Инструкция по работе с кодером R/C передатчика версии 1.9.1 MSV

(14 мая 2010)

http://sites.google.com/site/samocoder/home

Луганск 2011

СОДЕРЖАНИЕ

1. Лицензионное соглашение 3
2. Основные функции 4
3. Схема электрическая принципиальная 5
4. Примеры реализации 8
5. Калибровка 11
6. Дисплей 13
   6.1. Дисплей. Стандартный режим 13
   6.2. Дисплей. Расширенный режим 13
7. Режимы полета 14
   7.1. Режимы полета в режиме самолета 14
   7.2. Режимы полета в режиме вертолета 14
   7.3. Режим отсечки мотора Throttle Cut 14
   7.4. Триммирование 15
   7.5. Расходы 16
8. Главное меню 17
9. Меню Select 18
10. Меню Model 19
   10.1. Меню Model-Controls 19
   10.2. Настройка кривых 21
   10.3. Меню Model-Channels 23
      10.3.1. Меню редактирования канала 23
      Некоторые замечания по прошивкам, начиная с версии кодера 1.9. 24
      10.3.2. Меню микширования каналов 25
      10.3.3. Примеры настроек микширования 26
   10.4. Меню Model-Name 28
   10.5. Меню Model-Type 28
   10.6. Меню Model-Frequency 28
   10.7. Меню Model-Coding 29
   10.8. Меню Model-MAX Channel 29
   10.9. Меню Model-Timer 30
      10.9.1. Пункт меню Set Timer 30
      10.9.2 Пункт меню Timer modes 30
   10.10. Меню Model-Modes Copy 31
   10.11. Пункт меню Model-Reset 31
11. Меню Copy 33
12. Меню Options 34
   12.1. Пункт меню Sound 34
   12.2. Меню Alarms 34
      12.2.1. Пункт меню Alarms-Battery 35
      12.2.2. Пункт меню Alarms-Antenna 35
   12.3. Меню Monitor 35
   12.4. Пункт меню Tachometer 36
   12.5. Пункт меню Version 37
13. Контроль целостности EEPROM 38
Литература 39

1. Лицензионное соглашение

1. Вы вправе использовать сколько хотите эту программу только на свой страх и риск!
Пока не готова бета-версия, вообще летать с ней, наверное, не стоит. Или хотя бы только после личной тщательной проверке на земле. (от себя (автора инструкции) замечу, что ниже описывается уже версия 1.9.1)
2. Упреки и наезды на автора не принимаются. А вот полные описания всех найденных багов и советы по существу, всячески приветствуются.
3. В случае моральных и материальных потерь и причинения любого вреда себе и третьим лицам, автор не несет никакой ответственности, даже если есть уверенность, что проблема в программе.
4. При передаче программы третьим лицам, обязаны ознакомить их с этим документом и уведомить автора (интересно все-таки....).
5. Автор не обязан учитывать все замечания и предложения и вообще дальше развивать этот проект.
6. В случае несогласия хотя бы с одним из пунктов этого документа, необходимо программу (выслать назад автору) удалить и все ее копии и забыть о ней навеки.

© MSV

2. Основные функции

Количество каналов……8
- 1 канал……Ailerons (элероны)*
- 2 канал……Elevator (руль высоты)*
- 3 канал……Throttle (газ)*
- 4 канал……Rudder (руль направления)*
- 5 канал……дискретный на два положения (max/min)*
- 6 канал……дискретный на три положения (max/middle/min)*
- 7 канал……дискретный на два положения (max/min)*
- 8 канал……пропорциональный*

Количество виртуальных каналов……2
Количество моделей в памяти……..7
Переключатель тренер/ученик……есть
Реверсы каналов……есть
Микшер…….Неограниченное кол-во (матрица микширования)
Экспоненты каналов…….есть
Функция сервозамедлителя для дискретных каналов……..есть
Режимы полета (самолет)……3 (Landing/Normal/Pilotage)
Режимы полета (вертолет)..……3 (Normal/IdleUP/THOLD)
Двойные расходы…….отдельно для каналов 1, 2, 4*
Переключатель отсечки двигателя……..есть
UART……..есть
Индикатор тока в антенне…….есть (настраиваемый сигнал о min токе)
Индикатор заряда батареи……есть (настраиваемые пороги сигнализации)
Термометр……..есть (-40…+125 °C)
Тахометр…….есть (две лопасти. 20…60000 об/мин)
Дисплей…….Графический (nokia 3310, 3320, 3410**, TIC154**, RDX0154G**)
Размеры дисплея, пикселей……...84x48 (nokia 3310, 3320)
96x65 (nokia 3410)
132x64 (TIC154, RDX0154GC)
Напряжение питания……7-15В

* Для настроек по-умолчанию
** Необходима модифицированная прошивка

3. Схема электрическая принципиальная

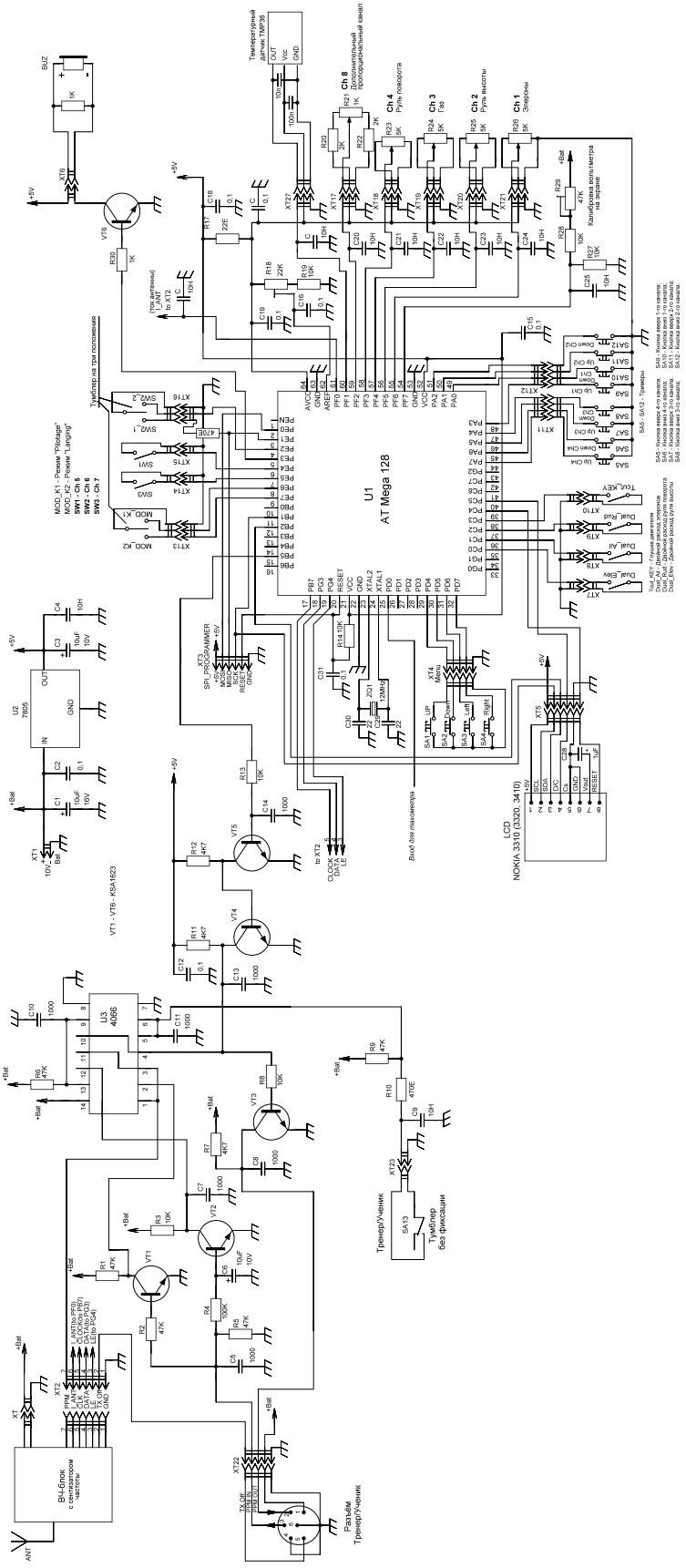
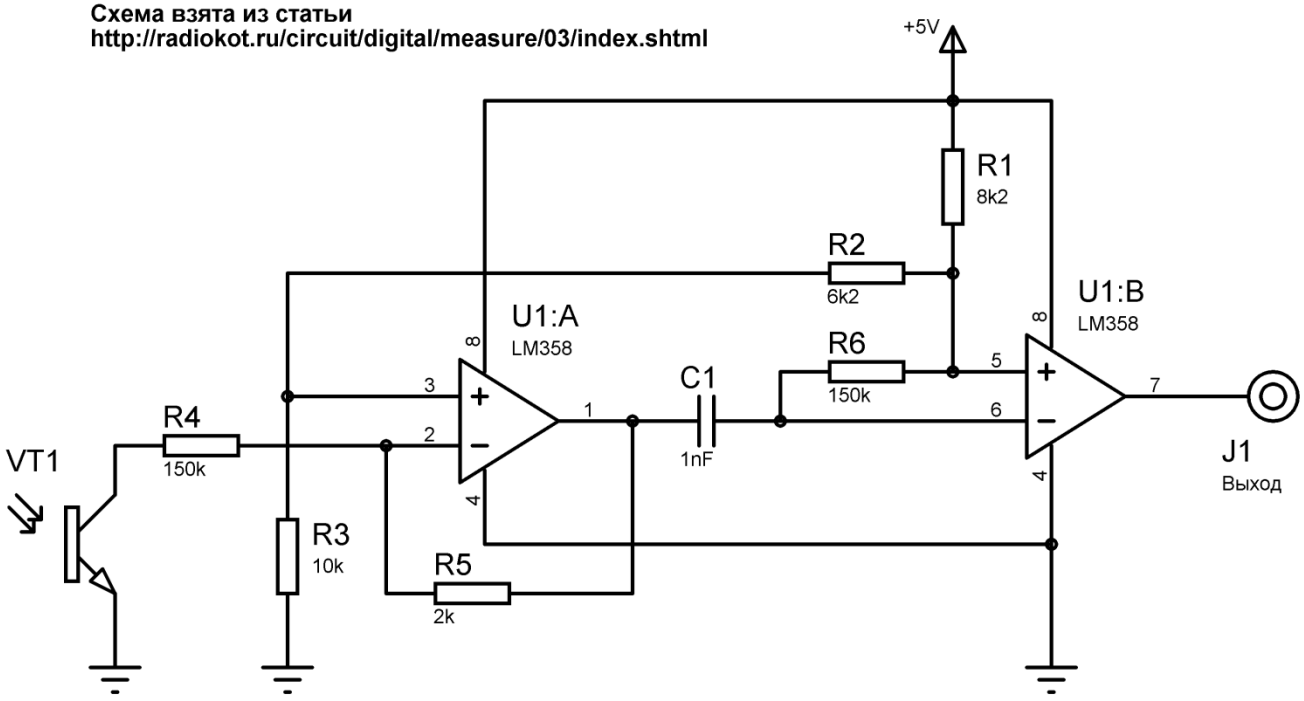


Схема формирователя сигналов для тахометра

Выход формирователя сигналов для тахометра должен подключаться к выводу №25 (=PD0) микроконтроллера.

Схема взята из статьи
http://radiokot.ru/circuit/digital/measure/03/index.shtml

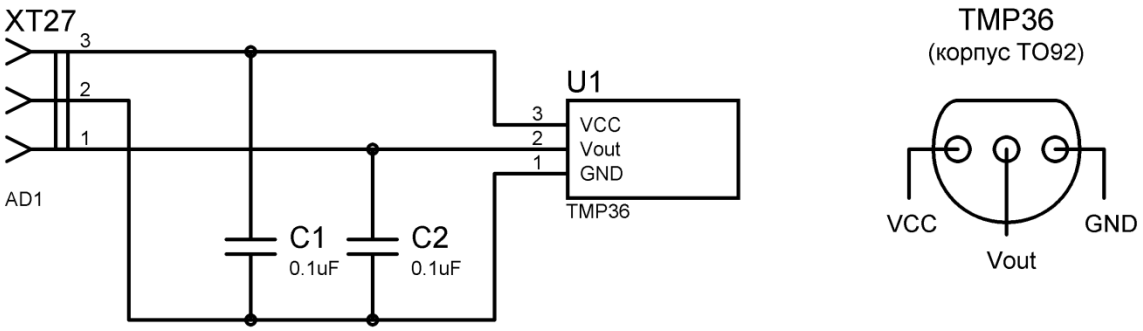


Транзистор VT1 - любой (с учетом диапазона длин волн), например от "мышки".
При освещении лампой накаливания частота сигнала д.б. = 100Гц

Если частота отличается или не стабильно, добавить фильтрующие конденсаторы 0,1uF на цепи питания операционных усилителей.
При необходимости следует зашунтировать конденсаторами 0,1uF транзистор VT1 и резистор R1.

Используется датчик температуры TMP36. Этот датчик включается вместо потенциометра дополнительного канала AD1 (разъем XT27).

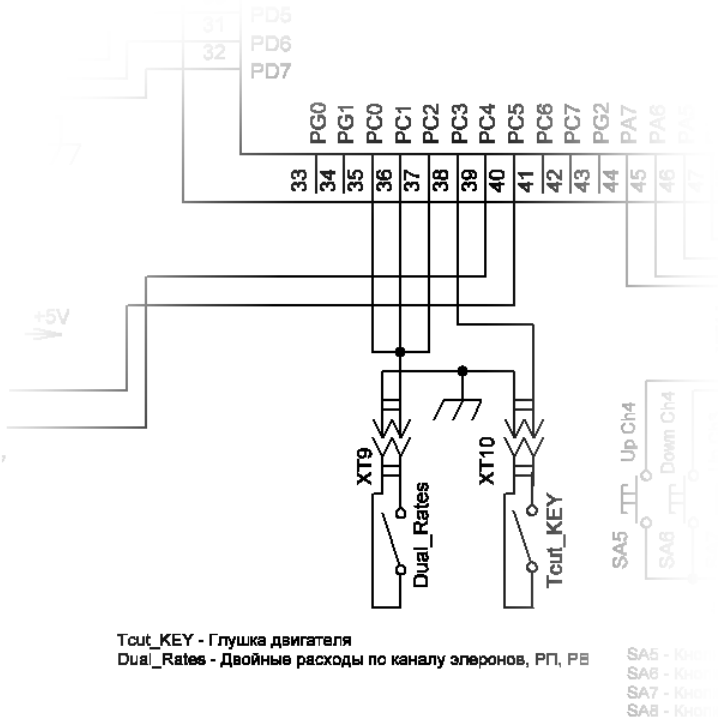
Схема подключения датчика:



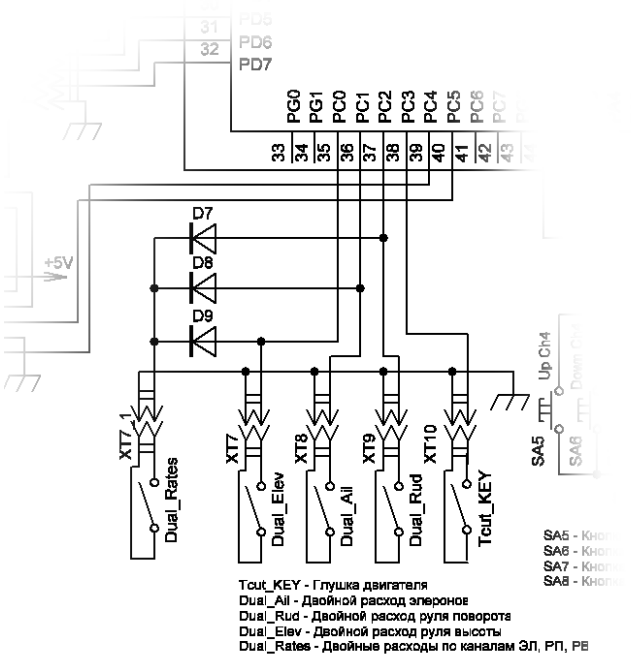
Конденсаторы C1 и C2 должны располагаться как можно ближе к датчику U1.

Конденсатор C26 (возле разъема X27 на плате кодера) должен быть установлен.

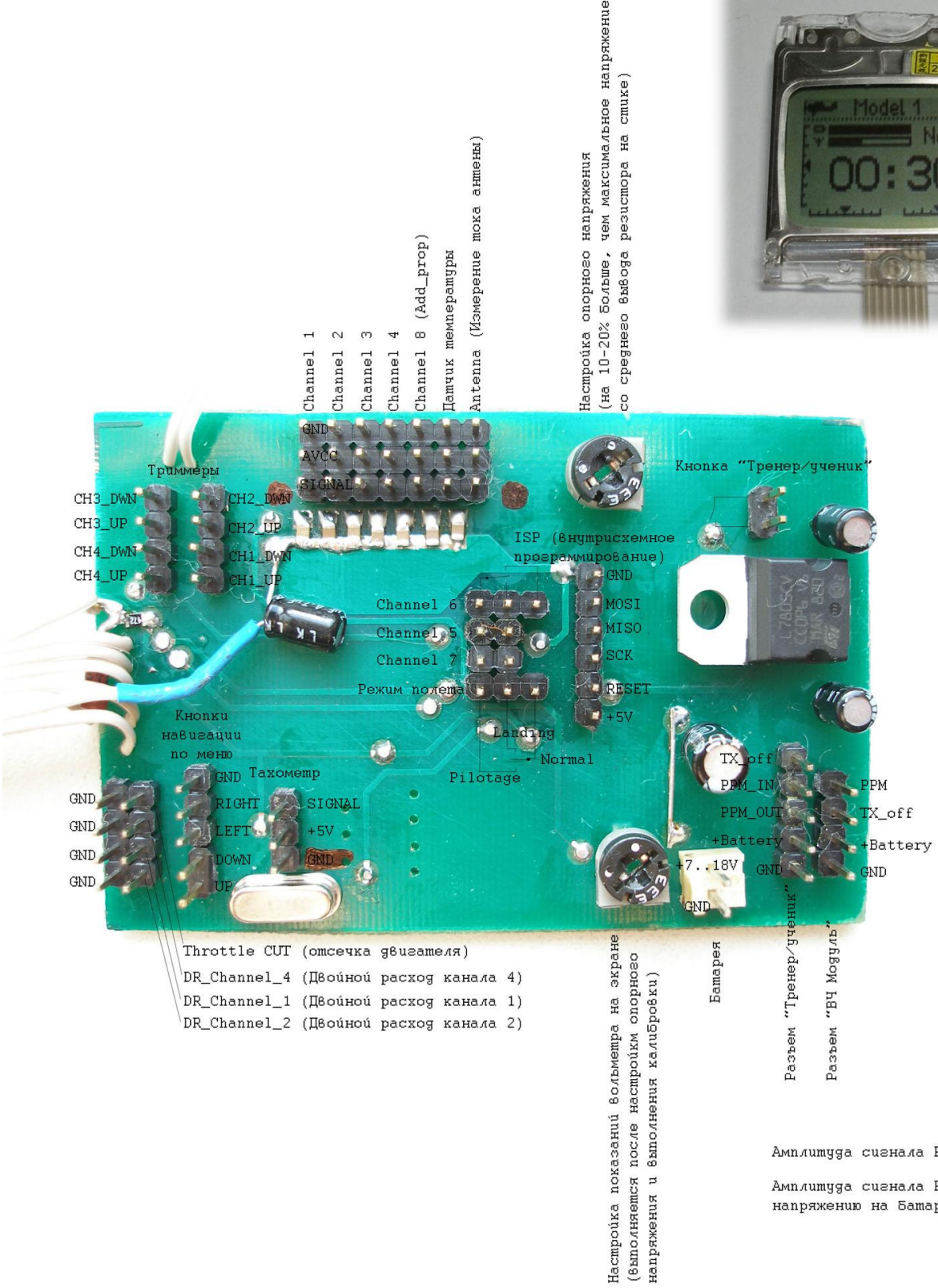
Фрагмент схемы переключателей двойных расходов, позволяющей выполнять переключение двойных расходов только одним тумблером XT9.



Фрагмент схемы переключателей двойных расходов, позволяющей выполнять переключение двойных расходов как одним тумблером XT7_1, так и по-отдельности, тумблерами XT7, XT8, XT9. Если "Dual_Rates" (XT7_1 – “Все двойные”) включен, то по всем каналам включаются двойные расходы, а положения штатных "двойных" (Dual_Elev, Dual_Ail, Dual_Rud) тумблеров игнорируются. Если "Dual_Rates" (XT7_1 – Все двойные) выключен - то расходы определяются штатными "двойными" тумблерами (Dual_Elev, Dual_Ail, Dual_Rud).

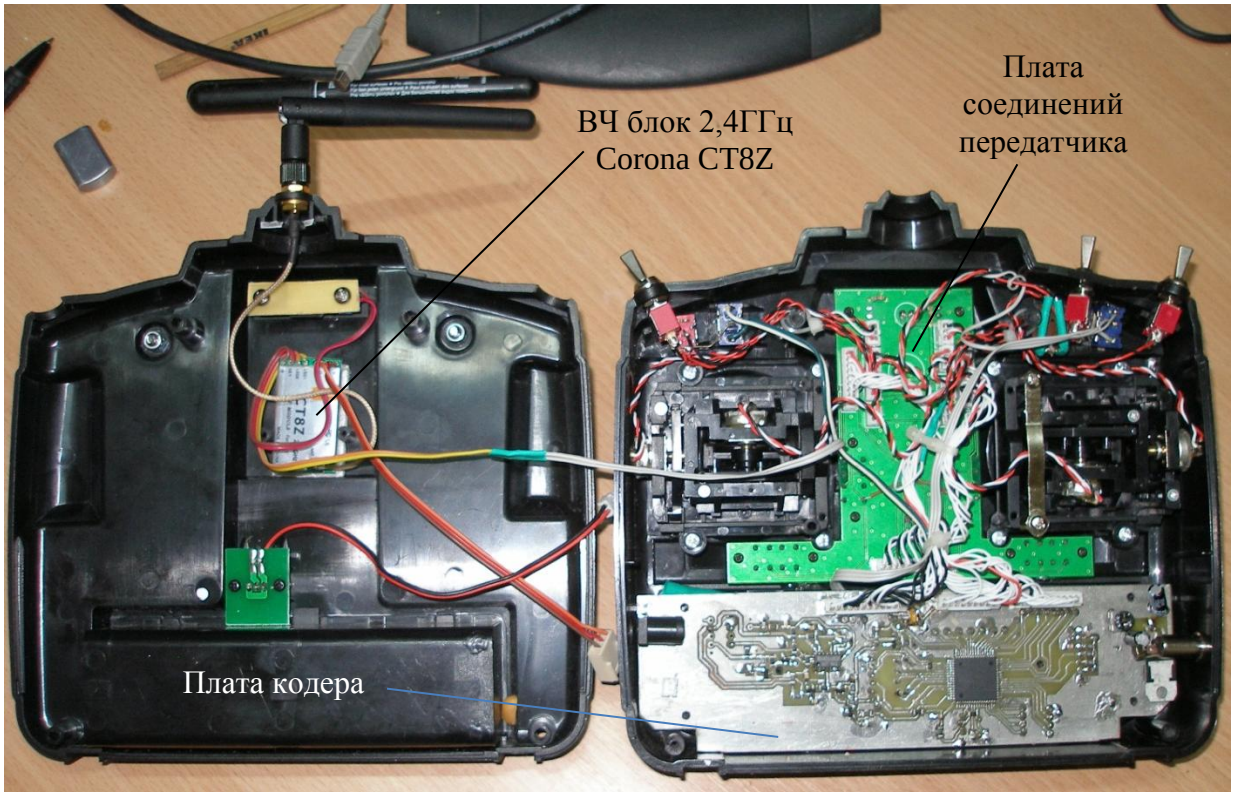


4. Примеры реализации



Разъем тренер/ученик/ симулятор

Оптический сенсор тахометра



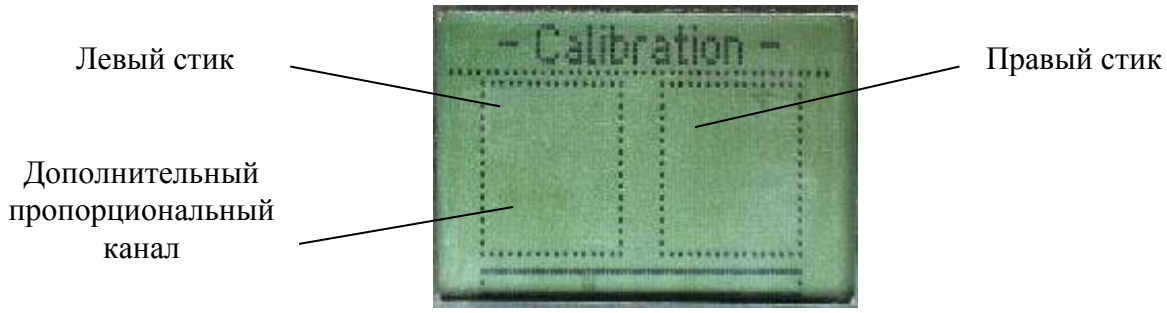
Переделка передатчика HobbyKing HK7-X с применением дисплея TIC-154*

*Необходима модифицированная прошивка, разработанная **Eagleb3** (Дмитрий Орлов), которую можно найти по адресу http://sites.google.com/site/samocoder/variantes/eagleb3

5. Калибровка

1. При записи в кодер новой firmware (прошивки), или при замене резисторов пульта, необходимо проводить калибровку. В первом случае, при подаче питания процесс калибровки запустится автоматически, во втором случае, необходимо при включении питания удерживать нажатой кнопку ◄.

2. Процесс калибровки отображается на экране следующим образом:



3. Во время калибровки переместите все ручки управления во всех направлениях до упора. То же самое нужно сделать и с дополнительным пропорциональным каналом. Обратите внимание на то, что при достижении крайних положений ручек управления соответствующие границы на экране будут отображаться сплошными линиями.
4. Установите ручки управления в среднее положение, при этом на метках положения ручек управления появятся окаймляющие квадраты, символизирующие о том, что текущее положение ручек управления будет считаться нейтральным.

5. Нажмите кнопку ► для того, чтобы применить настройки калибровки и записать их в энергонезависимую память.
Для отмены этого этапа (не рекомендуется) нужно нажать кнопку ◄.
Если в процессе калибровки произошли ошибки, то на экран будет выведено сообщение **Calibration is not correct**. В этом случае, прочитайте рекомендации, которые даны ниже в примечании и повторите калибровку.
6. На следующем экране мастера калибровки укажите текущую температуру окружающей среды при помощи кнопок ▼ и ▲

Информация о значении АЦП, которое соответствует текущей температуре с датчика

Установка текущей температуры при калибровке

7. Для окончания процесса калибровки термометра нажмите кнопку ►.
Для отмены этого этапа (например, если не установлен датчик температуры) нужно нажать кнопку ◄.
8. После успешной калибровки, кодер перейдет в рабочий режим. Для этого стик газа должен быть переведен в положение, соответствующее минимальному значению. То же самое нужно делать и при включении передатчика. Это сделано с целью безопасности.

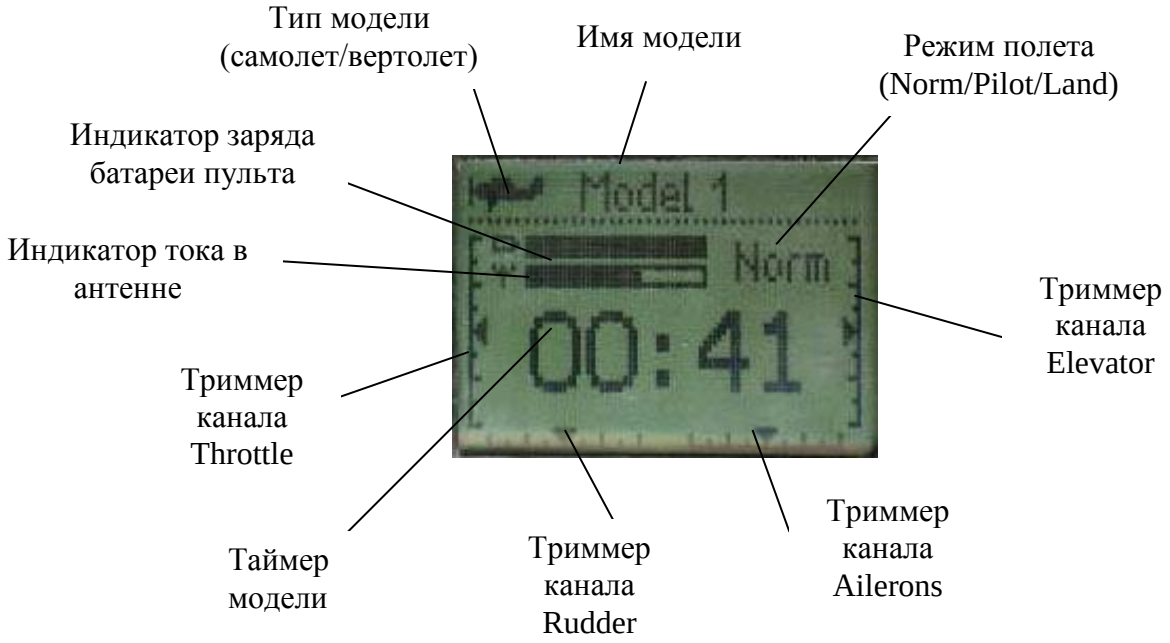
9. Можно сбросить всю конфигурацию в "заводскую", если перед включением передатчика удерживать нажатыми кнопки ► и ◄.

Примечание.

Использовать весь потенциал железа/софта по точности преобразования возможно только после аккуратной настройки и калибровки кодера. Именно поэтому программное обеспечение кодера серьезно относится к процессу калибровки и считает ее успешной только при соответствии ряда условий.
Для успешного выполнения этого этапа рекомендуется:
1. Установить механически переменные резисторы на ручках управления таким образом, что бы минимальное напряжение с них (в крайнем положении ручки управления) было около 0 (не 0!).
2. Замерить максимальное напряжение с резисторов в другом крайнем положении ручек управления и установить в кодере напряжение AREF больше этого на 20%.
3. Посчитать/подобрать сопротивление дополнительного резистора для дополнительного пропорционального канала, с таким расчетом, чтобы максимальное и минимальное напряжения с него были близко к аналогичным напряжениям с резисторов ручек управления.
Это позволят максимально использовать разрешение АЦП процессора.
В процессе калибровки программа контролирует диапазон входных сигналов со всех аналоговых каналов и если он достаточный, информирует графически.
Следующий этап проверки программа производит при выходе из калибровки (кнопка "право").
Перед этим необходимо поставить все резисторы по центру. Если программу устраивает такой центр (+- 10%), она это графически покажет. Если резисторы правильные (с линейной характеристикой) с этим не должно быть проблем.
Только при успешной калибровке все калибровочные константы записываются в EEPROM и при следующем включении программа калибровки не будет запускаться.

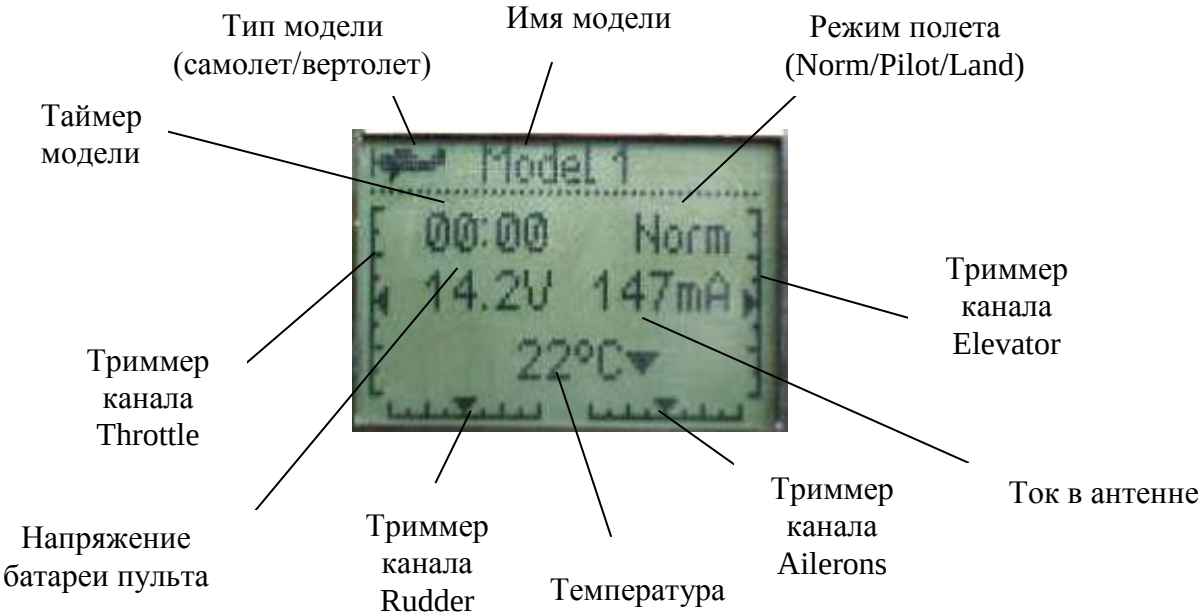
6. Дисплей

6.1. Дисплей. Стандартный режим



6.2. Дисплей. Расширенный режим

Чтобы перейти в расширенный режим главного экрана, необходимо нажать кнопку ◄. При повторном нажатии на эту кнопку осуществляется переход в стандартный режим главного экрана.



1. Нажатие в главном окне ▲ - пуск/пауза таймера.
2. Нажатие в главном окне ▼ - сброс таймера.
3. Изменение триммеров сохраняются EEPROM через 30 сек их "не трогания". И немедленно, при изменении режима полета.
4. Любые записи в EEPROM подзвучены особым, узнаваемым звуком.

7. Режимы полета

7.1. Режимы полета в режиме самолета

Когда пульт настроен на тип модели самолет (Plane), доступны такие режимы полета – Normal (Обычный), Landing (Посадка), Pilotage (Пилотаж). Выбор режима полета осуществляется при помощи переключателя режима полета. Режим полета индицируется на экране.
Для каждого из режимов полета настраиваются триммеры, расходы и кривые

7.2. Режимы полета в режиме вертолета

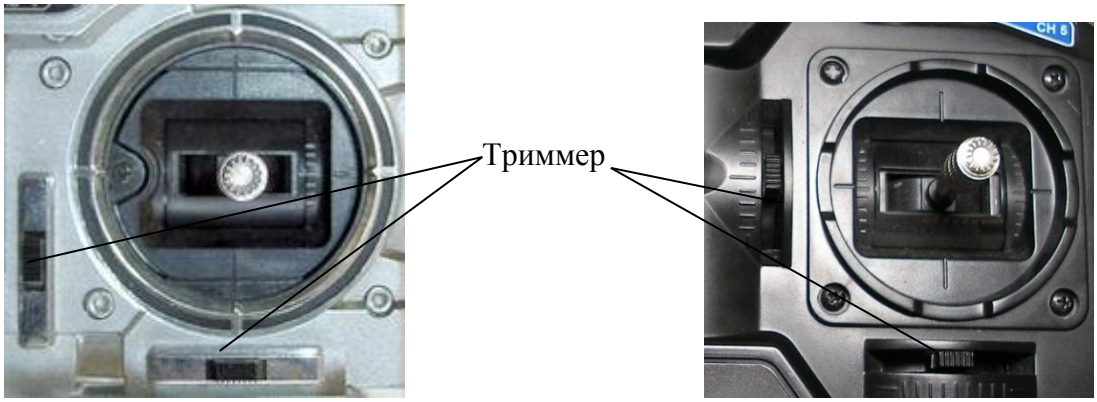
Когда пульт настроен на тип модели вертолет (Heli), доступны такие режимы полета – Normal (Обычный), IdleUP (IDU), THOLD (THL). Выбор режима полета осуществляется при помощи переключателя режима полета. Режим полета индицируется на экране.
Для каждого из режимов полета настраиваются триммеры, расходы и кривые

7.3. Режим отсечки мотора Throttle Cut

Эта функция предназначена для выключения двигателя в конце полета (для ДВС) или от случайного включения двигателя (для электро).
Двигатель может быть остановлен одним прикосновением к любому выключателю, устраняя необходимость перемещать триммер для выключения двигателя, а затем повторно его регулировать перед каждым полетом.
При включении этого режима канал газа устанавливается в минимум. Ручка управления газом при этом на поведение канала газа не влияет. Этот режим индицируется на экране в виде мигающих символов **TCut**
Режим активируется при помощи соответствующего переключателя на пульте.

7.4. Триммирование

На передней панеле передатчика имеется 4 движка триммеров. Три из них предназначены для подстройки нейтрали сервомашинок элеронов, рулей высоты и поворота. Четвертый служит для установки оборотов холостого хода двигателя. Триммеры используются для регулировки модели в полете, чтобы она летела прямо и ровно. Просто подвигайте движки во время полета для смещения нейтрали сервомашинок. Имейте в виду, что Вы должны начинать полет с центрированными рулями при центрированных сервомашинках и «обнуленными» или близкими к нулю триммерами. После этого Вы можете подстроить триммеры в полете.
Причем, что особенно ценно, триммирование можно проводить прямо на ходу, во время запусков, наблюдая за реакцией модели. Если вы обнаружите, что изначально модель в триммировании не нуждается – считайте, что вам крупно повезло [1].



Триммирование выполняется при помощи соответствующих кнопок на пульте. Доступна функция триммирования для каналов элеронов, руля высоты, газа и руля направления. Настройки триммирования отображаются на основном экране, как в обычном, так и расширенном режиме. Настройки триммирования являются индивидуальными для каждого из полетных режимов.
При изменении настроек триммирования, информация об этом записывается в энергонезависимую память кодера через 30 секунд после последнего изменения (при этом будет слышен сигнал). Если после изменения настройки триммеров переключить полетный режим, то настройки триммеров сохранятся в энергонезависимую память кодера мгновенно.
Когда ползунок триммера проходит среднее положение, вы услышите звуковой сигнал.

7.5. Расходы

Кодер предусматривает два режима расходов – обычные и двойные. Величина расходов в этих режимах для каждого канала выбирается в меню **Model-Controls**. Кроме того, величина расходов настаивается индивидуально для каждого из полетных режимов. Переключение режимов расходов по каналам 1, 2, 4 осуществляется при помощи тумблеров на пульте (базовый вариант). Кроме этого, возможно изменить вариант переключения двойных расходов каналов 1, 2, 4 так как показано на стр. 7. Представленные модификации позволят:

1. Переключать двойные расходы каналов 1, 2, 4 только одним тумблером
2. Иметь возможность переключать двойные расходы каналов 1, 2, 4 индивидуально и по отдельности.

8. Главное меню

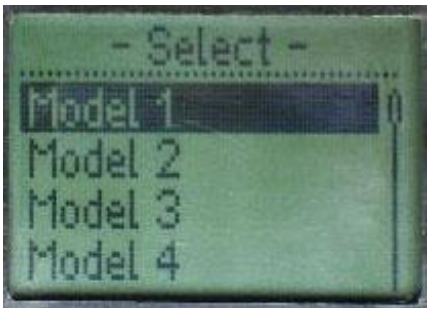
1. Главное меню системы открывается из главного экрана по нажатию кнопки ►.

2. Главное меню состоит из четырех пунктов – **Select**, **Model**, **Copy**, **Options**
3. Передвижение по меню осуществляется при помощи кнопок ▼ и ▲, вход в подменю выполняется нажатием не кнопку ►, выход из подменю на один уровень вверх осуществляется нажатием на кнопку ◄.
4. Кроме этого, навигация по меню может осуществляться при помощи дополнительного пропорционального канала (CH8).
5. Возможность изменения всех параметров при помощи дополнительного пропорционального канала (CH8). Для включения этого, находясь в режиме редактирования параметра (когда цифра мигает), достаточно сдвинуть потенциометр на 10%. Параметр устанавливается пропорционально абсолютному углу резистора. Если требуется более точная коррекция значения, всегда можно воспользоваться обычным способом - кнопками ▼ и ▲.

9. Меню Select

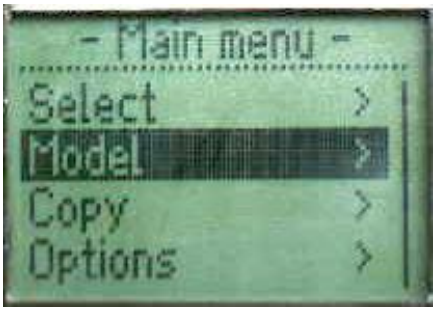
В этом меню осуществляется выбор модели для редактирования или управления.

Для выбора модели необходимо:
1. Находясь в основном экране системы нажать кнопку ►, этим вы попадете в главное меню
2. Находясь в главном меню, выделить при помощи кнопок ▼ и ▲ пункт меню **Select** и нажать кнопку ►.
3. Выбрать при помощи кнопок ▼ и ▲ желаемую модель и нажать кнопку ►.

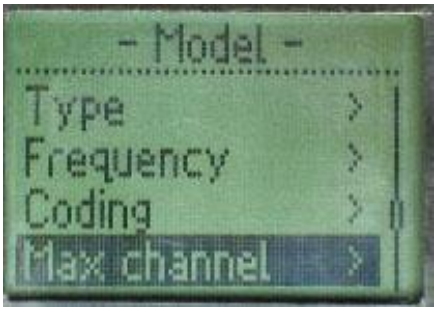


Всего в системе доступно 7 моделей.

10. Меню Model



Меню **Model** предназначено для редактирования параметров конкретной модели.
Это меню состоит из 10 пунктов: **Controls**, **Channels**, **Name**, **Type**, **Frequency**, **Coding**, **Timer**, **Modes copy**, **Reset**



После выполненных изменений в любом из пунктов меню Model по выходу из меню (при нажатии кнопки ◄) система запросит подтверждение сохранения параметров.

"Save" - сохранить все изменения в EEPROM.
"Cancel" - ничего не делаем, в RAM остается измененная конфигурация, в EEPROM - старая.
"Restore"- в RAM восстанавливается конфигурация из EEPROM
Выберите необходимый пункт меню при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажмите кнопку ►.

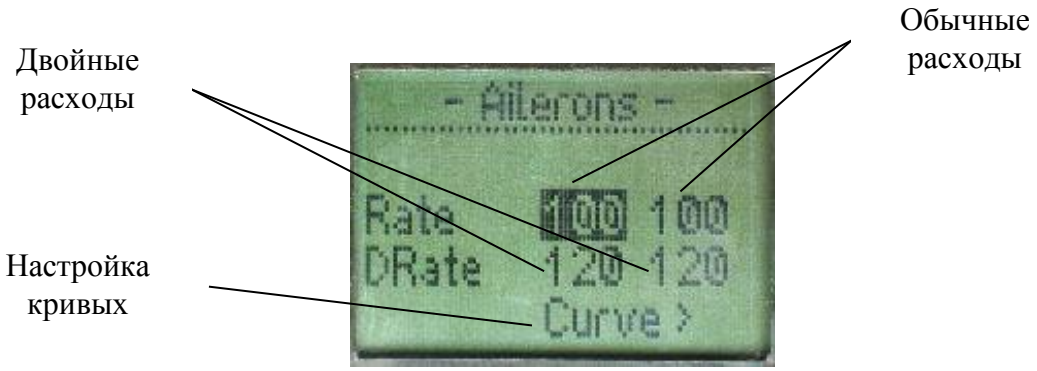
10.1. Меню Model-Controls

В этом меню имеется возможность настройки расходов (обычных и двойных), произвольных кривых для выбранного канала.

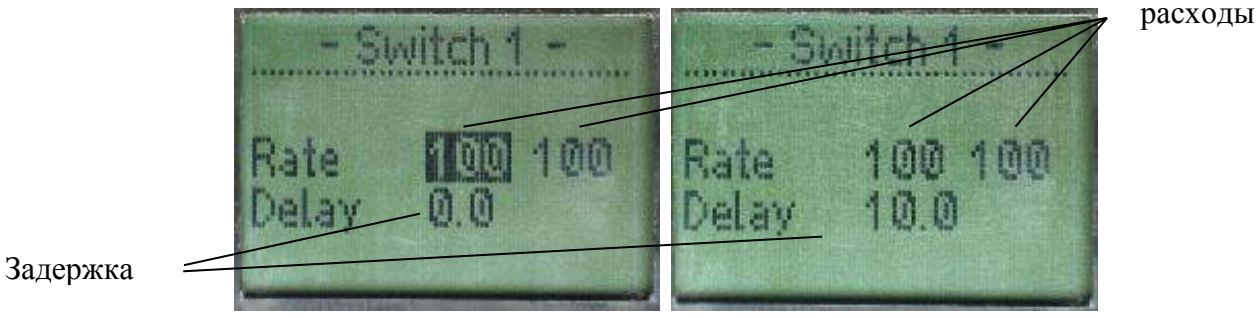
Эти настройки одинаковы для первых четырех каналов.

В кодере имеется возможность переключаться между режимами расходов как индивидуально для каналов элеронов, руля высоты и поворота, так и одновременно (в этом случае, это выполняется одним переключателем) переключателем двойных расходов. Величина изменения расхода каждого органа управления может быть установлена от 0% до 120% от величины, установленной конечными точками (рассматривается в разделе установки конечных точек, раздел 10.3.1).

Замечание: Возможно установить два расхода на 0%, что вызовет отсутствие отклика на этот канал. При случайной установке двух расходов на 0% возможна авария.

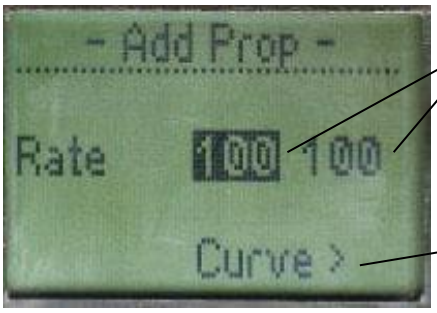


Для дискретных каналов 5, 6, 7 эти настройки имеют вид.



При этом имеется возможность настройки расходов, и задержки включения дискретного канала (устанавливается в секундах от 0 до 10сек с шагом 0.1сек.). Позволяет изменять время отработки от одного крайнего положения (1 мс) до другого (2 мс) в широких пределах – от 0 до 10с. Эта функция используется как "замедлитель" сервоприводов для реализации ретрактов (выпуск шасси), закрылков и т.п.

Для дополнительного пропорционального канала имеется возможность настройки расходов и кривой



Расходы

Вход в меню настройки кривых канала

10.2. Настройка кривых

Регулирование чувствительности ручки - вполне понятная функция. Когда вы настраиваете управление под конкретную модель, вам надо установить такую чувствительность, чтобы управление было для вас наиболее комфортным. В противном случае, модель будет реагировать на ручки передатчика слишком резко или, напротив, слишком вяло [1].

Настройка экспоненциальной кривой предназначена для регулировки чувствительности ручек управления возле среднего положения.

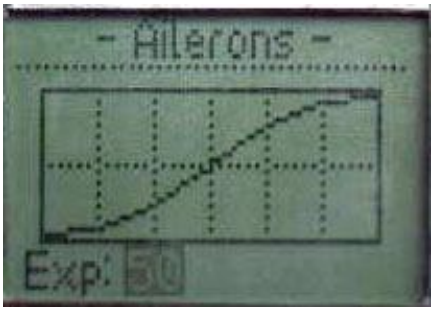
Отрицательная экспонента (-) уменьшает начальное перемещение сервомашинки, а положительная (+) - увеличивает его. Кривая экспоненты может быть установлена между -100% и +100%.

В кодере настройка кривых имеет два режима – числовое значение экспоненты и установка произвольной кривой.

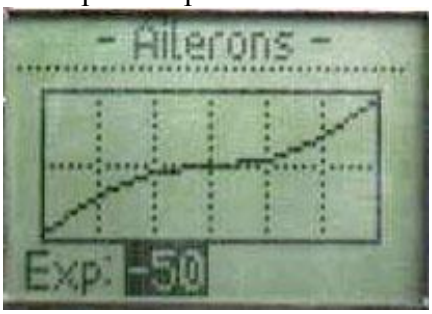
1. Для установки числового значения экспоненты необходимо находясь в меню изменений кривых нажать кнопку ▼ или ▲. Для выхода из меню изменения экспоненты нажмите кнопку ◄.

Линейная зависимость

Настройка кривой по точкам



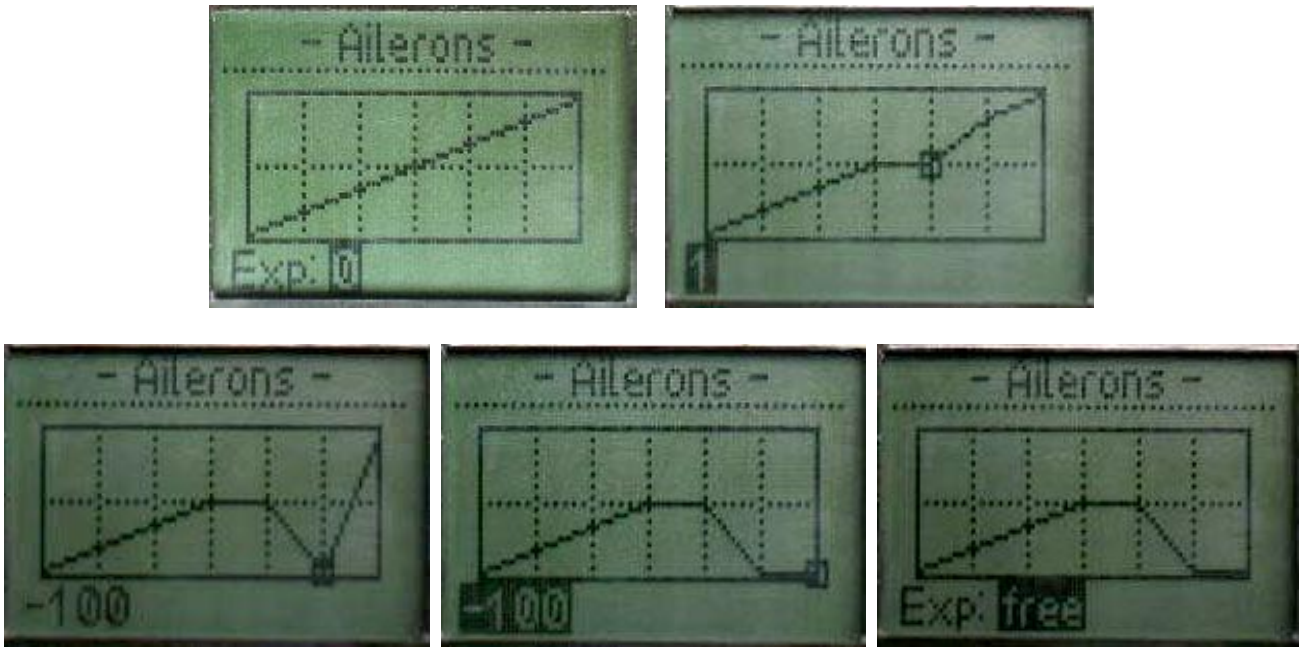
Предустановка экспоненты +50



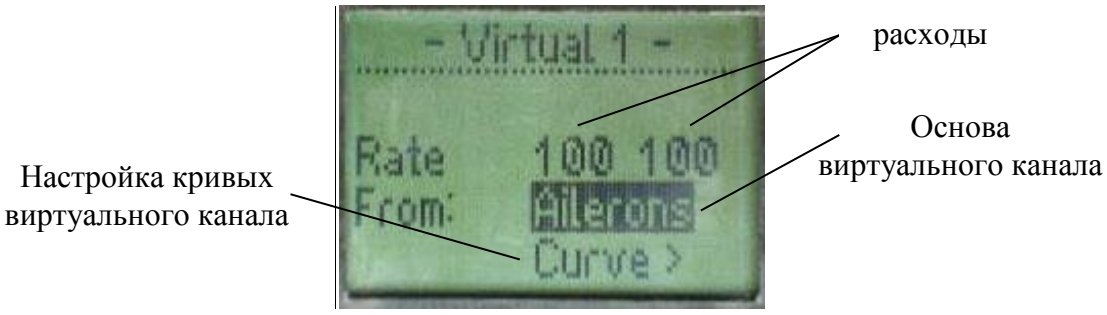
Предустановка экспоненты -50

2. Для установки произвольной кривой необходимо находясь в меню изменений кривых нажать кнопку ► или ◄ и этим указать изменяемую точку на кривой. После выбора точки, нажатием кнопок ▼ или ▲ добиться необходимого положения точки. Аналогично настраиваются

остальные 7 точек кривой. Для выхода из меню изменения экспоненты нажмите кнопку ◄. При этом внизу экрана появится надпись **Exp:free**, что означает пользовательскую настройку кривой.

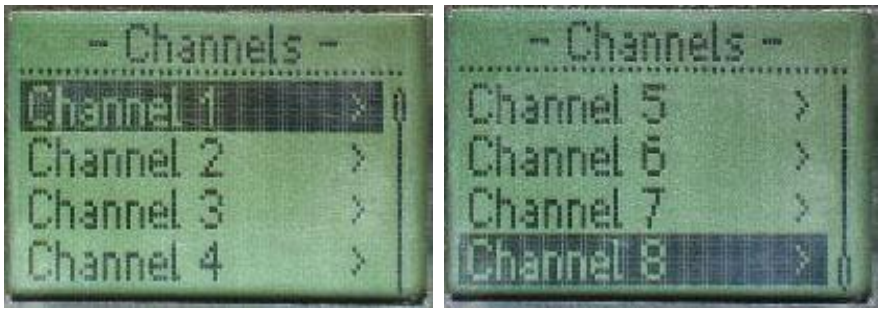


Кроме 8 каналов, кодер имеет возможность использования еще двух дополнительных виртуальных каналов (**Virtual 1** и **Virtual 2**).
Каждый из виртуальных каналов может дублировать существующий реальный канал, но при этом может иметь свои собственные расходы и кривые управления. Виртуальные каналы применяются для построения сложных микшеров. Примером применения виртуальных каналов могут служить: организация дифференциальных элеронов, управление двигателями на многомоторном самолете (чтобы синхронизировать индивидуальными кривыми газа их работу).
Работа виртуальных каналов заключается в следующем (см. диаграмму): На «вход» виртуального канала поступает информация об определенном реальном канале. На эту информацию накладываются кривая виртуального канала и расходы, после чего виртуальный канал может подвергаться микшированию с другими каналами, в соответствии с настройкой матрицы микширования.
На экране настройки виртуального канала вы можете задать расходы, указать, какой из реальных каналов необходимо использовать в качестве основы для виртуального канала, а также настроить кривые управления виртуального канала.



10.3. Меню Model-Channels

В этом меню можно выбрать один из каналов для последующего редактирования. Для выбора необходимого канала выделите его при помощи кнопок ▼ и ▲, а затем нажмите кнопку ► для входа в меню редактирования канала



10.3.1. Меню редактирования канала

Это меню настройки, так называемого, физического уровня

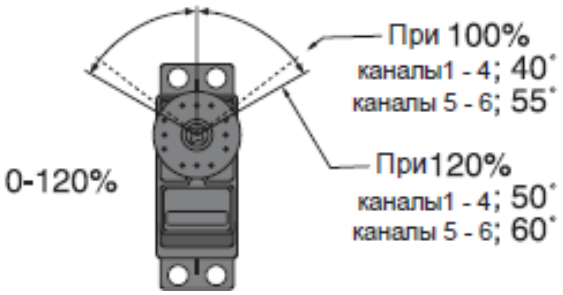
В этом меню имеется возможность точной подстройки центра (субтриммеры), конечных точек отработки и реверса.

При входе в меню **Mixer** каждого из каналов можно настроить микширование (влияние выбранного канала на остальные)

Команда **Normalize** нормализует все значения микшера к общей сумме 100% пропорционально старым значениям. Может оказаться полезной при построении сложных микшеров, когда есть необходимость не выходить за физические ограничения PPM-сигнала при любых положениях органов управления. При расчете считаются и изменяются только коэффициенты микшера. "Расходы", конечные точки кривых (тоже влияющие на итоговые расходы) не учитываются и тем более не меняются.

Функция установки конечных точек (**EPA**) предназначена для точной подстройки расхода сервомашинок в случае, когда изменение точек присоединения тяг не дает правильного расхода рулей.

Первоначально тяги должны быть соединены с качалками сервомашинок и кабанчиками рулей так, чтобы обеспечить наиболее близкий к правильному расход рулей. Только после этого можно использовать эту функцию для точной подстройки расходов сервомашинки для получения требуемого расхода рулей. Расход рулей должен устанавливаться так, чтобы конечные точки были бы наиболее близки к 100%. Если значения конечных точек устанавливаются менее 70% или более 110% для получения требуемого расхода рулей, то Вы должны тщательно проверить установку тяг, чтобы значения конечных точек приблизились бы к 100%. (При установке конечных точек на 100% максимальный расход сервомашинки в каналах 1, 2, 3 и 4 приблизительно равен 40° и приблизительно 55° в каналах 5 - 8).



Некоторые замечания по прошивкам, начиная с версии кодера 1.9.

Шкала EPA приведена к +-120%. Это соответствует крайним точкам как для логического, так и физического уровня (стр. 26). В исходных текстах программ имеются три варианта работы EPA (см. рисунок ниже):

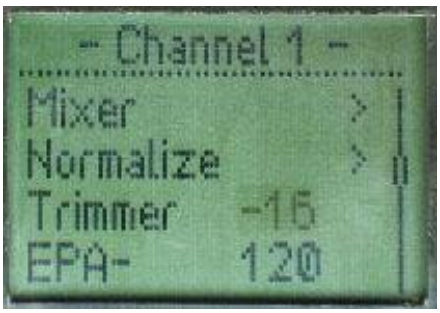
1. Как и было (до версии 1.9), просто ограничение исходной функции, полученной от логического уровня.
2. Масштабирование исходной функции в отдельных интервалах EPA-...0 и 0...EPA+. При несимметричном ограничении EPA, среднее положение сохраняется, но будут разные коэффициенты масштабирования для интервалов и исходная функция искажается.
3. Линейное масштабирование функции во всем интервале EPA-...EPA+. При несимметричном EPA вид исходной функции полностью сохраняется, но сдвигается центр. Те. если поставить EPA-=120, EPA+=0, средней точкой становится -60, и исходная функция уменьшенная по амплитуде в 2 раза, будет «крутиться» вокруг этой точки.

С позиции идеологии разделения на логический и физический уровень по мнению **MSV** (Сергей Мельник) вариант 3.3 самый правильный, так как физический уровень не имеет обратного влияния на логику построения канала. Поэтому скомпилированная прошивка идет с этим вариантом.

Субтриммер предназначен для осуществления небольших изменений или корректировок нейтрального положения сервопривода. Диапазон регулировки от -50 до +50, по умолчанию 0. Рекомендуется сначала отцентровать триммеры перед тем, как использовать субтриммеры. Нужно стараться использовать минимальные значения субтриммеров. В противном случае, в случае больших значений субтриммеров, диапазон расхода сервоприводов будет на одной bp сторон ограничен.

Функция реверсирования канала используется для изменения направления вращения сервомеханизмов в ответ на команды от органов управления передатчика (ручек управления и переключателей). После использования функции реверса проверьте все органы управления модели для уверенности, что они работают в правильном направлении и что Вы случайно не реверсировали не ту сервомашинку. Ошибочное реверсирование (и отсутствие проверки перед полетом) может привести к аварии и травмам!

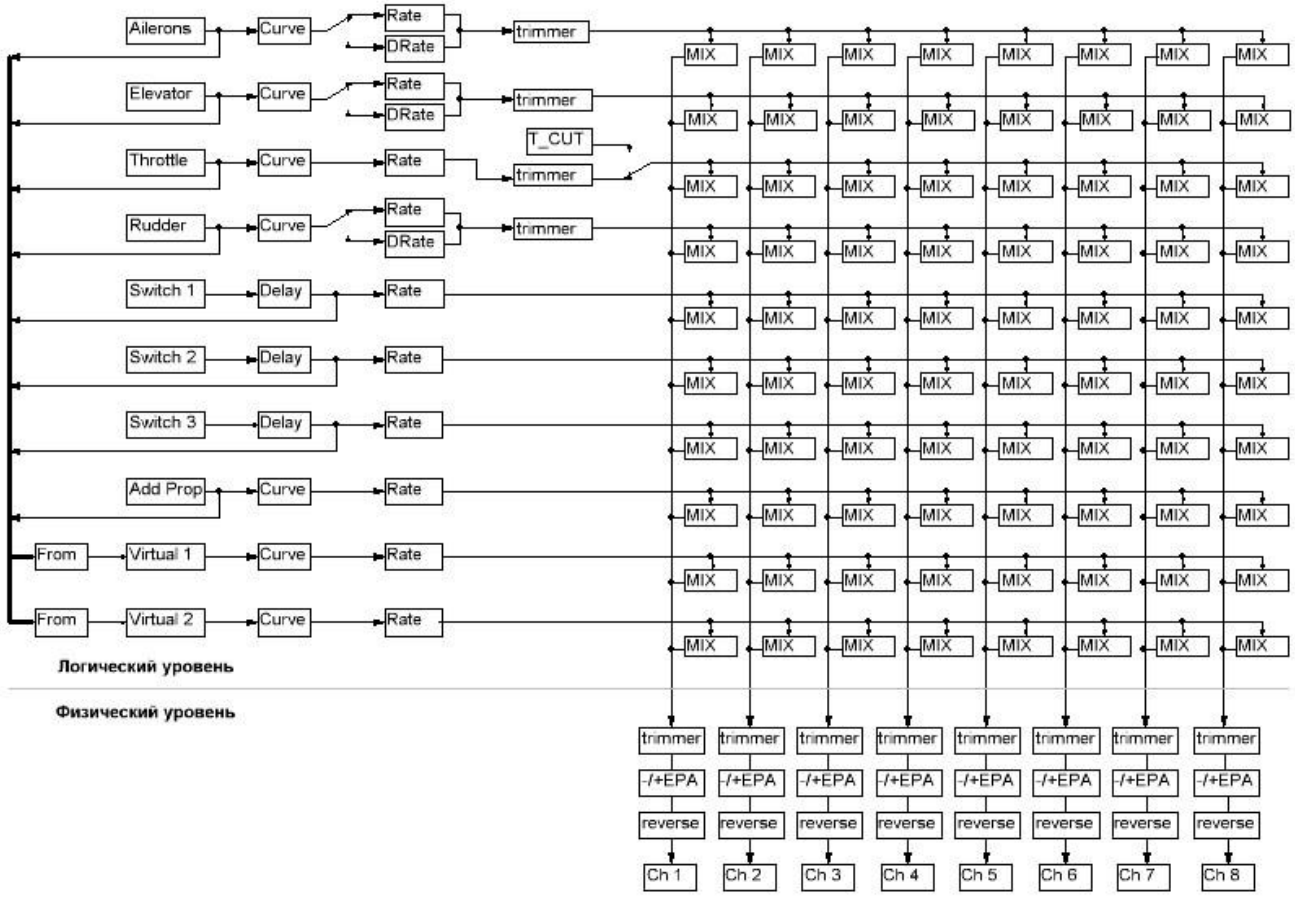
Для изменения любого из параметров в меню канала необходимо:
1. Выделить интересующую опцию при помощи кнопок ▼ и ▲
2. Нажать кнопку ► для перехода в режим редактирования параметра
3. При помощи ▼ и ▲ изменить параметр
4. Выйти из режима редактирования можно при помощи кнопки ◄. Если же в режиме редактирования нажать кнопку ►, то вы перейдете на редактирование следующего по очереди параметра



10.3.2. Меню микширования каналов

В этом меню задается влияние каждого конкретного канала на остальные.
Иногда может потребоваться, чтобы рулевая машинка на модели управлялась одновременно от нескольких ручек передатчика. Хорошим примером может служить летающее крыло, где оба элерона управляют высотой и креном модели, т.е. движение каждого зависит от перемещения на передатчике ручки высоты и ручки крена.
Когда мы управляем высотой, оба элевона отклоняются одновременно вверх или вниз, а когда управляем креном - элевоны работают в противофазе.
Сигналы элевонов считаются как полусумма и полуразность сигналов высоты и крена:
Элевон1 = (высота + крен) / 2
Элевон2 = (высота - крен) / 2
Т.е. сигналы от двух каналов управления смешиваются и передаются после этого на два канала исполнения. Такие вычисления, где задействуются данные с нескольких ручек управления, называются микшированием.
Для понимания работы процесса микширования нужно понимать логику работы кодера:
Определены два уровня конструктора каналов - логический (индивидуальные настройки для режимов полета) и физический (не зависит от режима). Идея такая- конструируем сначала логический канал, не задумываясь в какую сторону стоят сервы (это уже "физика"). И на последнем этапе подстраиваемся под механическую реализацию приводов. На физическом

уровне можно накручивать субтриммеры (точная установка "нуля" сервы), нижнюю и верхнюю границы ее отклонения (EPA) и реверс.



10.3.3. Примеры настроек микширования

1. Пример настроек микширования для самолета с двумя раздельными сервами на элеронах (каждый элерон управляется своей сервой. Одна серва подключена к каналу 1, вторая – к каналу 6)

Нажмите кнопку ►, для входа в главное меню.
Выберите пункт меню Model, нажмите кнопку ►.
Выберите пункт меню **Channels** и нажмите кнопку ►.
В открывшемся меню выберите Channel 6 и нажмите кнопку ►.
Выделите строку Ailerons, войдите в режим редактирования параметра при помощи кнопки ►, и кнопками ▼ и ▲ установите значение -100.
Сокращенно эта запись выглядит так:
В меню **Channels**
Channel 6
Ailerons -100

При этом, при движении ручки управления элеронами (канал 1) сервы, подключенные к каналу 1 и каналу 6 будут работать в противофазе (один элерон вверх – второй вниз и наоборот).

2. Пример настроек микширования для самолета с двумя раздельными сервами на элеронах и функцией флапперонов. Для флапперонов будет использоваться дополнительный пропорциональный канал (channel 8)

В меню **Channels**

Channel 1

	Ailerons	90
	Add prop	30

Channel 6

	Ailerons	-90
	Add prop	30

3. Пример настройки микширования для DeltaWing (у таких самолетов нет руля высоты, поэтому серва второго элерона подключается к каналу 2)

В меню **Channels**

Channel 1

	Ailerons	50
	Elevator	50

Channel 2

	Ailerons	-50
	Elevator	50

4. Пример настройки микширования для CCPM вертолета

1. В меню **Controls**

копируем канал Throttle в оба виртуальных канала

Virtual 1 будем использовать для шага

Virtual 2 будем использовать для оборотов

2. В меню **Cannels**

1 channel	Ailerons	100	правая серва (по ходу движения)
	Elevator	-50	
	Virtual 1	-98	
2 channel	Elevator	-100	передняя серва
	Virtual 1	98	
3 channel	Virtual 2	100	
4 channel	Rudder	100	
5 channel	Add prop	100	гироскоп
6 channel	Aileron	100	левая серва
	Elevator	50	
	Virtual 1	98	

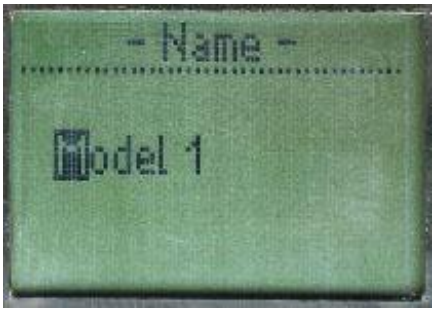
3. Настройка кривых. В меню **Controls-<имя_канала>-Curve:**

Virtual 1	режим Normal	0- 16- 34- 48- 62- 82- 100
	режим IdleUp симметрично относительно центра	-100 -84 -64 0 64 84 100
	режим THold	по умолчанию
Virtual 2	режим Normal	-100 -36 8 42 68 86 100
	режим IdleUp делаем левую сторону симметричной правой, относительно вертикальной середины	100 88 66 36 66 88 100
	режим THold убираем всё	-100 -100 -100 -100 -100 -100 -100

10.4. Меню Model-Name

В этом меню можно изменить имя модели. Имя модели служит для ее однозначной идентификации в меню выбора модели, а также на главном экране. Давая каждой модели легко различаемое имя, Вы сможете быстро выбрать нужную модель и уменьшите вероятность полета с неправильно установленной памятью, что может вызвать аварию. При запуске модели всегда удостоверьтесь в том, что выбрана правильная модель.

1. Для этого кнопками ▼ и ▲ перейдите к букве имени модели, которую вы хотите изменить и нажмите кнопку ►.
2. Теперь вы находитесь в режиме редактирования буквы. Изменить букву можно нажатием кнопок ▼ и ▲. Подтверждение правильности буквы выполняется нажатием на кнопку ►.
3. Выход из режима редактирования имени модели выполняется кнопкой ◄.



10.5. Меню Model-Type

В этом меню можно изменить тип модели – самолет или вертолет.
1. Для изменения типа модели необходимо выбрать в меню Model пункт Type при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажать кнопку ►.
2. Нажатием кнопок ▼ и ▲ выберите желаемый тип модели Plain или Heli.

3. Для выхода из меню выбора типа модели нажмите кнопку ◄.

10.6. Меню Model-Frequency

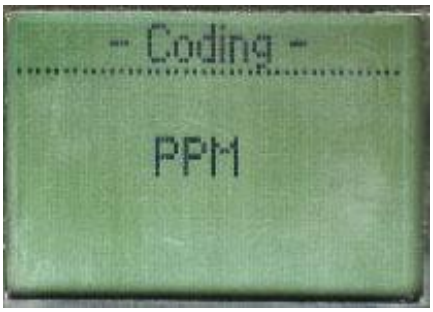
В этом меню можно изменить частоту передатчика (канал) (только для FM модулей, оборудованных синтезатором частот LMX2306). Подробнее про реализацию такого ВЧ модуля можно прочитать тут http://forum.rcdesign.ru/f8/thread127576.html - автор Сергей Мельник (**MSV**)
1. Для изменения канала передатчика необходимо выбрать в меню Model пункт Frequency при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажать кнопку ►.
2. Нажатием кнопок ▼ и ▲ выберите желаемый канал

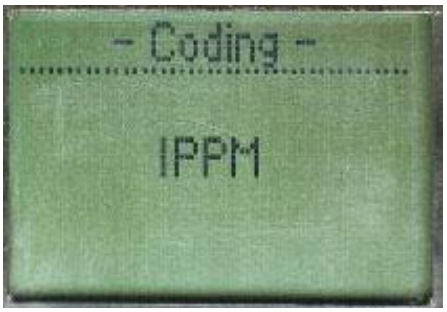
3. Для выхода из меню выбора канала передатчика нажмите кнопку ◄.

10.7. Меню Model-Coding

В этом меню можно изменить полярность ppm-сигнала на выходе кодера (для корректной работы некоторых приемников необходим инвертированный сигнал, для некоторых – нет, а остальным - некритично).

1. Для изменения полярность ppm-сигнала необходимо выбрать в меню Model пункт Coding при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажать кнопку ►.
2. Нажатием кнопок ▼ и ▲ выберите желаемый режим **PPM** или **IPPM** (обычный **PPM** или инверсный **PPM**, соответственно)





3. Для выхода из меню изменения полярности ppm-сигнала нажмите кнопку ◄.

10.8. Меню Model-MAX Channel

В этом меню можно изменить количество каналов модели. Количество каналов можно установить от 1 до 8. Устанавливайте количество каналов в количестве, необходимом для конкретной модели. Некоторые приемники могут работать только с определенным количество каналов, в этом случае, установите количество каналов таким, чтобы не нарушать функционирование приемника.

1. Для изменения количества каналов модели необходимо выбрать в меню **Model** пункт **MAX Channel** при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажать кнопку ►.
2. Нажатием кнопок ▼ и ▲ выберите желаемое количество каналов модели

3. Для выхода из меню изменения количества каналов модели нажмите кнопку ◄.

10.9. Меню Model-Timer

Полетное время каждой модели различно, и зависит от объема топливного бака, двигателя, емкости ходовой батареи, регулятора скорости ESC и т.п. Функция таймера может предупредить вас о необходимости приземления, прежде чем закончится топливо/разрядится аккумулятор.
У кодера в этом меню находятся два подменю: **Set Timer** и **Timer modes**.

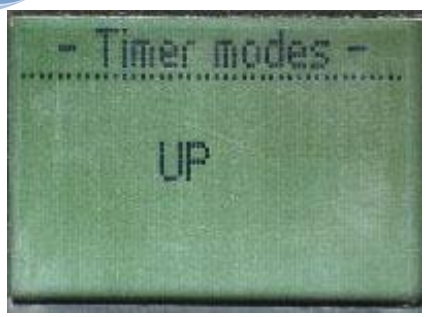
10.9.1. Пункт меню Set Timer

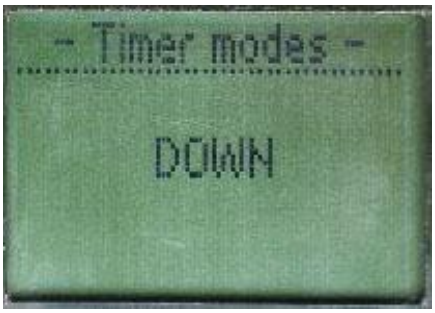
Пункт меню **Set Timer** служит для установки времени срабатывания таймера. Для задания времени таймера необходимо:
1. Находясь в меню Model-Timer выделить при помощи кнопок ▼ и ▲ пункт меню Set Timer и нажать и нажать кнопку ►.
2. При помощи кнопок ▼ и ▲ установить желаемое время срабатывания таймера.

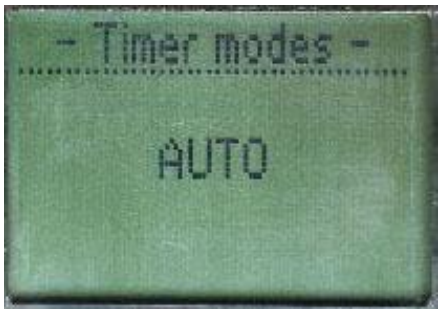
3. Для выхода из меню изменения времени срабатывания таймера нажмите кнопку ◄.

10.9.2 Пункт меню Timer modes

Пункт меню **Timer modes** служит для изменения режима работы таймера модели. Таймер модели может находиться в одном из трех режимов: UP, DOWN, AUTO (Инкрементирующий, декрементирующий и автоматический, соответственно). Режим AUTO включает таймер при переводе ручки газа в положение отличное от минимального и останавливает, когда ручка газа оказывается в минимальном положении.
1. Для изменения режима работы таймера модели необходимо выбрать в меню Timer пункт Timer modes при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажать кнопку ►.
2. Нажатием кнопок ▼ и ▲ выберите желаемый режим работы таймера модели



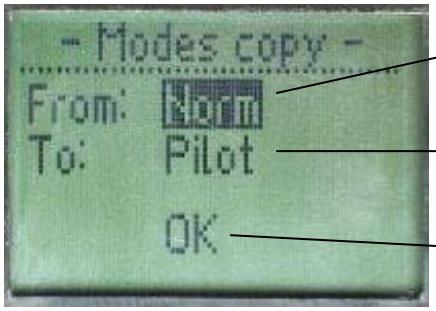




3. Для выхода из меню изменения режим работы таймера модели нажмите кнопку ◄.

10.10. Меню Model-Modes Copy

В этом меню можно скопировать настройки одного режима полета в другой.
1. Для копирования настроек полетного режима (копируются настройки Логического уровня – см. диаграмму) необходимо выбрать в меню **Model** пункт **Modes Copy** при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажать кнопку ►.
2. Установите источник копирования. Для этого нажатием кнопок ▼ и ▲ выберите название режима полета в поле **From** и нажмите кнопку ►. После активации режима редактирования поля выберите желаемый режим полета в качестве источника копирования при помощи кнопок ▼ и ▲. Нажмите кнопку ►.



Из какого режима копировать

В какой режим копировать

Применить

3. Установите назначение копирования. Для этого нажатием кнопок ▼ и ▲ выберите желаемый режим полета в качестве назначения копирования.
4. Нажмите кнопку ◄.
5. Подтвердите копирование выделив пункт OK при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажав на кнопку ►.

6. Для выхода из меню копирования режимов полета нажмите кнопку ◄.

10.11. Пункт меню Model-Reset

Активировав этот пункт меню, вы можете сбросить настройки текущей модели.
Все данные для любой модели могут быть сброшены и установлены заводские значения.
Часто эта функция используется для очистки памяти перед вводом данных для новой модели

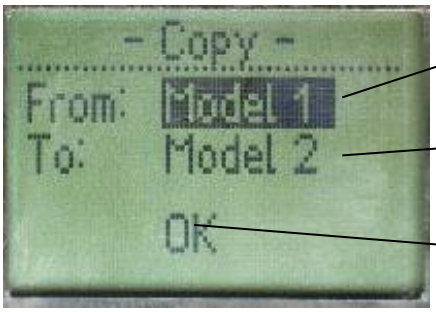
Для этого в меню **Model** при помощи кнопок ▼ и ▲ выберите пункт **Reset** и нажмите кнопку ►. На вопрос системы **Are you sure?** нажмите кнопку ► для подтверждения сброса настроек.

Для того чтобы не сбрасывать настройки модели нажмите кнопку ◄.

Внимание: Сброс памяти текущей модели полностью стирает всю программную информацию для этой модели. Данные не могут быть восстановлены (если Вы не записали данные на листе бумаги). Не сбрасывайте данные модели, если вы не уверены, что хотите сделать это и начать программирование сначала.
Если Вы программируете модель, имея ее перед глазами с включенным питанием, то Вы можете наблюдать результаты Вашего программирования и измерять отклонения рулей.

11. Меню Copy

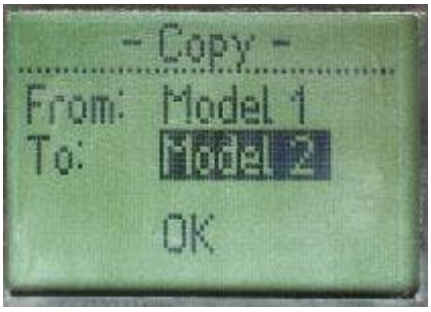
В этом меню имеется возможность скопировать настройки одной модели в другую модель.
1. Для копирования настроек модели (копируются настройки Логического и Физического уровней – см. диаграмму) необходимо выбрать в главном меню пункт **Copy** при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажать кнопку ►.
2. Установите источник копирования. Для этого нажатием кнопок ▼ и ▲ выберите название модели в поле From и нажмите кнопку ►. После активации режима редактирования поля выберите желаемую модель в качестве источника копирования при помощи кнопок ▼ и ▲. Нажмите кнопку ►.



Из какой модели копировать

В какую модель копировать

Применить



3. Установите назначение копирования. Для этого нажатием кнопок ▼ и ▲ выберите желаемую модель в качестве назначения копирования.
4. Нажмите кнопку ◄.
5. Подтвердите копирование выделив пункт OK при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажав на кнопку ►.
6. Для выхода из меню копирования настроек моделей нажмите кнопку ◄.

12. Меню Options

Это меню дополнительных опций.

Оно состоит из пяти пунктов: **Sound** (настройка звука), **Alarms** (настройка алармов), **Monitor** (монитор каналов), **Tachometer** (тахометр), **Version** (информация о версии Firmare)

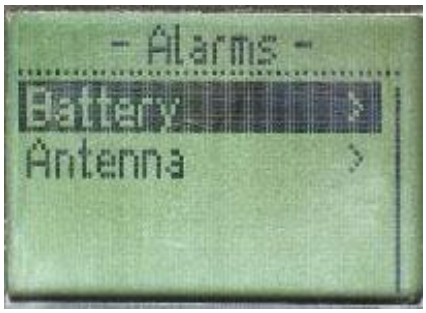
12.1. Пункт меню Sound

Кодер оборудован звуковой сигнализацией действий с органами управления, выводом сообщений и работой с энергонезависимой памятью. Использование звука может быть включено либо отключено

В этом пункте меню имеется возможность включения и выключения бипера кодера. Для изменения этого параметра выберите в главном меню пункт Options, затем в меню Options выберите пункт Sound. При помощи кнопок ▼ и ▲ установите режим работы бипера – ON или OFF.

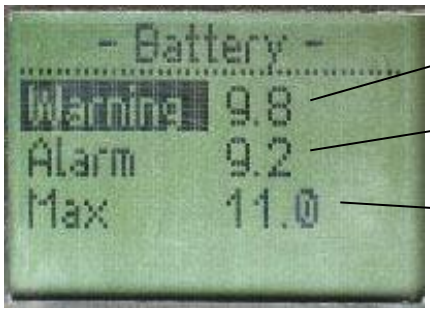
12.2. Меню Alarms

Это меню настроек алармов. В нем можно настроить сигнализацию слабого тока в антенне (для FM диапазона) и разряда батареи. Меню состоит из двух пунктов: **Battery** и **Antenna**



12.2.1. Пункт меню Alarms-Battery

В этом разделе меню устанавливаются напряжения батареи, напряжение при котором необходимо сообщать звуковым сигналом о скором разряде батареи, напряжение, при котором достигается минимально допустимое напряжение батареи питания и подается непрерывный звуковой сигнал



Напряжение предупреждения

Напряжение аларма (минимально допустимое)

Максимальное напряжение батареи

Для установки параметров батареи необходимо:
1. Находясь в меню **Alarms-Battery** при помощи кнопок ▼ и ▲ выделить необходимую опцию и нажать кнопку ►.
2. Установить напряжение при помощи кнопок ▼ и ▲ и нажать кнопку ►.
3. По завершении установки напряжений выйти из меню нажатием кнопки ◄.

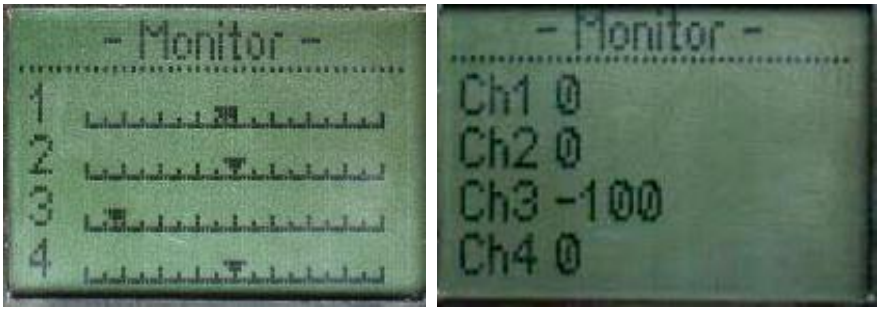
12.2.2. Пункт меню Alarms-Antenna

В этом разделе меню устанавливаются минимально допустимое значение тока в антенне.
1. Находясь в меню **Alarms- Antenna** при помощи кнопок ▼ и ▲ установите минимально допустимое значение тока в антенне
2. По завершении установки выйти из меню нажатием кнопки ◄

12.3. Меню Monitor

Эта опция предназначена для контроля работы всех каналов и микшеров.

При активации режима **Monitor** на экран выводятся либо графическое представление всех каналов, либо цифровое. Переключение режима отображения осуществляется кнопкой ►

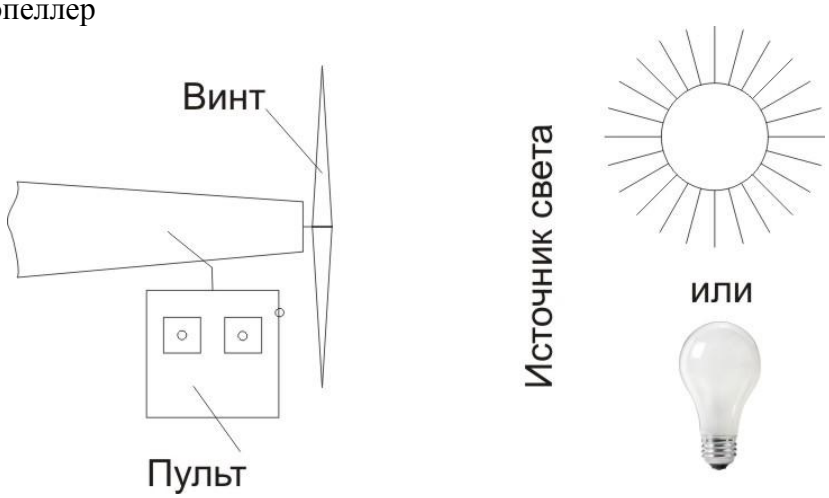


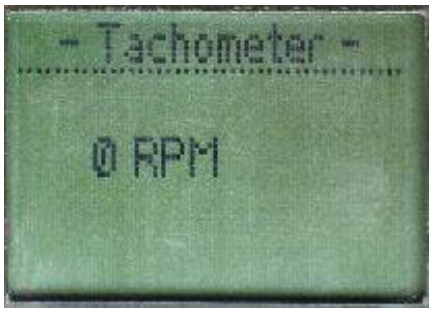
Выйти из режима монитора можно по нажатию кнопки ◄.

12.4. Пункт меню Tachometer

Эта опция предназначена для измерения частоты вращения мотора модели (в об/мин). Поддерживаются только двухлопастные винты. Диапазон измерения 0- 60000 об/мин с точностью 20об/мин.

1. Для работы тахометра необходимо активизировать этот пункт меню кнопкой ►.
2. Поднести датчик к вращающемуся пропеллеру на расстояние 100-200 мм так, чтобы источник освещения (лампа накаливания или естественное освещение) падало на датчик, проходя через пропеллер





3. Выйти из режима тахометра можно по нажатию кнопки ◄.

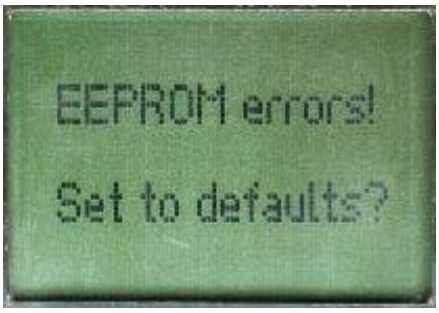
12.5. Пункт меню Version

Эта опция предназначена для просмотра версии прошивки кодера

3. Выйти из режима просмотра версии можно по нажатию кнопки ◄.

13. Контроль целостности EEPROM

В кодере предусмотрен контроль CRC EEPROM. При включении, если в энергонезависимой памяти вкралась ошибка, вы услышите предупреждающий звук с предложением сбросить все настройки по умолчанию.



При нажатии на кнопку ► в EEPROM будут записаны значения по умолчанию. Если вы не желаете сброса настроек – нажмите кнопку ◄.

Литература

1. http://www.rcdesign.ru/articles/radio/tx_intro Аппаратура радиоуправления. Часть 1. Передатчики Авторы - Владимир Васильков (Vovic), Виталий Пузрин
2. **http://sites.google.com/site/samocoder/home WEB-сайт посвященный проекту**
3. Modelcraft. 6-Channel Remote Control Operating Instructions
4. http://forum.rcdesign.ru/f8/thread28745.html - самодельный передатчик

Автор инструкции Константин Сафронов (**dollop**) dollop@mail.ru
Версия инструкции 20.06.2011