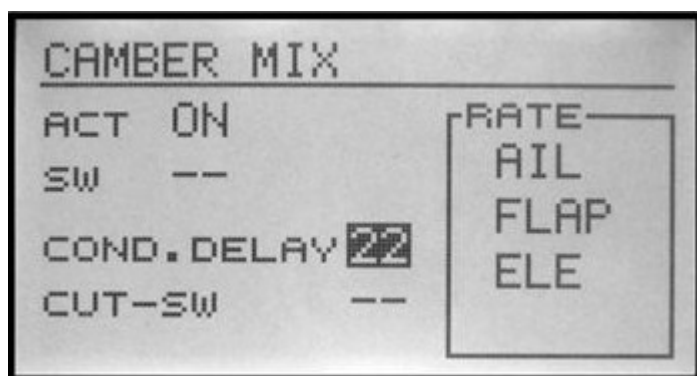
CMB (FLP)			
	RATE1	RATE2	ON
FLAP	+3 %	+21 %	
FLP2	+3 %	+21 %	

В плавной регулировке изгиба крыла (camber) часто нет необходимости. Обеспечить то, что слайдер “RS” находится по центру во время полета, не всегда легко, и он может быть смещен случайно. Переназначение изгиба крыла (Camber) в меню функций (Function) от “RS” на переключатель позволяет обеспечить легкий выбор нейтрального положения и predetermined поднятого и опущенного положений. В этом случае, может быть полезным начать с назначенным правым слайдером (RS). Совершите полет на модели, регулируйте изгиб крыла (camber) с помощью “RS”, пока вы не достигнете желаемого эффекта, и затем выключите микшер без перемещения “RS”. Приземлите модель. Включите микшер и запишите настройки закрылков и элеронов в мониторе сервоприводов. Снова совершите полет на модели, и повторите это с “RS” в другом направлении. Теперь назначьте изгиб крыла (camber) на переключатель и отрегулируйте настройки элеронов и закрылков в меню микшера изгиба крыла (Camber Mix) до достижения показаний монитора сервоприводов, которые вы записали ранее.

Каждая управляющая поверхность может быть настроена для перемещения в любом направлении. Если элероны настроены на подъем, когда опущены закрылки, может быть получена конфигурация бабочки (Butterfly), когда тип модели установлен в самолет (смотрите раздел “Бабочка” для дополнительной информации о том, как это работает).

В режиме планера (GLIDER) изгиб крыла (Camber) назначен по умолчанию на левый слайдер (LS). Настройка аналогична описанной выше. Значения применяются только к выбранному полетному режиму (Condition), когда они настроены, так что можно назначить различные значения для каждого полетного режима. Например, в полетном режиме “Speed” микшер изгиба крыла (Camber Mix) может быть настроен на небольшой подъем задней кромки крыла (настройка обратного изгиба крыла). В полетном режиме “Distance” можно настроить умеренное опускание задней кромки крыла. В других полетных режимах значения могут быть оставлены в нуле, обеспечивая “нормальный” профиль крыла. Чтобы позволить корректировки изгиба крыла (Camber) в одном полетном режиме без влияния на другие, в меню функций (Function) каждому полетному режиму могут быть назначены различные органы управления (это подробно объясняется в разделе меню функций). В приведенном выше примере, левая ручка (LD) может использоваться для регулировки обратного изгиба крыла (reflex) в полетном режиме “Speed”, а правая ручка (RD) для регулировки опускания задней кромки крыла в полетном режиме “Distance”.

Имеется также опция настройки задержки полетного режима в планерном меню микшера изгиба крыла (Camber Mix).

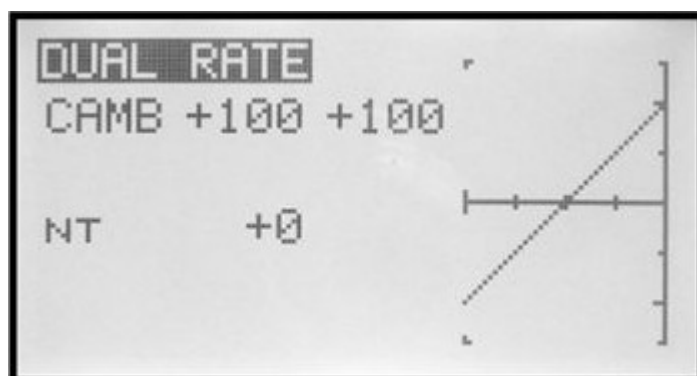


Когда включаются различные полетные режимы, управляющие поверхности постепенно перемещаются к выбранному положению изгиба крыла, а не мгновенно, и таким образом обеспечивается плавная траектория полета. Это отличается от общей задержки полетных режимов (Condition Delay, смотрите меню “Режим”) в том, что это влияет только на микшер изгиба крыла (Camber Mix). Это позволяет профилю крыла изменяться постепенно, без замедления других настроек, связанных с переключением полетных режимов.

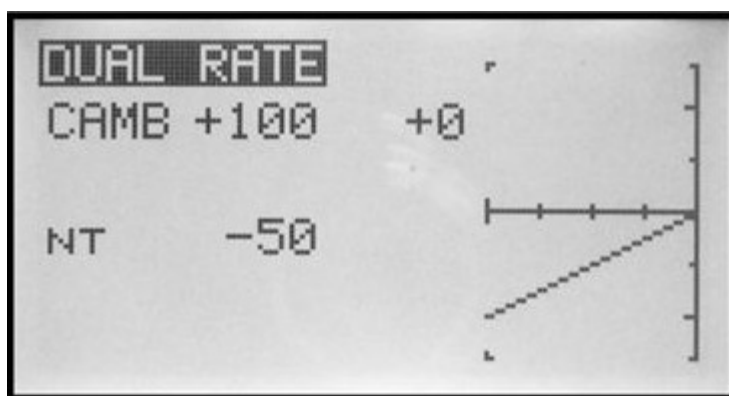
Как показывают приведенные выше изображения, возможно даже назначить переключатель отключения задержки, который отключит задержку, если вы думаете, что это когда-нибудь понадобится, и остается только запомнить какой это переключатель!

Во многих случаях, особенно с типом модели самолет (airplane), нет необходимости поднимать заднюю кромку крыла, поэтому значения элеронов и закрылков вводятся только для одного направления. Если орган управления перемещается в одном направлении, ничего не происходит. Если он перемещается в другом направлении, задняя кромка крыла опускается. Хотя это является удовлетворительным, это эффективно “выбрасывает” половину перемещения органа управления. Для полного использования перемещения органа управления, и таким образом большей чувствительности, выберите “CAMB” в меню двойных расходов (Dual Rate). С настройкой по умолчанию, показанной ниже, перемещение органа управления от одного края к другому, перемещает изгиб крыла (camber) от полностью поднятого до полностью опущенного, хотя фактическая величина

перемещения будет зависеть от значений расхода введенных в меню изгиба крыла (Camber Mix), как описывалось выше.



Настройка значения для перемещения вверх в ноль, как показано ниже, приведет к тому, что один конец расхода органа управления совпадет с нулевым изгибом крыла (camber). Настройка нейтральной точки (NT) в “-50” приведет к тому, что средняя точка расхода органа управления опустит изгиб крыла (camber) наполовину. Другой конец расхода органа управления полностью опустит изгиб крыла (camber). Соответственно, перемещение органа управления изгибом крыла (слайдер, ручка или переключатель) будет использоваться полностью.



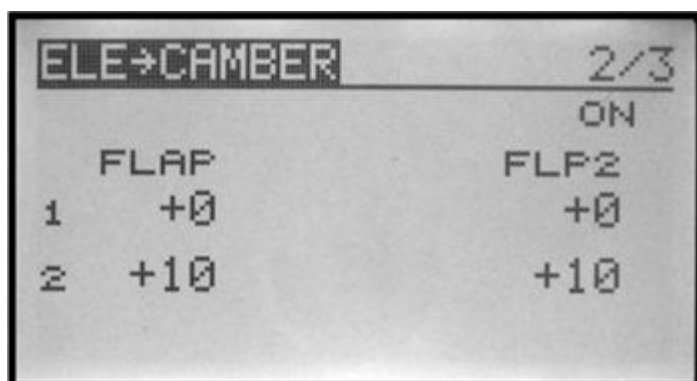
Когда используется 3-х позиционный переключатель, нейтральная точка (NT) может использоваться для изменения положения частично опущенной задней кромки крыла.

### **Микшер руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber Mix)**

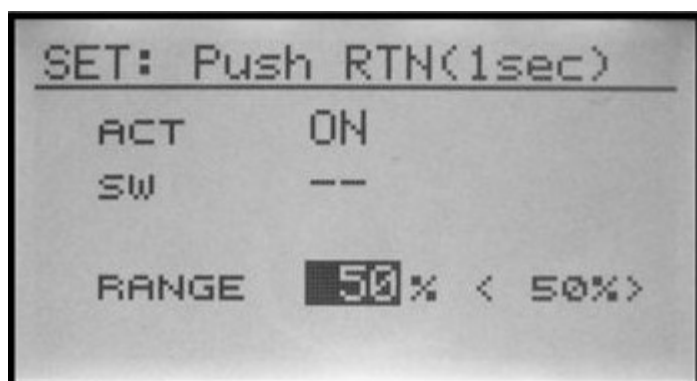
Этот микшер позволяет настроить любые закрылки и элероны на небольшое перемещение в качестве подчиненных (slave) в ответ на руль высоты. Они могут быть настроены на перемещение в противоположном направлении к рулям высоты для получения дополнительного подъема при применении руля высоты. В 3D полетах они могут быть настроены для перемещения в том же направлении, что и руль высоты, для улучшения стабильности.

Активируйте микшер на экране 3/3 и настройте переключатель, если требуется. Вы можете настроить значения для перемещения, которое вам требуется для любого из закрылков/элеронов. Отрицательные значения позволят вам реверсировать направление перемещения, при необходимости, в зависимости от установки сервоприводов. В примере

приведенном ниже, закрылки опускаются на 10%, когда применяется руль высоты. Они отвечают на перемещение рулей высоты, а не его стика управления, поэтому примите во внимание любые расходы, экспоненты и нейтральные точки (смотрите раздел “Двойные расходы”).



В режиме планера (Glider) настройки применяются только к выбранному полетному режиму (Condition), когда они настроены, а также имеется опция настройки диапазона руля высоты, в котором работает микшер. Чтобы сделать это, перейдите на экран 3/3 “ELE->CAMBER” и прокрутите к “0%” рядом с “Range”. Переместите стик руля высоты и вы увидите, что число в скобках изменяется. Держите стик руля высоты с этим числом, например, 50%, и нажмите “RTN” на одну секунду, как показано ниже.



Теперь перейдите в монитор сервоприводов и переместите стик руля высоты (J2). Для первых 50% расхода микшер не оказывает влияния, но после этого, любые закрылки и элероны, для которых вы настроили значения, начинают перемещаться. Фактически, микшер будет применяться только тогда, когда используется большая величина руля высоты, например, в петлях или крутых виражах.

Когда тип крыла модели установлен в летающее крыло (Flying Wing) микшер руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber Mix) настроен по умолчанию со значениями “-100”. При отсутствии рулей высоты, микшер вызывает подъем обоих элеронов (и закрылков, если имеются), когда стик руля высоты отклоняется на себя, фактически работая как рули высоты. Естественно, в таких условиях, переключатель включения/выключения микшера НИКОГДА не должен назначаться. Величина перемещения “руля высоты” должна регулироваться с помощью меню двойных расходов (Dual Rates), так как это изменит перемещение всех элеронов и закрылков на одинаковую величину. Однако, если вариации в тягах препятствуют перемещению всей задней кромки крыла в унисон, регулировка перемещения каждого отдельного элерона и закрылка может выполняться в меню микшера руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber Mix).



## Микшер закрылков изгиба крыла в руль высоты (Camberflap to Elevator Mix)

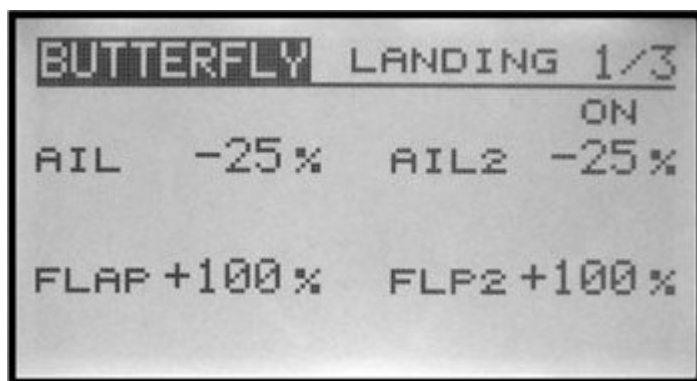
Когда используются закрылки изгиба крыла (camber flaps), они часто вызывают изменение продольного наклона. Это можно исправить применением небольшого изменения руля высоты в этом микшере. Значения “Rate 1” и “Rate 2” определяют величину перемещения руля высоты вверх и вниз, в зависимости от того, как установлен ваш сервопривод. Микшер может быть назначен на переключатель, если необходимо. В режиме планера (Glider) настройки применяются только к выбранному полетному режиму (Condition), если они настроены (более сложные микшеры закрылков уже включают регулировку руля высоты).

## Бабочка (Butterfly)

Этот микшер, также называемый ворона (Crow), доступен в режиме планера (Glider) для помощи в потере высоты и точном приземлении. По умолчанию он настроен на работу от стика газа (J3), так что величина развертывания бабочки (butterfly) пропорциональна перемещению стика газа. Он поднимает элероны для создания отрицательной крутки крыла, опускает закрылки для создания воздушного сопротивления, позволяет более медленный полет и регулирует руль высоты для компенсации любых последующих изменений в продольном наклоне.

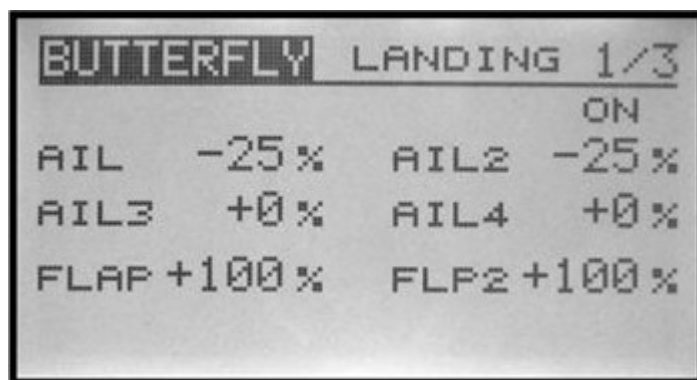
Если для модели были определены переключатели полетных режимов (Condition), вероятно, что бабочка (Butterfly) будет использована только в полетном режиме “Landing”. Если это так, убедитесь, что полетный режим “Landing” включен, так как любые введенные значения будут применяться только к текущему выбранному полетному режиму.

На экране 1/3 введите максимальное требуемое отклонение и направление (+ или -) для каждого закрылка и элерона, как показано ниже. Обратите внимание, что текущий полетный режим “Landing” отображается в верхней части экрана.



Чтобы проверить влияние этих значений в мониторе сервоприводов, сначала пройдите на экран 3/3 и измените “ACT” из “INH” (отключено) в “ACT” (активно).

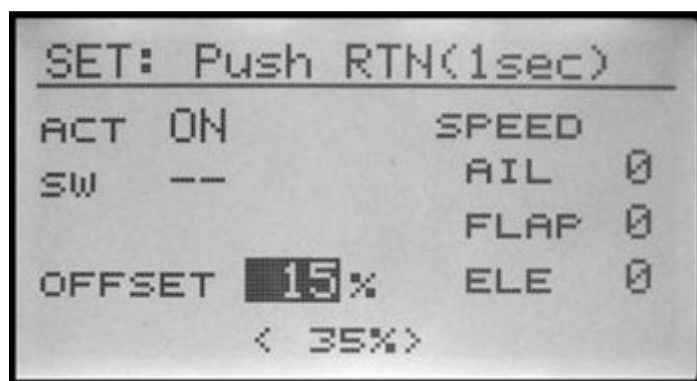
Если тип крыла модели 4 закрылка или 4 элерона, экран 1/3 позволяет индивидуально настроить расход для каждой управляющей поверхности, как показано ниже.



В этом примере обе пары элеронов могут быть настроены для совместной работы путем ввода “-25%” для каждого, но микшер также обеспечивает полную гибкость. При полностью развернутой бабочке (butterfly), элероны подняты, если затем применяется стик элеронов (J1), один элерон поднимется еще дальше и может достигнуть предельной точки (Limit Point), пока другой будет находиться ниже. Так как предельная точка ограничивает подъем элерона, часто имеется потеря управления элеронами при полном разворачивании бабочки (Butterfly). В приведенном выше примере, внешние элероны поднимаются для обеспечения эффекта бабочки (Butterfly), но внутренние элероны намеренно оставлены в нейтральных положениях, так что они продолжают работать в обычном режиме.

Как описывалось выше, микшер активируется на экране 3/3. Если модель использует переключатели полетных режимов, тогда микшер бабочка (Butterfly mix) будет автоматически доступен при выборе полетного режима “Landing”, но в остальное время будет выключен. В таких ситуациях нет необходимости назначать переключатель на экране 3/3. Когда полетные режимы не используются, переключатель может быть назначен на экране 3/3, чтобы избежать случайного разворачивания бабочки (Butterfly). Это позволяет вам включать и выключать бабочку (Butterfly), но она все равно будет управляться перемещением стика газа (J3).

Вы также можете настроить смещение (offset) на экране 3/3, которое определяет точку в перемещении стика, в которой начинает разворачиваться бабочка (butterfly). Со стиком газа (J3) полностью вперед, вы увидите “0%” в скобках в нижней части экрана. Перемещайте стик назад пока значение не увеличится до 35%, например. Теперь прокрутите к значению рядом с “OFFSET”, нажмите и удерживайте “RTN”, как показано ниже.

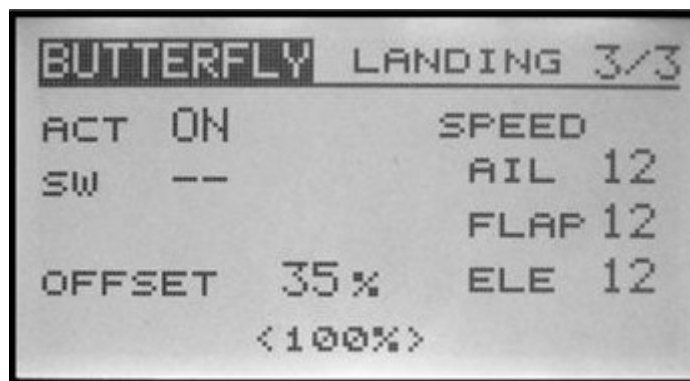


Значение изменится на “35%” (положение стика). Посмотрите в мониторе сервоприводов для проверки эффекта этого смещения (offset). По мере того, как вы перемещаете стик из положения полностью вперед в положение назад, ничего не происходит до положения 35% пути назад. С этой точки управляющие поверхности начинают перемещаться под

управлением стика. Наличие этой “мертвой зоны” в верхней части хода стика облегчает управление рулем высоты без случайного развертывания бабочки (butterfly). Если использовано очень большое смещение, управление бабочкой становится менее точным, так как полное разворачивание бабочки осуществляется гораздо меньшим перемещением стика. Настройка по умолчанию в 15% вероятно является хорошим компромиссом. Настройка смещения выше 50% будет реверсировать работу стика управления бабочкой (Butterfly). Бабочка будет отключена, когда стик газа (J3) находится внизу и будет полностью развернута, когда стик газа (J3) переведен в верхнее положение. Имейте в виду, что изменение смещения (Offset) немного изменяет максимальный расход элеронов, закрылков и руля высоты.

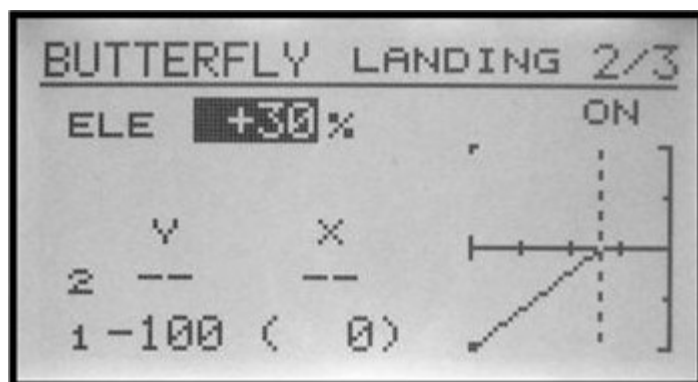
Если вы не настроили общие задержки полетных режимов (смотрите меню “Condition”), экрана 3/3 позволяет настроить скорость, с которой будут перемещаться элероны, закрылки и руль высоты. Если стик газа (J3) не находится в верхнем положении, когда включается микшер бабочка (Butterfly), управляющие поверхности резко переместятся в положения определяемые стиком газа (J3) и это вызовет внезапное изменение траектории полета. Замедление перемещения вызовет постепенное изменение положения и устраняет эту проблему, но это также замедляет любой отклик на перемещение стика газа (J3), поэтому требуется разумный компромисс. Скорость бабочки (Butterfly speed) отличается от общей задержки полетных режимов в том, что она влияет только на микшер бабочки (Butterfly Mix). Скорость позволяет элеронам, закрылкам и рулю высоты перемещаться постепенно, без замедления изменений в других настройках, связанных с переключением полетных режимов (Condition).

Изображение ниже, показывает умеренную скорость (12), примененную ко всем трем управляющим функциям в полетном режиме “Landing”.



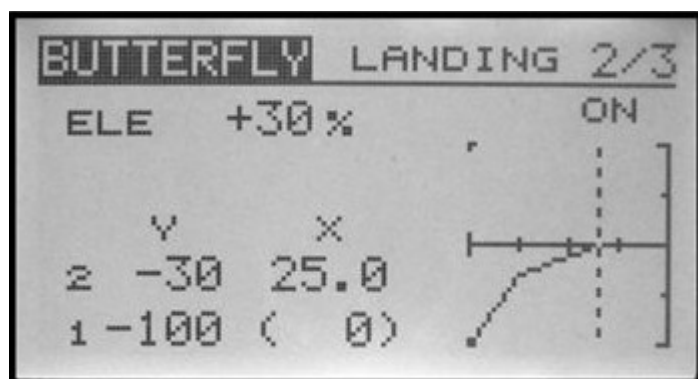
Это будет замедлять перемещение только при включении полетного режима “Landing”. Когда бабочка (Butterfly) используется с полетными режимами (Condition), по очереди включите каждый режим и установите значения “Speed” для каждой управляющей поверхности. Если это не выполнено, функций скорости будет работать при выборе полетного режима, но не тогда, когда режим не выбран.

Руль высоты может быть включен в микшер бабочки (Butterfly mix) на экране 2/3. Это может потребоваться для смещения любого изменения в продольном наклоне, которые могут иметь место. Значение в верхней части экрана, +30% в примере ниже, определяет величину отклонения руля высоты при полностью развернутой бабочке (Butterfly). Для более тонкой настройки, значение в 100% генерирует около половины от нормального полного расхода руля высоты. Правильное значение можно определить только путем проб и ошибок, в тестовых полетах модели.



Изменение в наклоне при постепенном разворачивании бабочки (Butterfly) может не быть постоянным. Для компенсации этого, экран 2/3 позволяет настроить 3-х точечную кривую. Чтобы использовать эту кривую для настройки расхода руля высоты, необходимо понимать график на изображении показанном выше.

Горизонтальная ось показывает положение стика газа (J3) от положения внизу (слева) до положения вверх (справа). Пунктирная линия пересекает горизонтальную ось в точке, где вы настроили смещение (offset) стика газа (35% в этом примере). Вертикальная ось показывает отклонение руля высоты от нейтрального положения. График показывает связь между этими двумя перемещениями. Когда стик газа (J3) находится полностью вверх, руль высоты находится в нейтральном положении, и остается там до тех пор, пока стик газа (J3) не достигнет точки смещения (пунктирная линия). С этой точки, чем больше стик газа (J3) перемещается в нижнее положение, тем больше отклоняется руль высоты.

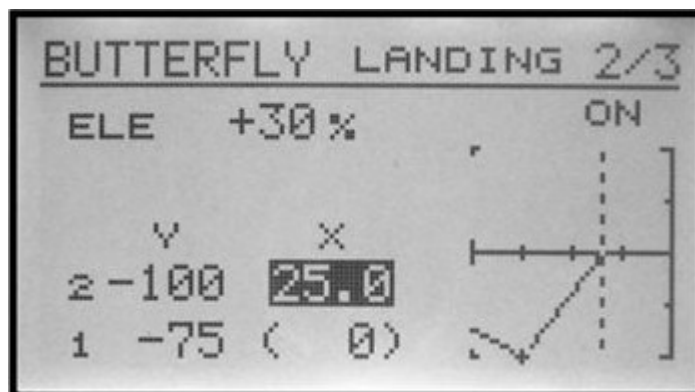


Приведенное выше изображение показывает другую кривую руля высоты, которая теперь включает промежуточную точку. И снова руль высоты остается в нейтральном положении пока стик газа (J3) не достигнет положения смещения (offset), но затем постепенно отклоняется вниз, в то время как стик газа (J3) опускается вниз. Когда стик газа (J3) находится на трех четвертях своего пути вниз (25% снизу, показываемое как  $x = 25$ ), руля высоты перемещается только на 30% своего расхода. С этой точки руль высоты начинает отклоняться намного быстрее. Такая настройка потребуется, если небольшие изменения элеронов и закрылков приводят к небольшому изменению в наклоне, но более значительные изменения элеронов и закрылков требуют значительной компенсации от рулей высоты.

Для настройки промежуточной точки на экране 2, прокрутите к "--" под "X", нажмите и удерживайте "RTN". Точка будет вставлена на полпути вдоль линии графика и появятся ее значения для "X" и "Y". Нажатие на значения "X" и его изменение будет перемещать точку влево или вправо (положение J3), а изменение значения "Y" будет перемещать ее вверх или вниз (отклонение руля высоты). Имейте в виду, что значения, введенные при

настройке графика, определяют СТРУКТУРУ перемещения руля высоты. Они не влияют на ВЕЛИЧИНУ перемещения, которая настраивается в верхней части экрана.

Обычно значение конечной точки для “Y” будет -100 (или +100, если руль высоты отклоняется в другом направлении). Можно изменить это значение, как показано на изображении ниже.



В этом случае рули высоты полностью отклоняются, когда стик газа (J3) находится на трех четвертях своего пути вниз, но затем отклонение уменьшается, когда стик отклоняется еще дальше. Будет ли такой порядок необходим, зависит от того, как наклон модели отвечает на настройки элеронов и закрылков, но передатчик может это обеспечить, если необходимо.

Для удаления 3-х точечной кривой, прокрутите к значению “2” “X”, как показано на изображении выше, нажмите и удерживайте “RTN”.

### Микшер триммера (Trim Mix)

Этот микшер, который доступен только в режиме планера (glider), позволяет смещать (offset) положения элеронов, закрылков и руля высоты для соответствия различным полетным условиям. Например, закрылки и элероны могут быть немного подняты для обратного изгиба крыла (reflex) и увеличения скорости в полетном режиме “Speed”. Они также могут быть опущены для увеличения подъемной силы в полетном режиме “Distance”. В отличие от микшеров бабочки (Butterfly) изгиба крыла (Camber) в данном случае нет пропорционального перемещения. Настройка может быть включена или выключена, но может быть различной для каждого из пяти полетных режимов.

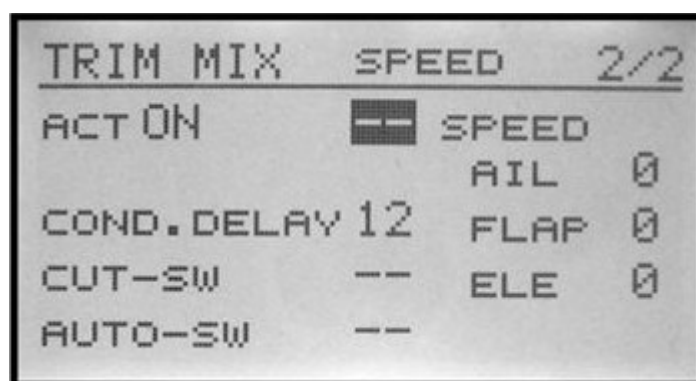
Введите необходимые отклонения управляющих поверхностей на экране 1/2. Настройки применяются только для выбранного полетного режима (Condition), поэтому убедитесь, что выбран соответствующий полетный режим (Condition). Изображение ниже показывает, что вся задняя кромка крыла слегка опущена в полетном режиме “Distance”, для увеличения изгиба крыла (camber), вместе с немного опущенным рулем высоты, для компенсации продольного наклона вверх.



Небольшие вариации в тягах, вероятно, потребуют некоторой регулировки значений, чтобы гарантировать выравнивание всей задней кромки крыла, когда включен микшер триммера (Trim Mix). В примере выше, значения для закрылков немного меньше, чем значения для элеронов, так как сервоприводы закрылков установлены так, чтобы обеспечить большее перемещение, чем для элеронов.

Для обеспечения точной настройки, значение "100" обеспечивает только половину нормального полного расхода руля высоты. Правильное значение можно определить только путем проб и ошибок, во время тестовых полетов модели.

Активируйте микшер на экране 2/2. Различные настройки микшера триммера (Trim Mix) вероятно лучше всего получать через переключение полетных режимов. В таком случае опция выбора переключателя должна быть оставлена в состоянии по умолчанию "--" (недействительно), как показано на изображении ниже. Это оставляет микшер постоянно включенным (ON), но он будет иметь эффект только при выборе соответствующего полетного режима (Condition). Однако, это вызовет сигнал тревоги микшера триммера (Trim Mix) при каждом включении передатчика. Для того, чтобы избежать этого, выключите сигнал микшера триммера (Trim Mix) в меню предупреждений (Warning, меню Linkage).



Если полетные режимы не используются, тогда должен быть назначен переключатель включения/выключения микшера на экране 2/2 и предупреждающий сигнал должен быть оставлен включенным.

Для предотвращения внезапных изменений триммера, когда включается полетный режим, может быть настроена задержка полетного режима (смотрите объяснение выше, в разделе полетных режимов (Condition)). Как обычно, любая использованная задержка должна быть настроена для каждого полетного режима (Condition), так как она применяется только при включении полетного режима. Задержка замедляет перемещение управляющих поверхностей, когда работает микшер триммера (Trim Mix), и не влияет на

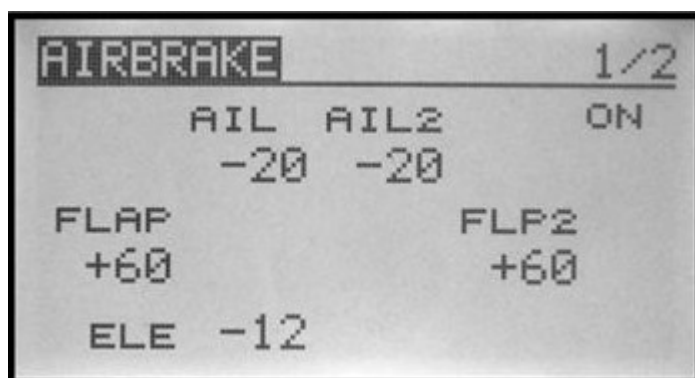
другие микшеры. Кроме того, может быть настроен переключатель отключения задержки (Delay Cut), который отменяет задержку полетного режима. На данный момент, перегрузка пилота кажется перевешивает преимущества программируемого передатчика, но эта функция доступна, если она вам потребуется.

Кроме того, скорость перемещения элеронов, закрылков и руля высоты может быть настроена независимо. Это обеспечивает различные скорости для каждого, и особенно полезно, когда микшер не включается в качестве элемента в полетное условие (Condition). Переключатель отключения задержки (Delay Cut) не влияет на эти скорости.

Настройка автоматического переключателя позволяет развернуть микшер триммера (когда он активен) с помощью другого переключателя. Например, он может быть включен переключателем, который выпускает шасси. Поскольку микшер триммера (Trim Mix) может быть деактивирован своим собственным переключателем или переключателем полетного режима, по-прежнему возможно выпустить шасси для взлета с буксировщиком без разворачивания микшера триммера (Trim Mix).

### **Воздушный тормоз (Airbrake)**

Этот микшер, который доступен только в режиме самолета (Airplane), позволяет сместить (offset) положения элеронов, закрылков и руля высоты для увеличения воздушного сопротивления при маневрах приземления и снижения. Он почти идентичен микшеру триммера (Trim Mix) в режиме планера, но, конечно, не имеет доступа к переключению полетных режимов (Condition) и задержке. Требуемые настройки управления вводятся на экране 1/2. Каждая управляющая поверхность может быть настроена на подъем или опускание в указанное положение. Это обеспечивает возможность настройки бабочки (Butterfly), в которой оба элерона поднимаются, а закрылки опускаются. Это показано на изображении ниже.



В отличие от настоящей бабочки (Butterfly) в режиме планера, нет управляемого пропорционального перемещения. Настройка может быть только включена или выключена.

Если закрылки были смещены (offset) для большего перемещения вниз, чем вверх (смотрите раздел “Настройки закрылков” (Flap Set)), меню воздушного тормоза (Airbrake) позволяет ввести значения до 250, для обеспечения полного диапазона перемещения закрылков.

Настройка “Auto-SW” позволяет развернуть микшер с помощью другого переключателя/рычажка/ручки, когда микшер активен. Например, микшер может быть настроен на развертывание, когда стик газа (J3) достигает определенного положения.

Для устранения внезапного изменения, управляющие поверхности могут быть настроены на постепенную реакцию с помощью настройки скорости на экране 2/2. Увеличение этих значений будет замедлять сервоприводы при включении и выключении микшера. Это делает функцию воздушного тормоза (Airbrake) хорошим вариантом для медленного выпуска закрылков, если требуется только одно положение. В отличие от общей функции замедления сервоприводов, настройки скорости в меню воздушного тормоза (Airbrake) не влияют на использование закрылков в других микшерах, таких как микшер элеронов в закрылки (Aileron to Flap Mix), где требуется мгновенная реакция.

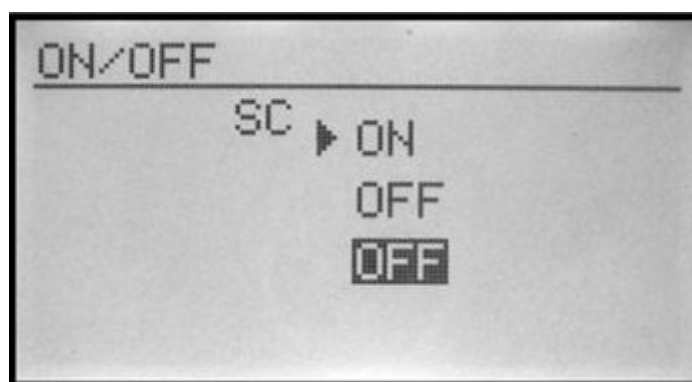
## Гироскоп (Gyro)

Это позволяет выбрать три различных расхода для трех гироскопов. В каждой настройке расхода, может быть настроен различный рабочий режим (нормальный или AVCS) и различная чувствительность (Gain).

Каждый используемый гироскоп должен быть назначен на свободный канал в меню функций (Function).

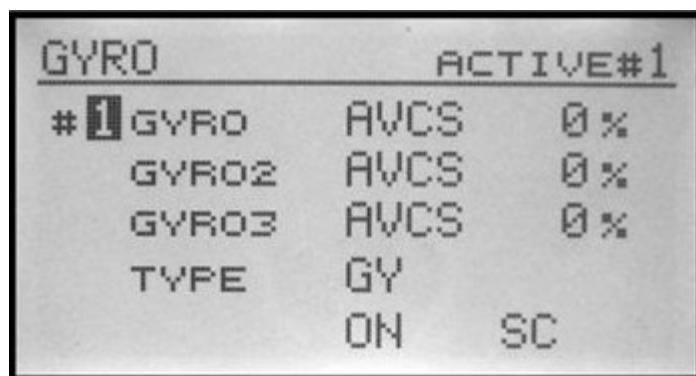
Не назначайте орган управления или триммер.

Каждый расход может быть выбран с помощью различного переключателя, но легче и безопаснее использовать один переключатель для всех трех. Когда меню гироскопа (Gyro) открыто, оно показывает экран настройки для расхода “#1”, как указано в левом верхнем углу. Измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно) и назначьте переключатель (SC в этом примере). На экране “ON/OFF” настройте ON/OFF/OFF, как показано ниже.



Когда переключатель “SC” переведен в верхнее положение, расход “#1” является активным, как показано ниже, в верхней части экрана.





Теперь прокрутите к индикатору расхода “#1”, как показано выше, и нажмите “RTN”. Изменение на “#2” вызовет экран настройки расхода “#2”. Измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно) и назначьте переключатель, но на экране “ON/OFF” назначьте OFF/ON/OFF, как показано ниже.



Аналогичным образом измените индикатор расхода на “#3” и назначьте переключатель с настройками OFF/OFF/ON. Проверка на главном экране гироскопа (Gyro) покажет, что каждый расход активируется соответствующим положением переключателя.

Если для каждого расхода используются отдельные переключатели, существует возможность одновременного включения более, чем одного расхода. Когда такое случается, расход “#1” всегда имеет наивысший приоритет, с последующим расходом “#2”. Если включается расход “#1”, он будет активен вне зависимости от положений других переключателей. Расход “#3” может быть активен, только если выключены оба других расхода.

Введение значений для каждого расхода отличается от подхода, принятого в программировании передатчика 14SG. Обычно, управление назначенным переключателем вызывает соответствующий экран для ввода данных, но это не так для меню гироскопа (Gyro). Для настройки данных для каждого расхода, прокрутите к номеру расхода (#1, #2 или #3) в верхней левой части экрана и измените расход на необходимый.

По умолчанию тип (Type) установлен в “GY” и это предназначено для использования с гироскопами серии Futaba GYA. Для других гироскопов измените тип на “NORM”.

С гироскопами GYA рабочий режим (mode) может быть установлен в NORM или AVCS для каждого подключенного гироскопа. Нормальный режим (Normal) демпфирует нежелательные изменения по оси (наклон (pitch), курс (yaw) или крен (roll)). Режим AVCS пытается сохранить положение оси, и также известен как стабилизация курса (heading

hold). Затем настраивается чувствительность (или усиление (gain)) в соответствии с инструкциями к гироскопу.

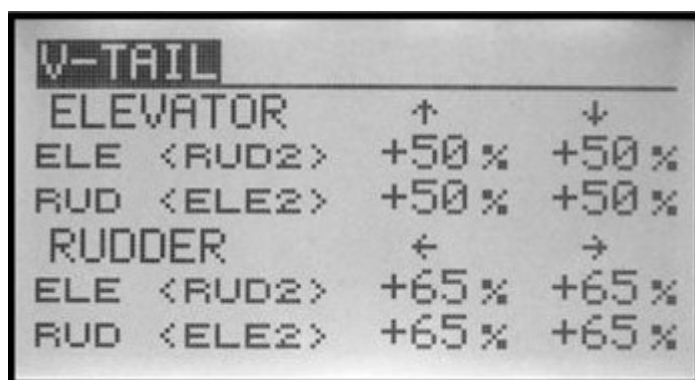
Расход “#1” (переключатель вверх) может быть назначен на режим AVCS, расход “#2” на нулевое усиление (нет помощи гироскопа) и расход “#3” на нормальный режим (NORMAL).

### V-образный хвост (V-Tail)

При выборе типа модели “V-Tail”, руль высоты (ELE) и руль направления (RUD) появляются в меню функций (Function) на каналах 2 и 4 соответственно, и автоматически включается микшер “V-Tail”. Когда перемещается стик руля высоты (J2), обе управляющие поверхности вместе перемещаются вверх и вниз, действуя как пара рулей высоты. Когда перемещается стик руля направления (J4), одна поверхность поднимается и другая опускается, действуя как пара рулей высоты.

Меню “V-Tail” позволяет настроить величину перемещения для каждого элемента управления, как для руля высоты, так и для руля направления. Если были настроены конечные точки (End Point), это будет влиять на все перемещения сервопривода и таким образом повлияет на перемещение руля высоты и руля направления на одинаковую величину.

Значения в верхней строке экрана определяют величину, на которую сервопривод руля высоты (канал 2) будет перемещаться в ответ на стик руля высоты. Следующая строка определяет величину, на которую сервопривод руля направления (канал 4) будет перемещаться в ответ на стик руля высоты. Две строки внизу сходным образом определяют величину, на которую два сервопривода будут перемещаться в ответ на стик руля направления.



V-TAIL			
ELEVATOR		↑	↓
ELE <RUD2>	+50%		+50%
RUD <ELE2>	+50%		+50%
RUDDER		←	→
ELE <RUD2>	+65%		+65%
RUD <ELE2>	+65%		+65%

В показанном выше примере, “V-Tail” был настроен, чтобы генерировать большее перемещение руля направления (65%), чем перемещение руля высоты (50%). Если оба органа управления полностью отклоняются вместе, это будет генерировать комбинированное перемещение 115%. В таком случае, важно проверить, что сервопривод не застревает, и отрегулировать предельные точки (Limit Point), если это необходимо.

## Элевон (Ailevator)

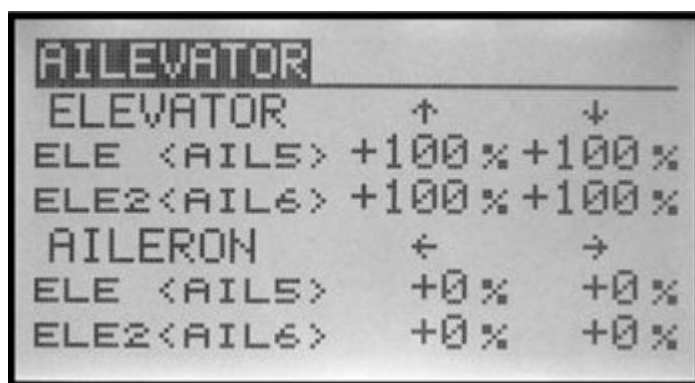
При выборе типа модели “Ailevator”, рули высоты ELE и ELE2 появляются в меню функций (Function) на каналах 2 и 7 соответственно, и автоматически включается микшер “Ailevator”. Оба канала отвечают на стик руля направления (J2). Это удобный способ настройки модели с двумя сервоприводами руля высоты на разных каналах. Если доступен свободный канал, это предпочтительнее, чем использование Y-кабеля. Это обеспечивает дополнительный уровень безопасности и позволяет выровнять отдельные рули высоты с помощью индивидуальных субтриммеров.

Секция “Elevator” в верхней части экрана меню “Ailevator” позволяет независимо регулировать перемещение вверх и вниз каждого руля высоты.

Введение значений в секции “Aileron” в нижней части экрана позволяет одному рулю высоты подниматься и другому рулю высоты опускаться в ответ на стик элеронов (J1). Фактически, половины руля высоты действуют как мини-элероны, и это может сделать вращение быстрее и более осевым. Имейте в виду, что этот микшер не может быть отключен. Чтобы отключить его, сбросьте значения элерона в ноль.

Если оба органа управления применяются полностью и одновременно, это может генерировать очень большое комбинированное перемещение. В таком случае, важно проверить, что сервопривод не застревает, и отрегулировать предельные точки (Limit Point), если это необходимо.

Изображение ниже иллюстрирует настройку по умолчанию для самолета с двумя рулями высоты и со значениями элерона оставленными в нуле.

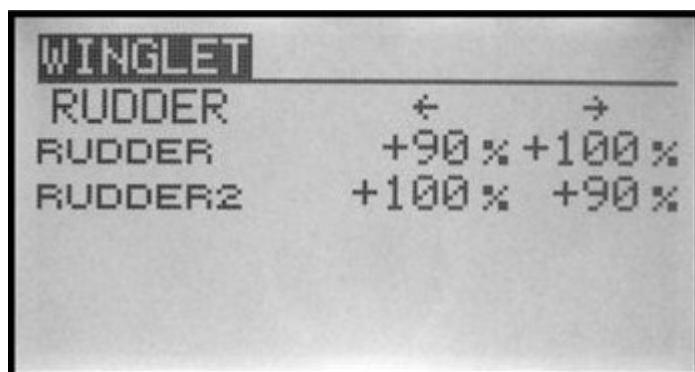


AILEVATOR		
ELEVATOR	↑	↓
ELE <AILE>	+100%	+100%
ELE2 <AILE>	+100%	+100%
AILERON	←	→
ELE <AILE>	+0%	+0%
ELE2 <AILE>	+0%	+0%

## Винглет (Winglet)

Модели типа летающее крыло часто имеют центральный стабилизатор, но, по аэродинамическим причинам, некоторые из них оснащены загнутыми вверх законцовками крыльев, известными как винглеты. Они могут включать рули направления. При выборе типа модели летающее крыло (Flying Wing), для обеспечения этого есть возможность настройки руля направления на винглет. Это автоматически назначает рули направления RUD и RUD2 на каналы 4 и 2 соответственно, в меню функций (Function). Канал 2 используется потому, что на летающем крыле нет руля высоты. Два канала управляются стиком руля направления (J4).

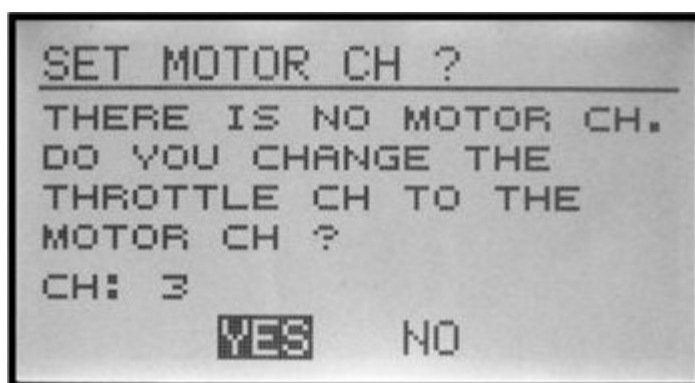
Меню винглет (Winglet) позволяет независимо регулировать расход каждого руля направления. Эксперименты с относительной величиной внутреннего и внешнего расхода руля направления может улучшить характеристики. Это может быть особенно важным для планера, где следует избегать любого ненужного увеличения аэродинамического сопротивления. В примере ниже, руль направления на внешней стороне поворота перемещается немного меньше, чем на внутренней стороне.



### Мотор (Motor)

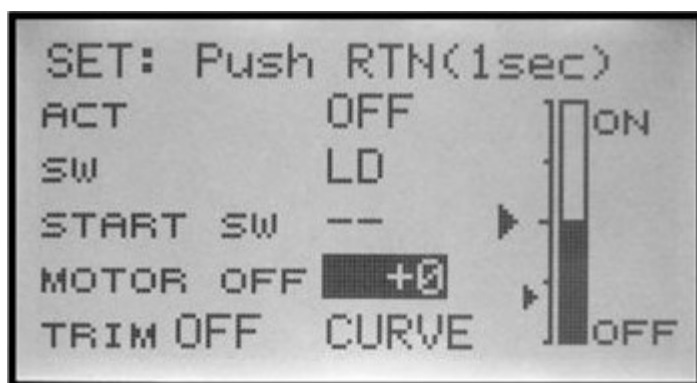
Эта функция обеспечивает очень простой способ настройки переключателя безопасности при использовании электромотора. Для ясности он называется здесь выключателем мотора (Motor Switch). Когда он включен (ON), мотор “работает” и когда он выключен (OFF), мотор “безопасен”. Если выключатель мотора (Motor Switch) включен (ON), когда передатчик включается, будет звучать предупреждающий сигнал.

С типом модели установленным в планер (Glider), мотор (Motor) по умолчанию назначен на канал 3 с переключателем “SE” в качестве управления. Для использования функции мотор (Motor) с типом модели самолет (Airplane) необходимо изменить газ (Throttle) на мотор (Motor). Это может быть выполнено в меню функций (Function) или с помощью изменения “INH” (отключено) на “ACT” (активно) в меню мотор (Motor). В последнем случае, появится экран, показанный ниже, и вы можете просто подтвердить, что вы хотите, чтобы изменение было выполнено автоматически.



Стик газа (J3) по умолчанию будет назначен как орган управления. Вам будет предложено подтвердить, что вы хотите реверсировать канал мотора, так как большинство электронных регуляторов скорости требуют этого. Если вы сомневаетесь, проконсультируйтесь с инструкциями регулятора скорости, и всегда проверяйте новые настройки мотора с удаленным пропеллером.

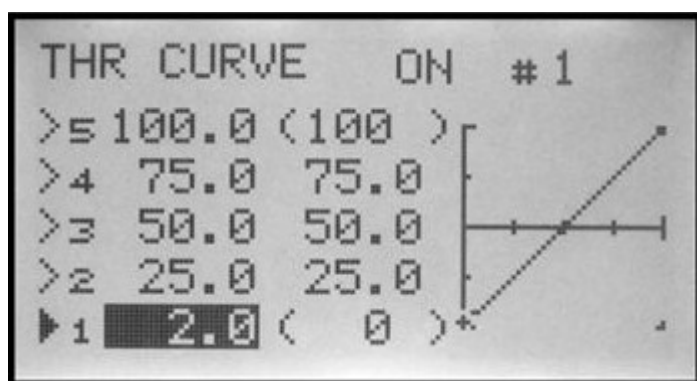
В меню мотор (Motor) активируйте функцию и назначьте выключатель мотора (Motor Switch) на ваш выбор. В примере показанном ниже, выбрана левая ручка (LD). Этот переключатель не управляет мотором. Он фактически включает и выключает управление мотором, которое назначено в меню функций (Function) (по умолчанию, J3 для самолета и SE для планера). Это устройство безопасности для предотвращения работы мотора, если стик газа или переключатель управления мотором случайно включены при обращении с моделью на земле. Однако, если переключатель случайно активирован, когда модель находится в воздухе, это отключит мотор. Может быть назначен любой переключатель, но вращающаяся ручка имеет гораздо меньше шансов быть перемещенной случайно.



Теперь установите стик газа (J3) или переключатель (SE) в положение выключено (OFF). Прокрутите к "+0" рядом с "Motor Off", как показано на изображении выше, нажмите и удерживайте "RTN" одну секунду. Это сохранит положение выключено (OFF), в которое регулятор скорости будет переводиться, когда выключатель мотора (Motor Switch) будет выключаться.

С левой ручкой "LD" (или выбранным вами переключателем) в положении включено (ON), выключите передатчик и снова включите. Должно звучать предупреждение мотора (Motor), пока вы не переключите "LD" в положение выключено (OFF) и таким образом сделаете мотор безопасным. Если этого не произошло, проверьте, что "Motor" находится в состоянии "ON" в меню предупреждений (Warning).

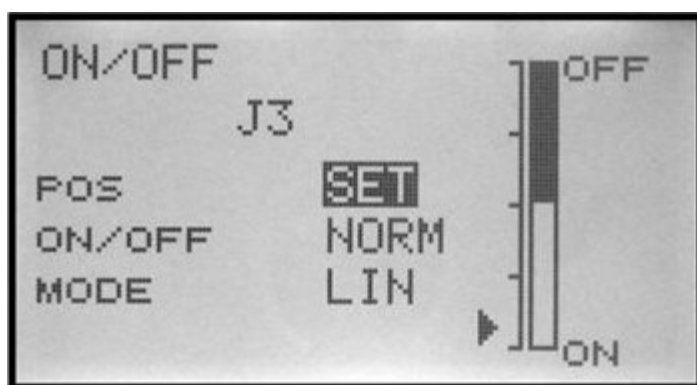
Выбор кривой в нижней части экрана 1/2 и нажатие "RTN" откроет меню кривой газа (Thr Curve). Пока газ (Throttle) не назначен на канал в меню функций (Function), кривая газа (Throttle Curve) будет контролировать поведение электромотора, как описано в разделе "Кривая газа" (Throttle Curve). Полное закрытие газа в электрической модели обычно вызывает остановку мотора. В масштабной модели более реалистичным будет поддерживать медленное вращение пропеллера. Это может быть достигнуто с помощью изменения нижнего значения в кривой газа с "0" (Off) на подходящее значение.



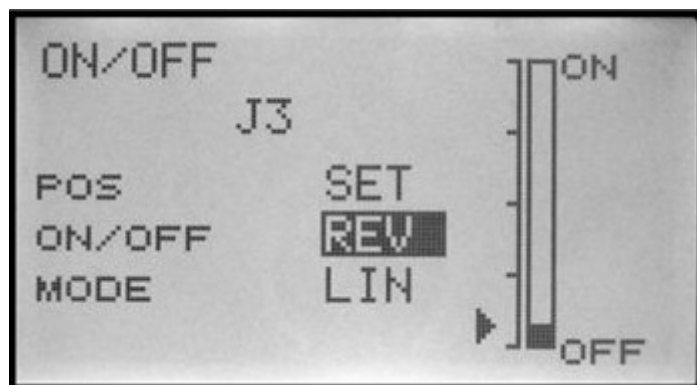
После этого мотор может быть полностью выключен только переключением выключателя мотора (Motor Switch) в положение “OFF”, таким же образом, как с помощью использования переключателя отключения газа (throttle cut) для двигателя внутреннего сгорания. Важно, чтобы эта кривая должна быть настроена ПОСЛЕ настройки отказоустойчивости (failsafe) и положения отключения мотора, как было описано выше.

Экран 1/2 также позволяет настроить переключатель “Start”. Это однократный переключатель. Пока он не будет включен (ON), мотор не будет работать, но после запуска мотора он больше не оказывает влияния. Руководство Futaba советует использовать его в сочетании с кривой газа, описанной выше. Следующие инструкции показывают как это работает.

В “START SW” на экране 1/2 назначьте стик газа (Throttle Stick, J3). На экране “ON/OFF” прокрутите к “SET” и переместите стик газа на два щелчка вверх от полностью закрытого положения, как показано стрелкой маркера на изображении ниже.



Нажмите “RTN” для сохранения положения, в котором стик газа (J3) действует как переключатель. Прокрутите к “ON/OFF” и измените “NORM” (нормально) на “REV” (реверс).



Как показывает изображение выше, стик газа (J3) теперь настроен как переключатель запуска (Start Switch). Он находится в состоянии выключено (OFF), когда стик газа (J3) находится в полностью закрытом положении, но переключится в состояние включено (ON) как только газ будет немного открыт. Соответственно, мотор может быть запущен небольшим продвижением стика газа (J3), но как только это произойдет, возврат стика газа (J3) в полностью закрытое положение уже не будет полностью останавливать мотор.

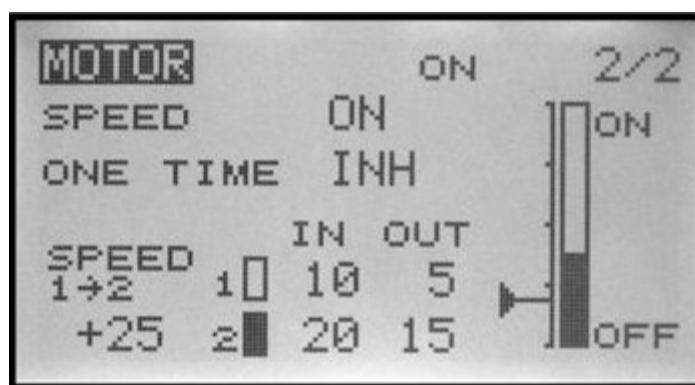
Можно назначить триммер на функцию мотор (Motor) в меню функций (Function) и запрограммировать электронный регулятор скорости так, что мотор может быть

остановлен с помощью триммера. Полное перемещение стика газа (J3) вниз, когда триммер находится по центру, оставит мотор медленно работающим. Перемещение триммера вниз остановит мотор. Положение выключено (OFF) сохраняемое выключателем мотора (Motor Switch) определяется положением стика газа (J3). Соответственно, если мотор остановлен с помощью триммера, и затем выключатель мотора (Motor Switch) выключается (OFF), мотор снова запустится, так как триммер игнорируется выключателем мотора (Motor Switch). Установка триммера в "ON" в нижней части экрана 1/2 позволяет выключателю мотора (Motor Switch) обнаружить настройку триммера и таким образом преодолеть эту проблему.

Функция триммера предназначена для совместимости с импортированными и скопированными настройками моделей, но, как покажут эксперименты, это может производить некоторые аномалии. Настоятельно рекомендуется не использовать триммер с электромоторами. Удалите их из существующих настроек и переустановите положения отказоустойчивости для выключения мотора.

Экран 2/2 функции мотор (Motor) позволяет постепенно включать и выключать мотор, когда он управляется переключателем, как это будет в случае с электрическим планером. Для использования этой возможности измените состояние "Speed" с "INH" на "ON".

Две скорости "IN" в нижней части экрана определяют степень, с которой мотор замедляется к промежуточной точке, и затем снова, пока он не остановится. Настройка на максимальное значение 27 приведет к тому, что мотор будет замедляться очень медленно. Если оставить значение в 0, это приведет к немедленной остановке. Настройка низкого значения для положения 1 и затем более высокого значения для положения 2, приведет к тому, что мотор будет замедляться очень быстро после выключения, а затем будет замедляться более постепенно. Две скорости "OUT" работают аналогично, но управляют ускорением мотора, когда он включается. Изменение значения "Speed 1->2" в левом нижнем углу экрана позволяет вам изменить промежуточную точку, в которой изменяется степень ускорения и замедления. Это индицируется положением черной полосы в правой части экрана.



Настройки на изображении выше приведены исключительно для прояснения, как работает программирование, и не представляют собой типовую настройку. Промежуточная точка, в которой изменяется скорость, находится на 25% ниже среднего положения газа, в соответствии с настройкой в нижнем левом углу экрана и черной полосой в правой части экрана. Если мотор выключается при полном газе, он будет достаточно быстро замедляться (10) до этой точки, а затем будет замедляться более медленно (20) до остановки. При включении, он будет постепенно ускоряться (15) до промежуточной точки, а затем быстро ускорится (5) до максимальных оборотов.

Наконец, изменением “One Time” с “INH” на “ON”, мотор может быть настроен на постепенное включение и выключение, как описано выше, когда он используется впервые. Если он включается снова в течение того же полета, он будет включаться и выключаться без задержки. Эта функция может быть полезной, когда требуется управляемая коммутация для взлета, но во время полета более полезна доступность мгновенной мощности. Функция задержки наиболее легко сбрасывается с помощью выключения и включения передатчика, хотя она также может быть сброшена с помощью изменения мотора в “INH” и затем обратно в “ACT” в меню мотор (Motor).

Элемент скорости (Speed) функции мотор (Motor) не важен при использовании пропорционального стика газа, а не переключателя, хотя он может быть использован как дополнительная мера безопасности. Если скорость “OUT” для положения 2 настроена на высокое значение, мотор будет разгоняться очень постепенно при первом продвижении стика газа. Это не предотвращает эффект случайного перемещения стика, как только выключатель мотора (Motor Switch) включен (ON), но это делает это гораздо менее резким.

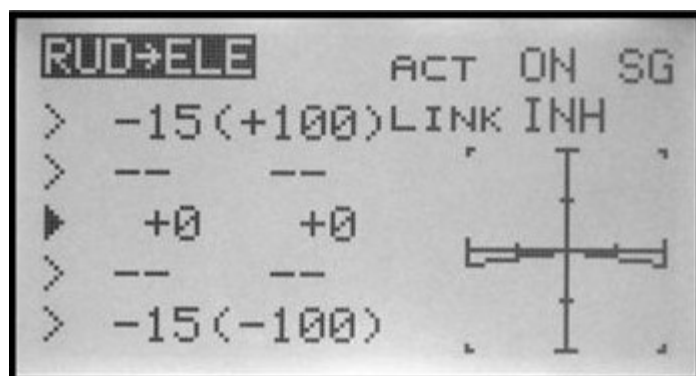
### **Микшер руля направления в руль высоты (Rudder to Elevator Mix)**

Этот микшер доступен, когда тип модели установлен в самолет (AIRPLANE). Это позволяет рулям высоты перемещаться как подчиненные в ответ на стик руля направления.

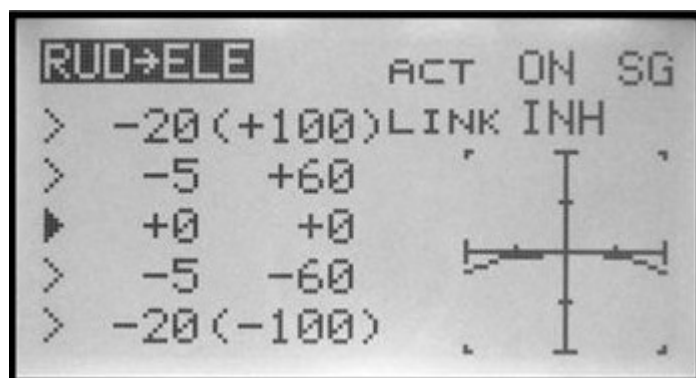
На некоторых моделях применение руля направления может вызвать небольшое опускание или подъем носа. Небольшая величина руля высоты микшированная с рулем направления может снизить этот эффект. Микшер руля направления в руль высоты может быть также использован, чтобы помочь поддерживать направление в полете “на ноже”. При удержании “на ноже”, некоторые самолеты, как правило, тянет в направлении шасси или кабины, так как они фактически “поднимаются” в сторону. Микшер “RUD->ELE” может противодействовать этому с помощью применения очень небольшой величины руля высоты вверх или вниз, когда применяется большая величина руля направления. В таком случае, вам нужно, чтобы подчиненные (SLAVE) руля высоты перемещались в одном направлении, когда главный (MASTER) руль направления перемещается вправо или влево.

Для использования этого микшера, измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно) и назначьте переключатель, если вы хотите иметь возможность включать и выключать микшер. Руль высоты вверх и вниз может быть настроен изменением значений “+0” в верхней и нижней частях экрана. Изображение ниже иллюстрирует настройку микшера для помощи поддержания направления в полете “на ноже”, противодействуя тенденции модели к “подъему” в стороны кабины. Рули высоты перемещаются вниз, когда стик руля направления перемещается вправо или влево.





Если требуется, может быть настроена 5-точечная кривая. Это позволяет микшеру работать только при больших отклонениях руля направления. Для активации промежуточных точек прокрутите курсор к одной из меток "--", нажмите и удерживайте "RTN". Появится значение, которое можно редактировать обычным способом. Приделайте то же самое с другой меткой "--". Для подробной информации о настройке 5-точечной кривой обратитесь к разделу "Программируемый микшер" (PROG MIX). В этом случае руль направления является главным (master, горизонтально), а руль высоты является подчиненным (slave, вертикально). В примере на изображении ниже, руль высоты опускается очень постепенно. Когда стик руля направления достигает 60% своего расхода, руль высоты перемещается на 5%. С этой точки руль высоты реагирует на стик руля направления намного быстрее, достигая 20% расхода при полном отклонении руля направления.



Для удаления промежуточных точек на кривой и возврата к линейному микшированию, прокрутите для выделения точки, нажмите и удерживайте "RTN".

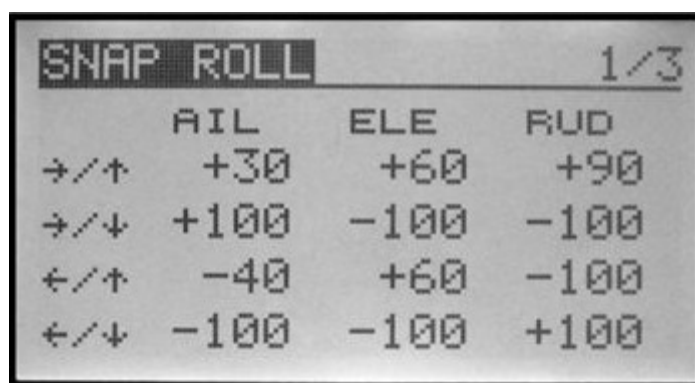
Если активирован "LINK", рули высоты будут также отвечать на любое перемещение руля направления, которое может генерироваться другими микшерами (для более детального объяснения "LINK" смотрите "Программируемый микшер" (PROG MIX)).

## Быстрая бочка (Snap Roll)

Этот микшер доступен, когда тип модели установлен в самолет (AIRPLANE). Он настраивает элероны, руль направления и руль высоты на выполнение положительной и отрицательной быстрой бочки влево и вправо с помощью нажатия переключателя.

На экране 1/3 вы можете настроить величину расхода, которая будет применяться к каждой управляющей поверхности для каждого типа вращения. По умолчанию они настроены на 100% с корректными положительными и отрицательными значениями. Если ваша установка сервоприводов обеспечивает реверсированное перемещение, тогда измените знак “+” или “-“ для этой управляющей поверхности для всех четырех направлений вращения. Быстрая бочка перекрывает все настройки переключателей расхода.

Верхняя строка определяет настройки управляющей поверхности для положительных вращений вправо. Ниже находятся настройки для отрицательных вращений вправо, положительных вращений влево и отрицательных вращений влево, как показано стрелками в левой части экрана. На изображении ниже, положительное вращение вправо настроено с меньшими значениями элерона и руля направления, так как модель обычно более быстро вращается вправо. Значения для отрицательных вращений пока еще не настроены.



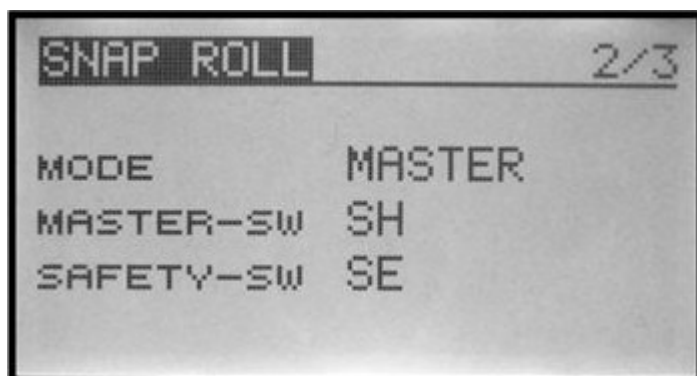
	AIL	ELE	RUD
→/↑	+30	+60	+90
→/↓	+100	-100	-100
←/↑	-40	+60	-100
←/↓	-100	-100	+100

На экране 2/3 режим “Master” установлен по умолчанию. При такой настройке направление быстрой бочки сначала выбирается с помощью переключателя / ручки / рычажка (смотрите ниже), но сам маневр всегда выполняется с использованием одно и того же главного (master) переключателя. Это имеет большое преимущество, что может быть использован нажимной переключатель “SH” и элементы управления немедленно вернуться в нейтральное положение, как только он будет отпущен. Если режим изменен на “Single”, нет необходимости предварительно выбирать направление вращения.

Управление назначенным переключателем выбирает направление и активирует перемещение сервоприводов. Например, переключение “SA” вперед и назад может быть назначено на левое положительное и отрицательное вращения, а переключение “SD” сходным образом может быть назначено на правые вращения. Хотя это может показаться более удобным, необходимость искать и активно выключать быструю бочку, а не просто отпускать нажимной переключатель, чревато опасностью.

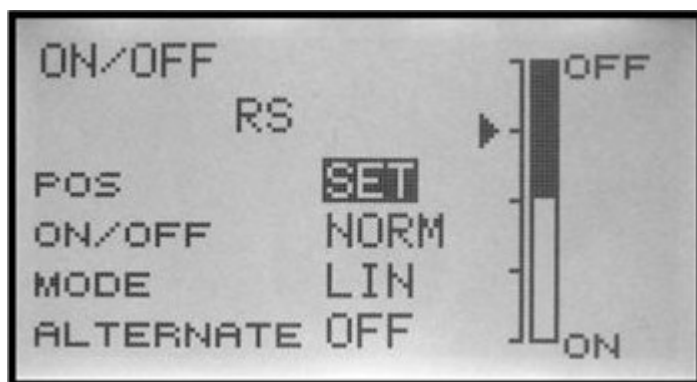
Если выбран режим “master”, тогда необходимо назначить главный (master) переключатель, переключатель “SH” является очевидным выбором. Вы можете также назначить переключатель безопасности (safety switch) для запрещения главного (master) переключателя и таким образом предотвратить случайное включение. Это может быть

любой другой переключатель, ручка или рычажок на ваш выбор, но всегда будет разумно комбинировать переключатели, для снижения нагрузки на пилота и снижения риска ошибок. Например, на изображении ниже, переключатель шасси (SE) назначен как переключатель безопасности (safety switch), для предотвращения случайной быстрой бочки, когда шасси выпущено.

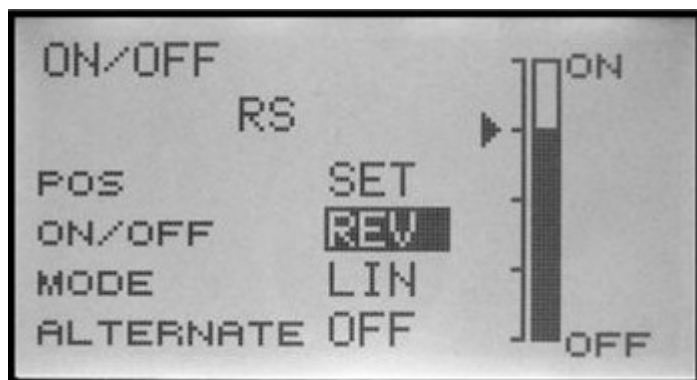


На экране 3/3 могут быть назначены переключатели для каждого направления вращения. Возможным вариантом может быть использование левого и правого слайдеров (LS и RS) вперед для положительных вращений и назад для отрицательных вращений. Это может быть настроено следующим образом.

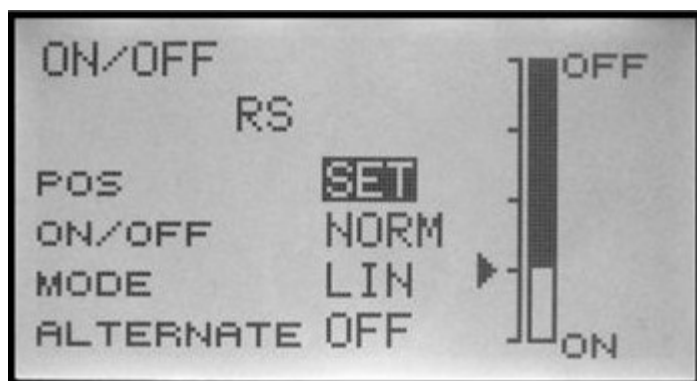
Назначьте “RS” в качестве переключателя для правого положительного вращения. На экране “On/Off” прокрутите к “SET” и переместите правый слайдер (RS) вверх на полпути от его центрального положения. Стрелка на экране переместится в положение, показанное на изображении ниже.



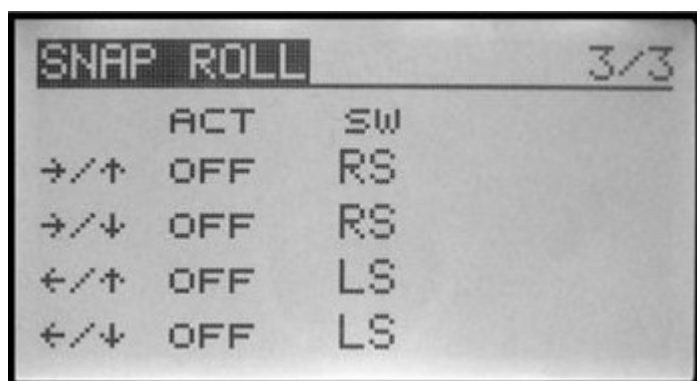
Нажмите “RTN”, прокрутите к “On/Off” и измените “NORM” на “REV”. Экран, как показано ниже, теперь подтвердит, что правое положительное вращение будет включаться (ON), когда правый слайдер (RS) перемещается вверх более, чем на половину расхода.



Вернитесь на экран 3/3 и снова назначьте “RS” в качестве переключателя для правого отрицательного вращения. В этот раз переместите правый слайдер (RS) вниз на половину расхода и не реверсируйте настройку “On/Off”. Приведенное ниже изображение показывает окончательную настройку.



Правый слайдер (RS) теперь может быть использован для выбора положительного (слайде вверх) или отрицательного (слайдер вниз) вращения вправо. Имеется большая “мертвая зона” в центре его расхода, в которой оба микшера выключены. Левый слайдер (LS) может быть запрограммирован сходным образом для вращений влево. Экран 3/3 должен выглядеть, как показано ниже.



Очевидно, что можно одновременно выбрать два различных направления вращения. Когда это происходит, приоритет будет отдаваться вращению, которое располагается ближе к верхней части списка на экране 3. Например, когда слайдером выбрано положительное вращение вправо, это будет маневр, который будет выполняться независимо от положения других переключателей.

## ПРИЛОЖЕНИЯ

### Начало работы с Futaba 14SG – Программирование самолета-тренера

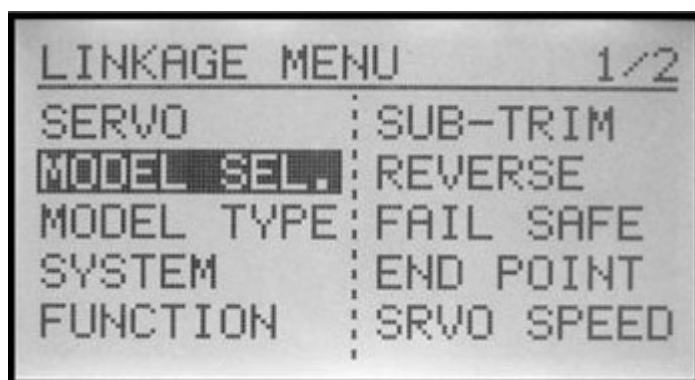
Эти заметки предназначены для иллюстрации некоторых основных процедур настройки передатчика 14SG. Они охватывают следующие возможности:

- Создание новой модели
- Выбор системы передачи
- Имя модели
- Подключение сервоприводов
- Реверс сервоприводов
- Настройка электромотора
- Настройка конечных точек (End Point)
- Переключатели двойных расходов и экспонента
- Дифференциал элеронов
- Микшер элеронов в руль направления (Aileron/rudder mix)
- Настройка предельных точек (Limit point)
- Отключение газа (Throttle cut)
- Таймер
- Настройка отказоустойчивости (failsafe)

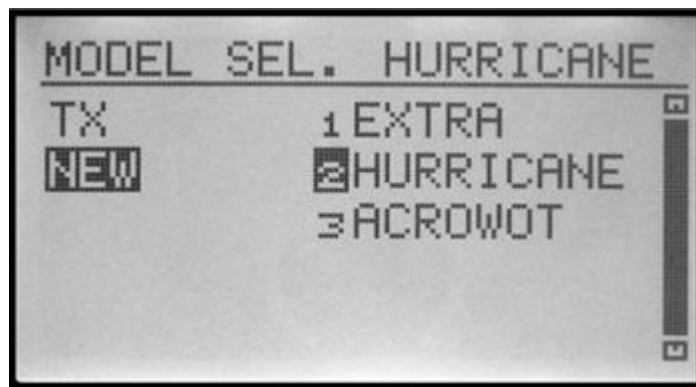
Следующие заметки предполагают, что вы знакомы с использованием сенсорного датчика (Touch Sensor) для навигации по меню и ввода значений. Если это не так, страница 16 руководства Futaba дает подробное объяснение.

### СОЗДАНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ

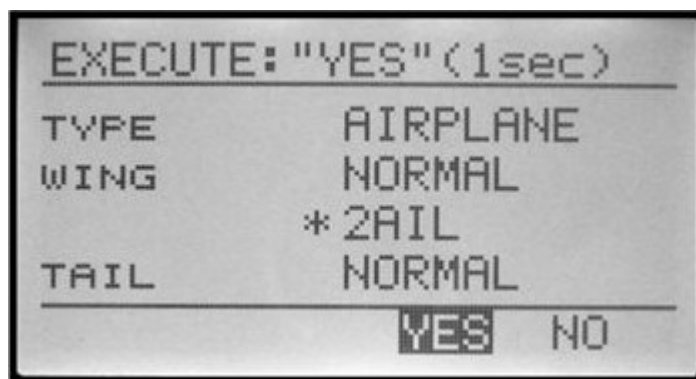
В меню "LINKAGE" прокрутите к "MODEL SEL." и нажмите "RTN".



На экране "MODEL SEL." прокрутите к "NEW", нажмите "RTN" и удерживайте в течение одной секунды.



Появится экран "MODEL TYPE". Установите "TYPE" в "AIRPLANE" и "WING" в "NORMAL". Ниже "WING" выберите "1AIL" или "2AIL" (смотрите ниже). Это относится к количеству разъемов приемника (каналов), которые вы хотите использовать для элеронов, а не к количеству самих элеронов.



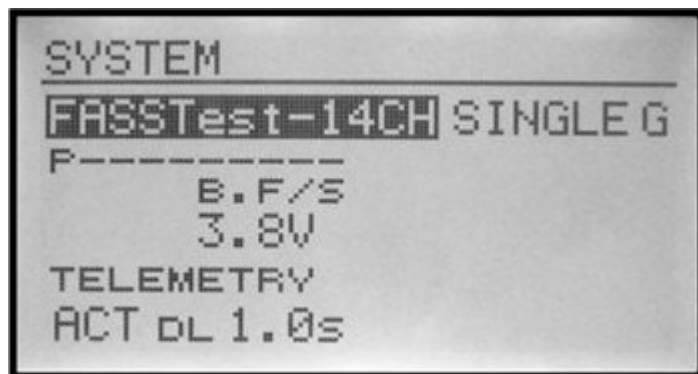
Многие тренеры и небольшие модели используют один сервопривод в середине крыла для управления обоими элеронами. В некоторых моделях каждый элерон имеет собственный сервопривод, но они соединены вместе Y-кабелем, который включается в один разъем приемника. В обоих случаях используется настройка "1AIL".

Когда модель имеет отдельные сервоприводы для каждого элерона, лучше будет подключить каждый сервопривод в отдельное гнездо приемника, если имеется свободный разъем. Это обеспечивает больше возможностей программирования и больший запас по безопасности. Если будет использоваться два разъема, выберите настройку "2AIL". Этот вариант показан на изображении выше.

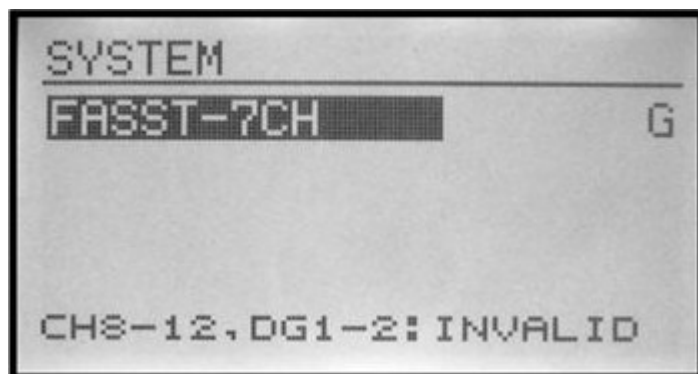
Установите "TAIL" в "NORMAL", затем прокрутите к "YES" и подтвердите нажатием и удержанием "RTN" в течение одной секунды.

## ВЫБОР СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ

В зависимости от того, как вы выходите из экрана "MODEL TYPE" выше, экран "SYSTEM" может открыться автоматически. Если этого не произойдет, откройте его путем выбора "SYSTEM" в меню "LINKAGE". На нем будет выделена текущая система передачи. Если это необходимо, нажмите "RTN" и прокрутите для изменения, чтобы система передачи соответствовала типу используемого приемника.



Изображение ниже иллюстрирует систему передачи выбранную для 7-канального приемника, который является более чем достаточным для этого типа модели.

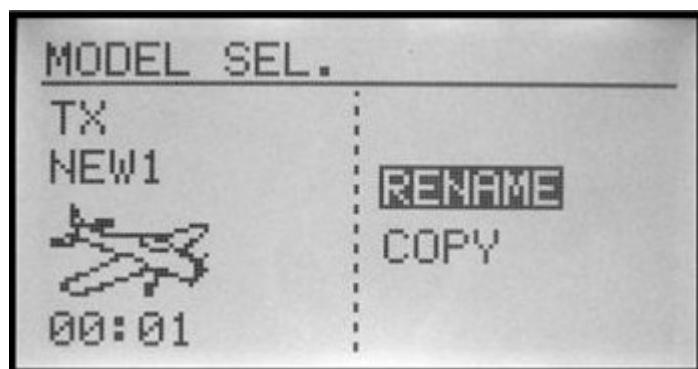


Имейте в виду, что выбранная система передачи применяется только к этой конкретной модели. Это никак не повлияет на другие модели в передатчике, которые могут работать с другими системами передачи для других типов приемников.

## ИМЯ МОДЕЛИ

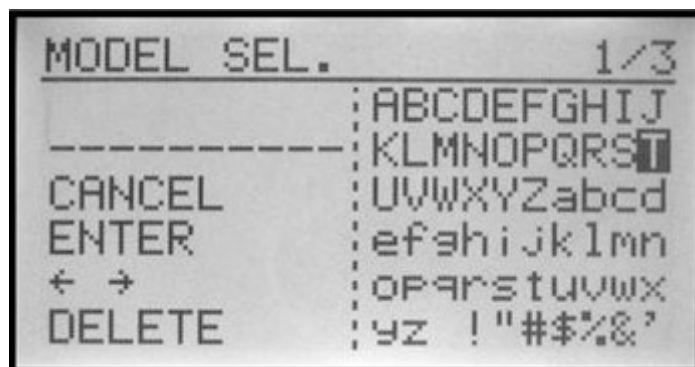
Следующий пример использует имя "TRAINER", но вы можете заменить его на любое другое имя, которое хотите использовать для вашей модели.

В меню "LINKAGE" прокрутите к "MODEL SEL." и нажмите "RTN". На экране "MODEL SEL." ваша новая модель должна появиться как "NEW1" и будет выделена. Нажмите "RTN" и должен появиться экран показанный ниже. Прокрутите к "RENAME" и нажмите "RTN".

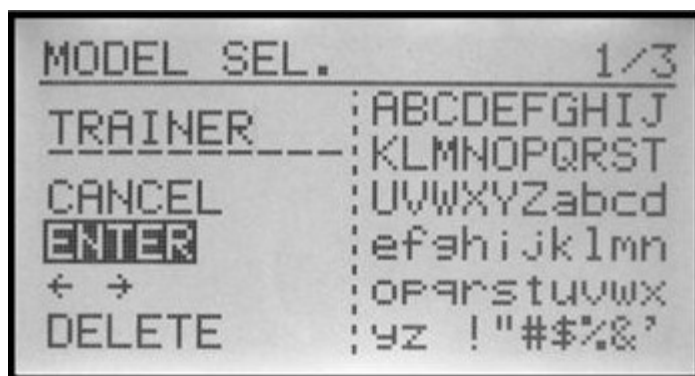


Должен открыться новый экран с вертикальным курсором мерцающим слева от “NEW1”. Прокрутите к “DELETE” (внизу слева) и нажмите “RTN” четыре раза. Вы увидите, что “NEW1” исчезло.

Теперь прокрутите так, чтобы выделилась буква “Т” в алфавите в правой части экрана, как показано ниже.



Нажмите “RTN” и буква “Т” появится позади вертикального мерцающего курсора. Прокрутите к букве “R” и нажмите “RTN”. Продолжайте вводить буквы, пока не наберете “TRAINER”. Теперь прокрутите к “ENTER”, как показано ниже, и нажмите “RTN”.



Нажмите и удерживайте кнопку “Home/Exit” для возврата на главный экран, где вы увидите имя модели, которое вы только что ввели.

## ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕРВОПРИВОДОВ

Когда создается новая модель, программное обеспечение передатчика автоматически распределяет соответствующие функции (элероны, руль высоты, руль направления, газ и т.п.) и органы управления (стики, переключатели, ручки и рычажки) в зависимости от введенных настроек типа модели (MODEL TYPE). Если вы хотите изменить любые из них, это очень легко сделать, но с таким простым типом модели, как эта, в этом нет особого смысла.

Для просмотра распределений сделанных передатчиком, и как подключить сервоприводы, пройдите в меню связей (LINKAGE) и затем выберите меню функций (FUNCTION). Если использован передатчик с “Mode 2”, экран должен выглядеть как на изображении ниже. В других режимах стики управления будут распределены по-другому.



FUNCTION			1/4
	CTRL	TRIM	
1 AIL	J1	T1	
2 ELE	J2	T2	
3 THR	J3	T3	
4 RUD	J4	T4	

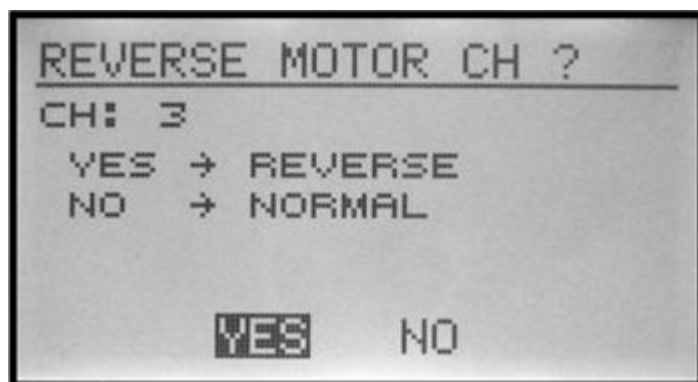
Если модель имеет электрический мотор, прокрутите для выделения “THR”, как показано ниже, и нажмите “RTN”.

FUNCTION			1/4
	CTRL	TRIM	
1 AIL	J1	T1	
2 ELE	J2	T2	
3 <b>THR</b>	J3	T3	
4 RUD	J4	T4	

Откроется новое меню с перечнем всех доступных функций. Продолжайте прокрутку (имеется три страницы), пока не выделите “MOTOR”.

FUNCTION		2/3
CH:3	THROTTLE	
GYRO2	: VPP	
GYRO3	: AUXILIARY6	
CAMBER	: AUXILIARY5	
<b>MOTOR</b>	: AUXILIARY4	

Нажмите “RTN” и вам будет предложено подтвердить, что вы хотите реверсировать канал мотора. Это происходит потому, что большинство ESC (электронный регулятор скорости) работает в противоположном направлении к функции газа Futaba. Нажмите “RTN” для подтверждения изменения.



Меню функций (FUNCTION) теперь должно показать, что “MOTOR” заменил “THR” и триммер удален, так как это не требуется для электрической силовой установки. Цифры по левой стороне экрана показывают каналы, в которые передаются данные для каждой функции. Они соответствуют пронумерованным разъемам в приемнике. Соответственно, вы должны подключить сервопривод элеронов в разъем 1 приемника, и он будет управляться стиком “J1”. Подключите сервоприводы руля высоты (ELE), газа (или ESC в случае электрической модели) и руля направления (RUD) в разъемы 2, 3 и 4.

Теперь прокрутите к следующей странице. Маловероятно, что вы будете использовать выпускаемое шасси в модели “Тренер”, но если это так, вы должны подключить сервопривод в разъем 5 и управлять им переключателем “SE”.

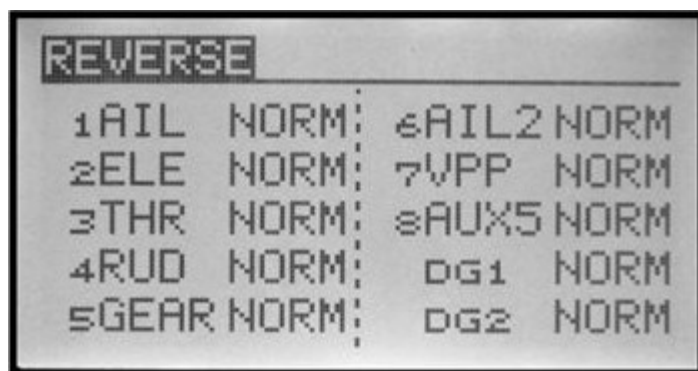
Если вы выбрали крыло “2AIL” на экране тип модели (MODEL TYPE), вы увидите, что второй элерон распределен на канал 6. Соответственно, вы должны подключить сервопривод второго элерона в разъем 6 приемника. Вместо того, чтобы подключать сервоприводы непосредственно в приемник каждый раз, когда вы устанавливаете крыло, вероятно, будет лучше приобрести два коротких удлинителя. Оставьте их постоянно подключенными в приемник и подключайте сервоприводы к ним.

На данном этапе не имеет значения, какой сервопривод элеронов подключается в каждый из двух разъемов (1 и 6), но после программирования передатчика важно будет их не перепутать. Чтобы избежать этого, пометьте правый и левый сервоприводы и соответствующие им разъемы с помощью цветной ленты.

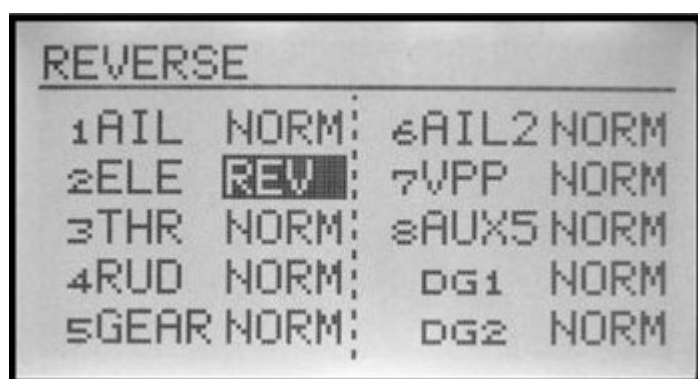
## РЕВЕРС СЕРВОПРИВОДОВ

Установите все тяги от сервоприводов к элементам управления вашей модели, как описано в инструкции. Направление перемещения каждой управляющей поверхности (элероны, руль направления и руль высоты) будет зависеть от того, как установлены рычаги сервоприводов и кабанчики управляющих поверхностей.

Переместите каждый стик на передатчике и проверьте, что соответствующие управляющие поверхности перемещаются в правильном направлении. Если любая поверхность перемещается в неправильном направлении, прокрутите к реверсу (REVERSE) в меню связей (LINKAGE) и нажмите “RTN”. Должен появиться экран, как показано ниже, с каждым сервоприводом работающим в нормальном (NORM) направлении.



Для изменения направления, в котором перемещается элемент управления, прокрутите к “NORM” рядом с его названием, нажмите “RTN”, и прокрутите, чтобы “NORM” изменилось на “REV”. На вопрос, “Are you sure?” нажмите “RTN” для подтверждения. Изображение ниже показывает, что реверсирован сервопривод руля высоты (ELE).

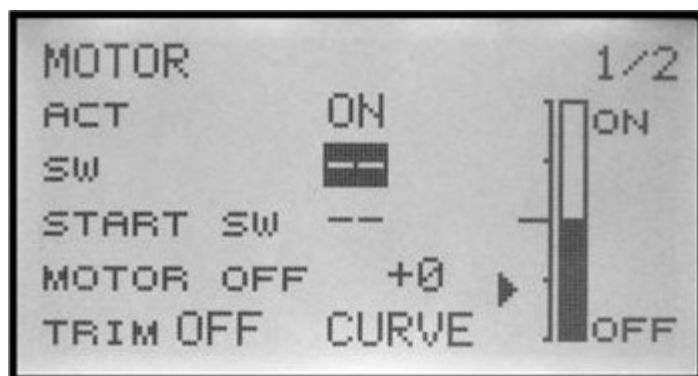


Имейте в виду, если вы используете два сервопривода элеронов на разных каналах, вам придется реверсировать оба “AIL” и “AIL2”.

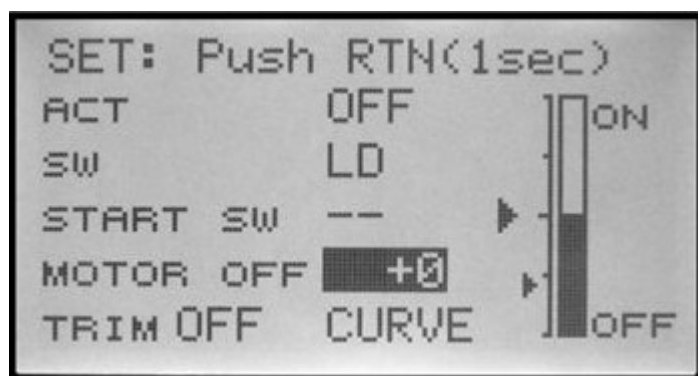
Перед запуском двигателя, тщательно проверьте, что заслонка карбюратора правильно перемещается в ответ на перемещение стика газа в передатчике, и в случае необходимости реверсируйте сервопривод.

## НАСТРОЙКА ЭЛЕКТРОМОТОРА

Если ваша модель имеет электрический мотор, прокрутите к “MOTOR” на экране 2/2 меню модель (MODEL) и нажмите “RTN”. Это откроет новое меню, в котором можно настроить переключатель безопасности. Прокрутите к “INH” и нажмите “RTN”. Прокрутите для изменения на “ACT”. Это изменится на “ON”, когда вы подтвердите нажатием “RTN”. Далее прокрутите к настройке переключателя (SW), как показано на изображении ниже.



Нажатие “RTN” откроет экран аппаратного выбора. Прокрутите к переключателю, который вы хотите использовать в качестве переключателя безопасности, и подтвердите это нажатием “RTN”. Когда этот переключатель выключен (OFF), двигатель не может работать, таким образом это защищает от случайного смещения ручки газа при работе с моделью. Кроме того, будет звучать предупреждающий сигнал, если переключатель включен (ON), когда включается питание передатчика. Нажмите один раз кнопку “Home/Exit” для возврата на предыдущий экран. Чтобы избежать случайного выключения мотора во время полета, в качестве переключателя была использована левая ручка “LD”, в примере приведенном ниже.



Теперь прокрутите к “+0” рядом с “MOTOR OFF”, как показано выше. Переместите стик газа (J3) в полностью закрытое положение и нажмите “RTN” на 1 секунду. Значение “+0” изменится на “+100”. Это сохранит положение выключения мотора (MOTOR OFF), когда ручка “LD” повернута в положение выключено (OFF).

Наконец, убедитесь, что ручка “LD” повернута в положение включено (ON) и следуйте инструкциям для вашего электронного регулятора скорости.

#### НАСТРОЙКА КОНЕЧНЫХ ТОЧЕК (End Point)

Теперь, когда сервоприводы подключены и работают в правильном направлении, важно отрегулировать управляющие тяги так, чтобы каждая поверхность перемещалась стабильно и на правильную величину (часто называемую “расход”).

Когда стик управления передатчика находится в центральном положении, рычаг сервопривода обычно должен находиться под прямым углом к тяге. Если рычаг сервопривода находится не под прямым углом к тяге, управляющая поверхность будет перемещаться в одном направлении больше, чем в другом. Проверьте каждый сервопривод по очереди, и если это необходимо, снимите рычаг сервопривода и вновь

расположите его на сервоприводе так, чтобы он был как можно ближе к прямому углу, насколько это возможно.

Теперь, по очереди для каждой управляющей поверхностью, сверьтесь с инструкциями для модели, чтобы определить рекомендуемую величину перемещения (расход). Если необходимо, отсоедините серьгу от рычага сервопривода или кабанчика управляющей поверхности и поэкспериментируйте с подключением к другим отверстиям, пока не получите необходимую величину перемещения.

Прокрутите к “END POINT” в меню связей (LINKAGE), чтобы посмотреть, как вы можете изменить общую величину, на которую каждый сервопривод, и следовательно, подключенная к нему управляющая поверхность, будет перемещаться в ответ на орган управления передатчика. В данный момент игнорируйте внешние колонки цифр (135) и смотрите на две внутренние колонки цифр, которые показывают конечные точки в каждом направлении для каждого сервопривода. Они исходно установлены в 100%, как показано ниже.

END POINT		1/2		
		←←←		→→→
1	AIL	135	100	100 135
2	ELE	135	100	100 135
3	THR	135	100	100 135
4	RUD	135	100	100 135

Как поясняется ниже, это может быть изменено, но должно использоваться только для выполнения очень точных регулировок, после того, как были завершены механические регулировки, описанные выше. Снижение расхода сервопривода с помощью регулировки конечных точек в передатчике приводит к неполному использованию мощности сервопривода. Это увеличивает нагрузку на сервопривод, потребляет больший ток от батареи и делает центровку менее точной. Для тренера, где точные расходы не являются критическими, возможно обеспечить конечные точки сервоприводов управляющих поверхностей около 100%, с помощью тщательной механической настройки тяг.

Для газа двигателя внутреннего сгорания, однако, регулировка конечных точек может быть очень полезной для настройки холостого хода. Подключите сервопривод газа к рычагу на карбюраторе так, чтобы при полностью поднятом стике газа в передатчике, заслонка карбюратора была полностью открыта. Затем полностью опустите стик газа передатчика вниз. Заслонка карбюратора теперь должна быть почти закрыта. Если необходимо, переместите серьгу в другое отверстие, чтобы получить необходимое перемещение.

На экране “END POINT” прокрутите к левому значению “100” рядом с “THR”, как показано ниже.

END POINT		1/2	
TRAVEL	←←↻	↻→→	
1 AIL	135	100	100 135
2 ELE	135	100	100 135
3 THR	135	100	100 135
4 RUD	135	100	100 135

Со стиком газа в верхнем положении, стрелки в верхней части экрана будут мерцать. Это индицирует, что левое значение “100” является конечной точкой для положения высокого газа.

Переместите стик газа вниз, и будут мерцать стрелки в правой части экрана. Соответственно, чтобы отрегулировать холостой ход, прокрутите к правому значению “100” и нажмите “RTN”.

END POINT		1/2	
TRAVEL	←←↻	↻→→	
1 AIL	135	100	100 135
2 ELE	135	100	100 135
3 THR	135	100	92 135
4 RUD	135	100	100 135

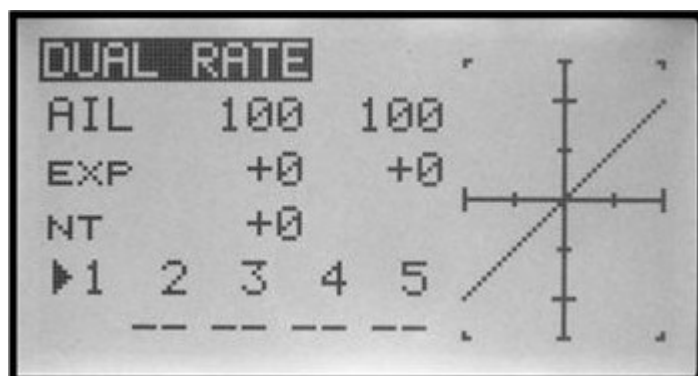
Теперь прокрутка будет изменять значение конечной точки в выделенном поле. Уменьшение значения будет уменьшать величину перемещения сервопривода и таким образом увеличивать обороты двигателя. С закрепленной моделью, запустите двигатель и дайте ему прогреться. Уменьшите значение на экране “END POINT” и полностью закройте газ (стик газа вниз). Теперь постепенно прокручивайте для увеличения значения конечной точки, пока двигатель не замедлится до надежного холостого хода. Нажмите “RTN” для сохранения значения конечной точки (92 в примере выше).

При необходимости, могут быть изменены конечные точки в каждом направлении для других сервоприводов, с помощью выделения соответствующего значения, нажатия “RTN” и прокрутки для изменения.

## ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ДВОЙНЫХ РАСХОДОВ

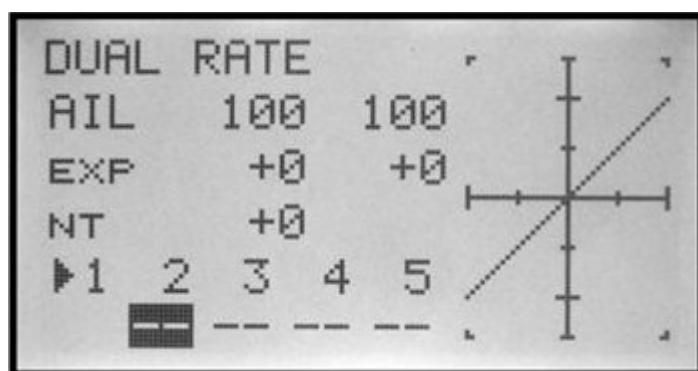
С помощью двойных расходов вы можете уменьшить величину перемещения управляющих поверхностей в полете с помощью щелчка переключателя. Это сделает самолет менее чувствительным к управлению.

В меню модель “MODEL” выберите “DUAL RATE”. Изображение ниже показывает, что на этом экране может быть настроен элерон (AIL).

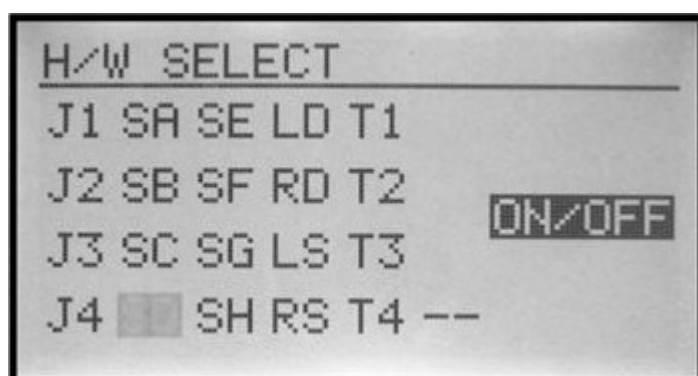


Два значения “100” показывают, что элероны в настоящий момент настроены на 100% перемещение в каждом направлении. Стрелка указывает на номер “1” в нижней части экрана, индицируя, что 100% значения будут применяться, когда переключатель расходов находится в положении 1.

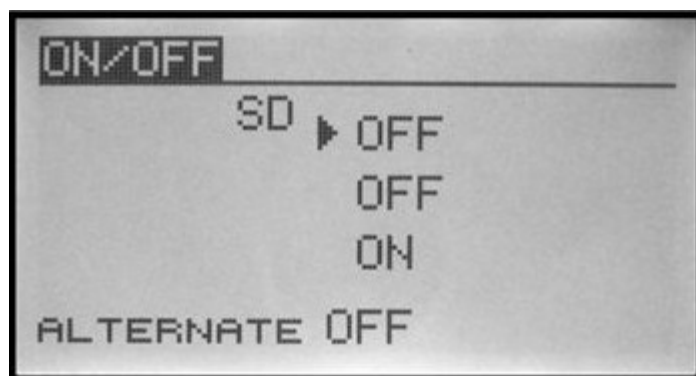
Прокрутите к “--” под номером “2” в нижней части экрана, как показано ниже.



Нажмите “RTN” и появится экран аппаратного выбора (H/W SELECT). Он перечисляет все стики управления, переключатели, рычажки и ручки. Переключатель “SD” используется в этом примере для переключения двойных расходов элеронов, хотя вы можете использовать любой орган управления, который вам наиболее удобен. Прокрутите к переключателю “SD” и нажмите “RTN”. Опция “ON/OFF” теперь будет выделена, как показано ниже. Нажмите “RTN”.

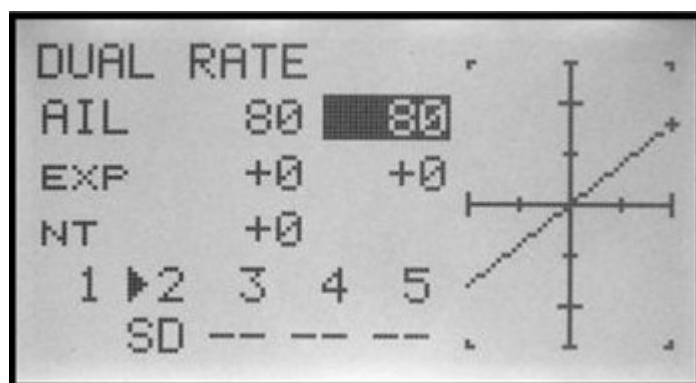


Появится экран “ON/OFF”. Когда переключатель “SD” находится в верхнем положении, экран будет выглядеть, как показано ниже, со стрелкой указывающей на верхний “OFF”.



Переместите переключатель “SD” в среднее положение и стрелка будет показывать, что переключатель по-прежнему выключен (OFF). Только при перемещении переключателя “SD” полностью вниз, он включится (ON). Прокрутите к “OFF” в среднем положении на экране и нажмите “RTN”. Снова прокрутите, и вы сможете изменить “OFF” на “ON”, и затем сохраните настройку, нажав “RTN”. Выберите настройку, которая кажется вам наиболее удобной. Вы можете, например, установить переключатель в “OFF”, когда он находится в нижнем положении, и в “ON”, когда он находится в верхнем положении. 14SG обеспечивает вам свободный выбор органов управления и того, как они будут работать.

Вернитесь к экрану “DUAL RATE” в меню модель (MODEL). Щелкните переключателем ”SD”, и когда вы переместите его в положение включен (ON), вы увидите, что стрелка в нижней части экрана переместится к номеру “2”. Прокрутите к первому значению “100” рядом с “AIL”. Нажмите “RTN”, прокрутите для изменения значения до “80” и снова нажмите “RTN” для сохранения. Сходным образом прокрутите ко второму значению “100” и измените его до “80”, как показано ниже.



Теперь у вас есть настройки двойного расхода для элеронов. Они будут полностью отклоняться, когда переключатель “SD” выключен (OFF), но будут отклоняться только на 80% нормального расхода в каждом направлении, когда переключатель “SD” включен (ON). Значения могут быть снова отрегулированы для комфортного полета, после полетных испытаний.

Теперь прокрутите к “AIL” и нажмите “RTN”. Снова прокрутите и выберите “ELE” (руль высоты). Выполните процедуру, описанную выше, для настройки двойных расходов руля высоты, а затем для настройки двойных расходов руля направления (RUD). Вы можете использовать один переключатель для всех трех или назначить другие переключатели для руля высоты и руля направления.

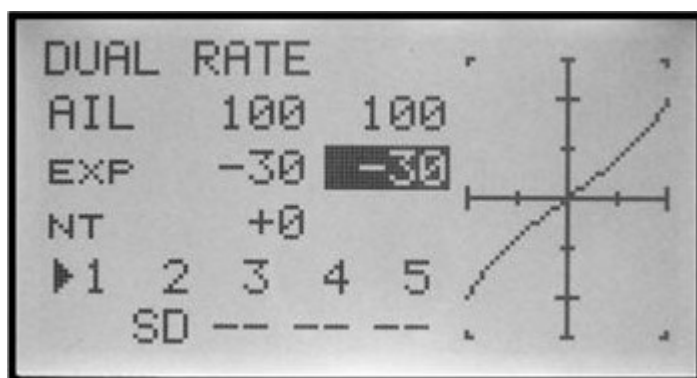


Выбор различных переключателей для элеронов, руля высоты и руля направления обеспечивает большую гибкость, но требует больше думать о них во время полета. Использование одного переключателя позволяет более просто сделать модель в целом менее чувствительной.

## ЭКСПОНЕНТА

Другим способом, с помощью которого может быть изменена отзывчивость модели, является использование экспоненты. Обычно каждая управляющая поверхность перемещается прямо пропорционально величине отклонения стика управления. Потяните стик руля высоты на половину пути назад, и руль высоты поднимется на половину пути к его конечной точке. Экспонента изменяет это так, что управляющая поверхность сначала перемещается очень постепенно, но затем перемещается более быстро к своей конечной точке. Это делает модель менее чувствительной при выполнении плавных маневров, но в отличие от сниженного расхода, по-прежнему сохраняет полное перемещение управляющей поверхности, когда стик перемещается до предела.

В меню модель (MODEL) выберите “DUAL RATE” и затем выберите управление, для которого вы хотите настроить экспоненту. В примере выбран элерон (AIL). Проверьте, что переключатель двойных расходов находится в выключенном (OFF) положении. Стрелка в нижней части экрана будет указывать на число “1”. Прокрутите к первому значению “0” рядом с “EXP”, нажмите “RTN”, прокрутите для изменения до “-30” и снова нажмите “RTN” для сохранения. Сходным образом измените второе значение “0” до “-30”. Ваш экран теперь должен выглядеть, как показано ниже.



Эти два значения позволяют вам настраивать экспоненту в каждом направлении. В передатчиках Futaba вы используете отрицательные значения, чтобы сделать управление менее чувствительным, когда стик управления находится возле нейтрального (среднего) положения.

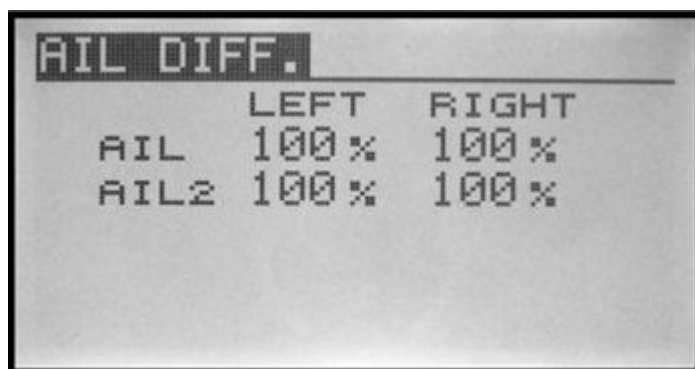
Теперь включите пониженный расход с помощью переключателя двойных расходов. Стрелка в нижней части экрана должна переместиться к числу “2”. Вы увидите, что значения экспоненты снова равны “0”. Любые введенные значения применяются только к выбранному номеру расхода. Если вы хотите настроить экспоненты для полетов с пониженными расходами, вы должны сделать это снова, используя метод описанный выше.

Вы можете свободно выбирать между использованием только различных расходов, только экспонент или можете использовать их вместе. Вы можете также полностью их игнорировать.

## ДИФФЕРЕНЦИАЛ ЭЛЕРОНОВ

Некоторые модели поворачивают лучше (и выполняют фигуры высшего пилотажа более точно), если элероны отрегулированы так, что они поднимаются больше, чем опускаются. Это известно как дифференциал элеронов. Это особенно полезно для самолетов с длинными, узкими крыльями.

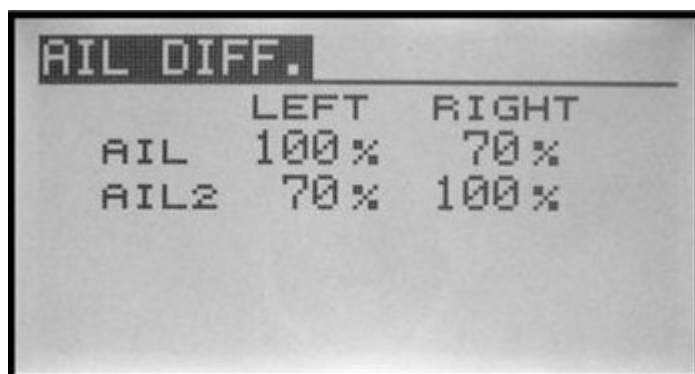
Передачик 14SG обеспечивает быстрый способ настройки дифференциала, хотя он будет работать только, если элероны управляются от двух отдельных каналов. В меню модель (MODEL) выберите "AIL DIFF" (если тип крыла модели "1AIL", эта опция будет недоступна). Изображение ниже показывает экран по умолчанию, с обоими элеронами настроенными на перемещение 100% от их конечных точек.



Каждое значение может быть настроено обычным образом, с помощью прокрутки к нему, нажатия "RTN", прокрутки для регулировки и последующего нажатия "RTN" для сохранения. Какие значения вы должны настроить будет зависеть от того, как установлены ваши сервоприводы, и вероятно лучше всего определяется путем проб и ошибок, как описано далее.

Измените значение "LEFT" для "AIL" до "0" и затем переместите стик управления элеронами. Один из элеронов будет перемещаться только в одном направлении. Если он перемещается вверх, но не вниз, вы настраивает правильное значение. Измените это значение от "0" до "70". Если элерон перемещается вниз, но не вверх, сбросьте значение обратно до "100" и затем измените значение "RIGHT" до "70".

Теперь сделайте то же самое для "AIL2". Обычно ваш экран будет выглядеть примерно, как приведенный ниже.



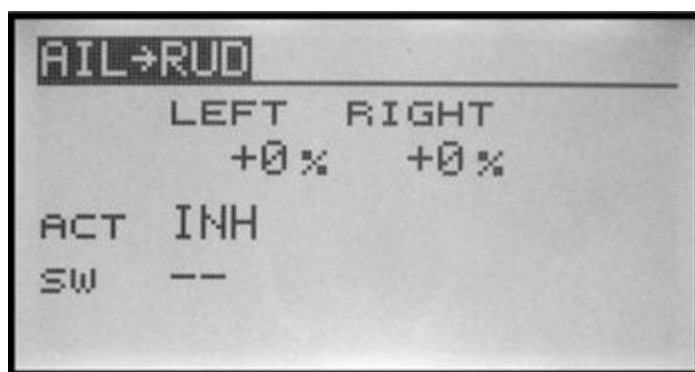
Когда вы будете перемещать стик элеронов, вы увидите, что каждый элерон поднимается полностью, но опускается только на 70%. Вы можете отрегулировать значения 70 после тестирования модели, чтобы добиться подходящих поворотов.

## МИКСЕР ЭЛЕРОНОВ В РУЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ (Aileron/Rudder Mix)

Правильный вираж достигается координированным использованием элеронов и руля направления. Этого может быть довольно трудно добиться, особенно для новичка. Передатчик 14SG помогает это преодолеть путем использования микшера элеронов в руль направления, в котором стик элеронов управляет элеронами обычным образом, но также управляет рулем направления. Руль направления по-прежнему управляется собственным стиком.

Может быть настроена величина, на которую руль направления отклоняется в ответ на стик элеронов. Обычно требуется лишь небольшая величина руля направления. Микшер также может быть запрограммирован так, что он работает (ACTIVE) всегда или вы можете настроить переключатель для включения и выключения по мере необходимости.

Из меню модель (MODEL) выберите “AIL->RUD” и откроется экран, показанный ниже.



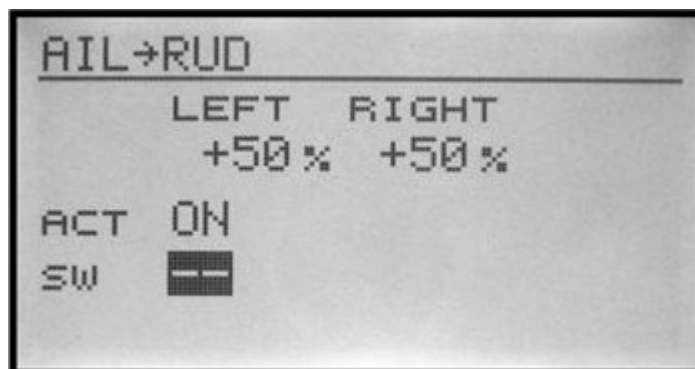
Прокрутите к значению “LEFT” “+0” и измените его до “+50” обычным способом (“RTN”, прокрутка, “RTN”). Сделайте то же самое для значения “RIGHT”.

Теперь прокрутите к “INH” (отключено). Нажмите “RTN”, прокрутите до “ACT” (активно) и подтвердите нажатием “RTN”. После этого значение изменится на “ON” (включено).

Переместите стик элеронов вправо, наблюдая за моделью. Элероны будут отклоняться обычным образом, но руль направления также переместится вправо на 50% нормального расхода. Если руль направления перемещается влево, когда стик элеронов отклоняется вправо, тогда измените оба значения “+50” на “-50”.

В нижней части экрана отображается “SW” “--”. “SW” обозначает переключатель, и “--” показывает, что переключатель не назначен. Соответственно, микшер будет активен постоянно.

Если вы хотите назначить переключатель, прокрутите к “--”, как показано ниже. Нажмите “RTN” и откроется экран аппаратного выбора (H/W Select). Прокрутите к нужному переключателю и выберите его с помощью “RTN”, как вы это делали при выборе переключателя двойных расходов.



Теперь вы обнаружите, что стик элеронов управляет рулем направления только тогда, когда включен переключатель.

### НАСТРОЙКА ПРЕДЕЛЬНЫХ ТОЧЕК (Limit Point)

Величина перемещения элеронов и руля высоты в ответ на соответствующие стики управления была отрегулирована механически и, при необходимости, с помощью настройки конечных точек в передатчике.

Добавление микшера элеронов в руль направления, с настройками описанными выше, создает потенциальную проблему. Когда применяется стик элеронов, руль направления может перемещаться вплоть до 50% от его нормального расхода. Если в то же время применяется стик руля направления, руль направления также перемещается вплоть до 100% от его нормального расхода. Таким образом, когда оба органа управления используются вместе, руль направления может попытаться переместиться на 150% от его нормального расхода. Это вероятно больше, чем могут позволить шарниры. Сервопривод застрянет, будет быстро расходовать батарею и может выйти из строя. Если сервопривод достаточно мощный, он может повредить тяги и вызвать аварию. Функция регулировки предельных точек (Limit Point) позволяет преодолеть это с помощью контроля максимальной величины перемещения сервопривода, вне зависимости от количества использованных микшеров.

Прокрутите к “END POINT” в меню связей (LINKAGE). Две внешних колонки цифр (135 по умолчанию) являются предельными точками для каждого сервопривода в каждом направлении и две внутренних колонки цифр являются конечными точками (End Point), как описывалось ранее.

Для настройки предельных точек для руля направления, сначала прокрутите к левой конечной точке руля направления (RUD), как показано ниже, и нажмите “RTN”.

END POINT		1/2	
TRAVEL	←←↻	↻→→	
1 AIL	135 100	100 135	
2 ELE	135 100	100 135	
3 THR	135 100	92 135	
4 RUD	135 100	100 135	

Если вы ранее изменяли значение по умолчанию “100”, запишите это значение. С включенным приемником, держите стик руля направления полностью влево и прокручивайте для увеличения значения конечной точки. Руль направления будет медленно перемещаться дальше влево и, в конце концов, сервопривод начнет гудеть, так как встретит слишком большое сопротивление. Немного уменьшите значение, чтобы найти настройку, при которой можно переместить стик полностью влево без застревания сервопривода. Теперь прокрутите к левой предельной точке руля направления (RUD) и настройте ее на это значение. Наконец, вернитесь к левой конечной точке руля направления и верните ее в исходное значение. Настройте правую предельную точку руля направления аналогичным образом.

Левая и правая предельные точки, скорее всего, будут немного отличаться, так как на это влияет трение в тягах. Так как целью является простое устранение застревания сервопривода, это не имеет значения.

Хотя в настоящий момент только руль направления затрагивается микшером, целесообразно будет установить предельные точки для всех сервоприводов аналогичным образом. Вы можете захотеть поэкспериментировать с дополнительными микшерами позднее.

## ОТКЛЮЧЕНИЕ ГАЗА (THROTTLE CUT)

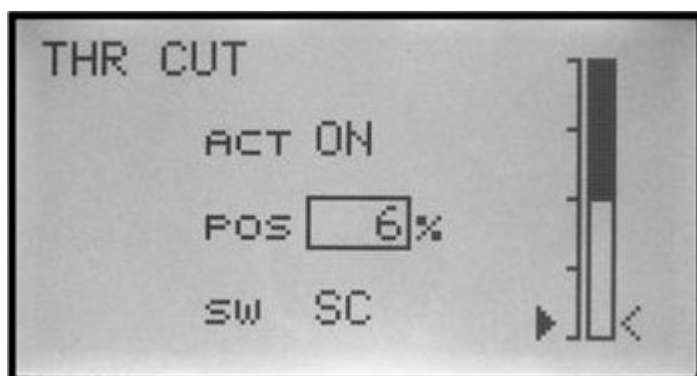
Если вы используете двигатель внутреннего сгорания, он будет настроен на холостой ход, когда стик газа полностью перемещен назад. Для остановки двигателя вы можете перемещать триммер газа, но тогда вы должны помнить о его возврате для следующего полета. Будет проще настроить переключатель отключения газа.

Выберите “THR CUT” в меню связей (LINKAGE). Прокрутите к “INH” (отключено), нажмите “RTN”, прокрутите для изменения на “ACT” (активен) и сохраните нажатием “RTN”.

Прокрутите к “--” рядом с “SW”. Нажмите “RTN”, прокрутите для выбора переключателя и нажмите “RTN” для сохранения. В примере использован переключатель “SC”. Если вы хотите изменить способ работы переключателя, перейдите на экран “ON/OFF”. Вернитесь на экран “THR CUT”.

Установите стик газа в полностью закрытое положение, так как отключение газа не работает при высоком положении газа. Включите приемник.

Активируйте отключение газа с помощью переключателя, который вы только что назначили. Как показано ниже, появится “ON” рядом с “ACT”.



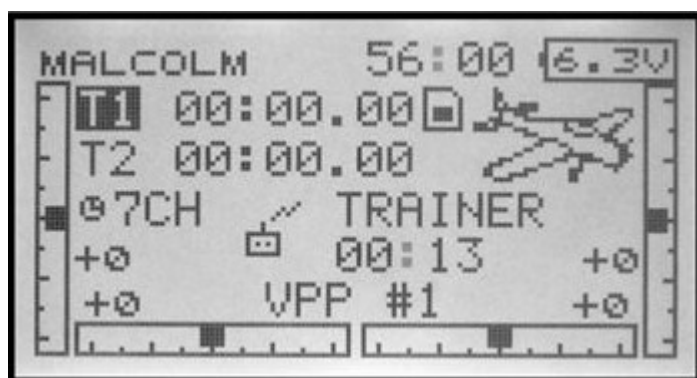
Прокрутите к “17%” рядом с “POS”. Нажмите “RTN” и прокрутите для уменьшения значения до нуля или пока сервопривод газа не начнет гудеть. В последнем случае, слегка увеличьте значение, чтобы сервопривод не застревал.

Если эта настройка не остановит двигатель при включении переключателя, тогда вам необходимо отрегулировать тяги.

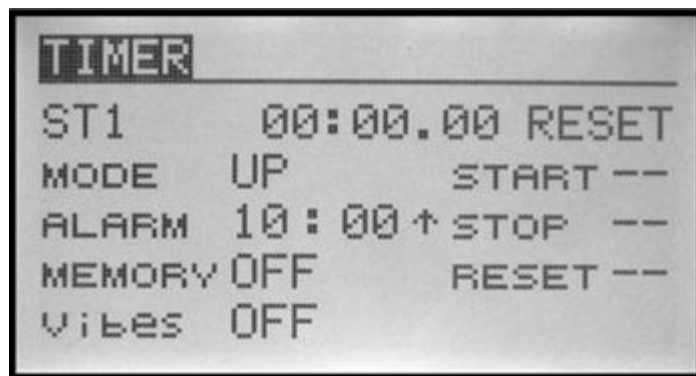
## ТАЙМЕР

Может быть полезным настроить таймер для предупреждения, что топливо или силовая батарея могут быть на исходе. Это может быть выполнено с переключателя, но вы должны не забывать включать его. Следующие примечания объясняют, как настроить таймер, который будет запускаться автоматически при перемещении стика газа вперед.

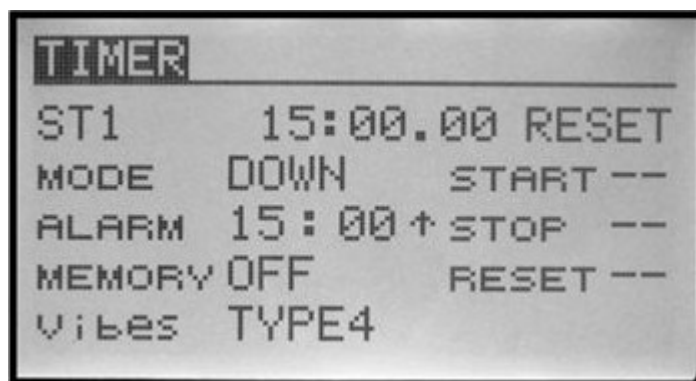
На главном экране, прокрутите до выделения “T1”, как показано ниже, и нажмите “RTN”.



Откроется экран таймера (TIMER), как показано ниже. По умолчанию таймер будет считать от нуля, но он может быть настроен на обратный отсчет от заданного времени. Для того, чтобы сделать это, прокрутите к “UP” рядом с “MODE”. Нажмите “RTN”, прокрутите для изменения на “DOWN” и нажмите “RTN” для сохранения.

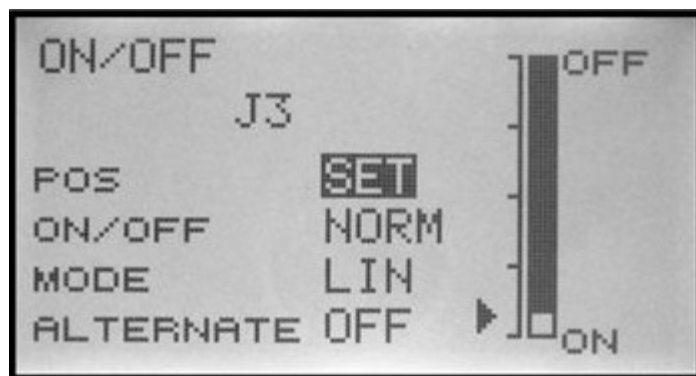


Для настройки времени перед подачей звукового сигнал, а также времени, с которого начнется обратный отсчет, прокрутите к “10” рядом с “ALARM”. Нажмите “RTN”, прокрутите для изменения количества минут и нажмите “RTN” для сохранения. Количество секунд также может быть настроено аналогичным образом, если требуется. В примере ниже, таймер настроен на обратный отсчет с 15 минут. Вибросигнал также может быть добавлен с помощью прокрутки к “OFF” рядом с “Vibes” и изменением на выбранный тип вибросигнала (TYPE4 в этом примере).

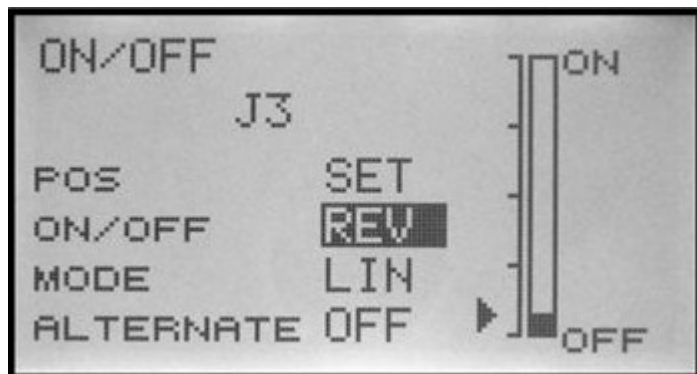


Для настройки управляющего переключателя прокрутите к “--” рядом со “START” и нажмите “RTN”. На открывшемся экране аппаратного выбора (H/W Select) прокрутите к стику газа (J3 в передатчике с “Mode 2”) и нажмите “RTN”. Снова нажмите “RTN” для открытия экрана “ON/OFF”.

Переведите стик газа вниз, в полностью закрытое положение, и затем верните его вверх на один щелчок. На экране “ON/OFF” прокрутите к “SET” рядом с “POS”. Нажмите “RTN”, чтобы стик газа (J3) включал и выключал таймер в текущем положении стика газа, как показано ниже.



Изображение выше показывает, что стик газа (J3) включает таймер (ON), когда стик находится в самом низком положении, но выключает таймер (OFF) для остальной части диапазона. Для изменения этого, прокрутите к “NORM” рядом с “ON/OFF”. Нажмите “RTN”, прокрутите для изменения на “REV” и нажмите “RTN” для сохранения. Вы увидите, что теперь таймер будет включен, если стик газа (J3) не находится в самом нижнем положении, как показано ниже.



Таймер сбрасывается при каждом выключении передатчика. Он также может быть сброшен с помощью прокрутки к “RESET” в верхней части экрана “TIMER” и нажатием “RTN”. В качестве альтернативы, вы можете прокрутить к “--” рядом с “RESET” в нижней части экрана таймера и настроить отдельный переключатель сброса.

#### НАСТРОЙКА ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ (Failsafe)

Функция отказоустойчивости (failsafe) позволяет установить положения, в которые каждый элемент управления будет перемещаться при потере радиосигнала. Хотя это может предотвратить бегство модели или сохранить ее от серьезных повреждений, основной целью является минимизация риска для людей на земле.

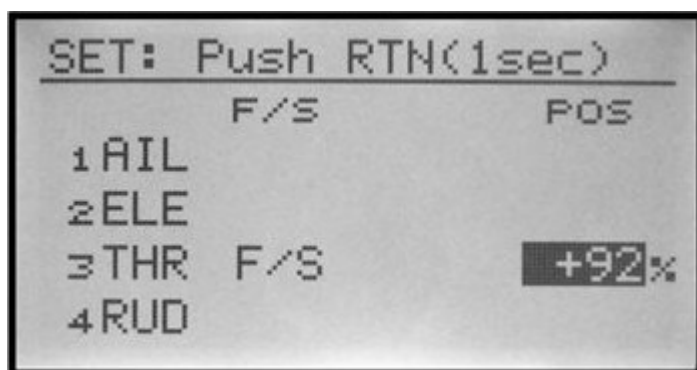
В 7-канальном режиме отказоустойчивость доступна только для канала газа. В меню связей (LINKAGE) прокрутите к “FAIL SAFE” и нажмите “RTN”. Как показано ниже, по умолчанию газ (THR) установлен в “HOLD”. Это означает, что приемник будет удерживать последнее положение газа на момент потери радиосигнала.



Настоятельно рекомендует изменить это. Прокрутите к “HOLD” рядом с “THR” и нажмите “RTN”. Прокрутите для изменения “HOLD” на “F/S” и подтвердите нажатием “RTN”. Теперь появится значение в %, которое показывает положение “POS”, в которое переместится газ в случае потери радиосигнала. Прокрутите к этому значению. Переместите стик газа в полностью закрытое положение, нажмите и удерживайте “RTN” в



течение одной секунды. Значение изменится, отображая положение стика газа, как показано ниже.



Конечная точка газа была установлена в “92” (смотрите выше) для получения подходящего холостого хода. Соответственно, отказоустойчивое положение низкого газа будет таким же. Если используется электрический мотор, отказоустойчивое положение будет “100%”, и это полностью остановит мотор.

Проверьте работу с помощью включения приемника. Откройте газ, переместив стик газа вверх. Наблюдая за сервоприводом газа, выключите передатчик. Сервопривод газа должен переместиться в положение холостого хода. Снова включите передатчик и сервопривод газа должен вернуться в исходное положение.

Для систем передачи отличных от 7-канальной, отказоустойчивые положения могут быть заданы для каждого канала.

## Программирование электрического планера с четырьмя сервоприводами на крыло

Хотя эти заметки содержат пошаговое руководство по программированию электрического планера, важно понимать их основную цель. Это предназначено для иллюстрации программирования 14SG, и не рекомендует какие-либо конкретные настройки планера.

После того, как опции предоставляемые передатчиком полностью поняты, должно быть относительно просто адаптировать настройку в соответствии с индивидуальными предпочтениями. На этом пути предлагаются некоторые альтернативы.

Заметки предполагают знакомство с использованием сенсорного датчика (Touch Sensor) для навигации по меню и введения значений. Если это не так, страница 16 руководства Futaba предоставляет объяснение.

### ПОЛЕТНЫЕ РЕЖИМЫ (CONDITIONS)

Передатчик 14SG предоставляет множество микшеров и различных настроек органов управления, которые могут быть настроены почти любым необходимым способом. Хотя это может значительно улучшить полетные характеристики модели, может наступить момент, когда перегрузка пилота может перевесить полученные преимущества. Только восемь переключателей можно установить в 2916 различных положений.

Определение полетных режимов позволяет вам выбрать все настройки и микшеры, которые подходят каждой фазе вашего полета (например, приземление) и ввести их в действие одним переключателем. Они также увеличивают возможности микшеров и позволяют использовать несколько настроек триммеров.

Эффективное использование полетных режимов (Condition) требует тщательного планирования. Цель состоит в получении лучших возможностей передатчика и минимизации количества требуемых органов управления. Продумывать все нужно заранее, а не в середине полета.

### ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

Описываемая модель представляет собой электрический планер с четырьмя сервоприводами на крыло и следующими органами управления:

Стик “J1” управляет элеронами (Aileron).

Стик “J2” управляет рулем высоты (Elevator).

Стик “J4” управляет рулем направления (Rudder).

Стик “J3” активирует воздушный тормоз и включает полетный режим “LANDING”.

Переключатель “SF” активирует мотор и включает полетный режим “START”.

Переключатель “SC” может быть использован в полете для переключения между полетными режимами “NORMAL”, “CAMBER” и “REFLEX”.

Таким образом, помимо четырех стиков, другими органами управления в полете являются переключатель управления мотором и переключатель для выбора изгиба крыла (camber).

Различные настройки расхода, экспоненты, дифференциала и триммеров могут быть сохранены для каждого из полетных режимов, перечисленных ниже. В случае необходимости, дополнительные микшеры, такие как микшер элеронов в руль направления и микшер элеронов в закрылки могут быть легко добавлены к любому полетному режиму или введены в действие с помощью неиспользованных переключателей. В случае необходимости, можно запрограммировать задержки, для обеспечения плавных переходов при переключении полетных режимов.

В описанной ниже настройке полетные режимы (Condition) работают следующим образом.

Полетный режим “START” обеспечивает управление включением/выключением мотора с изгибом крыла (camber) установленным в нейтральное положение и опущенным рулем высоты. Переключатель полетного режима также обеспечивает элемент безопасности, так как мотор работает только тогда, когда переключатель включен. Если он находится во включенном состоянии, когда включается передатчик, будет звучать предупреждение полетного режима (Condition alarm).

Полетный режим “NORMAL” обеспечивает установку всех управляющих поверхностей в нейтральное положение.

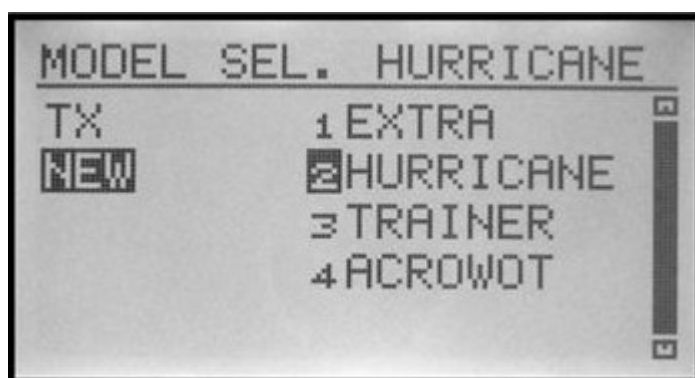
Полетный режим “CAMBER” обеспечивает немного опущенные закрылки и элероны, для увеличения изгиба профиля крыла (camber) с любой необходимой компенсацией рулем высоты.

Полетный режим “REFLEX” обеспечивает немного поднятые закрылки и элероны, для обратного изгиба профиля крыла (reflex) с любой необходимой компенсацией рулем высоты.

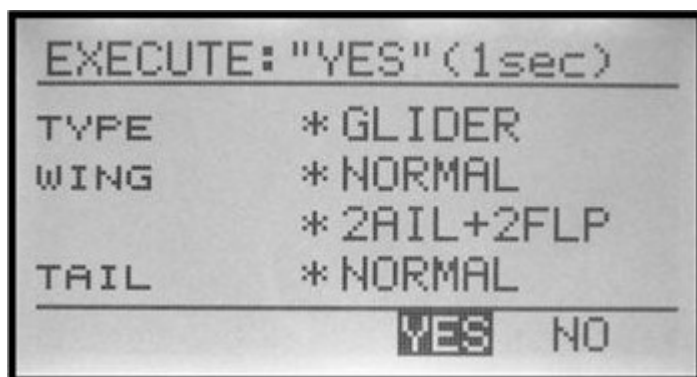
Полетный режим “LANDING” обеспечивает пропорциональное управление торможением бабочка (Butterfly или Crow), с поднятыми элеронами, опущенными закрылками и с любой необходимой компенсацией рулем высоты.

## СОЗДАНИЕ НОВОЙ МОДЕЛИ

В меню ”LINKAGE” прокрутите к “MODEL SEL.” и нажмите “RTN”. На экране “MODEL SEL.” прокрутите к “NEW”, нажмите “RTN” и удерживайте в течение одной секунды.



Появится экран "MODEL TYPE". Установите "TYPE" в "GLIDER" и "WING" в "NORMAL". Ниже "WING" выберите "2AIL + 2FLP". Установите "TAIL" в "NORMAL" и затем прокрутите к "YES" и подтвердите, нажав "RTN" на одну секунду.

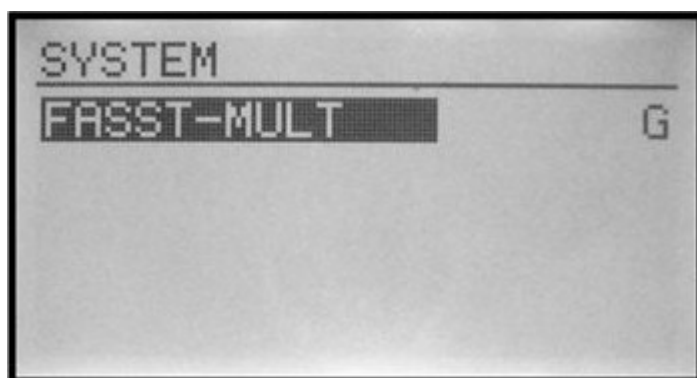


### ВЫБОР СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ

В зависимости от того, как вы выходите из экрана "MODEL TYPE" выше, экран "SYSTEM" может открыться автоматически. Если этого не произойдет, откройте его путем выбора "SYSTEM" в меню "LINKAGE".

В зависимости от типа используемого приемника, выберите подходящую систему передачи. Страница 73 руководства Futaba перечисляет подходящие приемники вместе с каждой системой передачи. Следуйте соответствующим инструкциям для привязки вашего приемника к передатчику. Если используется приемник FASSTest, имейте в виду, что необходимо связать (link) его всякий раз, когда создается новая модель, даже если ранее он был привязан к передатчику.

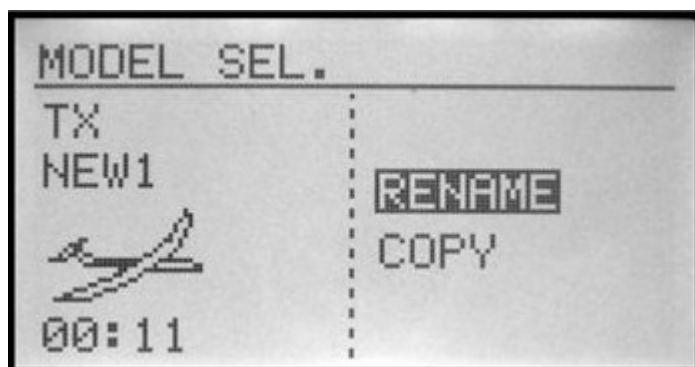
Приведенное ниже изображение показывает систему передачи "FASST-MULT". Если используется другая система передачи, некоторые из скриншотов могут немного отличаться от экранов вашего передатчика.



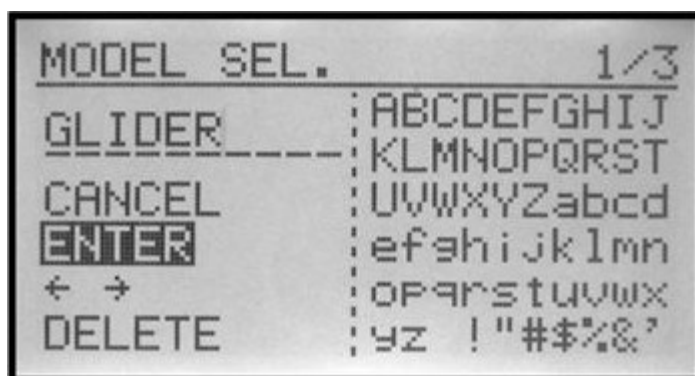
Имейте в виду, что выбранная система передачи применяется только к конкретной модели. Это не влияет на любые другие модели в передатчике, которые могут работать с другой системой передачи и с другими типами приемников.

## ИМЯ МОДЕЛИ

Следующий пример просто использует имя “GLIDER”, но вы можете, конечно, заменить его на любое другое имя для вашей модели. В меню связей (LINKAGE) прокрутите к “MODEL SEL.” и нажмите “RTN”. На экране “MODEL SEL.” Ваша новая модель должна появиться как “NEW1” и будет выделена. Нажмите “RTN” и должен появиться экран, показанный ниже. Прокрутите к “RENAME” и нажмите “RTN”.



Долже открыться новый экран с вертикальным курсором мерцающим слева от “NEW1”. Прокрутите к “DELETE” (снизу слева) и нажмите “RTN” четыре раза. Вы увидите, что “NEW1” исчезнет. Теперь прокрутите к букве “G” в алфавите на правой стороне экрана. Нажмите “RTN” и буква “G” появится позади мерцающего вертикального курсора. Прокрутите к букве “L” и нажмите “RTN”. Продолжайте вводить буквы, пока не наберете “GLIDER”. Теперь прокрутите к “ENTER”, как показано ниже, и нажмите “RTN”.



Нажмите и удерживайте кнопку “Home” и проверьте, что новое имя появилось на главном экране.

## НАСТРОЙКА ФУНКЦИЙ

В меню связей (LINKAGE) прокрутите к “FUNCTION” и нажмите “RTN”. На экране 1/4 вы увидите, что управление “MOT” (мотор) по умолчанию назначено на переключатель “SE”. Прокрутите к “SE” и нажмите “RTN”. Прокрутите для изменения на “SF” и подтвердите нажатием “RTN”, как показано ниже. Это назначит мотор на 2-позиционный переключатель, что будет более удобно.

FUNCTION	NORMAL		1/4
	CTRL	TRIM	
1 AIL	J1	T1	COMB.
2 ELE	J2	T2	COMB.
3 MOT	SF	G	--
4 RUD	J4	T4	COMB.

Необходимо продумать выбор переключателей. Выберите то, что кажется наиболее естественным, но помните, что некоторые переключатели должны быть легко доступны, а другие должны быть расположены так, что снизить риск случайного включения. Начинаящий пилот может выбрать легко доступное управление, в то время как спортивному пилоту требуется один запуск мотора и он может быть дисквалифицирован, если мотор случайно перезапущен.

Если вы предпочитаете использовать другой переключатель, в должны учесть ВСЕ ссылки на переключатель "SF" в остальной части этих заметок.

На экране 2/4 назначьте левый слайдер "LS" на "FLAP" и "FLAP2". Это временная мера в помощь настройке сервоприводов закрылков и будет удалено позже. Экран 2/4 выглядеть, как показано ниже.

FUNCTION	NORMAL		2/4
	CTRL	TRIM	
5 AUX5	--	--	
6 AIL2	--	--	
7 FLAP	LS	--	
8 FLP2	LS	--	

Если вы используете приемник FASST-7CH, канал 8 является неактивным. Прокрутите к "8" рядом с "FLP2", измените его на "5" и нажмите "RTN". Это приведет к тому, что "FLP2" поменяется местами с неиспользуемым "AUX5".

На экране 3/4 обратите внимание, что "J3" по умолчанию назначен на "BUTTERFLY".

## НАСТРОЙКА ТРИММЕРОВ

В меню связей (LINKAGE) прокрутите к "T1-T4 SET" и нажмите "RTN". Измените "MODE" для всех четырех триммеров с "COMB" на "SEPAR", как показано ниже.

T1-T4 SET. NORMAL			
	STEP	MODE	UNIT
T1	4	SEPAR	--
T2	4	SEPAR	T1-T4
T3	4	SEPAR	MEMORY
T4	4	SEPAR	INH

Это позволит вам триммировать модель в каждом полетном режиме (CONDITION) и ваши настройки будут сохраняться при переключении на другой полетный режим (T3 в настоящий момент никуда не назначен, но может быть использован позже, так что нет никакого вреда в его настройке на режим "SEPAR").

## УСТАНОВКА СЕРВОПРИВОДОВ

Меню функций (FUNCTION) показывает на какой канал назначена каждая функция. Подключите сервоприводы к приемнику следующим образом:

- Канал 1 - левый элерон (Left Aileron)
- Канал 2 - руль высоты (Elevator)
- Канал 3 - регулятор скорости
- Канал 4 - руль направления (Rudder)
- Канал 6 - правый элерон (Right Aileron)
- Канал 7 - правый закрылок (Right Flap)
- Канал 8 - левый закрылок (Left Flap)

Пометьте удлинители элеронов, закрылков и любые другие цветной или пронумерованной лентой для гарантии того, что левый и правый не будут перепутаны при сборке модели. В этом нет необходимости при использовании системы SBus.

В меню модель (MODEL) прокрутите к "FLAP SET" и нажмите "RTN". Измените оба значения закрылков "UP" на "+25%", оба значения закрылков "DOWN" на "+120%" и оба значения "OFFSET" на "-50%", как показано ниже.

FLAP SET.		
CAMBER FLAP		
	FLAP	FLP2
UP	+25%	+25%
DOWN	+120%	+120%
OFFSET	-50%	-50%

По умолчанию все сервоприводы перемещаются на одинаковую величину в каждом направлении от своих нейтральных точек. Этот планер требует только небольшой величины перемещения закрылков вверх (для обратного изгиба крыла, reflex), но требует

большой величины перемещения закрылков вниз (для воздушного тормоза в полетном режиме “LANDING”). Путем настройки смещения (offset) изменено положение покоя сервоприводов. Для проверки этого, перейдите в монитор сервоприводов (SERVO MONITOR). Расположите левый слайдер (LS) по центру и вы увидите, что каналы 5 и 7 смещены. Переместите левый слайдер (LS) и вы увидите намного большее перемещение в одну сторону, чем в другую сторону.

Проверьте, что левый слайдер (LS) находится в среднем положении и все триммеры находятся в центральном положении. С включенным передатчиком, установите рычаги сервоприводов и убедитесь, что они находятся под прямым углом к соответствующим тягам, когда сервоприводы находятся в состоянии покоя. Это особенно важно для крыла, так как вам нужно, чтобы закрылки и элероны работали в унисон для обеспечения обратного изгиба крыла (reflex) и прямого изгиба крыла (camber). Имейте в виду, что рычаги сервоприводов Futaba слегка смещены от 90 градусов (смотрите небольшие цифры отформованные на них, показывающие градусы). С помощью поворота рычагов на сервоприводах, вы должны смочь установить их идеально. Если это необходимо, выполните очень небольшую корректировку с помощью субтриммеров (SUB TRIM, меню связей (Linkage)).

## НАСТРОЙКА НАПРАВЛЕНИЯ СЕРВОПРИВОДОВ

В меню связей (LINKAGE) выберите “REVERSE” и нажмите “RTN”. Переместите каждый орган управления по очереди (J1, J2, J4 и LS) и проверьте, что каждый сервопривод работает в правильном направлении. Для изменения направления, прокрутите к соответствующему “NORM”, нажмите “RTN”, прокрутите к “REV” и подтвердите нажатием “RTN” (в данный момент на обращайтесь внимания на регулятор скорости).

## НАСТРОЙКА РАСХОДА СЕРВОПРИВОДОВ

Подключите все сервоприводы к соответствующим управляющим поверхностям и отрегулируйте подсоединение наконечников тяг к кабанчикам и сервоприводам, пока вы не достигнете рекомендуемого максимального расхода для каждой управляющей поверхности. Попытайтесь избежать использования конечных точек в передатчике. Это обеспечит максимальную механическую эффективность сервоприводов и таким образом снизит потребление от батареи и обеспечит лучшее разрешение. Убедитесь, что каждая управляющая поверхность правильно отцентрована, и что элероны и закрылки точно выровнены вдоль задней кромки крыла. Цель состоит в попытке достичь идеальной механической настройки. Если необходимо, используйте **ОЧЕНЬ** небольшую величину субтриммера (меню Linkage), в качестве последнего средства. Слишком большая величина субтриммера будет изменять нейтральные точки сервоприводов и производить дифференциальное перемещение управляющей поверхности.

## НАСТРОЙКА ПРЕДЕЛЬНЫХ ТОЧЕК СЕРВОПРИВОДОВ

Назначение предельных точек (LIMIT POINT) состоит в предотвращении избыточного перемещения сервоприводов. Их собственное управление перемещает их только до конечных точек (END POINT), но так как эта настройка использует много микшеров, они могут быть перемещены за эти пределы путем комбинированных вводов. Например, если развернут полный воздушный тормоз (Crow-Brake), элероны будут подняты. Затем, если



управляется стик элеронов (J1), один из элеронов будет пытаться подняться на свою обычную величину, что находится за пределами этой точки. Это вероятно будет больше, чем могут позволить шарниры. Сервопривод застрянет, быстро расходую батарею, и может быть поврежден. Если сервопривод является достаточно мощным, он может повредить тяги и вызвать аварию. Функция регулировки предельных точек (Limit Point) преодолевает это, позволяя вам контролировать максимальную величину, на которую может переместиться сервопривод, вне зависимости от количества примененных микшеров.

Прокрутите к “END POINT” в меню связей (LINKAGE) и нажмите “RTN”. Две внешние колонки цифр (135 по умолчанию) являются предельными точками (Limit Point) для каждого сервопривода в каждом направлении, а две внутренних колонки являются конечными точками (End Point).

Для настройки предельных точек для первого элерона, прокрутите к левой конечной точке “AIL”, как показано ниже, и нажмите “RTN”.

END POINT		1/3			
TRAVEL		←←↻		↻→→	
1	AIL	135	100	100	135
2	ELE	135	100	100	135
3	MOT	135	100	100	135
4	RUD	135	100	100	135

Если вы уже изменили ее значение от значения по умолчанию “100”, запишите это значение. С включенным приемником, отклоните стик элеронов (J1) полностью влево и прокручивайте, увеличивая значение конечной точки (End Point). Отклонение элерона будет медленно увеличиваться и в конце концов сервопривод начнет гудеть, так как встретит слишком большое сопротивление. Немного уменьшите значение, чтобы найти настройку, при которой стик управления можно держать полностью влево без застревания сервопривода. Теперь прокрутите к предельной точке (LIMIT POINT) левого элерона и настройте его на это значение. Наконец, вернитесь к конечной точке левого элерона и снова установите ее в исходное значение. Аналогичным образом настройте предельную точку для правого элерона.

Вероятно, левая и правая предельные точки будут немного отличаться, так как на это влияет трение в тягах.

END POINT		1/3			
LIMIT		←←↻		↻→→	
1	AIL	128	100	100	131
2	ELE	135	100	100	135
3	MOT	135	100	100	135
4	RUD	135	100	100	135

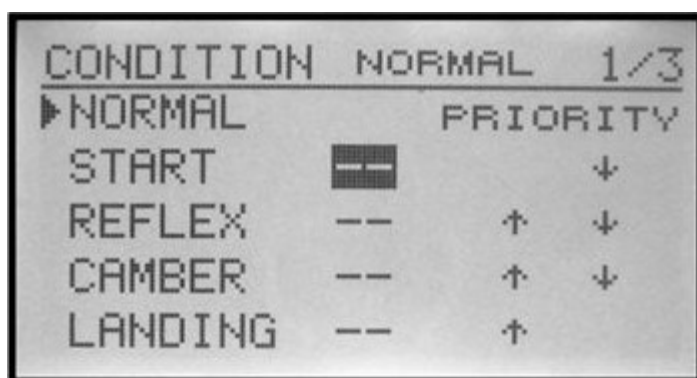
Поскольку целью является устранение застревания сервоприводов, это не имеет значения. Теперь аналогичным образом установите предельные точки (Limit Point) для каждого сервопривода по очереди. Используйте левый слайдер (LS) при настройке сервоприводов закрылков.

Теперь вернитесь в меню связей (LINKAGE) - на экран 2/4 меню функций (FUNCTION) и сбросьте управление закрылков (FLAP) с временного левого слайдера (LS) на "--" (смотрите "Настройка функций" выше).

## НАЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ И ПРИОРИТЕТА ПОЛЕТНЫХ РЕЖИМОВ

В меню модель (MODEL) прокрутите к "CONDITION" и нажмите "RTN". Прокрутите к "SPEED" и нажмите "RTN". Откроется экран присвоения имени похожий на экран присвоения имени модели. Используя тот же метод, что и раньше, измените "SPEED" на "REFLEX". Не забудьте прокрутить к "ENTER" и нажать "RTN" для сохранения нового имени, прежде чем вернуться с помощью кнопки "HOME/EXIT". Теперь прокрутите к "DISTANCE" в меню "CONDITION" и сходным образом измените его на "CAMBER".

Прокрутите к "--" рядом со "START", как показано ниже.



Нажмите "RTN". Появится экран "SWITCH". Оставьте "SINGLE", но прокрутите к "--" и нажмите "RTN". Появится экран "H/W Select". Прокрутите к "SF" и дважды нажмите "RTN" для перехода на экран "ON/OFF". Это покажет, что полетный режим "START" будет выключен (OFF), когда переключатель "SF" находится сверху и будет включен (ON), когда переключатель находится внизу, как показано ниже.

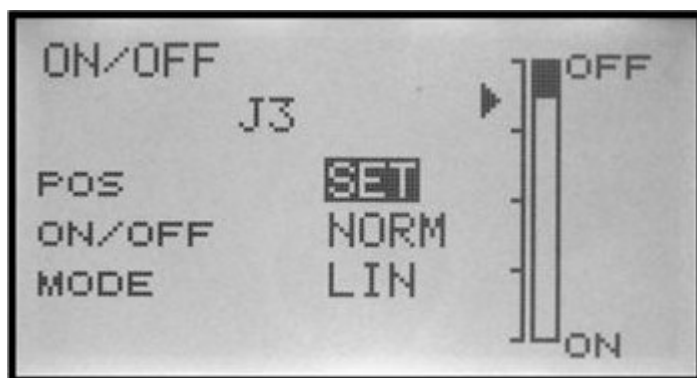


Направление переключателя может быть изменено на этом экране, если это необходимо.

Обратите внимание, что переключатель “SF”, который был назначен на “MOTOR” в меню функций (Function), также был назначен на полетный режим “START”. Таким образом, включение мотора (MOTOR) автоматически активирует полетный режим “START” и любые микшеры или настройки (такие как смещение (offset) руля высоты) будут применены автоматически. Даже если вы решите не использовать никаких специальных настроек в полетном режиме “START”, его выбор автоматически выключит все другие полетные режимы (CONDITION). Соответственно, как только мотор включен, любой изгиб крыла (camber), обратный изгиб крыла (reflex), воздушный тормоз (crow), триммеры, расходы и пр., которые вы используете, будут отменены.

Далее, аналогичным образом назначьте “J3” в качестве переключателя для полетного режима “LANDING”, чтобы он автоматически включался, когда используется воздушный тормоз (crow brake). Прокрутите к “--” рядом с “LANDING” в меню полетных режимов (CONDITION) и нажмите “RTN”. Появится экран “SWITCH”. Оставьте “SINGLE”, но прокрутите к “--” и нажмите “RTN”. На экране “H/W Select” прокрутите к “J3” и дважды нажмите “RTN”. Так как это пропорциональный орган управления, а не переключатель, процедура будет отличаться.

На экране “ON/OFF” переместите стик “J3” вверх, насколько это возможно. Теперь осторожно переместите его вниз на четыре щелчка трещотки. Вы увидите, что стрелка на экране переместилась вниз. Прокрутите к “SET” и нажмите “RTN”. Приведенное ниже изображение показывает, что полетный режим “LANDING” (с воздушным тормозом бабочка (butterfly brake)) будет выключен (OFF), когда стик “J3” находится в верхнем положении, но будет включен (ON), когда стик опускается вниз.



Настройка “четыре щелчка вниз” предназначена для снижения риска случайного включения полетного режима “LANDING”. Может быть использован большой запас безопасности, но это уменьшит оставшуюся величину расхода стика для управления воздушным тормозом (crow brake).

Вернитесь в меню модель (MODEL) – полетные режимы (CONDITION). Прокрутите к “--” рядом с “REFLEX” и нажмите “RTN”. На экране “H/W Select” назначьте переключатель “SC”. На экране “ON/OFF” измените значения на ON, OFF, OFF (по порядку сверху).

Наконец, назначьте переключатель “SC” на полетный режим “CAMBER”, но в этот раз настройте значения на экране “ON/OFF” на OFF, OFF, ON (по порядку сверху).

Вернитесь в меню модель (MODEL) – полетные режимы (CONDITION). Прокрутите к стрелке “вниз” рядом со “START”, как показано ниже.

CONDITION	NORMAL	1/3	
▶NORMAL		PRIORITY	
START	SF		↓
REFLEX	SC	↑	↓
CAMBER	SC	↑	↓
LANDING	J3	↑	

Нажмите “RTN” для перемещения “START” вниз. Повторяйте это, пока “START” не окажется внизу экрана, как показано ниже.

CONDITION	NORMAL	1/3	
▶NORMAL		PRIORITY	
REFLEX	SC		↓
CAMBER	SC	↑	↓
LANDING	J3	↑	↓
START	SF		↑

Это установит приоритет полетных режимов (CONDITION). Вполне возможно включение двух полетных режимов одновременно. Когда это происходит, полетный режим расположенный ниже будет иметь приоритет. Таким образом, питание мотора и связанные с ним настройки “START” будут мгновенно доступны щелчком переключателя. Это может быть полезно для начинающего пилота планера в трудном положении, но спортивный пилот будет иметь другие проблемы и он может настроить полетные режимы по-другому.

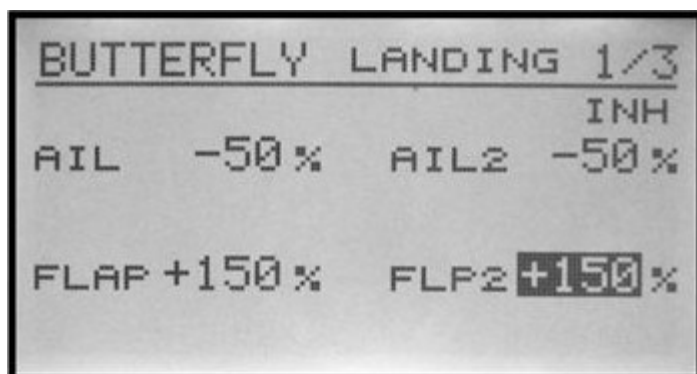
Нажмите переключатель “SF” вверх, переведите переключатель “SC” в среднее положение и переместите стик “J3” полностью вверх. Вернитесь на главный экран. В нижней части экрана должно появиться “NORMAL”. Переключите переключатель “SC” вниз и обратно, и полетный режим изменится на “CAMBER” и “REFLEX”, пока переключатель “SF” и стик “J3” находятся в положениях выключено (OFF). Когда стик “J3” перемещается, он переключает переключатель “SC” для включения полетного режима “LANDING”, а переключатель “SF” переключает все остальное для включения полетного режима “START”.

#### НАСТРОЙКА ВОЗДУШНОГО ТОРМОЗА (Crow brakes)

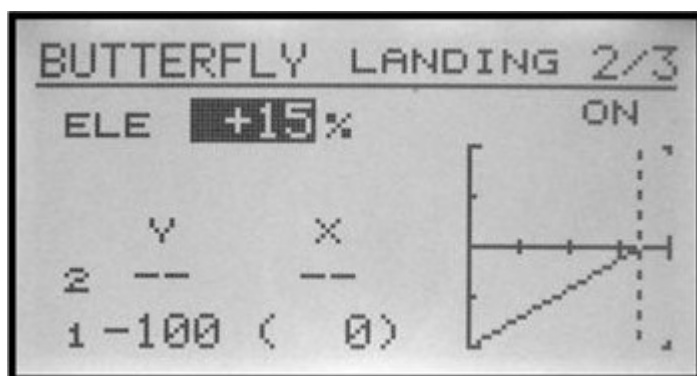
В меню модель (MODEL) на экране 2/2 выберите “BUTTERFLY”.

Опустите стик “J3” вниз, чтобы в верхней части экрана появился “LANDING”, и не забудьте сохранять его положение при вводе значений для бабочки (Butterfly). Это происходит так потому, что любые значения, вводимые для бабочки (Butterfly), применяются только для выбранного полетного режима. На каждом этапе, в верхней части экрана должно отображаться “LANDING”.

Установите обе настройки “AIL” на этом экране в “-50%” и обе настройки “FLAP” в “+150%”, как показано ниже. Обратите особое внимание, эти иллюстративные настройки предназначены для целей программирования и вам нужно будет изменить значения на подходящие для вашей модели.



На экране 2/3 настройте “ELE” на “+15%”, как показано ниже. На этом экране существует возможность изменить способ, которым перемещается руль высоты, если это потребуется позже (смотрите примечания к “Бабочка” (Butterfly) в справочном разделе).

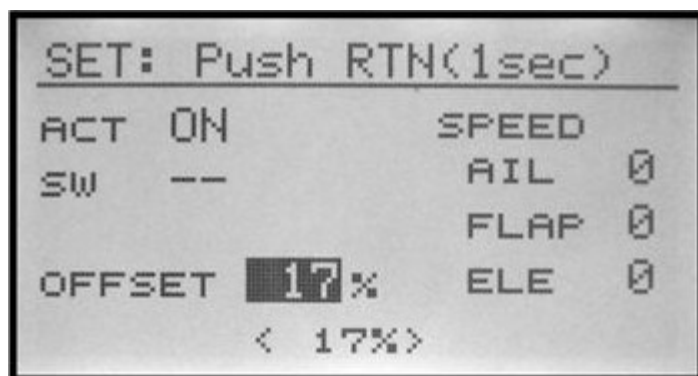


На экране 3/3 измените “ACT” с “INH” (отключено) на “ON” (включено). Оставьте переключатель в “--“, так как бабочка (Butterfly) будет автоматически выбираться переключателем полетного режима “LANDING” (стик “J3”).

Скорость, с которой разворачивается бабочка (butterfly), может быть отрегулирована позже, если необходимо, но пока оставьте значение в “0”.

По умолчанию смещение (OFFSET) настроено на “15%” на экране 3/3. Это означает, что должны опустить стик “J3” на 15% расхода, прежде чем воздушный тормоз (Crow-brake) начнет разворачиваться. Так как стик “J3” также используется для активации полетного режима “LANDING”, нам нужно, чтобы бабочка (Butterfly) начала разворачиваться немедленно при активации, поэтому сбросьте смещение (OFFSET), как описано ниже.

Поднимите стик “J3” вверх, и полетный режим “LANDING” выключится. Теперь медленно перемещайте стик “J3” вниз, пока в верхней части экрана не появится “LANDING”. Это должно быть через четыре щелчка трещотки, как было настроено раньше. Прокрутите к “15%” рядом с “OFFSET”, нажмите и удерживайте “RTN” одну секунду. Значение смещения (offset) изменится, показывая текущее положение стика “J3” (17% на изображении ниже).



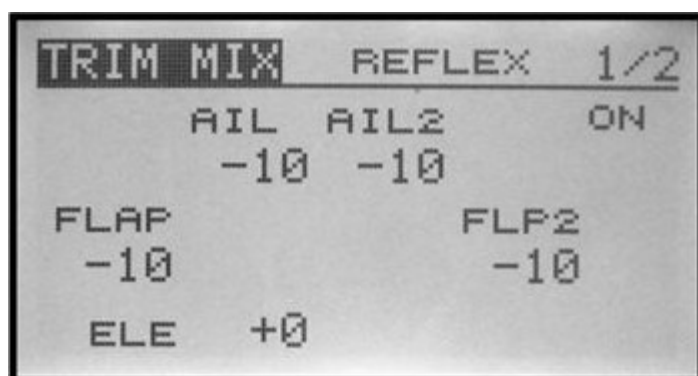
Теперь проверьте работу воздушного тормоза, перемещая стик "J3". Убедитесь, что оба элерона поднимаются, оба закрылка опускаются, и руль высоты опускается. Если любой из них работает в неверном направлении, вернитесь на экраны 1/3 и 2/3 "BUTTERFLY", и измените значения для соответствующей управляющей поверхности с минуса на плюс, или наоборот.

### НАСТРОЙКА ИЗГИБА КРЫЛА (Camber) И ОБРАТНОГО ИЗГИБА КРЫЛА (Reflex)

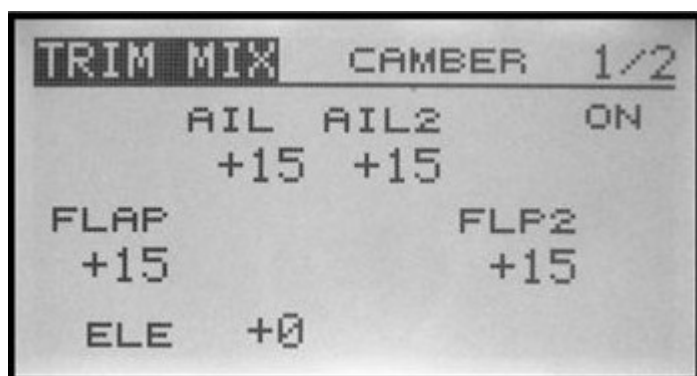
В этой настройке модели, переключатели полетных режимов "Reflex" и "Camber" перемещают заднюю кромку крыла в заданные положения. Так как пропорциональное управление не требуется, для достижения этого используется микшер триммера (Trim Mix) с различными настройками для каждого полетного режима (Condition). Для предотвращения звучания сигнала при каждом включении передатчика, прокрутите к "WARNING" в меню связей (LINKAGE) и установите "TRIM MIX" в состояние "OFF". Переключатели полетных режимов имеют собственные сигналы, поэтому сигнал микшера триммера (Trim Mix) в этом случае является избыточным.

Обратите особое внимание. Приведенные ниже значения (15% и 10%) используются исключительно с целью иллюстрации, но их стоит ввести на этом этапе, чтобы понять как работает микшер. Рекомендуемые способы поиска наилучших значений для вашей модели даны в следующем приложении, "Настройка триммируемой задней кромки крыла для планера".

В меню модель (MODEL) прокрутите к "TRIM MIX" и нажмите "RTN". Выберите полетный режим "REFLEX" (переключатель "SC" вверх). "REFLEX" должно появиться в верхней части экрана. Установите значения "AIL", "AIL2", "FLAP" и "FLP2" в "-10%", как показано ниже. Отрицательные значения определяют величину, на которую будет подниматься каждая поверхность.

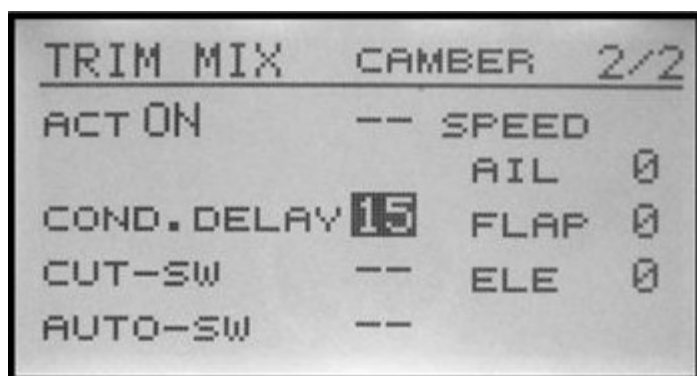


Теперь выберите полетный режим “CAMBER” (переключатель “SC” вниз). “CAMBER” должно появиться в верхней части экрана. Установите значения “AIL”, “AIL2”, “FLAP” и “FLP2” в “+15%”, как показано ниже. Положительные значения определяют величину, на которую будет опускаться каждая поверхность.



Любую необходимую компенсацию руля высоты можно настроить сходным образом с помощью выбора каждого полетного режима по очереди, и изменения значения “ELE” на экране 1/2 “TRIM MIX”. Вполне вероятно, что потребуется значительная величина руля высоты вниз в полетном режиме “Start”.

Прокрутите к экрану 2/2 “TRIM MIX”. Измените “INH” (отключено) на “ON” (включено). Прокрутите к “COND.DELAY” и измените его на “15”, как показано ниже. Это обеспечит постепенное изменение изгиба крыла (camber) при переключении полетных режимов, и обеспечит меньше возмущений полета модели. Значение “0” обеспечивает мгновенное переключение, а значение “27” обеспечивает максимальную задержку, поэтому настройте это под свои потребности.



Теперь включите каждый полетный режим по очереди, с помощью “J3” (Landing), “SF” (Start) и “SC” (Normal, Camber и Reflex). Для каждого полетного режима установите “Cond. Delay” в “15”. Это гарантирует, что при каждом переключении полетного режима, изменения будут происходить постепенно.

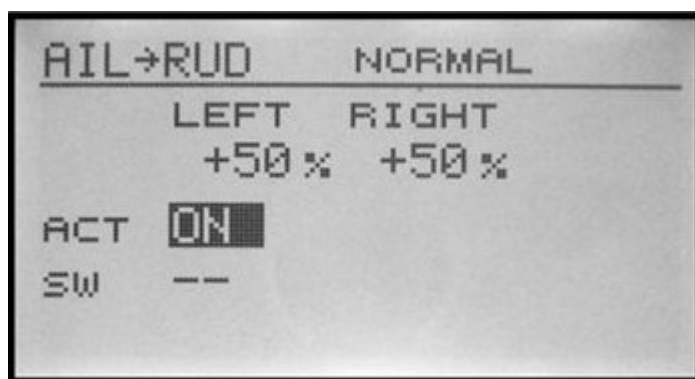
Теперь проверьте работу обратного изгиба крыла (reflex) с помощью включения полетного режима “REFLEX” (переключатель “SC” вверх). Убедитесь, что оба элерона и оба закрылка слегка поднимаются. Если любой из них работает в неправильном направлении, вернитесь в “TRIM MIX” и измените значения для соответствующих управляющих поверхностей с минуса на плюс или наоборот. Если механическая настройка вашей модели является корректной, вся задняя кромка крыла должна перемещаться как единое целое. Если необходимо, немного отрегулируйте значения в “TRIM MIX” для каждой отдельной управляющей поверхности, чтобы достичь этого.

Аналогично, включите полетный режим “CAMBER” (переключатель “SC” вниз) и проверьте, что оба элерона и оба закрылка слегка опускаются. При необходимости отрегулируйте их.

## НАСТРОЙКА МИКШЕРА ЭЛЕРОНОВ В РУЛЬ НАПРАВЛЕНИЯ

Если вы хотите использовать микшер элеронов в руль направления (Aileron to Rudder mix), прокрутите к “AIL->RUD” в меню модель (MODEL) и нажмите “RTN”. Прокрутите к “INH” (отключено) и нажмите “RTN”. Прокрутите для изменения на “ON” (включено) и подтвердите нажатием “RTN”.

Выключите “SC”, “SF” и “J3”, чтобы выбрать полетный режим “NORMAL”, и он отобразился в верхней части экрана. Измените значения “Left” и “Right” для обеспечения требуемой величины перемещения руля направления, например “50%” обеспечит половину от нормального расхода руля направления при полном отклонении стика элеронов, как показано ниже.



Введенные значения применяются только к текущему выбранному полетному режиму. Соответственно, вы можете по очереди включить каждый полетный режим и ввести различные значения. Например, вам может потребоваться большее отклонение руля направления в полетном режиме “LANDING”, так как управление элеронами уменьшается, когда развернут воздушный тормоз (crow brakes). Также, вы можете выбрать использование микшера элеронов в руль направления (aileron/rudder mix) только в некоторых полетных режимах.

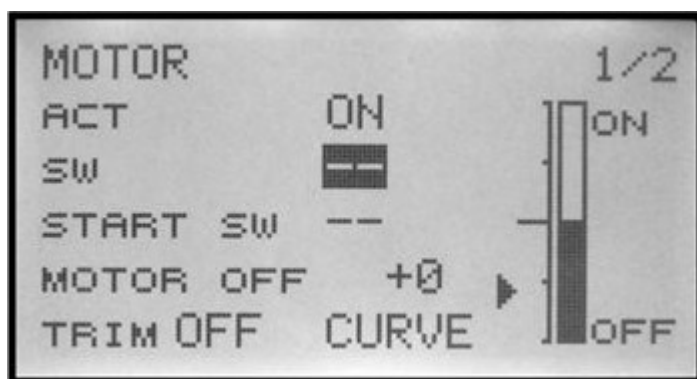
Если вы хотите, вы можете назначить переключатель на экране “AIL->RUD”. Это позволит вам полностью выключить микшер. В целом, однако, лучше будет решить как вы хотите настроить модель для каждого полетного режима и позволить переключателям полетных режимов делать все необходимые изменения. Добавление дополнительных переключателей увеличивает гибкость, но также увеличивает нагрузку на пилота и риск ошибок.

## НАСТРОЙКА ПОЛЕТНОГО РЕЖИМА “START” И МОТОРА

В меню модель (MODEL) прокрутите к “MOTOR” и нажмите “RTN”. Это откроет новое меню, в котором может быть настроен переключатель безопасности (safety switch). Прокрутите к “INH” (отключено) и нажмите “RTN”. Прокрутите для изменения на “ACT” (активно). Это изменится на “ON” (включено), когда вы подтвердите нажатием “RTN”.

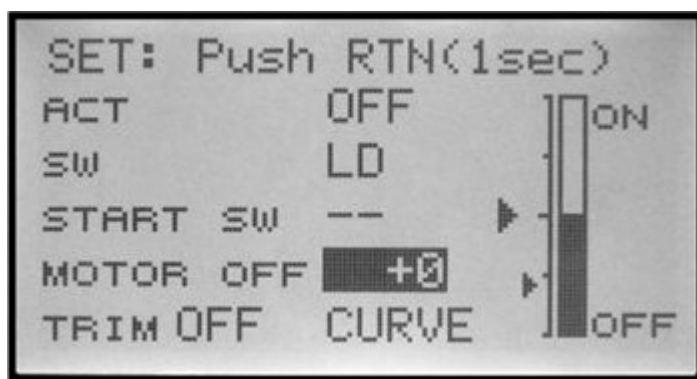


Далее прокрутите к положению настройки переключателя, выделенному на изображении ниже.



Нажатие “RTN” откроет экран выбора аппаратного обеспечения (Hardware Select). Прокрутите к переключателю, который вы хотите использовать в качестве переключателя безопасности (safety switch) и подтвердите нажатием “RTN”. Когда этот переключатель находится в положении выключено (OFF), мотор не может быть запущен, таким образом это защищает от случайного включения переключателя “SF” при работе с моделью. Кроме того, будет звучать предупреждающий сигнал, если переключатель находится в состоянии включено (ON), когда передатчик включается. Нажмите кнопку “Home/Exit” для возврата на предыдущий экран.

Левая ручка “LD” используется в качестве переключателя безопасности (safety switch), в примере приведенном ниже, так как менее вероятно может быть включен случайно, в сравнении с переключателем. Это гарантирует, что мотор всегда будет запускаться немедленно при выборе полетного режима “Start”. Спортивные пилоты могут выключить “LD” (OFF) после запуска, чтобы избежать дисквалификации от случайного включения мотора.



Теперь прокрутите к “+0” рядом с “Motor Off”, как показано выше. Переместите “SF” так, чтобы полетный режим “Landing” выключился (OFF), нажмите и удерживайте “RTN”. Значение “+0” изменится на “-100”. Это сохранит положение мотор выключен (Motor Off), когда левая ручка повернута в положение выключено (OFF).

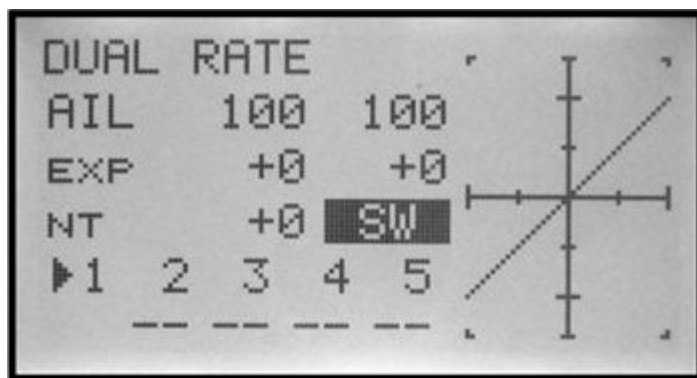
Наконец, убедитесь, что левая ручка “LD” повернута в положение включено (ON) и следуйте инструкциям для вашего электронного регулятора скорости (ESC). С подключенным ESC (и для безопасности со снятым пропеллером) проверьте работу выключателя мотора “SF”, глядя на главный экран передатчика. Когда мотор работает, в нижней части экрана должен появиться полетный режим “START”. Как только мотор выключен, должен появиться предыдущий полетный режим. Если этого не происходит,

выберите “REVERSE” в меню связей (LINKAGE) и реверсируйте направление “MOT”, как описано выше (Настройка направления сервоприводов).

По умолчанию, мотор включается и выключается немедленно при переключении переключателя “SF”. Если требуется “мягкий старт”, это может быть запрограммировано на экране 2/2 меню “MOTOR” (смотрите справочный раздел). В качестве альтернативы, многие регуляторы скорости могут быть запрограммированы для предоставления такой возможности.

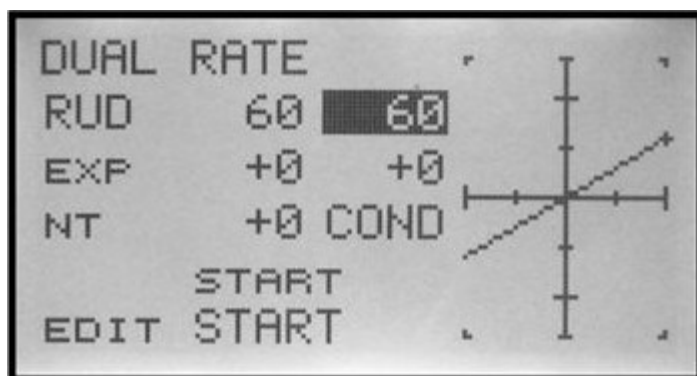
## НАСТРОЙКА ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЕЙ РАСХОДА

В меню модель (MODEL) прокрутите к “DUAL RATE” и нажмите “RTN”. Выберите функцию, которую вы хотите настроить (AIL, ELE, RUD и т.п.). Прокрутите к “SW” (переключатель), как показано ниже, нажмите “RTN” и прокрутите для изменения на “COND” (полетный режим).



Теперь вы увидите текущий полетный режим, отображаемый в нижней части экрана, и можете изменить его с помощью “SC”, “SF” и “J3”. Включите по очереди каждый полетный режим и настройте расход (RATE) и экспоненту (EXPONENTIAL) для каждой управляющей поверхности обычным образом.

Приведенное ниже изображение показывает 60% расход для руля направления в полетном режиме “START”.



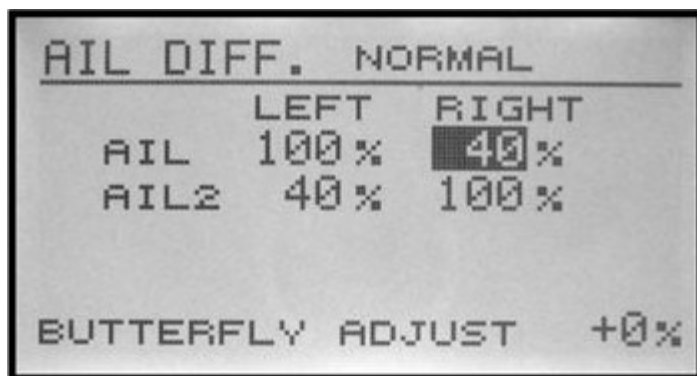
Вы можете выбрать настройки с низким расходом для полетного режима “START” и настройки с высоким расходом для полетного режима “LANDING”, где низкая скорость будет снижать действие органов управления. Экспонента может помочь плавно летать в полетных режимах “NORMAL”, “CAMBER” и “REFLEX”, но может быть бесполезной в полетном режиме “LANDING”, так как может вызвать внезапную реакцию на органы

управления при больших перемещениях стиков. Это все вопрос личных предпочтений, но имеется огромный диапазон настроек, и что бы вы ни выбрали, все это вступает в силу автоматически при включении каждого полетного режима.

## НАСТРОЙКА ДИФФЕРЕНЦИАЛА ЭЛЕРОНОВ

Это, как правило, важно для планеров, где элероны на крыльях с высоким соотношением длины к ширине часто вызывают негативное изменение курса.

В меню модель (MODEL) прокрутите к “AIL DIFF.” и нажмите “RTN”. Включите по очереди каждый полетный режим с помощью “SC”, “SF” и “J3”, и установите ваши выбранные настройки дифференциала. Вы можете использовать одинаковый дифференциал повсюду, но все равно должны ввести значение для каждого полетного режима (Condition). Приведенное ниже изображение показывает дифференциал элеронов для полетного режима “NORMAL”.

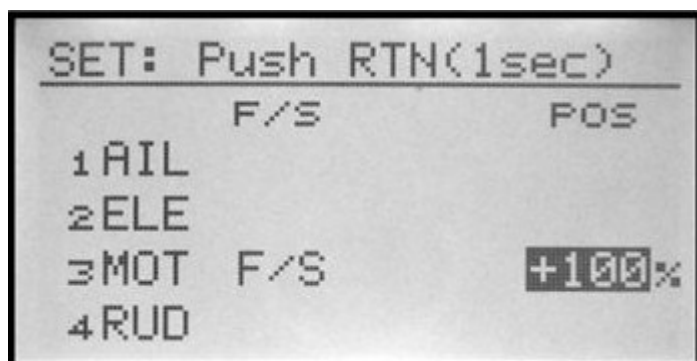


## НАСТРОЙКА ОТКАЗОУСТОЙЧИВОСТИ (Failsafe)

В 7-канальном режиме отказоустойчивость (fail safe) доступна только в канале мотора, и это должно быть настроено на выключение мотора в случае потери сигнала.

В меню связей (LINKAGE) прокрутите к “FAIL SAFE” и нажмите “RTN”. Прокрутите к “HOLD” рядом с “MOT” (мотор). Нажмите “RTN”, прокрутите для изменения на “F/S” и подтвердите нажатием “RTN”.

Установите выключатель мотора “SF” в положение выключено (OFF). Прокрутите к значению в колонке “POS” и нажмите “RTN” на секунду. Это сохранит выключение мотора в качестве настройки отказоустойчивости, как показано на изображении ниже.



Проверьте, что мотор выключается, отключив передатчик во время работы мотора.

При использовании других систем передачи отказоустойчивость (failsafe) доступна на всех каналах. Остальные настройки являются предметом личного предпочтения, но помните, что основной целью является минимизация риска для людей на земле в случае проблем с передачей. Для не спортивных полетов вы можете настроить это на развертывание воздушного тормоза (crow brakes), что снизит скорость модели до минимума и, вероятно, риск потери модели. В соревнованиях, где вы не хотите, чтобы полет был поставлен под угрозу кратковременными помехами, могут быть более подходящими другие настройки.

В меню связей (LINKAGE) прокрутите к "FAIL SAFE" и нажмите "RTN". Для каждого органа управления измените "HOLD" на "F/S". Прокрутите к каждому положению "0%". Держите соответствующий стик управления в положении, которое вы хотите установить в случае потери связи, нажмите и удерживайте "RTN". Приведенные ниже изображения показывают настройки отказоустойчивости (failsafe) для бабочки (Butterfly) с выключенным мотором и рулем направления в нейтральном положении.

FAIL SAFE		1/4	
	F/S	B.F/S	POS
1 AIL	F/S	OFF	-57%
2 ELE	F/S	OFF	-8%
3 MOT	F/S	ON	+100%
4 RUD	F/S	OFF	+0%

FAIL SAFE		2/4	
	F/S	B.F/S	POS
5 AUX5	HOLD	OFF	
6 AIL2	F/S	OFF	+57%
7 FLAP	F/S	OFF	+97%
8 FLP2	F/S	OFF	-97%

## ПРИМЕЧАНИЯ

Микшер элеронов в изгиб крыла (aileron/camber flap mix) может быть использован в некоторых или во всех полетных режимах. Это может обеспечить более эффективные повороты. Он программируется аналогично микшеру элеронов в руль направления (aileron/rudder mix).

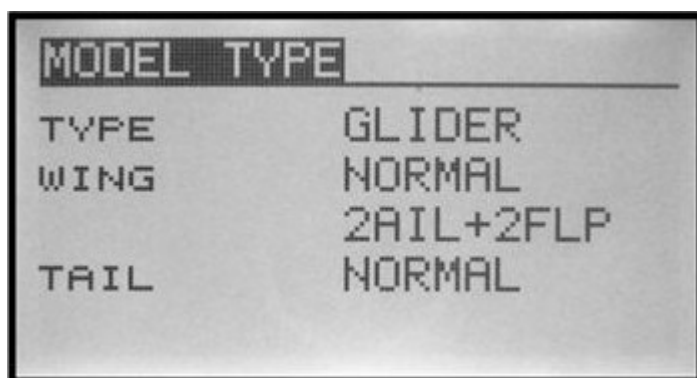
Может быть полезной настройка различных таймеров активируемых переключателем “SF” в начале полета.

Смотрите следующий раздел для рекомендуемого метода определения корректных настроек изгиба крыла (camber), обратного изгиба крыла (reflex) и руля высоты.

## Настройка триммируемой задней кромки крыла для планера

Следующие заметки описывают, как назначить отдельный рычажок триммера на всю заднюю кромку крыла планера с несколькими сервоприводами на крыло. Это позволяет экспериментировать в полете при определении настроек для изгиба крыла (camber) или обратного изгиба крыла (reflex). Когда это используется в сочетании с полетными режимами, могут сохраняться различные настройки задней кромки крыла для каждого выбранного полетного режима. Аналогично, для каждого полетного режима могут сохраняться различные настройки триммера компенсации рулем высоты, если это необходимо.

Пример базируется на электрическом планере с 2 элеронами и 2 закрылками, как показано ниже.



## НАСТРОЙКА ТРИММЕРОВ

В меню “T1 - T4 SET” измените режим (Mode) для “T2” и “T3” с “COMB” на “SEPAR”, как показано ниже. Это обеспечит сохранение различных настроек триммеров для каждого полетного режима. Будете ли вы делать то же самое для “T1” и “T4” (элероны и руль направления) является предметом личных предпочтений.

```
T1-T4 SET. NORMAL
-----
STEP  MODE  UNIT
T1    4    COMB.  --
T2    4    SEPAR   T1-T4
T3    4    SEPAR   MEMORY
T4    4    COMB.   INH
```

Откройте меню функций (FUNCTION). Приведенное ниже изображение показывает настройки по умолчанию для экрана 1/4. Обратите внимание, что триммер не назначен на мотор (MOT), и доступен триммер газа (T3).

FUNCTION	NORMAL		1/4
	CTRL	TRIM	
1 AIL	J1	T1	COMB.
2 ELE	J2	T2	SEPAR
3 MOT	SE G	--	
4 RUD	J4	T4	COMB.

На экране 2/4 назначьте “Т3” в качестве триммера “AUX5” на канале 5, как показано ниже. Он будет использован как главный (master) для управления сервоприводами крыла.

FUNCTION	NORMAL		2/4
	CTRL	TRIM	
5 AUX5	--	<input checked="" type="checkbox"/> T3	SEPAR
6 AIL2	--	--	
7 FLAP	--	--	
8 FLP2	--	--	

Если используется 7-канальный приемник, переместите “AUX5” с триммером “Т3” в канал 8 и замените его в канале 5 на “FLAP2”. Канал 8 не передает, но так как “AUX5” будет использоваться только как главный (mater) в микшере, а не для управления собственным сервоприводом, это не имеет значения. Смотрите примечания к виртуальным каналам для более подробного объяснения.

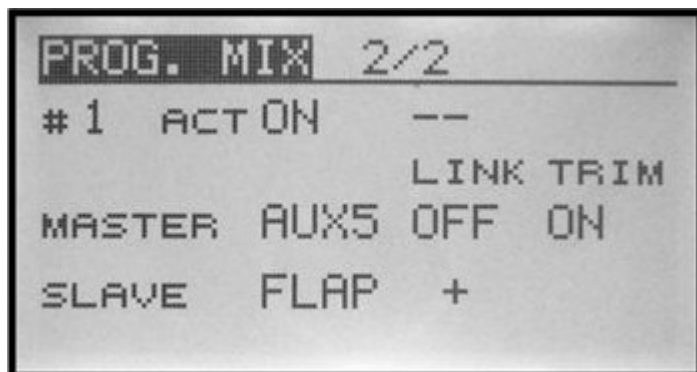
При назначении “Т3” в правом верхнем углу экрана будет показано, что триммер будет обеспечивать до 30% расхода, как показано ниже. Этого должно быть более, чем достаточно, но может быть изменено позже, если потребуется.

H/W SELECT		
J1 SA SE LD T1		RATE
J2 SB SF RD T2		+30%
J3 SC SG LS <input checked="" type="checkbox"/> T3		MODE
J4 SD SH RS T4 --		NORMAL

Проверьте в мониторе сервоприводов, что удержание рычажка триммера “Т3” смещает канал 5 (канал 8, если используется 7-канальный приемник) на 30%.

## НАСТРОЙКА МИКШЕРА ЗАКРЫЛКОВ (FLAP MIX)

В меню “PROG MIX” выберите свободный программируемый микшер. На экране 2/2 измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно). Установите “MASTER” в “AUX5”. Измените его “TRIM” на “ON”. Установите “SLAVE” в “FLAP” и установите “SLAVE” “LINK” в “+” (плюс), чтобы микшер автоматически управлял “FLAP2”. Экран должен выглядеть, как показано ниже.

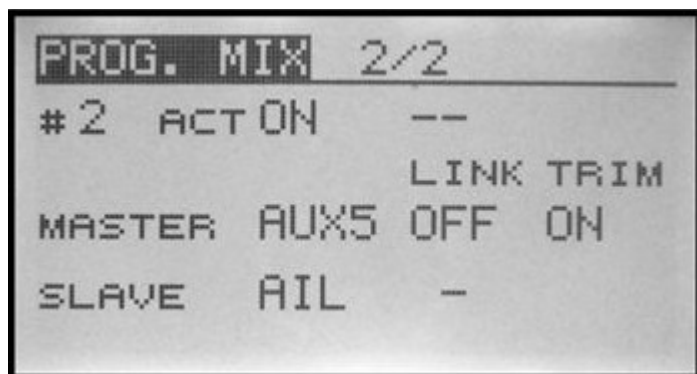


Вернитесь на экран 1/2 и настройте оба значения расхода на “+100”, как показано ниже.



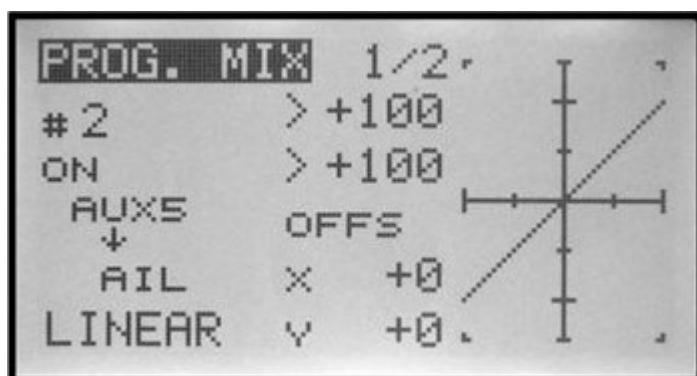
## НАСТРОЙКА МИКШЕРА ЭЛЕРОНОВ (AILERON MIX)

В меню “PROG MIX” выберите свободный программируемый микшер. На экране 2/2 измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно). Установите “MASTER” в “AUX5”. Измените его “TRIM” на “ON”. Установите “SLAVE” в “AILERON” и установите “SLAVE” “LINK” в “-“ (минус). Это заставит связанный “AIL2” перемещаться в том же направлении, что и “AIL”, а не нормальное перемещение одного вверх и другого вниз. Экран должен выглядеть, как показано ниже.





Вернитесь на экран 1/2 и настройте оба значения расхода на “+100”, как показано ниже.



## РЕГУЛИРОВКА РАСХОДА

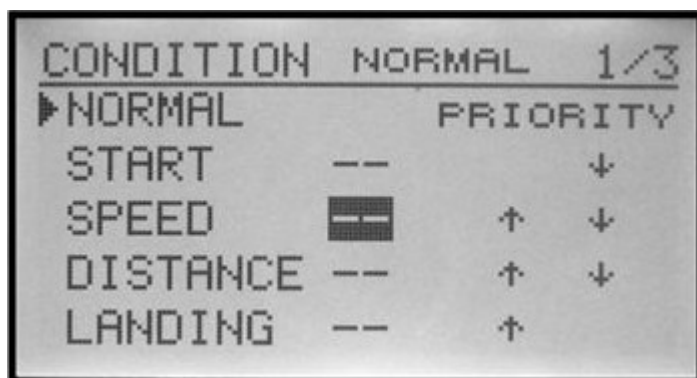
Следующая проверка монитора сервоприводов должна теперь показать, что оба элерона и оба закрылка смещаются на 30% в ответ на рычажок триммера “Т3”. Проверка на модели может показать, что фактическое перемещение управляющих поверхностей элеронов и закрылков немного отличается, в зависимости от геометрии тяг и установки шарниров. Если это необходимо, корректировки могут быть выполнены следующим образом.

Нажмите рычажок триммера “Т3” вверх и держите, пока перемещение закрылков и элеронов не остановится. Если закрылки отклонились дальше, чем элероны, вернитесь на экран 1/2 первого программируемого микшера (PROG MIX, Flap). Уменьшайте верхнее значение “100%” (наблюдая за закрылками) до тех пор, пока закрылки и элероны не выровняются. Теперь нажмите рычажок триммера “Т3” вниз и уменьшайте нижнее значение “100%” до тех пор, пока закрылки и элероны не выровняются в другом направлении.

Если элероны отклоняются дальше, чем закрылки, следуйте той же процедуре, но используйте второй программируемый микшер (PROG MIX, Aileron).

## НАЗНАЧЕНИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ ПОЛЕТНЫХ РЕЖИМОВ

На экране 1/3 меню полетных режимов (CONDITION) прокрутите к “--” рядом со “SPEED”, как показано ниже. Нажмите “RTN”.



Появится экран переключателей (SWITCH). Оставьте “SINGLE”, но прокрутите к “--“ и нажмите “RTN”. Появится экран аппаратного выбора (H/W Select). Прокрутите к “SC” и дважды нажмите “RTN” для перехода на экран “ON/OFF”. Измените значения на “ON, OFF, OFF” (читая сверху). Это показывает, что полетный режим “SPEED” будет включаться (ON), когда переключатель “SC” находится вверху, и будет выключаться (OFF), когда он находится в среднем и нижнем положениях, как показано ниже.



Повторите эту процедуру для назначения переключателя “SC” на полетный режим “DISTANCE”, но в этот раз настройте значения на экране “ON/OFF” на “OFF, OFF, ON” (читая сверху).

Вернитесь на главный экран. С переключателем “SC” в среднем положении, в нижней части экрана должно отображаться “NORMAL”. Переключите переключатель “SC” назад или вперед, и полетный режим должен измениться на “DISTANCE” или “SPEED”.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЫЧАЖКА ТРИММЕРА

Сначала посвятите некоторое время на внесение любых необходимых регулировок тяг и баланса, пока модель не полетит правильно, с задней кромкой крыла в ее нейтральном (Normal) положении, и со всеми триммерами в нулевом положении.

Теперь переключите “SC” вперед для включения полетного режима “Speed” во время полета модели. Сначала ничего не произойдет. Постепенно нажимайте триммер “Т3” вверх для подъема задней кромки крыла (обратный изгиб крыла, reflex), и, если необходимо, используйте триммер “Т2” для регулировки руля высоты так, чтобы модель летела ровно без ручной корректировки. Продолжайте экспериментировать до тех пор, пока вы не будете удовлетворены тем, что вы нашли наилучшую настройку обратного изгиба крыла (reflex).

Переключите “SC” обратно в полетный режим “Normal” и задняя кромка крыла и руль высоты вернуться в свои оригинальные нейтральные положения, но ваши настройки триммера обратного изгиба крыла (reflex) будут сохранены и снова вернуться при включении полетного режима “Speed”.

Теперь переключите “SC” назад в полетный режим “Distance” во время полета модели. Нажимайте триммер “Т3” вниз для опускания задней кромки крыла и увеличения изгиба крыла (camber), используя триммер “Т2” для регулировки руля высоты, в случае необходимости. И снова, любые настройки триммеров останутся сохраненными, когда вы выключите полетный режим “Distance”.

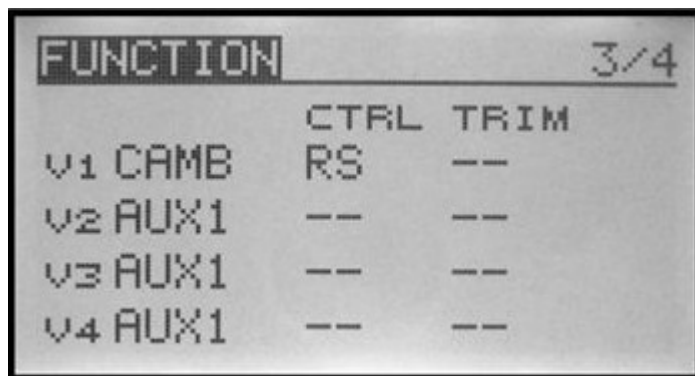
Если переключатель мотора (по умолчанию “SE”) также назначен в качестве переключателя для полетного режима “Start”, триммеры “Т2” и “Т3” могут быть использованы аналогичным образом для установки и сохранения конфигурации задней кромки и руля высоты в режиме запуска модели.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Модель может постоянно летать с этой конфигурацией, но вы рискуете потерять ваши настройки, если случайно переместите рычажок триммера. Я рекомендовал бы потратить несколько полетных сессий для установки оптимальных настроек. Затем, с помощью монитора сервоприводов вы можете включить каждый полетный режим по очереди и записать отклонения для каждой управляющей поверхности. Затем, со всеми триммерами в каждом полетном режиме сброшенными в ноль, вы можете запрограммировать эти отклонения в микшере триммера (Trim Mix) обычным способом, чтобы они надежно сохранялись (настройка электрического планера в предыдущем приложении). Триммер “Т3” может быть оставлен для незначительных полетных регулировок, или может быть отключен, чтобы настройки оставались постоянными для каждого полета.

## Использование виртуальных и избыточных каналов

С системой передачи S-FHSS или FASST 7CH, передается только восемь или семь каналов соответственно. Как показано ниже, меню функций (Function) показывает, что недоступные каналы с 9 по 12 перераспределяются в качестве виртуальных каналов (Virtual Channels) с V1 по V4.



The screenshot shows a menu titled 'FUNCTION' with a page indicator '3/4' in the top right corner. The menu is organized into columns: the first column lists virtual channels (V1, V2, V3, V4), the second column lists control functions (CMB, AUX1, AUX1, AUX1), and the third column lists trim settings (RS, --, --, --).

	CTRL	TRIM
V1 CMB	RS	--
V2 AUX1	--	--
V3 AUX1	--	--
V4 AUX1	--	--

Каждая функция может работать двумя различными способами. Она может управляться напрямую своим собственным органом управления, как назначено в меню функций (Function). Она также может управляться косвенно с помощью органа управления другой функции через микшер. Например, руль направления может управляться напрямую своим собственным стиком (J4), но если активен микшер элеронов в руль направления (aileron/rudder mix), он будет также отвечать на стик элеронов (J1). В этом случае элерон действует как главная (master) функция с рулем направления как подчиненный (slave).

Для функции нет необходимости иметь собственные сервоприводы для действия в качестве главной (master) в микшере. Рассмотрим пример приведенный выше. Если вы полностью удалите крылья из модели с активным микшером элеронов в руль направления (aileron/rudder mix), и затем поработаете стиком элеронов, руль направления все равно будет перемещаться.

В системах S-FHSS и FASST 7CH, сервоприводы не могут быть подключены к каналам с 9 по 12, но эти каналы остаются доступными для передатчика и могут иметь назначенные функции. Эти функции не могут выполнять прямое управление собственными сервоприводами, но они могут управлять сервоприводами других функций через микшеры. Каналы, которые могут выполнять только такое косвенное управление, известны как виртуальные каналы.

На приведенном выше изображении, функция "Camber" назначена на виртуальный канал V1. Этот канал не может передаваться в приемник. Вместо этого он работает как главный (master) для управления сервоприводами, назначенными на функции элеронов, закрылков и руля высоты, которые находятся на настоящих каналах.

Даже в системах FASST и FASSTest, где доступно 14 каналов, вполне вероятно, что некоторые из них не будут использоваться непосредственно. Они могут использоваться косвенно, таким же образом, как виртуальные каналы.

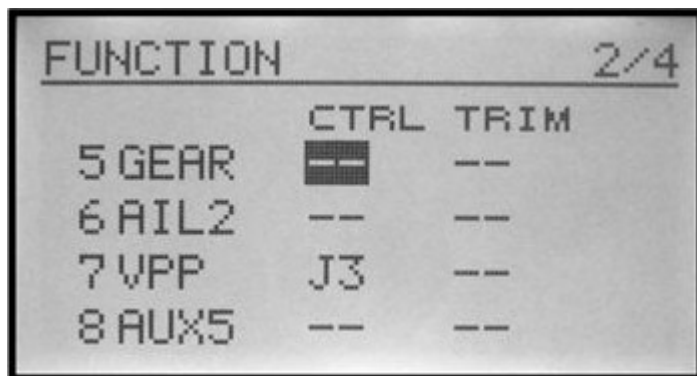
Следующее пошаговое руководство приводит пример использования виртуальных каналов.

## Последовательность сервоприводов – Выдвижное шасси с отдельными затворками

Следующие заметки показывают, как несколько сервоприводов могут работать последовательно в ответ на одиночное перемещение переключателя. В примере, переключатель шасси открывает затворки перед выпуском шасси и затем закрывает затворки, как только шасси выпущено.

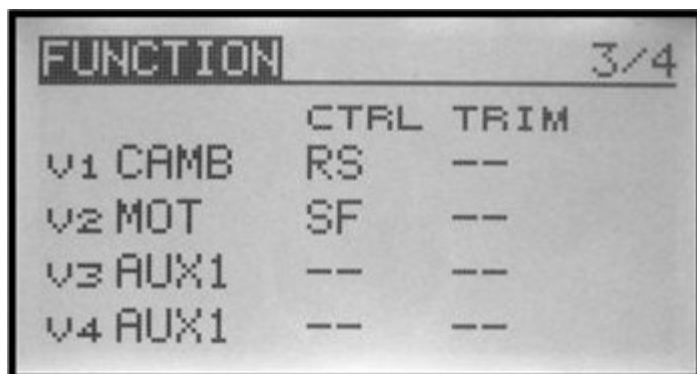
Передачик 14SG не имеет специального секвенсора, но это легко может быть преодолено с помощью небольшого количества “творческого” программирования. Функции газа и мотора способны замедляться, и маловероятно, что обе функции будут использоваться по прямому назначению в одной модели. Соответственно, запасная функция может быть приспособлена для использования в качестве секвенсора. В примере используется функция мотор (Motor), но для электрических моделей в конце раздела приведено объяснение использования функции газа (Throttle). Изображения основаны на модели типа самолет с крылом “2AIL” и системой передачи FASST 7Ch.

В меню функций (Function) удалите орган управление по умолчанию “SE” из “GEAR” и назначьте функцию управления затворками. Далее будет использован “AUX5”.



FUNCTION	CTRL	TRIM
5 GEAR	---	---
6 AIL2	---	---
7 VPP	J3	---
8 AUX5	---	---

Назначьте мотор (MOTOR) на один из виртуальных каналов (или на неиспользуемый канал). Функция мотор (Motor) не будет иметь прямого управления любыми сервоприводами. Назначьте переключатель, который вы хотите использовать для управления шасси и затворками. В этом примере используется “SF”, и настоятельно рекомендуется его использовать. Только он имеет два положения, и поэтому сохраняет вещи простыми. Если используется трехпозиционный переключатель, важно, чтобы он надежно переводился в крайние положения. Переключение в среднее положение оставит затворки наполовину открытыми. Этого можно избежать с помощью настройки микшера мотора (Motor Mix) или кривой газа так, чтобы среднее положение перемещало сервопривод к одному из концов его расхода.

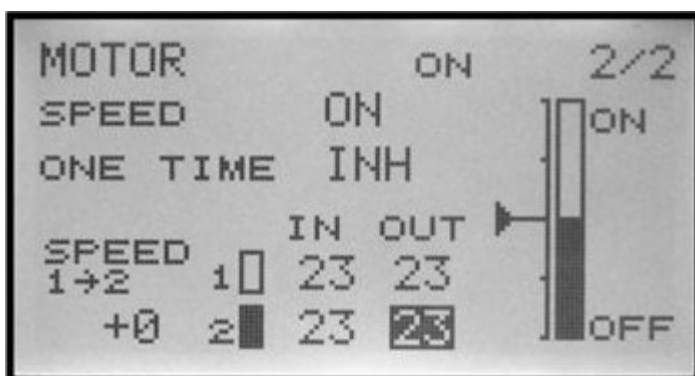


FUNCTION	CTRL	TRIM
v1 CAMB	RS	---
v2 MOT	SF	---
v3 AUX1	---	---
v4 AUX1	---	---

На экране 1/2 меню мотор (Motor) измените “ACT” с “INH” (отключено) на “ON” (включено).

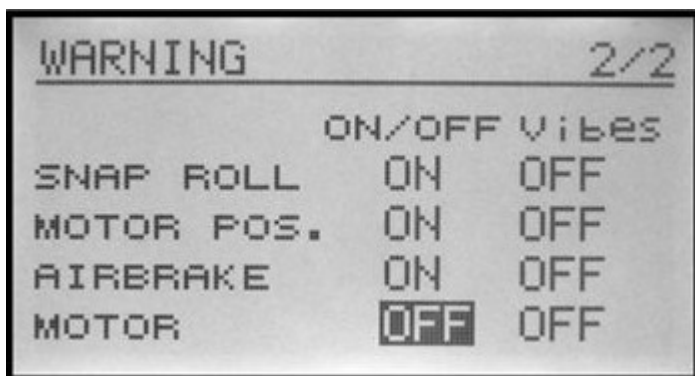


На экране 2/2 меню мотор (Motor) измените “SPEED” с “INH” на “ON”. В нижней части экрана настройте четыре значения “IN” и “OUT” на “23”, как показано ниже.

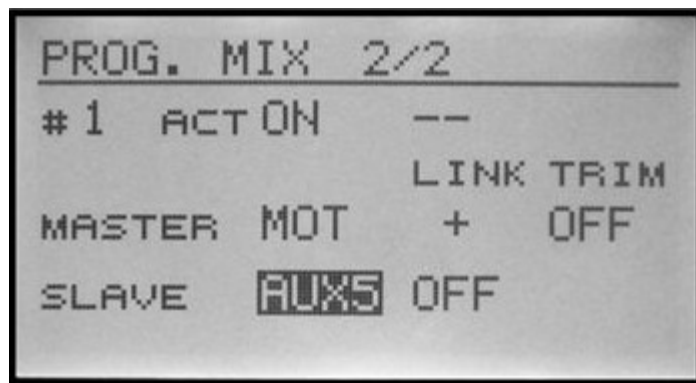


Эти значения определяют общее время для одной полной последовательности, и это может быть скорректировано позже, по мере необходимости.

На экране 2/2 меню предупреждений (Warning) выключите сигнал мотора (OFF), для предотвращения его звучания при каждом включении передатчика.



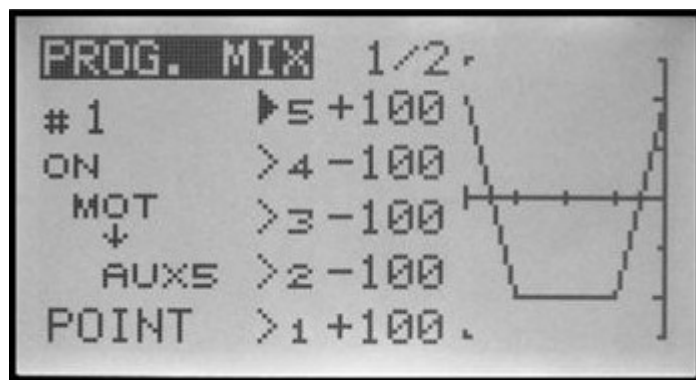
Создайте новый программируемый микшер (PROG. MIX). На экране 2/2 измените “ACT” с “INH” на “ON”. Установите “Master” в “MOT” и установите “Link” в “+” (плюс). Установите “Slave” в “AUX5” (затворки шасси). Экран будет выглядеть следующим образом.



На экране 1/2 “PROG. MIX” прокрутите к “LINEAR”, как показано ниже. Измените это на “POINT”.



Введите значения, как показано на изображении ниже.

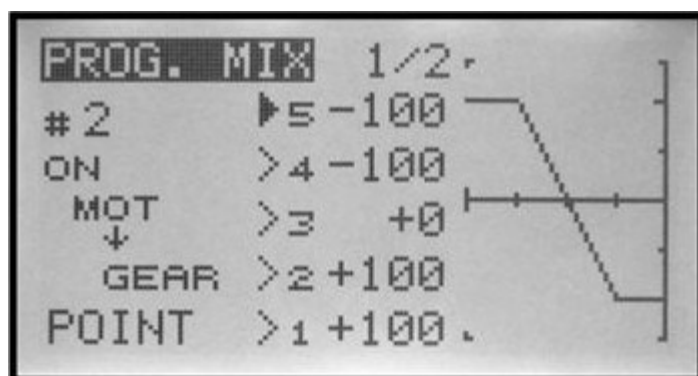


Переключение “SF” показывает вертикальный маркер функции мотор, перемещающийся по экрану. График показывает положение подчиненного (slave) сервопривода “AUX5”. Изначально “AUX5” (затворки шасси) находится в одном конце его расхода (+100). Он перемещается в другой конец (-100), задерживается здесь по мере перемещения маркера функции мотор, и затем возвращается в свое исходное положение. Проверка канала 8 в мониторе сервоприводов, во время переключения “SF”, подтвердит это.

Создайте второй программируемый микшер (PROG. MIX). На экране 2/2 измените “ACT” с “INH” на “ON”. Установите “Master” в “MOT” и установите “Link” в “+” (плюс). Установите “Slave” в “GEAR”. Экран будет выглядеть следующим образом.



На экране 1/2 измените “LINEAR” на “Point”, как раньше, и введите значения, показанные ниже.



И снова функция мотор (Motor) выступает в качестве главной (master). Во время первой части ее путешествия по экрану сервопривод “Gear” остается на одном конце своего хода. Это совпадает с периодом, во время которого затворки (AUX5) открываются другим программируемым микшером. Затем сервопривод “Gear” перемещается на другой конец своего расхода, перед тем как затворки начинают закрываться. Проверка в мониторе сервоприводов подтвердит полную последовательность.

Сервоприводы затворок и шасси в каждом крыле могут быть соединены через Y-кабели или шасси (Gear) и “AUX5” могут быть назначены на два канала в меню функций (Function). В последнем случае не потребуются никаких дополнительных микшеров. Программируемый микшер мотора (Motor) в шасси (Gear) будет управлять каждым каналом, на который назначена функция шасси (Gear).

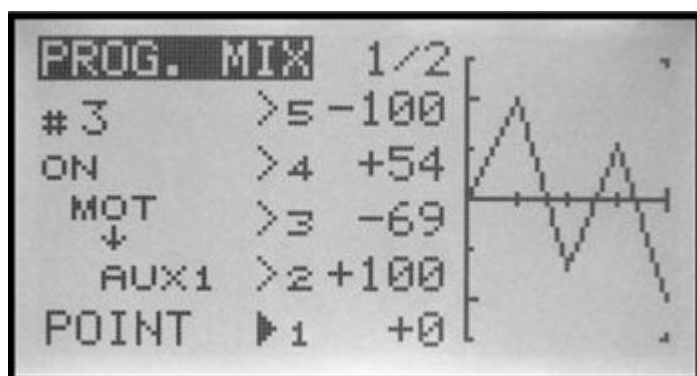
Общую скорость работы можно регулировать через скорости “In” и “Out” на экране 2/2 меню мотор (Motor). С микшером, описанным выше, шасси не могут упереться в затворки, так как шасси не начнет двигаться, пока затворки полностью не откроются.

Если модель имеет три стойки шасси, дополнительный программируемый микшер может быть добавлен для управления носовым шасси. Функция мотора (Motor) управляемая переключателем “SF” по-прежнему остается главной (master), и программный микшер позволяет приурочить выпуск носового шасси к выпуску основного шасси, для полного масштабного эффекта.

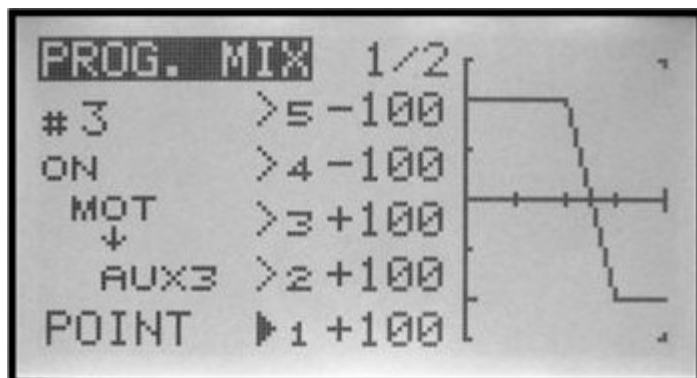
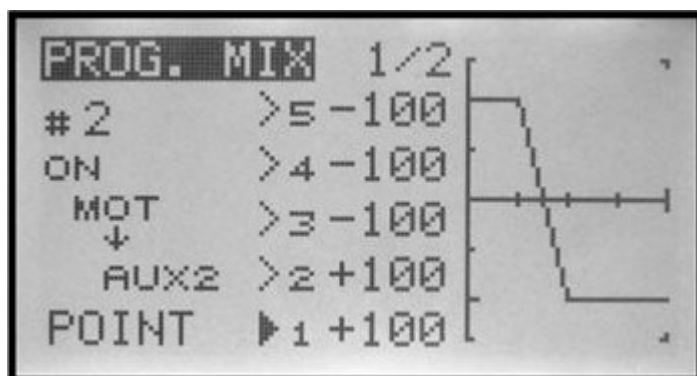
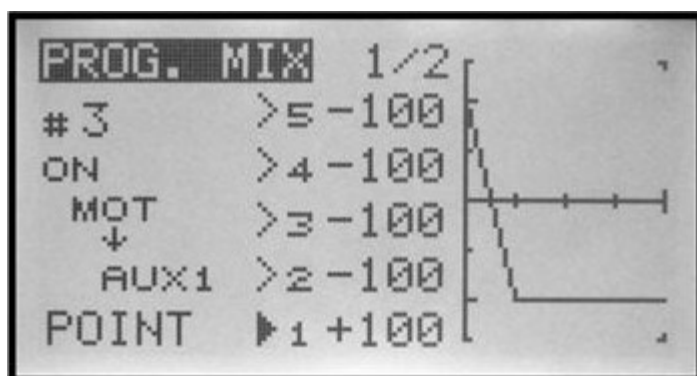
Использование функции задержки в функции мотор (или в функции газ) в качестве главной (master) в микшере обеспечивает множество возможностей для секвенсирования сервоприводов. Например, микшер показанный ниже, обеспечивает перемещение сервопривода вперед и назад в любом выбранном шаблоне для полной длительности

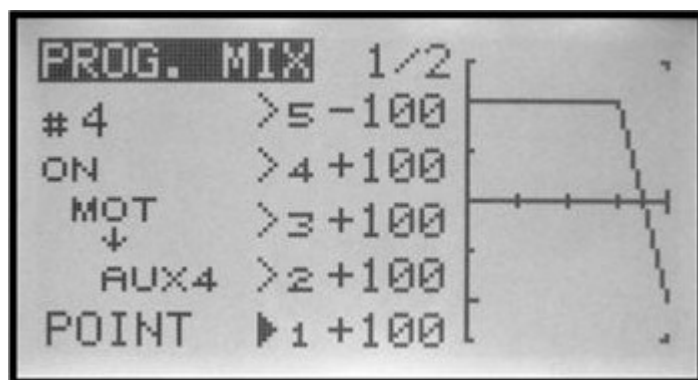


перемещения главного (master) (до 45 секунд). Это может использоваться для поворотов оружейной турели вперед и назад.



Четыре отдельных функции могут быть активированы последовательно путем настройки их микшеров, как показано ниже. В этом примере каналы с “AUX1” по “AUX4” перемещаются по очереди, в ответ на один переключатель.





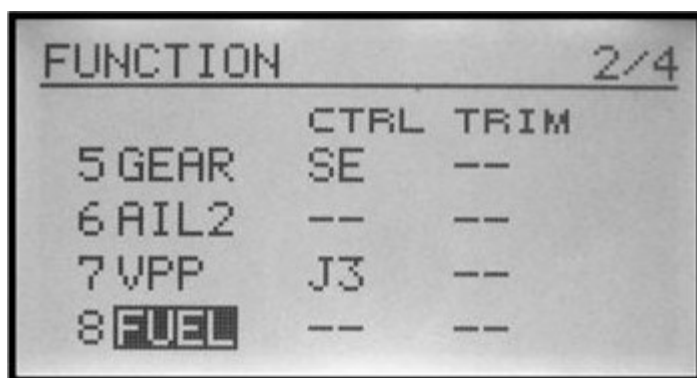
Если функция мотор (Motor) требуется для управления мотором модели, вместо нее может быть использована функция газа (Throttle). Назначьте “Throttle” на неиспользуемый или виртуальный канал в меню функций (Function). Установите “SF” в качестве органа управления и удалите триммер. В меню “Throttle Delay”, установите задержку первоначально в “23”. Настройте два программируемых микшера в точности, как описывалось выше, но в каждом случае замените “Motor” на “Throttle”.

## Синхронизация двух двигателей

Для управления моделью с двумя ДВС, все что требуется, это назначить функцию газа (Throttle) на второй канал. Стик газа будет назначен автоматически и все связанные микшеры, такие как отключение газ (throttle cut), понижение холостого хода (idle down), экспоненты и кривая газа, будут применяться к обоим двигателям.

Существует альтернатива, которая почти так же проста в использовании, но которая дает гораздо большие возможности для выполнения регулировок. Это микшер топливной смеси (Fuel Mix), который в его состоянии по умолчанию, точно отображает перемещение функции газа (Throttle). Его преимущество состоит в том, что он позволяет независимо регулировать настройки отключения газа (throttle cut) и понижение холостого хода (idle down) для каждого двигателя. Он позволяет регулировать максимальные обороты одного двигателя с помощью ручки или слайдера. Соответственно, обороты двигателя могут быть легко подобраны при изменении условий, без необходимости перепрограммирования конечных точек. Наконец, это позволяет синхронизировать обороты обоих двигателей по всему диапазону газа. В этой последней возможности, вероятно, нет необходимости для модели самолета, но определенно есть некоторые идеалисты, которые стремятся этого достичь. Пользователь, конечно, может использовать любые или некоторые из этих возможностей, по мере необходимости.

С типом модели установленным в самолет (Airplane), функция газа (Throttle) по умолчанию назначена на канал 3. В меню функций (Function) назначьте микшер топливной смеси (Fuel Mix) на любой свободный канал. В приведенном ниже примере, он заменяет "AUX5" на канале 8. Обратите внимание, что не назначен никакой орган управления. Микшер топливной смеси (Fuel Mix) по умолчанию автоматически привязан к газу (Throttle). Подключите сервоприводы газа к каналам 3 и 8.



FUNCTION	CTRL	TRIM
5 GEAR	SE	--
6 AIL2	--	--
7 VPP	J3	--
8 <b>FUEL</b>	--	--

В меню микшера топливной смеси (Fuel Mix) на экране 2/3 измените "INH" (отключено) на "ON" (включено), и кроме этого, измените "UNMIX" на "MIX", как показано ниже. Это позволит микшеру топливной смеси (Fuel Mix, канал 8) копировать любые кривые экспоненты и газа, которые вы могли настроить в функции газа (Throttle, канал 3).



Переместите стик газа во время проверки монитора сервоприводов, чтобы убедиться, что оба канала 3 и 8 работают вместе. Если вы хотите, вы можете запрограммировать кривую газа или добавить экспоненту, и убедиться, что они влияют на оба канала одинаковым образом.

Подключите тяги газа обычным образом. Постарайтесь обеспечить, чтобы рычаг сервопривода и рычаг газа являлись одинаковыми для обоих двигателей. Отрегулируйте тяги механически так, чтобы полный газ полностью открывал заслонки газа, а полностью закрытый стик газа обеспечивал достаточный поток воздуха для работы двигателей на малых оборотах.

Если вы хотите иметь возможность согласовать обороты двигателей на максимальных оборотах с помощью слайдера или ручки, стоит сделать следующее. Запустите каждый двигатель по очереди, дайте им прогреться и тщательно их настройте. С помощью тахометра измерьте максимальные обороты каждого двигателя. Вполне вероятно, что один из них будет работать немного быстрее, чем другой. Если это имеет место, подключите более быстрый двигатель к каналу 8, который управляется микшером топливной смеси (Fuel Mix). Вне зависимости от того, как вы это сделали, вы должны теперь промаркировать выходы сервоприводов и любые удлинители “левый“ (Left) и “правый” (Right), чтобы гарантировать, что каждый двигатель всегда подключен к правильному каналу.

Настройте двигатель в канале 3 (функция газа, Throttle) обычным образом. Точно настройте холостой ход с помощью меню конечных точек (End Point). Настройте переключатели отключения газа (Throttle Cut) и понижения холостого хода (Idle Down) в соответствии с требованиями (смотрите справочный раздел для подробностей). Проверьте монитор сервоприводов при переключении переключателей, и вы увидите, что они применяются только к сервоприводу в канале 3.

Теперь настройте двигатель в канале 8 (функция микшера топливной смеси, Fuel Mix). Точно настройте холостой ход с помощью меню конечных точек (End Point), а также настройте предельную точку (Limit Point) максимальных оборотов для канала 8, чтобы соответствовать его конечной точке (100), как показано ниже. Это сделано для устранения застревания сервопривода, если вы решите использовать регулировку максимальных оборотов.

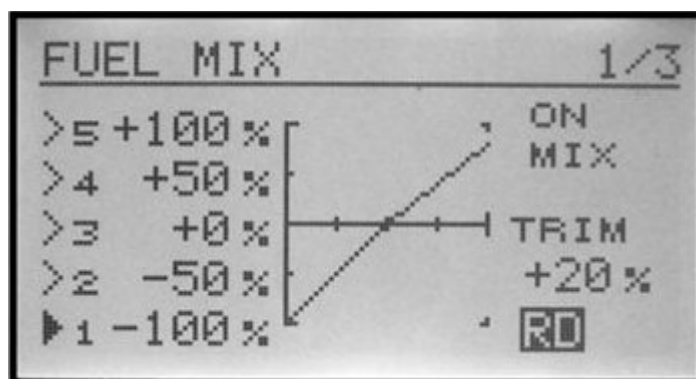
END POINT		2/3	
LIMIT	←←↻		
5	GEAR	135 100	100 135
6	AIL2	135 100	100 135
7	VPP	135 100	100 135
8	FUEL	<b>100</b> 100	96 135

Теперь перейдите на экран 2/3 меню микшера топливной смеси (Fuel Mix). Затем, вы можете настроить отключение газа (Throttle Cut) и понижение холостых оборотов (Idle Down) для второго двигателя, как показано ниже.

FUEL MIX		2/3	
ACT		ON	
MIX		MIX	
THR CUT		3%	
IDLE DOWN		30%	

Они могут быть такими же, как для первого двигателя, но возможность изменять их делает очень простым преодоление любых эффектов небольших различий в тягах. Переключатели, который вы назначили для первого двигателя, автоматически назначаются на второй двигатель.

Если вы хотите иметь возможность регулировать максимальные обороты двигателя в канале 8, перейдите на экран 1/3 микшера топливной смеси (Fuel Mix). Измените значение "Trim" на "20%". Это определяет величину, на которую могут быть изменены максимальные обороты, и может быть отрегулировано позже, если это окажется недостаточным. Низкое значение обеспечивает точную настройку, но меньшее общее изменение. Назначьте ручку или сладер на ваш выбор. На изображении ниже использована правая ручка (RD).

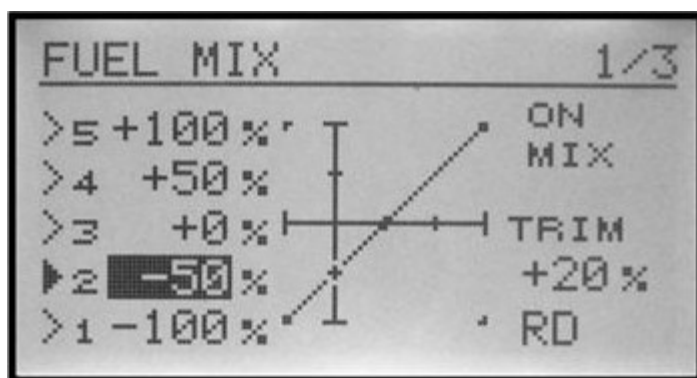


Поворот ручки позволяет вам немного снизить максимальные обороты двигателя в канале 8, для совпадения оборотов с другим двигателем, поэтому вам необходимо подключить

более быстрый двигатель к этому каналу. На изображении выше, график индицирует, что ручка “RD” была повернута и понизила максимальные обороты.

Если вы хотите синхронизировать двигатели по всему диапазону, взгляните на график на экране 1/3 микшера топливной смеси. Это показывает взаимоотношение между функциями газа (Throttle) и микшера топливной смеси (Fuel Mix). С ручкой “RD” по центру, он отображается как прямая линия, индицирующая, что оба сервопривода перемещаются точно вместе, за исключением небольших отличий на малых оборотах, если их конечные точки отличаются. Изменение этой линии изменяет перемещение сервопривода канала 8 по отношению к сервоприводу канала 3.

Для синхронизации двигателей, надежно закрепите модель. С обоими работающими двигателями, откройте экран 1/3 меню микшера топливной смеси (Fuel Mix). Откройте газ на 25%. Вертикальный маркер на графике должен быть на первом маркере горизонтальной оси, как показано ниже.



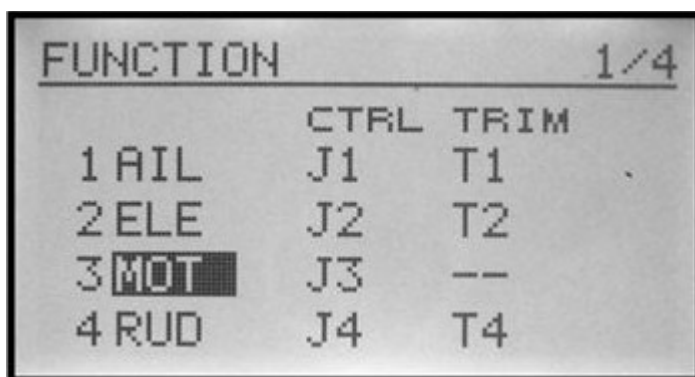
С помощью тахометра, измерьте обороты двигателя в канале 3. Прокрутите к значению “-50%”, как показано выше. Проверьте обороты двигателя в канале 8, и если необходимо, регулируйте значение “-50%” вверх или вниз до тех пор, пока двигатели не начнут работать на одинаковых оборотах. Повторите эту процедуру для значений “0%” и “+50%” со стиком газа в положениях “50%” и “75%”.

## Простая настройка мотора для электро-самолетов

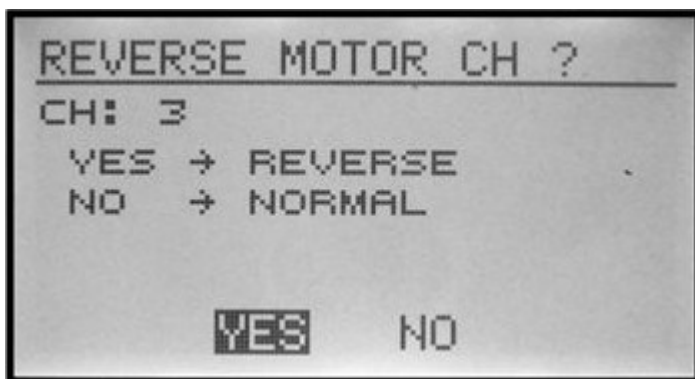
С типом модели установленным в самолет (Airplane), функция газа (Throttle) по умолчанию назначена в меню функций (Function). Хотя это может быть использовано для управления электрическим мотором, специальная функция мотор (Motor) обеспечивает несколько преимуществ. В следующем примере, мотор имеет два органа управления, переключатель “Вкл/Выкл” (On/Off) и обычный стик газа “J3”. Это используется следующим образом.

Если передатчик включен, и переключатель “On/Off” находится в состоянии включен (ON), будет звучать сигнал. Переустановка переключателя в состояние выключено (Off) отменяет сигнал и выключает мотор, таким образом предотвращая несчастный случай, если стик газа перемещен. Когда настает время полета, проверьте, что стик газа закрыт и переключите переключатель. Это активирует стик газа и, если требуется, может запустить мотор, и поддерживать его медленную работу, когда газ закрыт. Хотя это не является необходимым для электрической модели, это добавляет реализма. После того, как полет завершился, переключение переключателя будет глушить мотор, таким же образом, как отключение двигателя (throttle cut) для ДВС модели. Это будет также, конечно, делать модель более безопасной в обращении, так как стик газа будет отключен.

В меню функций (Function) измените газ (Throttle) в канале 3 на мотор (Motor). Не назначайте триммер.

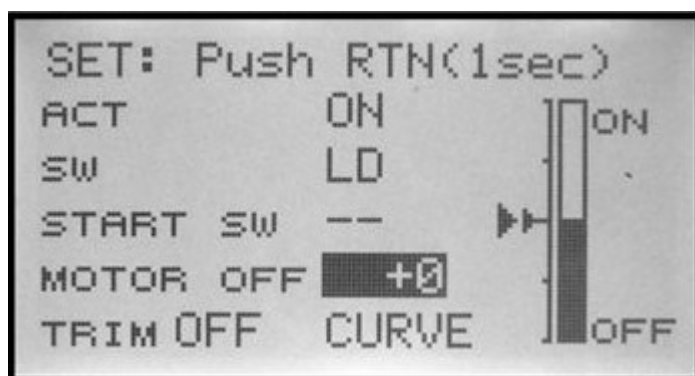


Подтвердите. Что вы хотите реверсировать канала мотора (Motor).



В меню мотор (Motor) (в меню модель) измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно). Установите переключатель безопасности (ON/OFF) на ваш выбор. В примере, показанном ниже, была использована левая ручка (LD), так как она наименее вероятно может быть случайно включена во время полета. Наконец, прокрутите к “+0” рядом с “Motor Off”, как

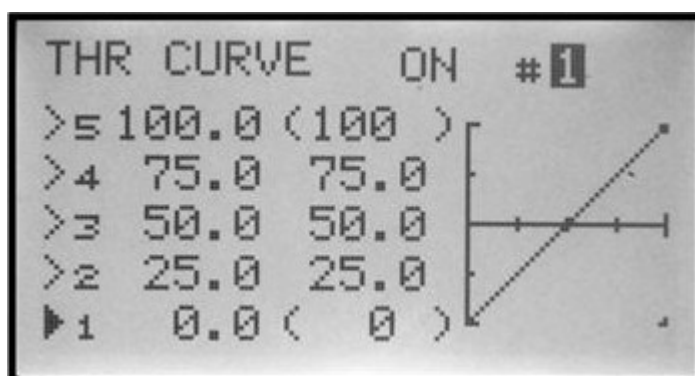
показано ниже. Убедитесь, что стик газа (J3) в полностью закрытом положении, нажмите и держите “RTN”. Это сохранит положение выключения мотора (Motor Off).



Подключите ваш регулятор скорости согласно инструкциям, и с удаленным для безопасности пропеллером, проверьте, что все работает правильно. Не забудьте настроить отказоустойчивость (failsafe).

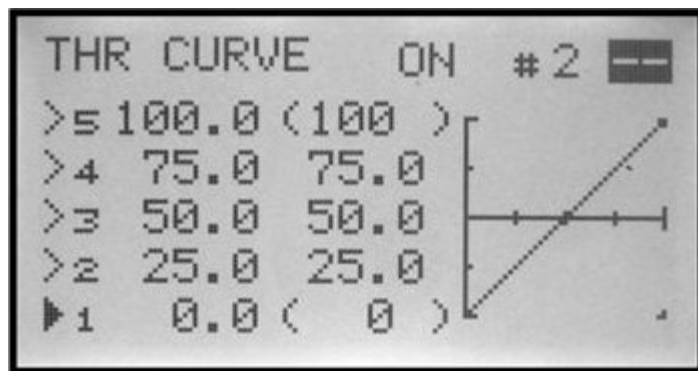
Если вы хотите, чтобы мотор полностью останавливался, когда стик газа “J3” полностью закрыт, дальнейшее программирование не требуется. Если вы хотите, чтобы мотор продолжал медленно работать при полностью закрытом газе, тогда прокрутите к “Curve” в нижней части экрана и нажмите “RTN”.

Откроется меню кривой газа. Измените “INH” (отключено) на “ON” (включено), и прокрутите к #1, как показано ниже.

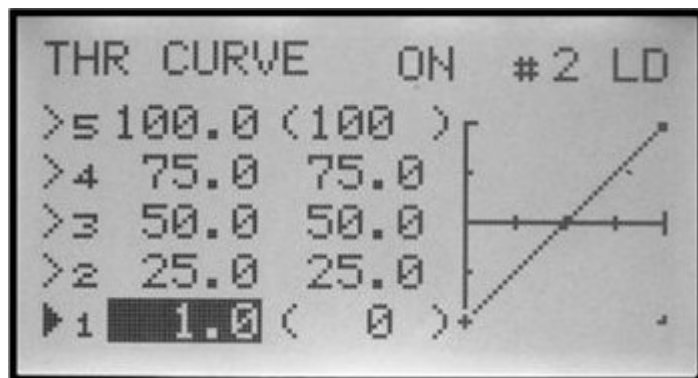


Нажмите “RTN”. Прокрутите для изменения этого на #2, и затем прокрутите к назначению переключателя “--“, как показано ниже. Нажмите “RTN” и назначьте тот же переключатель, который использован выше (в этом примере “LD”). Это приведет к тому, что кривая газа #2 станет активной, когда переключатель безопасности (On/Off) будет в состоянии включено (ON).





Убедитесь, что “#2” отображается в верхней части экрана, как показано ниже (переключите переключатель, если необходимо). Прокрутите к “0.0” в нижней части экрана и измените на “1.0”, как показано ниже. Этого должно быть достаточно, чтобы позволить мотору медленно работать. Значение может быть увеличено при необходимости.

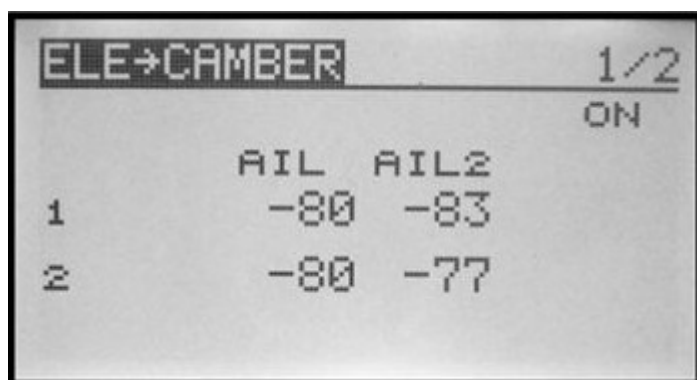


## Настройка летающего крыла

Более простые передатчики Futaba используют микшер элевона (руль высоты в элероны) для летающего крыла. Это позволяет стику руля высоты перемещать элероны вверх и вниз вместе, выступая в качестве рулей высоты. Передатчик 14SG работает точно таким же образом. Разница лишь в том, что люди часто путаются в терминологии, и, в частности, в слове изгиб крыла (Camber). Это относится ко всем управляющим поверхностям задней кромки крыла. Это может означать все, что угодно, от всего двух элеронов в простой модели, до двух элеронов плюс четыре закрылка, или четыре элерона плюс два закрылка, в зависимости от типа модели. Любой микшер с участием изгиба крыла (Camber) может вызвать перемещение задней кромки крыла, полностью или частично.

При выборе типа модели летающее крыло (Flying Wing), передатчик 14SG автоматически активирует микшер руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber Mix) и по умолчанию использует значения расходов 100%. Когда модель настроена на тип крыла "2 AIL", изгиб крыла (camber) фактически означает элероны. Таким образом, микшер руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber Mix) это просто микшер руля высоты в элероны (Elevator to Aileron или Elevon Mix) с другим названием, и программируется обычным образом. Перемещение вверх и вниз каждого элерона может настраиваться независимо. Таким образом, может быть настроен общий расход 'руля высоты', и каждый 'руль высоты' может быть отрегулирован индивидуально, если модель отклоняется в петлях.

Изображение ниже иллюстрирует типичную настройку. Расход руля высоты составляет 80% от расхода элеронов. Максимальный расход элерона 2 скорректирован на 3% для подстройки небольшой тенденции к отклонения в петлях. Если половинки обычных рулей высоты слегка не выровнены, эффект едва заметен. Поскольку в данном случае они отстоят друг от друга намного дальше, если элероны используются в качестве рулей высоты, любое незначительное отклонение от выравнивания может вызвать значительную величину крена.



	AIL	AIL2
1	-80	-83
2	-80	-77

Последний экран микшера руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber Mix) обеспечивает опцию назначения переключателя вкл/выкл (on/off). В случае летающего крыла переключатель НЕ ДОЛЖЕН назначаться. Для сохранения управления рулем высоты необходимо, чтобы микшер был постоянно включен (ON).

Термин микшера руля высоты в изгиб крыла (Elevator to Camber) вместо микшера элевона (Elevon) просто отражает большую гибкость этого передатчика. Если летающее крыло снабжено закрылками, а также элеронами, тогда они могут быть использованы вместо, или также как элероны, для обеспечения функции руля высоты.

Так как “элероны” могут перемещаться стиками элеронов и руля высоты одновременно, существует возможность, что они могут попытаться переместиться слишком далеко и повредить тяги. Для летающего крыла особенно важно настроить предельные точки (Limit Point) для обоих элеронов по методу описанному в справочном разделе “Конечные точки” (End Point), приведенном выше.

## **Замедление функции – Медленный выпуск двухступенчатых закрылков**

Меню скорость сервопривода (Servo Speed) предоставляет простое средство управления скоростью выпуска закрылков. К сожалению, если закрылки должны выполнять другую функцию, это может быть неподходящим. Например, если закрылки также используются в микшере элероны в закрылки (aileron to flap) или в микшере руля высоты в закрылки (elevator to flap), они должны отвечать на полной скорости на перемещение элеронов или рулей высоты. В такой ситуации может потребоваться другое средство замедления функции закрылков.

В режиме планера (Glider) функция “Condition Delay” и микшеры, такие как микшер триммера (Trim Mix) и бабочка (Butterfly) позволяют регулировать скорость сервопривода в индивидуальных функциях. Что любопытно, единственное предложение для этого в режиме самолета (Airplane) имеется в воздушном тормозе (Airbrake), который обеспечивает только один параметр. Тем не менее, более гибкая функция управления скоростью может быть достигнута с помощью использования функции газа (Throttle) или функции мотора (Motor) в качестве главной (Master) в программируемых микшерах. Маловероятно, что обе эти функции будут использованы в одной модели.

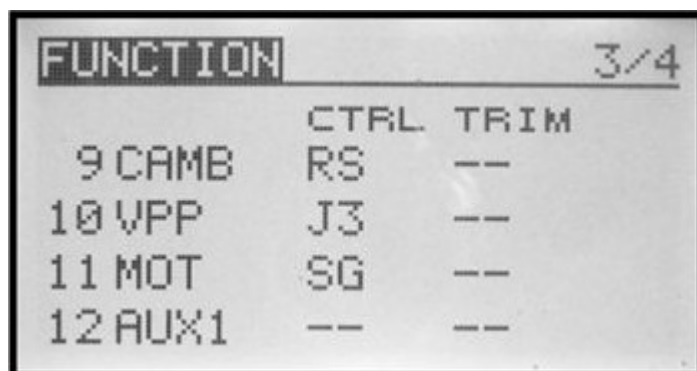
Два метода управления закрылками описаны ниже. Если функция газа (THROTTLE) использована для управления двигателем или мотором, тогда для управления закрылками используйте “Метод 1”. Если функция мотор (MOTOR) использована для управления мотором модели, тогда используйте “Метод 2”.

В следующих примерах двухступенчатые закрылки настроены для постепенного выпуска и уборки в ответ на переключатель. Изображения основаны на настройке модели с крылом “2AIL + 2FLP” и системой передачи FASST-MULT. Другие настройки также будут работать, хотя экраны могут выглядеть несколько иначе.

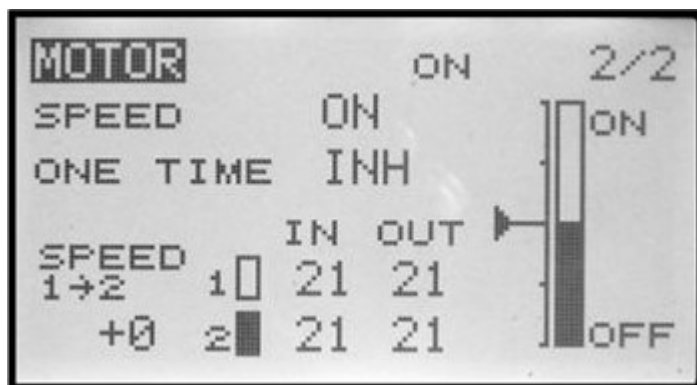
### **Метод 1 – Управление закрылками с помощью функции мотор (Motor)**

В меню функций (Function) на экране 2/4 удалите орган управления закрылками по умолчанию “LD”.

Так как функция мотор (Motor) не будет напрямую управлять сервоприводом или ESC, она может быть назначена на виртуальный канал, чтобы избежать использования рабочего канала. В меню функций (Function) на экране 3/4 назначьте “MOTOR” на любой свободный виртуальный канал. Ответьте “No”, когда вас спросят о реверсе канала. Стик газа будет назначен по умолчанию в качестве органа управления, поэтому измените это на подходящий трехпозиционный переключатель, для управления закрылками. В примере, показанном ниже, использован переключатель “SG”.

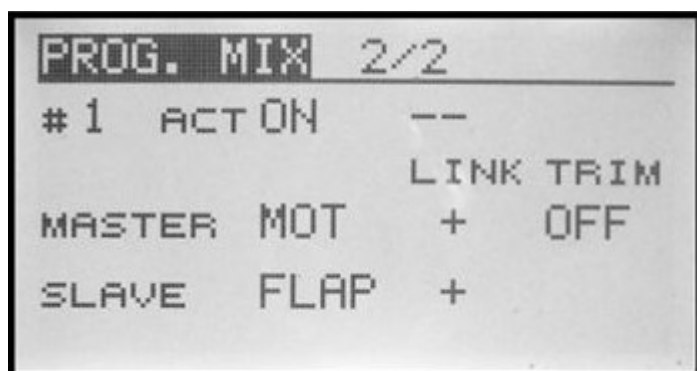


В меню мотор (Motor) на экране 1/2 измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно). Не назначайте переключатель. На экране 2/2 измените скорость (speed) из “INH” (отключено) на “ON” (включено), и измените четыре скорости “0” “IN” и “OUT” в нижней части экрана на “21”, как показано ниже. Это определяет скорость закрылка на каждый щелчок переключателя, и при необходимости может быть изменено позже.



Теперь настройте новый программируемый микшер (Prog. Mix). На экране 2/2 измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно). Установите “MASTER” в “MOTOR”, и измените его “LINK” из “OFF” на “+” (плюс). Это позволит главному (master) иметь доступ к связанной функции управления скоростью.

Установите “SLAVE” в “FLAP”, и измените его “LINK” на “+” (плюс). Это позволит связанным функциям, таким как второй закрылок или любой микшер руля высоты, работать автоматически и с уменьшенной скоростью, когда перекидывается переключатель. Экран должен выглядеть, как показано ниже.



Вернитесь на экран 1/2 программируемого микшера, и установите перемещение в “+ 100” в обоих направлениях, как показано ниже.



Проверьте монитор сервоприводов, закрылки должны отвечать на переключатель, с уменьшенной скоростью.

Выключите предупреждение мотора (Motor Warning) в меню связей (Linkage), чтобы предотвратить звучание сигнала при каждом включении передатчика.

Этап 1 (частично выпущенные) положения закрылков может быть изменен с помощью изменения "X" "OFFSET" на экране 1/2 программируемого микшера (Prog. Mix). Величину расхода закрылков лучше настроить механически через тяги, но это также может быть настроено с использованием различных значений на экране 1/2 программируемого микшера (Prog. Mix).

Скорость, с которой выпускаются и убираются закрылки, может быть настроена на экране 2/2 меню мотор (Motor). Для каждого могут быть настроены различные скорости, если потребуется (0 = нет задержки, 27 = максимальная задержка).

Одновременно могут быть применены дополнительные микшеры. Например, настройте второй программируемый микшер с "MOTOR" в качестве главного (Master) и "AILERON" в качестве подчиненного (SLAVE) для обеспечения воздушного тормоза (crow, butterfly) и с медленным сервоприводом, чтобы помочь с точной посадкой, когда закрылки выпущены во второе положение. В этом случае, настройте "SLAVE" "LINK" на "-" (минус) для перемещения второго элерона в направлении противоположном нормальному.

## Метод 2 – Управление закрылками с помощью функции газа (Throttle)

В меню функций (Function) на экране 2/4 удалите орган управления закрылками по умолчанию "LD".

Так как функция газа (Throttle) не будет напрямую управлять сервоприводом или ESC, она может быть назначена на виртуальный канал, чтобы избежать использования рабочего канала. В меню функций (Function) на экране 3/4 назначьте "THROTTLE" на любой свободный виртуальный канал. Стик газа будет назначен по умолчанию в качестве органа управления, поэтому измените это на подходящий трехпозиционный переключатель, для управления закрылками, и удалите триммер В примере, показанном ниже, использован переключатель "SG".

FUNCTION		3/4	
	CTRL	TRIM	
9	CAMB	RS	--
10	VPP	J3	--
11	THR	SG	--
12	AUX1	--	--

В меню задержки газа (Thr Delay) установите задержку в “21”. Это определяет скорость закрылка на каждый щелчок переключателя, и при необходимости может быть изменено позже.

THR DELAY	
DELAY	21

Теперь настройте новый программируемый микшер (Prog. Mix). На экране 2/2 измените “INH” (отключено) на “ACT” (активно). Установите “MASTER” в “THROTTLE”, и измените его “LINK” из “OFF” на “+” (плюс). Это позволит главному (master) иметь доступ к связанной функции управления скоростью.

Установите “SLAVE” в “FLAP”, и измените его “LINK” на “+” (плюс). Это позволит связанным функциям, таким как второй закрылок или любой микшер руля высоты, работать автоматически и с уменьшенной скоростью, когда перекидывается переключатель. Экран должен выглядеть, как показано ниже.

PROG. MIX		2/2	
#1	ACT ON	--	
		LINK TRIM	
MASTER	THR	+	OFF
SLAVE	FLAP	+	

Вернитесь на экран 1/2 программируемого микшера, и установите перемещение в “+ 100” в обоих направлениях, как показано ниже.



Проверьте монитор сервоприводов, закрылки должны отвечать на переключатель, с уменьшенной скоростью.

Выключите предупреждение положения газа (Throttle Position Warning) в меню связей (Linkage), чтобы предотвратить звучание сигнала при каждом включении передатчика.

Этап 1 (частично выпущенные) положения закрылков может быть изменен с помощью изменения "X" "OFFSET" на экране 1/2 программируемого микшера (Prog. Mix). Величину расхода закрылков лучше настроить механически через тяги, но это также может быть настроено с использованием различных значений на экране 1/2 программируемого микшера (Prog. Mix).

Скорость, с которой выпускаются и убираются закрылки, может быть настроена в меню задержки газа (Thr Delay) (0 = нет задержки, 27 = максимальная задержка).

Одновременно могут быть применены дополнительные микшеры. Например, настройте второй программируемый микшер с "THROTTLE" в качестве главного (Master) и "AILERON" в качестве подчиненного (SLAVE) для обеспечения воздушного тормоза (crow, butterfly) и с медленным сервоприводом, чтобы помочь с точной посадкой, когда закрылки выпущены во второе положение. В этом случае, настройте "SLAVE" "LINK" на "-" (минус) для перемещения второго элерона в направлении противоположном нормальному.



## **Использование переключателя с фиксацией – Эмулятор одного канала**

Эти замечания описывают, как эмулировать старый одноканальный передатчик с последовательным выходом. Наряду с предоставлением интересного отступления от высокотехнологичного мира современных передатчиков, это также иллюстрирует, как работает функция переключателя с фиксацией в передатчике 14SG.

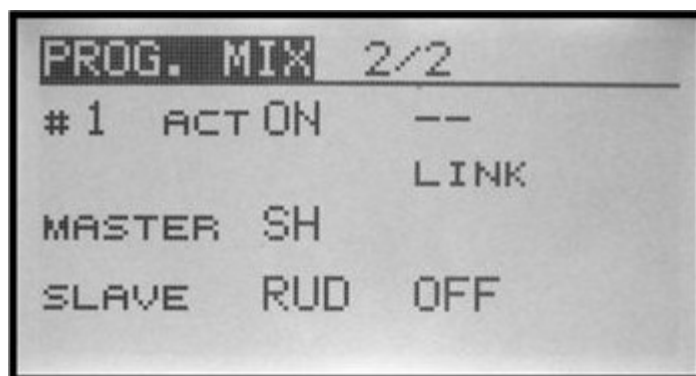
Старые одноканальные передатчики были снабжены переключателем без фиксации (кнопка). Когда он удерживался нажатым, руль направления модели перемещался в заданное положение в одном направлении. Там не было пропорционального управления. Когда переключатель отпускался, руль направления возвращался в нейтральное положение. Когда переключатель нажимался в следующий раз, руль направления перемещался в противоположном направлении. Это последовательное перемещение продолжалось при каждой нажатии и отпуске переключателя. Важно было помнить, в каком направлении модель поворачивала в последний раз. Если нужно было совершить два последовательных поворота в одном направлении, переключатель нажимался и отпускался для первого поворота. Затем он нажимался очень коротко, чтобы руль скакнул в другом направлении и затем вернулся в центр, прежде чем начать выполнение второго поворота.

Чтобы получить некоторое представление о том, на что похож полет таким образом, нет необходимости строить специальный самолет с одним каналом. Все что необходимо, это модель с большой собственной устойчивостью и достаточным углом между крыльями, чтобы позволить правильно поворачивать, а не просто рыскать, и с управлением только рулем направления. Модель с высоким расположением крыла, рулем направления и рулем высоты будет идеальной, но многие тренеры с элеронами также имеют достаточную стабильность и угол между крыльями для этой цели.

Существующее программирование модели должно быть оставлено как есть. Затем модель может быть отправлена в полет, настроен газ и триммеры для обеспечения прямого полета с очень небольшим подъемом. Затем одноканальный стиль полета может быть осуществлен с использованием подпружиненного переключателя “SH”, для эмуляции кнопки. В случае возникновения трудностей, всегда доступен возврат к обычным стилям управления. Очевидно, это предполагает, что переключатель “SH” не используется для других целей, таких как функция тренера.

Один из методов программирования переключателя “SH” использует два программируемых микшера.

На экране 2/2 активируйте первый программируемый микшер (Prog. Mix), но НЕ НАЗНАЧАЙТЕ переключатель. Выберите “H/W” (Hardware) в качестве главного (Master) и на экране настройки переключателя выберите “SH”. Выберите “Rudder” в качестве подчиненного (Slave). Экран должен выглядеть, как показано ниже.

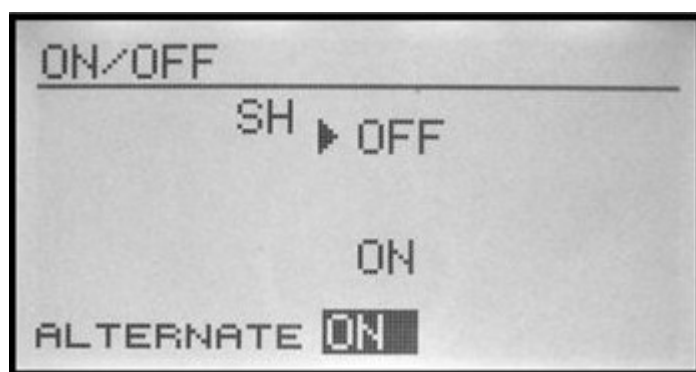


На экране 1/2 настройте верхнее значение на “+50”, как показано ниже.

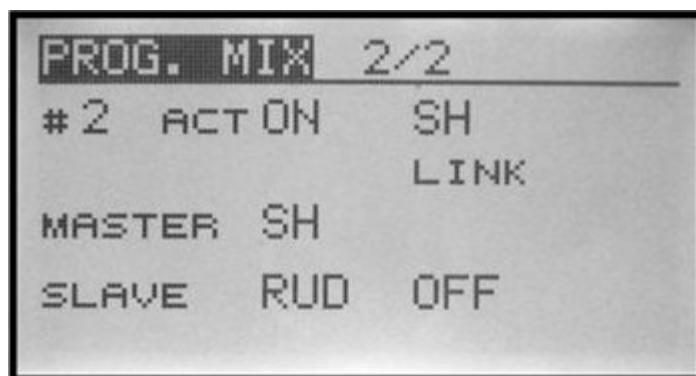


Проверка монитора сервоприводов должна показать, что все управление правильно работает под управлением стиков. Когда нажимается “SH”, руль направления должен перемещаться на “50%” в одном направлении, и должен возвращаться в центр при отпускании переключателя “SH”.

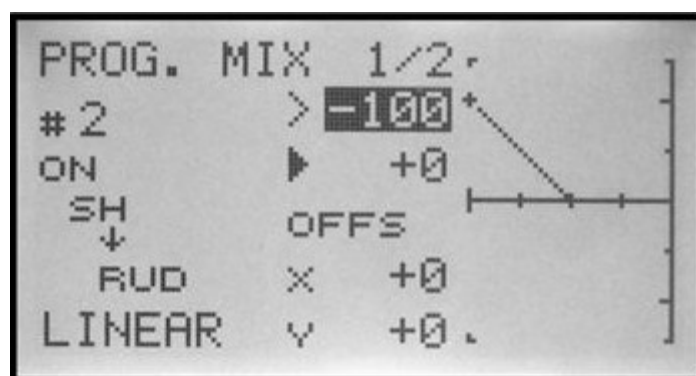
Теперь настройте второй программируемый микшер (Prog. Mix). На экране 2/2 снова активируйте микшер, но в этот раз назначьте переключатель “SH” в качестве переключателя вкл/выкл (on/off). На экране “On/Off” измените “Alternate” с “Off” на “On”, как показано ниже. Это сделает второй программируемый микшер активным на каждое поочередное перемещение переключателя “SH”.



Снова выберите “H/W” (Hardware) в качестве главного (Master) и на экране настройки переключателя выберите “SH”. Выберите “Rudder” в качестве подчиненного (Slave). Экран должен выглядеть, как показано ниже.



На экране 1/2 настройте верхнее значение на “-100”, как показано ниже.



Как мы уже видели, первый программируемый микшер перемещает руль направления на 50% в одном направлении при каждом нажатии “SH”. Второй программируемый микшер эффективен только при каждом втором нажатии “SH”. Так как его значение установлено в 100% в противоположном направлении, он сведет на нет эффект первого программируемого микшера и затем переместит руль направления на 50% в противоположном направлении.

Вероятно, вы найдете, что необходимо только небольшое отклонение руля направления, поэтому соответственно измените значения на экранах 1/2. Важно помнить, что значение во втором программируемом микшере должно быть вдвое больше, чем в первом микшере, и в противоположном направлении.

Окончательная проверка монитора сервоприводов должна показать, что руль направления работает в поочередных направлениях, при каждом нажатии переключателя “SH”.

Программирование намеренно было простым, но это означает, что микшер с переключателем “SH” будет активен все время. Даже если он будет случайно нажат в полете с обычным управлением, это вряд ли вызовет серьезную проблему. Если вы предпочитаете, вы можете отключить его, настроив оба микшера на “INH” на экранах 2/2. Другой вариант заключается в назначении другой функции, такой как “AUX1” в качестве подчиненной в каждом микшере, и затем настройке третьего микшера, с переключателем вкл/выкл (On/Off), между “Aux1” и “Rudder”. Если вы выберете эту опцию, вам необходимо настроить “Link”, как объяснено в справочном разделе “Программируемый микшер”.

## Адаптация функций – Простой микшер дыма

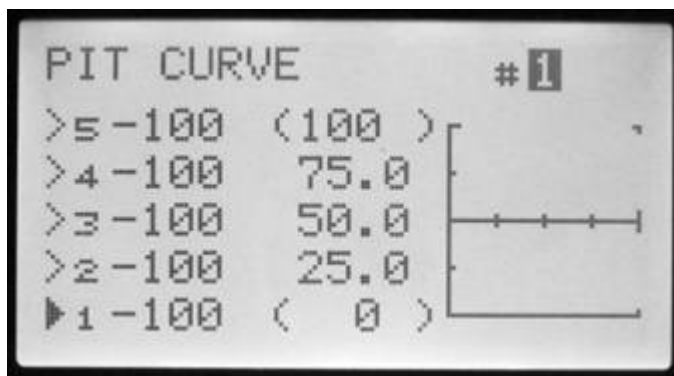
Для любой данной модели, многие функции передатчика не требуются для их целевого назначения, но их специальные возможности иногда могут обеспечить простые или лучшие решения для других задач программирования.

Генератор дыма в модели с ДВС обычно настраивается на определенное положение стика газа. Объем выпускаемой дымовой жидкости должен быть регулируемым, и довольно часто он изменяется в зависимости положения стика газа. Это может быть достигнуто с помощью программируемого микшера. Второй микшер обычно используется для включения и выключения дыма с помощью переключателя.

Хотя это чаще всего используется в электрических моделях для помещений, функция пропеллера с переменным шагом (Variable Pitch Propeller) имеет ограниченное применение в других местах, но может обеспечить очень эффективное средство управления дымом. Использование этого микшера сохраняет программируемые микшеры для других целей. Его очень легко программировать. Его 5-точечная кривая может программироваться по обеим осям, так что это обеспечивает намного более эффективное управление, чем программируемый микшер.

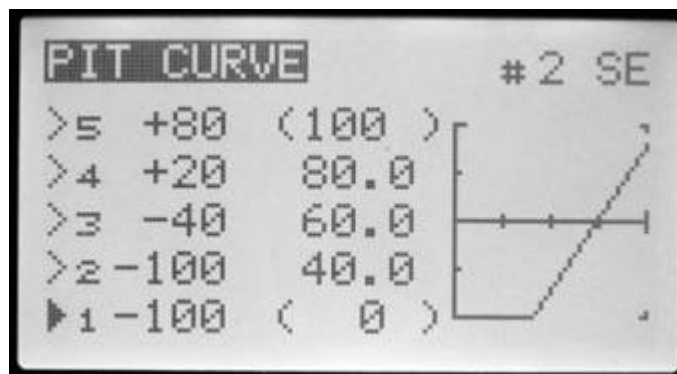
VPP назначается по умолчанию при выборе типа модели самолет (Airplane), но, если необходимо, переназначьте ее в меню функций (Function) на свободный канал, и подключите узел генератора дыма к соответствующему каналу в приемнике. Проверка монитора сервоприводов покажет, что этот канал отвечает на перемещение стика газа.

В меню кривой шага (Pit Curve) установите все значения в “-100”, как показано ниже. Дальнейшая проверка монитора сервоприводов покажет, что это удерживает канал на одном конце его расхода (дым выключен), вне зависимости от положения стика газа.



Теперь прокрутите к “#1” в правом верхнем углу экрана, как показано выше, и измените это на “#2”. Назначьте переключатель, с помощью которого включается и выключается дым. В примере ниже используется переключатель “SE” (если используется несколько кривых газа (Throttle Curve), это необходимо будет учесть при назначении переключателя).

Наконец, с переключателем “SE” в положении включен (ON), настройте 5-точечную кривую в соответствии с требованиями к дыму. В примере, показанном ниже, когда переключатель “SE” находится в положении включено (ON), дым остается выключенным для первых 40% расхода стика газа, и затем пропорционально увеличивается до максимального потока 80%.



В зависимости от использованного узла генератора дыма, вполне вероятно, что точка запуска дыма находится несколько выше начала расхода стика газа. Однако, с кривой, которую можно настраивать по обеим осям, можно легко достигнуть требуемой скорости потока дыма.

## Создание закладок в журнале телеметрии

Может быть сложным определить конкретный момент в полете модели при анализе журнала данных. Если имеется свободный канал и переключатель, существует простой трюк, который позволяет пилоту создавать “закладку” в любой момент полета.

В меню функций (Function) назначьте переключатель в качестве управления для свободного канала. Подпружиненный переключатель “SH” работает лучше всего, если не требуется в другом месте. Канал может быть настроен на любую свободную функцию “Aux”.

Нажатие и отпускание переключателя (или переключение туда и обратно) записывает изменение в значении для выбранного канала.

Полезно, хотя это не является необходимым, пройти в меню конечных точек (End Point) и настроить конечную точку на ноль в одном из направлений. Это сделает изменение в значении более легким для обнаружения. В примере показанном ниже, канал 8 используется в качестве канала для “закладок”. Его журнал телеметрии записывает 100 каждый раз, когда пилот нажимает и отпускает переключатель, но остается на нуле в остальное время.

CH4	CH5	CH6	CH7	CH8
0	-100	0	0	0
0	-100	0	0	0
20	-100	15	0	0
18	-100	17	0	0
0	-100	4	0	100
0	-100	0	0	0
0	-100	0	0	0
0	-100	0	0	0