

Manual of OpenTX for FrSky Taranis X9D (FrSky 타라니스 X9d 한글 설명서)

안녕하세요, 김춘원입니다.

OpenTX 메뉴얼을 번역 하였습니다. 이 메뉴얼은 OpenTX 1.0 에 대해 설명 하고 있습니다. 최근 OpenTX 2.0이 나와서 최신 펌웨어와는 약간 내용이 다를 수 있습니다. 그래도, 1.0에 대해서 제대로 알면 2.0에 대한 접근은 너무나도 쉬울 것입니다. 저 김춘원은 알씨클리닉(RCCLINIC)이라는 네이버 카페에서 활동 중입니다.

번역 내용중 잘못 되거나 추가가 필요한 부분이 있다면, <http://cafe.naver.com/rcclinic/1324> < 이쪽에 오셔서 조언 해주시기 바랍니다.

현재, 전체의 70%정도만 번역이 되어 있습니다. 하지만, 지금까지 번역한 것들만 충분히 숙지 하신다면 타라니스 사용에 큰 어려움은 없습니다. 나머지 30% 정도는 각 기능에 대한 세세한 설명들을 한번 더 언급한 부분과 Companion9X에 대한 부분입니다. 어쨌든, 이 부분도 계속 번역 해 나갈 것입니다. 조만간 완전히 끝나길 빌어 봅니다.. π.π

그럼, 시작합니다.. ^^

이 메뉴얼은 Andre Bernet 씨가 OpenTX 버전 r2940을 기반하여 작성한 영문 매뉴얼을 김춘원이 번역하였다. 원본에서 불필요하다 생각되는 내용들은 과감히 빼버렸고, 내가 알고 있는 내용도 조금 추가하였다. 최종 수정일은 2014년 7월이다. 원저자 및 번역자와의 명시적 협의 없이 상업적인 사용을 금지한다. 물고 늘어지겠다는거 아니고, 어디에 어떻게 쓰이는지 알고 싶은거니까 그냥 물어보기만 해 달라는 얘기다. :)

(원문 : Manual by [Andre Bernet](#), based on OpenTX [r2940](#), last updated 14.04.27. Commercial use forbidden without explicit authorization of the authors and translators. We don't bite, but like to know what's going on, so just ask :))

아마, Frsky가 타라니스의 운영체제로 OpenTX를 사용한다는 것은 이미 알것이다. 이 문서는 타라니스에 설치된 OpenTX 펌웨어를 사용하는 방법과 OpenTX의 개념과 OpenTX가 가고자 하는 방향에 대해 설명한다.

먼저 OpenTX의 기능 전반에 대해 설명하고, 기체 설정하는 방법을 자세히 설명 할것이다.

타라니스의 OpenTX는 터니지 9x에 올려서 사용하던 OpenTX의 모든 기능을 갖고 있으며, sky9x에서 구현되어 사용하던 오디오, SD 메모리, USB 연결등의 기능도 가지고 있다. 그리고 타라니스는 9x보다 화면이 2배 커졌고, 버튼의 위치가 달라 졌으며(조작법은 같다) 또한, 타라니스에 사용 할 수 있는 독특한 여러가지 장치들(???)을 지원하도록 만들어졌다.

Contents(목차)

I. OpenTX for FrSky Taranis(타라니스와 OpenTX 소개)

II. What you'll find in your package(제품 구성)

III. The radio(타라니스 개요)

1. An overview of the features(기능)

2. The hardware(하드웨어)

VI. Software overview(OpenTX 사용법)

1. Button navigation(키 조작법)

2. Main views(메인 화면)

3. Telemetry view(텔레메트리 정보 화면)

4. Radio general settings(조종기 기본 설정)

1) RADIO SETUP(조종기 설정 메뉴)

2) SD CARD(SD 메모리 탐색 메뉴)

3) TRAINER(TRAINER 설정 메뉴)

4) VERSION(펌웨어 버전 화면)

5) SWITCH TEST(스위치 점검 화면)

6) ANALOG INPUT(아날로그 입력 점검 화면)

7) CALIBRATION(아날로그 입력 보정 메뉴)

5. Model menus(기체 설정)

- 1) MODEL SELECTION(기체 선택)
- 2) MODEL SETUP(기체 기본 설정)
- 3) HELI SETUP(헬리콥터 설정)
- 4) FLIGHT MODES(플라이트 모드 설정)
- 5) STICKS(스틱 설정)
- 6) MIXER(믹서 설정)
- 7) SERVOS(서보 출력 설정)
- 8) CUVES(출력 커브 설정)
- 9) GLOBAL VARIABLES(전역 변수 설정)
- 10) CUSTOM SWITCHES(커스텀 스위치 설정)
- 11) CUSTOM FUNCTIONS(커스텀 펄스 설정)
- 12) TELEMETRY(텔레메트리 설정)
- 13) TEMPLATES(템플레이트 모음)

V. First steps(처음 해야 할 것)

VI. Setting up a model(기체 설정 해보기)

1. OpenTX basics(OpenTX의 기본 개념) ← 현재, 이 부분까지 번역 완료됨.

[2. Everything about the mixer screen\(믹서 설정 모든 것\)](#)

3. Servos screen(서보 출력 설정의 모든 것)
4. Sticks screen(스틱 설정의 모든 것)

VII. Model setup guidelines(기체 설정 따라하기)

VIII. Advanced features(고급 기능)

1. Flight modes(플라이트 모드)
2. Telemetry values(텔레메트리 값)
3. Audio(오디오)
4. Global variables(전역 변수)
5. A few interaction examples(상호 작용 방법의 예)

IX. Introduction to OpenTX companion(OpenTX 컴패니언 프로그램 소개)

1. Basic concepts(기본 개념)
2. Setting up OpenTX companion for the Taranis(OpenTX 컴패니언 설정)
3. Simulating the radio(조종기 시뮬레이션 기능)
4. Flashing your Taranis radio(PC와 타라니스)
 - 1) Installing the driver (for Windows only)(Windows에서)
 - 2) Installing the flashing utility (for Mac OS and Linux)(MAX과 Linux에서)
 - 3) Downloading and flashing the firmware(펌웨어 다운로드와 올리기)

I. OpenTX for FrSky Taranis(타라니스와 OpenTX 소개)

타라니스는 R/C계 최초로 오픈소스 펌웨어를 사용하는 획기적인 제품으로써 오픈소스 조종기 시장의 대표적인 제품이다. 이것은 비용이 저렴하다는 것은 물론, 제조업체의 마케팅 전략으로부터 자유롭다는 것(매우 중요함)과 하이엔드 조종기와 동등한(혹은 그 이상) 기능을 가질 수 있다는 것을 의미한다. 개발자들은 다양한 사용자의 질문과 제안에 항상 응답하는 것으로 사용자의 요구에 빠르게 대응할 수 있다. 그리고, 약간의 프로그래밍 경험이 있다면, 펌웨어의 소스 코드를 원하는대로 변경하여 사용하는 것도 가능하다.

1. What you'll find in your package(제품 구성)



알루미늄 케이스

타라니스 조종기

6셀 NiMH 배터리 팩

충전 아답터

넥 스트랩

X8R 수신기

밸런스 홀더

* 제품 구성은 판매자와 선택한 옵션에 따라 달라진다.

2. An overview of the features(기능)

212 * 64 픽셀의 백라이트 LCD 화면 (9x의 2배)

고품질의 포텐셔미터를 사용한 4볼 베어링 짐벌

다양한 입력 장치(4 스틱, 4 트림, 2 슬라이더, 2 포트, 8 스위치)

입력 장치의 자유로운 할당

60 모델 메모리

내장된 XJT 모듈로 기본 16채널 가능(X8R 수신기 2개 사용)

XJT 모듈을 외부에 추가하여 16채널 추가 사용 가능(X8R 수신기 4개 사용)

9MS의 속도로 작동하는 내부 모듈

DxR, VxR-II, XxR 시리즈 수신기 사용 가능

JR 호환 외부 모듈 슬롯(단, 조종기 배터리 전압이 인가됨)

16채널이 가능한FrSky D16 프로토콜외에도 범용적인 PPM, 스펙트럼 모듈을 위한 DSM2 프로토콜 지원 채널 할당이 자유로움.

내부, 외부 모듈에 같은 신호를 송출 할 수 있음

32개의 독립적인 채널 사용 가능

내부모듈만 사용, 내/외부 모듈 모두 사용, 외부 모듈만 사용하는 것을 선택 할 수 있음

X-시리즈 수신기는 3가지 모드(Hold, Stop Pulse, custom Position)의 페일세이프 설정이 가능하다.

3개의 사용자 정의 화면과 음성 설정이 가능한 텔레메트리 화면

텔레메트리 센서들을 위한 스마트 포트(센서 허브 불필요)

미터법과 영국식 단위계 선택 가능

비행 고도의 음성 출력

microSD 카드에 데이터 저장 가능

4가지의 스틱 모드 선택 할 수 있으며 스틱 모드에 상관 없이 자유로운 채널 할당 가능

조종기 전원이 꺼져도 유지 할 수 있는 타이머

64개의 믹싱, 9개의 비행 모드, 16개의 커브(커브 포인트는 3~16개이며 X 좌표 값은 자유롭게 설정), 32개의 로직 스위치(소프트웨어적인 스위치)

JR 타입의 3.5mm 트레이너 잭(팁부분-PPM 신호, 슬리브-그라운드). 트레이너 케이블로 모노와 스테레오 플러그 모두 사용. 트레이너 입력 신호는 8채널, 출력 신호는 16채널. 마스터/슬레이브 모드와 트레이너 설정들은 각 모델별로 저장됨

OpenTX Companion 프로그램으로 Windows/Mac/Linux에서 모델의 저장, 변경, 공유가 가능하며 모델 설정을 시뮬레이션 할 수 있음

펌웨어 업그레이드, microSD 메모리, OpenTx Companion의 접근을 위해 USB 연결을 사용함

스틱 캘리브레이션 기능

영어, 프랑스어, 이탈리아어, 독일어, 스위스어, 스페인어, 포르투갈어, 체코어 지원하고 있으며, 번역 파일을 이용하여 다양한 언어를 지원 할 수 있음(기본은 영어이며, 언어 변경을 위해서는 펌웨어를 다시 써야 한다)

OpenTX 펌웨어는 오픈 소스 커뮤니티에서 만들어 진다. 재미있거나 기발한 기능을 커뮤니티에 제안하면 몇일후에 구현되어있는것을 경험 할 수 있다. 메이저급 제조사들은 할 수 없는 일이다,

개발자들을 만나기 위해서는 <http://www.openrcforums.com> 을 방문하면 된다.

3. The hardware(하드웨어)



조종기는 참 맛있게 생겼다. 스틱이나 스위치들의 레이아웃도 그냥 일반적이다. 참 안 이쁘다.. ㅎㅎ

2개의 2축 스틱이 있고 각 스틱마다 트림 스위치가 있다. 펌웨어상에서 짐벌 스틱의 명칭은 Thr, Rud, Ele, Ail이며, 트림 스위치는 TrmT, TrmR, TrmE, TrmA이다. 스틱의 이름은 선택한 조종기 모드에 맞게끔 매핑된다. 트림 스위치들은 자유롭게 설정 할 수 있으며(교차 트리밍도 가능), 기체 조종과는 독립적으로 작동 시킬 수도 있다.

2개의 Pots 다이얼. 명칭은 S1, S2

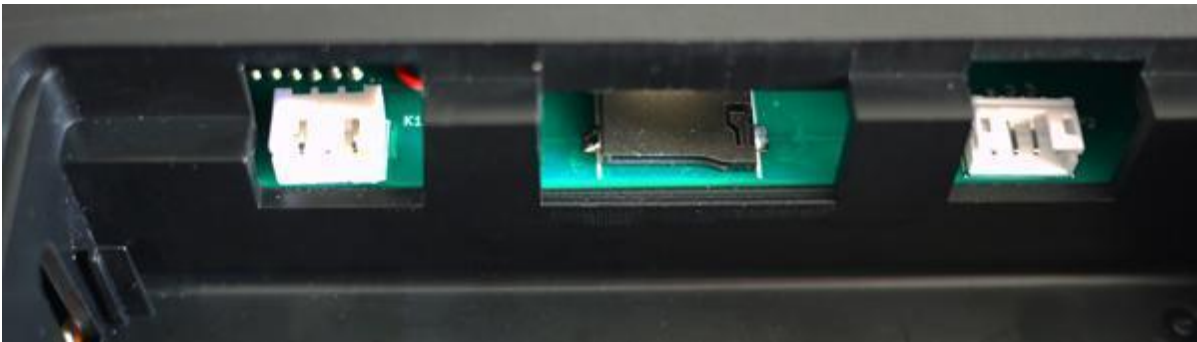
2개의 측면 슬라이더. 명칭은 LS, RS

6개의 3-포지션 스위치. 명칭은 SA, SB, SC, SD, SE, SG

1개의 2-포지션 스위치. 명칭은 SF이며 주로 스로틀 락으로 사용

1개의 자동복귀 스위치. 명칭은 SH이며 주로 트레이너 모드 스위치로 사용

3-포지션 스위치의 포지션은 스위치 “스위치이름+업, 스위치이름+미들, 스위치이름+다운”으로 나타낸다. 예를 들어, “SA” 스위치의 경우 “SA↑, SA-, SA↓” 이렇게 표시된다. 프로그램에서 스위치를 설정 할 때, 스위치 앞에 “!”가 붙어있다면 그것은 “NOT”를 의미한다. 예를들어, “!SA↑”의 의미는 SA스위치가 업 상태가 아닐때(=중간 혹은 다운상태)라는 의미이다. 안테나는 내부의 XJT 모듈에 연결되어 있으며, 스피커는 전면 그릴부 밑에 들어있다. 아랫쪽에는 흑백 LCD창과 백라이트가 있고, 6개의 스위치가 붙어있다.



조종기의 뒷면에는 JR 스타일의 트레이너 포트, USB 컨넥터, 이어폰 잭이 있고, JR 호환 모듈 슬롯이 있다. 배터리 칸에는 microSD 메모리 슬롯, 배터리 연결 컨넥터, 시리얼 포트가 있다.

조종기에 따라온 배터리는 6셀짜리 NiMH이고, 배터리 컨넥터는 2셀 밸런스 컨넥터와 같은것이 달려 있다.

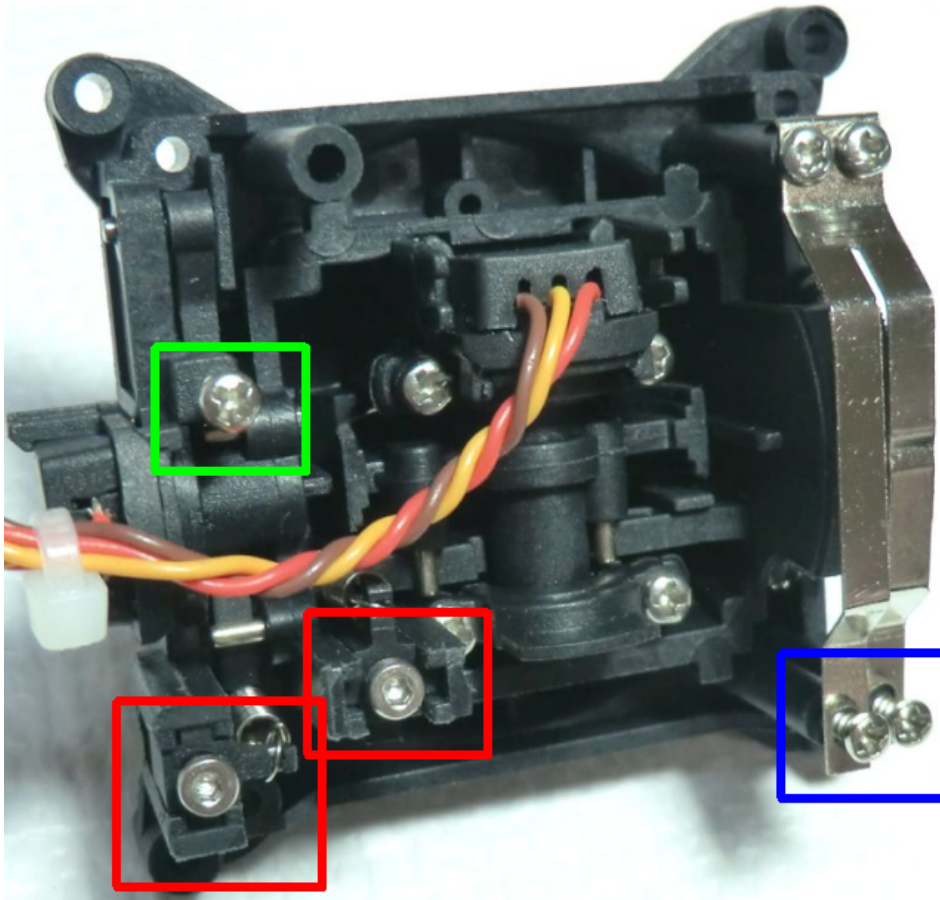
배터리칸의 크기는 108x31x28mm이다. 사용 가능한 배터리 전압은 5.5~13V 인데, 외부 모듈에 공급할 전압을 고려하여 배터리 전압을 선택하는것이 좋다.

조종기의 우측면에는 충전 잭이 있으며, 충전상태를 알려주는 LED는 뒷면에있다.

조종기에 따라오는 전원공급장치를 조종기에 꽂으면, 조종기 뒷면의 LED가 점등되고, 충전이 완료되면 LED가 꺼진다. 충전은 2~3시간 정도 걸린다.

주의 : 타라니스 내부에는 6셀짜리 니켈수소 배터리를 충전하기 위한 회로가 들어있다. 충전은 12V DC 전압을 공급해야 하고, 극성은 아무렇게나 해도 상관 없다. 다른 종류의 배터리를 사용한다면 조종기 충전잭으로 전압을 공급해서는 안된다.

타라니스의 짐벌은 길이 조절이 가능하고, 짐벌의 장력도 조절 할 수 있다. 특히, Y축 방향의 스틱은 나사 하나로 장력 스프링을 무효화 시킬 수 있고, 스틱의 까끌까끌한 정도(래치력)와 중간에서 살짝 걸리는 힘(부레이크력)을 조절 할 수 있는 나사도 있다. 조종 모드를 변경 하기 위해서 추가 부품이 필요 없으며, 수직축 2개의 장력을 모두 없앨수도 있다.



짐벌에는 3가지 기능의 나사가 있다.

파란 사각형 안의 나사는 Y축의 라쳇력과 브레이크력을 조절한다.

초록 사각형 안의 나사는 Y 축의 장력을 무효화 시킬 수 있다.

빨간 사각형 안의 나사는 X축과 Y축의 장력 조절용이다.

스틱 장력이 너무 약하면 종립이 잘 안 잡힐 수 있으므로 주의해야 한다.

VI. Software overview(OpenTX 사용법)

1. Button navigation(키 조작법)

타라니스에는 +, -, ENT, EXIT의 표준키와 상황에 따라 다르게 사용되는 MENU, PAGE 키가 있다.

조종기 주 화면에서 PAGE 키를 길게 누르면 텔레메트리 화면이 보여지고, MENU 키를 짧게 누르면 모델 메뉴가 보이며, MENU 키를 길게 누르면 조종기 설정 메뉴가 보인다. 모델 메뉴와 조종기 설정 메뉴에서는 PAGE 키를 짧게 누르면 다음 페이지를, 길게 누르면 이전 페이지를 보여주고, EXIT 키를 누르면 주 화면으로 돌아간다. 메달 설정 메뉴에서 MENU 키를 길게 누르면 기체 설정을 점검 해 볼 수 있는 "채널 모니터" 화면이 보여진다. 메뉴 내에서의 이동은 매우 간단하다. +, - 키로 편집 가능한 영역들 또는 스크린에 보여지는 행들을 상/하로 이동을 할 수 있고, ENT 키는 커서가 위치한 곳으로 들어가게 해준다. ENT 키로 기능에 진입해서 +,-키로 설정 값을 변경 한 후 ENT 키로 값을 입력 시키거나 EXIT키로 값을 입력 시키지 않고 해당 기능에서 빠져 나올 수 있다. EXIT 키는 항상 바로 전의 네비게이션 레벨로 돌아가는 역할을 한다.

편집 모드에서, 2개의 키를 동시에 누르는 동작이 몇가지 있다.

+, - : 값 반전

-, ENT : 값을 100으로 설정

EXIT, PAGE : 값을 -100으로 설정

MENU, PAGe : 값을 0으로 설정

한가지 더 편리한 기능이 있는데, +, - 키로 선택을 하는것 대신 POT를 돌리거나 SWITCH를 딸깍 거리는 것으로 해당 POT나 SWITCH를 선택 할 수 있다. 이 기능을 위해서는 "auto selected"기능이 켜져 있어야 한다.

그리고, +,- 키를 동시에 눌러서 !(=NOT)을 입력 하는것도 가능하다.

2. Main views(메인 화면)

메인 화면은 3개의 페이지로 구성되어 있는데, 3페이지 모두 기본적인 정보는 표시되고, 입/출력 상황이 다르게 표시된다. PAGE 키를 짧게 눌러서 3개 페이지를 오갈 수 있다. 메인 화면에서 ENT키를 길게 누르면 타이머, 텔레메트리 데이터(최대/최소값, 고도, GPS 좌표 등)값등을 초기화 하는 RESET기능과, 개발자 정보를 볼 수 있다.

첫번째 메인 화면의 상단에는 조종기 배터리 전압과 그래프, 수신기 신호 강도(텔레메트리가 되는 수신기를 사용하는 경우), 기체의 배터리(기체에 전압 센서가 장착된 경우) 또는 텔레메트리 세팅에서 Voltage에 지정된 수치, 상태 아이콘(microSD 장착, USB 연결, 트레이너 포트 모드, 진행 상황, 오디오 볼류, 작동 시간이 표시된다. 그리고, 모델 이름, 비행 모드, 트림 그래프, 스틱 위치가 항상 표시된다. 화면 가운데의 로고는 기체와 비슷한 그림으로 사용자가 변경 할 수 있다. 기본적으로 들어있는 모델 그림 외에 다른 그림들도 커뮤니티에서 구할 수 있다. 스위치와 소프트웨어 스위치가 표시되고, 2개의 타이머를 화면에 표시 할 수도 있다.



메인화면의 두번째 페이지에는 스위치의 상태를 보여준다. 각각의 스위치를 작동시켜서 동작 확인을 할 수 있다.



메인화면의 세번째 페이지는 짐벌 스틱 그래프가 사라지고, 스위치 상태가 화면 왼쪽에 보이며, 화면 오른쪽에는 32개의 커스텀 스위치 상태가 보여진다.



메인화면의 네번째 페이지는 “채널 모니터”화면으로써, 32개 채널에 출력되고 있는 값들을 보여준다. SERVOS 페이지에서 각 채널에 이름을 부여했다면, 그 이름으로 나타나고, 이름이 부여되지 않았다면 채널 번호로 나타난다. 각종 믹싱을 설정 해 놓고, 채널 모니터 화면에서 그 값들을 확인하는 용도로 쓰면 좋다.

CHANNEL MONITOR			
Ail	-3.5		CH9 0.0
Ele	-15.5		CH10 0.0
Thr	-89.9		CH11 0.0
Rud	-5.8		CH12 0.0
Gear	-100.0		CH13 0.0
Flap	-75.0		CH14 0.0
CH7	0.0		CH15 0.0
Cam	0.0		CH16 0.0

3. Telemetry view(텔레메트리 정보 화면)

메인 화면에서 PAGE 키를 길게 누르면 텔레메트리 정보 화면이 보인다. 텔레메트리 화면에는 3개의 페이지가 있다.

텔레메트리 화면의 전력 상태 화면이다. 이 화면에는 전압, 전류, 수신기의 A1/A2 포트에 입력되는 값, 셀 전압 센서인 FLVS-01센서에 의해 입력되는 값들이 표시된다.

P-51	7.4V				
FAS	0.0 ^V			0.00	
				0.00	
FAS	0.5 ^A			0.00	
				0.00	
0 ^W		8mAh		0.00	
				0.00	
Tx 75				Rx 75	

텔레메트리 화면의 두번째 페이지는 최대/최소값이 표시되고, GPS 센서가 연결되어 있다면 GPS 좌표값이 이 두번째 화면에 표시된다.

P-51	7.4V				
Min Rssi	Tx:00	Rx:00			

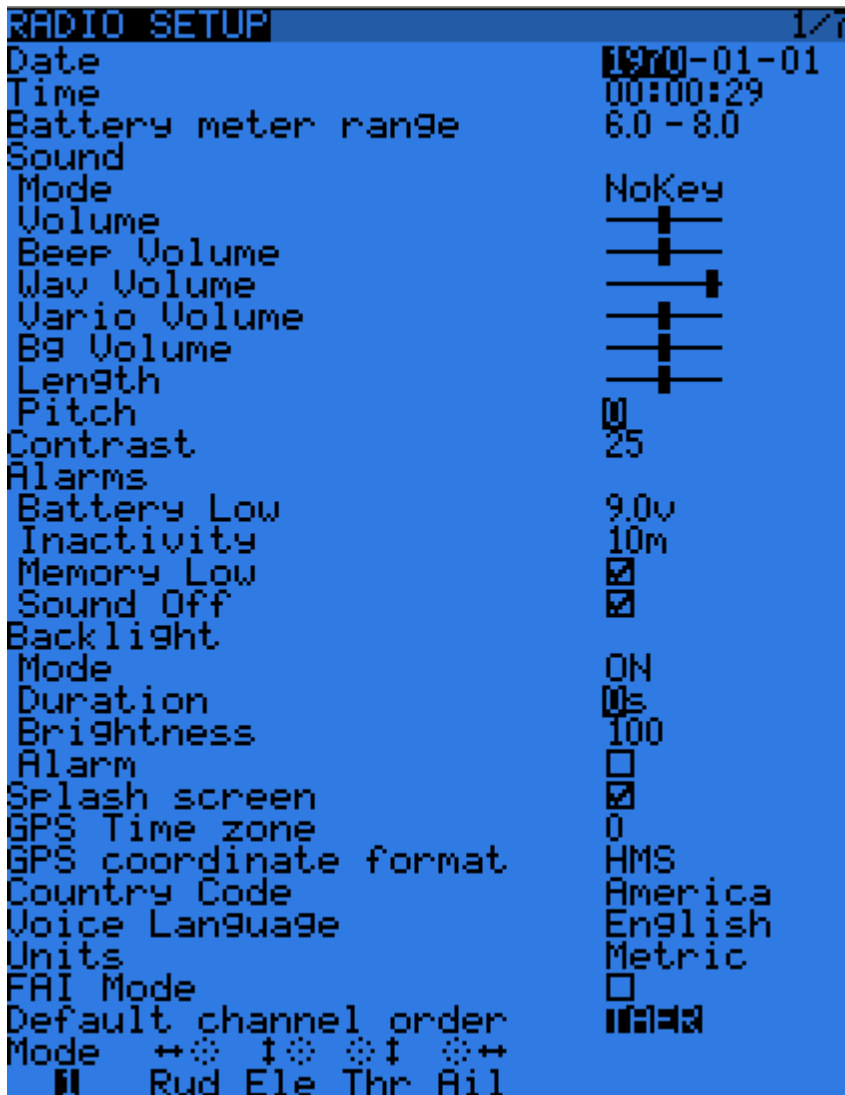
텔레메트리 페이지의 3번째 화면은 사용자 지정 화면이다. 텔레메트리 설정 페이지서 지정 가능한 12개의 텔레메트리 정보들을 이 3번째 화면에 나타 낼 수 있다.

F550 BLG	7.5V	Tmr1 00:00	Tmr2 00:00		
Cell	0.00	Cels	0.0	Tmr1	00:00
Vfas	0.0	Powr	0	A1	6.21
CnsP	27	Curr	0.5		
SWR	30	RSSI	75		

4. Radio General Settings(조종기 기본 설정)

1) RADIO SETUP(조종기 설정 메뉴)

메인 화면에서 MENU 키를 길게 누르면 조종기 기능을 설정하는 “라디오 셋업” 메뉴를 볼 수 있다.



Date : 날짜 설정

Time : 시간 설정. 시간 값은 어떤 이벤트 발생시점의 시간값 기록에도 사용된다.

Battery range : 조종기 배터리의 전압 범위를 설정한다. 이 값을 제대로 설정 해야 메인 화면에서 조종기 배터리 그래프가 제대로 보인다. LiPo 2S 배터리라면 6.0~8.2로 설정하고 3셀 배터리라면 9.0~12.6으로 하고, NiMH 6셀 배터리라면 6~9로 설정하면 된다. 자신이 사용하는 배터리에 맞는 값을 입력하면 된다.

Sound settings : Mode는 Quite, Alarm, ALL, NoKey로 설정 할 수 있다. 그 아래의 volume들은 소리의 크기를 설정하는 것이다. 피치는 비프음의 길이를 설정하는 것이다.

Contrast : 화면의 흑백 대비값을 설정

Alarms : Battery Low는 조종기 배터리 알람 설정이고, Insativity에서 설정한 시간동안 조종기를 조작하지 않으면 좀 만져달라고 뽁뽁대는 시간 설정이다. Memory Low는 조종기 메모리가 모자랄 경우 알람을 울리게 하는 것이고, Sound Off는 위에서 사운드가 Quiet로 설정되어 있을 경우 조종기를 켤 때 알람이 울리게 하는 것이다. 사운드가 Quiet로 설정되어 있으면 모든 알람이 울리지 않게 되기 때문에, Quiet로 설정되어 있다는 것을 환기시켜주기 위해 이 항목을 체크한다.

Backlight : Mode는 Keys, Controls, Both로 설정 할 수 있다. Duration의 시간 설정 값은 백라이트가 켜지고 다른 조작이 없으면 설정한 시간 후에 백라이트가 꺼지게 된다. Alarm은 조종기에서 알람 발생시 백라이트도 점멸하도록 설정하는 것이다.

Splash screen: 타라니스는 조종기가 켜질 때 부팅 화면(splash screen)이 잠깐 보여진다. 이 옵션에 체크를 하면 부팅 화면이 좀 더 오래 보여지며, 사용자가 화면을 이미지를 바꿀 수도 있다.

GPS time zone : GPS 센서가 설치되어 있는 경우 GPS time zone을 설정해야 시간이 제대로 보여진다.

GPS coordinate format : 자신이 사용하는 GPS 센서에 맞는 형태로 지정한다.

Country code : GPS를 이용하기 위해선 국가별 코드를 입력해야 한다.

Voice language: 음성 출력의 언어를 선택 한다. 언어는 조종기에서 기본 지원하는 언어 외에 다른 언어를 추가하고 싶다면, microSD 메모리의 SOUND0 폴더 아래에 폴더를 만들어 저장하면 된다. 혹은, 영어 폴더에 새로운 음성 파일을 덮어쓰기 해도 된다.

Units : 텔레메트리 정보를 표시 할 때 미터 단위계와 영국 단위계를 선택 할 수 있다.

FAI mode : 이 항목은 OpenTX Companion 프로그램에서 선택했을때만 보이는 것이다. "FAI"란 국제 경기 규정을 의미하고, 국제경기에서는 신호 감도(RSSI)와 배터리 전압을 제외한 모든 텔레메트리 정보를 사용 할 수 없다. 일단 이것을 한번 체크해버리면 다시 해제 하기 위해서는 OpenTX Companion 프로그램을 이용해야만 한다. FAI 대회에 참가하고 싶다면 FAI mode를 활성화시키고 테스트 비행을 해 보는것이 좋겠다.

Default channel order : 새로운 모델을 만들 때, 채널 1~4에 들어갈 기본 믹싱의 순서를 결정한다. 자기 마음대로 해도 되지만, 후타바 기준인 AETR을 권장하며, JR기준인 TAER을 써도 된다. 뭐, 어떻게 설정하더라도 믹서 메뉴에서 자리를 옮겨버리면 그만이지만, 이것을 설정 해 두면 기본 믹싱 넣는 시간을 아낄 수 있다.

Mode : 조종기 스틱 모드를 지정한다. 국내 유저는 대부분 MODE 1을 사용하는데, 기호에 따라 MODE 2를 사용하는 경우도 있다.

2) SD CARD(SD 메모리 탐색 메뉴)

RADIO SETUP 메뉴에서 PAGE 키를 짧게 누르면 SD CARD 메뉴가 보인다.



이 메뉴에서 SD 카드에 들어있는 파일들을 볼 수 있다.

각각의 파일과 폴더에 커서를 옮기고, ENT 키를 누르면 파일 형식에 따라 다르지만, 기본적인 파일 작업(복사, 삭제)을 할 수 있다

아래는 각 폴더에 대한 설명이다.

BMP : 기계 이미지 파일이 저장되어 있다. 64x32 픽셀의 4-bit 흑백 bmp 이미지를 사용 할 수 있다. 파일명은 확장자를 제외하고 영문 10글자 이하여야 한다. 커서를 이동해서 파일명을 선택하면 화면 오른쪽에 이미지가 표시되고, ENT 키를 눌러서 현재 모델의 이미지로 사용하거나 파일을 삭제 할 수 있다.

이미지 파일들은 openrforums 에서 받을 수 있다.

LOGS : 로그 저장 기능을 선택했다면, 이 폴더에 텔레메트리 로그 기록 파일 목록을 볼 수 있다. 파일명은 모델명과 저장된 날짜로 생성된다. 한개의 로그 파일은 각 모델에 대해 매일 하나씩 생성된다.

MODELS : 모델 선택 화면에서 "Backup model"을 선택하면 이 폴더에 해당 모델의 명칭으로 모델 파일이 생성/업데이트 된다. 만약 이 폴더의 모델을 조종기 주 메모리로 옮기고 싶다면 "Restore model" 명령을 실행하면 된다.

SOUNDS : 이 폴더에는 음성 파일들이 들어있다.

이 폴더 안에서 ENT키를 누르면 미리 들어볼수도 있다.

인터넷상에서 음성 파일들을 다운 받을 수 있으니 찾아보기 바란다. 다운받은 ZIP 파일을 SD 카드의 루트에 풀어놓으면, 필요한 하위 폴더가 생성될것이다. (e.g. SOUNDS/en 은 영어 음성 파일의 경로다)

각 언어 폴더에 들어있는 음성 파일들은 커스텀 평선의 Play Track 기능으로 스위치에 할당해서 들을 수 있다.

3) TRAINER(TRAINER 설정 메뉴)

SD CARD 메뉴 화면에서 PAGE키를 짧게 누르면 TRAINER 메뉴로 넘어간다.

```
TRAINER 3/7
Mode % Source
Thr OFF 0 CH1
Ail OFF 0 CH1
Ele OFF 0 CH1
Rud OFF 0 CH1
Multiplier 1.0
Cal 0.0 0.0 0.0 0.0
```

이 페이지는 트레이너 모드에서 마스터(=티처, 싸부, 선생님, 형님) 기능을 설정하는 페이지이다. 요 아래아래 어딘가에서 나올 "MODEL SETUP" 메뉴에서 "Trainer"를 "Master"로 해야 볼 수 있고, "Slave"로 하면 그냥 "Slave" 문자만 깜빡거린다. 슬레이브 조종기에서 들어오는 신호를 마스터 조종기에서 어떻게 처리할지 결정하는 것인데, 옵션이 OFF, +, :=의 세가지가 있다. OFF는 슬레이브 조종기로부터 들어오는 신호를 무시하겠다는 것이고, +=는 슬레이브 신호와 마스터 신호를 더하겠다는 것이고, :=은 슬레이브 신호는 무시하고 마스터 신호만 출력하겠다는 뜻이다. 보통은 :=로 설정한다.

학생 조종기의 채널 순서에 맞춰서 "Source"의 채널 번호를 지정하고, "%"는 일단 100%로 하면 된다. 학생 조종기를 조작하면 화면 아랫쪽의 Cal 부분 4개의 숫자가 변할것이다.

학생 조종기의 모든 스틱과 트림, 서브트림을 중립으로 맞춘다. 스로틀 스틱도 중간에 놓는다. 그리고, "Cal"에 커서를 위치시키고 ENT를 두번 누르면 보정(calibration)이 수행되면서 학생 조종기 신호 레벨을 0으로 보정해준다.

이제, 학생 조종기 스틱들을 상하좌우끝까지 움직여서 들어오는 값들을 본다.

만약, 학생 조종기 스틱들이 끝까지 가지 않았는데도 값들이 -100 또는 +100을 넘어버린다면, "%" 값을 줄여서 -100~100 값이 들어오게 맞춰준다.

값들이 -100~+100에 도달하지 못한다면, "Multiplier"값을 증가시켜준다.

이렇게 하면 트레이너 입력 설정이 완료된다. 트레이너 설정은 학생 조종기에 맞게끔 설정되기 때문에, 선생 조종기에서 선택한 모델에 상관 없는 "전역"적인 설정이다. 트레이너 기능을 사용하려면 커스텀 평선중 "Trainer" 평선을 원하는 스위치에다가 할당해야 한다. "커스텀 평선"에 대한 내용은 저 아래에서 자세하게 다루겠다.

4) VERSION(펌웨어 버전 화면)

다음은 펌웨어 버전을 보여주는 화면이다.

```
VERSION 4/7
SVN: opentx-r2542
DATE: 2013-06-23
TIME: 11:58:08
EEPR: 215
```

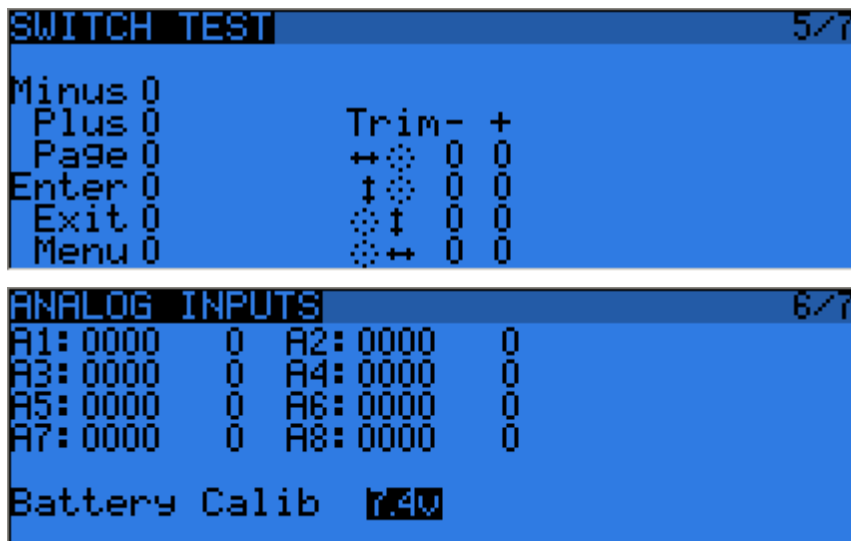
개발자에게 버그에 대해 알려주고 싶으면 이 화면에 나오는 SVN(Software Version Number)도 같이 얘기 해줘야한다.

5) SWITCH TEST(스위치 점검 화면)

6) ANALOG INPUT(아날로그 입력 점검 화면)

다음의 2개 페이지는 스위치들과 아날로그 입력에 대한 진단 페이지이다. 조종기의 스위치와 포텐서미터들로부터 펌웨어가 읽어들이는 것들을 보여준다. 이곳에서 스틱, 다이얼, 스위치들의 입력이 정상인지 체크 하면 된다. 이 화면에서 스틱 중립값이나 엔드 값이 틀어져 있거나, 스위치가 먹통이거나 깜빡이는 등 입력 상태가 정상적이지 않다면 이것은 하드웨어적인 문제이지 모델 설정을 잘못해서 그런것은 아니라고 봐야한다.

"Analog Inputs"페이지에는 "Battery Calib" 기능도 있다. 조종기 배터리 전압을 테스터기로 측정 해 보고 조종기에서 표시되는 전압값과 다르다면 이곳에서 값을 보정 해주면 된다.



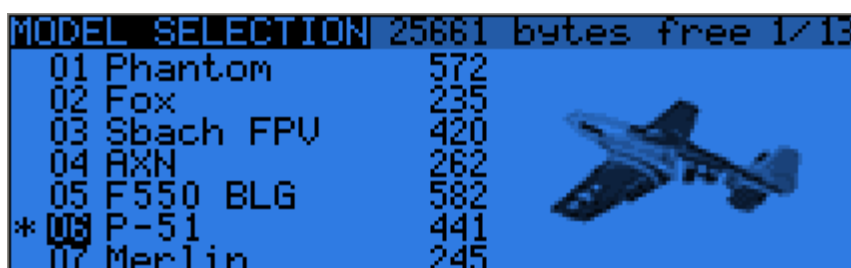
7) CALIBRATION(아날로그 입력 보정 메뉴)

이 페이지는, 스틱과 포텐셔미터들(LS, RS, S1, S2)의 값이 틀어 졌을 때 보정 해주는 메뉴이다. 캘리브레이션을 수행 할 때는, 2개의 다이얼(S1, S2)은 중립에 두지 않아도 되지만, 스로틀 스틱을 포함한 모든 스틱과 슬라이더(LS, RS)들은 중립에 놓고 실시해야 한다.



6. Model menus(기체 설정)

1) MODEL SELECTION(기체 선택)



이 메뉴에서 모델의 생성, 복사, 이동, 삭제를 할 수 있다.

생성, 복사, 이동, 삭제 방법은 앞으로 다루게 될 듀얼레이트/엑스포넨셜, 믹싱 메뉴에서 동일하게 써먹 하는 방법이므로 잘 익혀둬야 한다.

생성

빈칸에 커서를 옮기고 ENT키를 길게 누른다.

복사

복사하고 싶은 모델로 커서를 옮기고, ENT키를 짧게 누른다
그럼, 모델명이 반전되어 표시되고, 이 상태에서 +, -키로 이동시켜 복사한다.

이동

이동하고 싶은 모델로 커서를 옮기고, ENT키를 짧게 눌러 반전시키고, ENT 키를 한번 더 짧게 눌러서 테두리가 보이게 만든다.
이 상태에서 +, -키로 이동시킨다.

삭제1

삭제하고 싶은 모델로 커서를 옮기고, ENT키를 짧게 눌러 반전 시키고, EXIT 키를 짧게 누르면 삭제 할지 말지 물어본다. ENT키를 짧게 누르면 삭제되고, EXIT 키를 짧게 누르면 취소된다.

삭제 2

ENT 키를 짧게 연속 2번 누르고 테두리로 둘러친다음 삭제 해도 된다.

여기서, 앞으로 자주 나올 표현들에 대해 간단하게 이름을 좀 붙이겠다.

ENT 키 길게 누른다 -> ENT롱

ENT 키 짧게 누른다 -> ENT숏

ENT 키를 짧게 한번 눌러 반전 되도록 선택한다 -> 반전선택

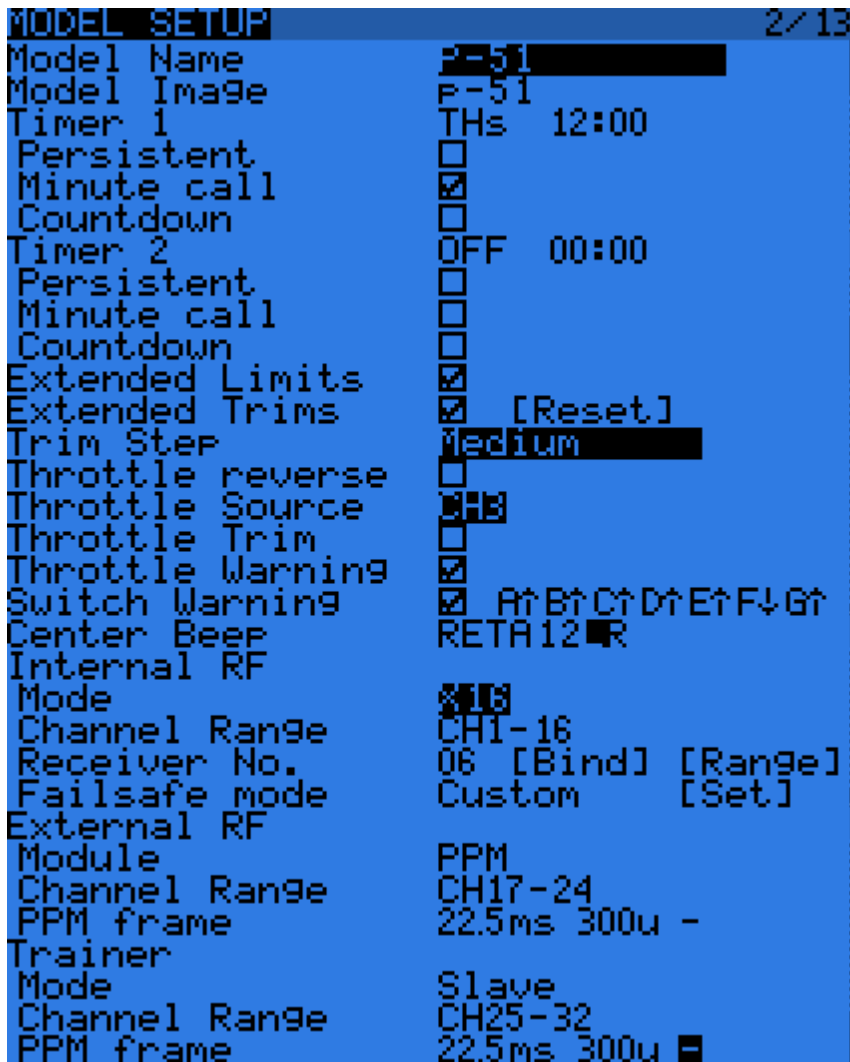
ENT 키를 짧게 두번 눌러 테두리로 둘러친다 -> 테두리선택

ENT 키를 길게 누르면 모델의 선택, 삭제, SD 메모리로 백업, SD 메모리로 불러오기를 할 수 있다.

2) MODEL SETUP(기체 기본 설정)

"MODEL SELECTION" 화면에서 PAGE숏 하면 "MODEL SETUP" 페이지가 나온다.

MODEL SETUP 메뉴는 기체에 대한 기본적인 정보들을 설정하는 곳이다.



Model name: +, - 키로 문자를 바꾸고, ENT숫하면 다음 칸으로 간다. ENT를 누르면 소문자를 대문자로 바꾸고 다음칸으로 넘어간다. 어떤 칸에서도 EXIT를 누르면 이름 입력하는 곳에서 빠져나간다.

Model image: 모델 이미지는 64x32 픽셀에 4bit짜리 흑백 BMP 파일을 쓸 수 있다. 이 파일들은 SD카드의 BMP 폴더 안에 모여있다. 이미지를 보는것은 앞에서 다뤘던 SD BROWSER 메뉴에서 할 수 있다.

Timers: OpenTx에는 아주 똑똑한 타이머가 2개나 있다.

카운트 다운으로 설정할 수도 있고, 카운트 업으로 설정 할수도 있으며, 스로틀 스틱에 연동시켜서 설정 할수도 있다.

OFF : 타이머 사용 안함

ABS : 일반적인 타이머

THs : 스로틀 스틱이 아이들 상태가 아닐때만 시간이 흐른다

THt : 스로틀 스틱이 처음 움직였을때부터 시간이 흐른다

TH% : 스로틀 스틱의 퍼센트에 따라 시간이 흐른다. 예를들어, 50% 스로틀이라면 2초가 지나야 타이머는 1초가 올라가고, 25% 스로틀이라면 4초가 지나야 타이머는 1초가 올라간다.

00:00 칸에 00:00으로 설정한다면, 0부터 시간이 흐르게 되고, xx:yy 로 설정하면 xx분yy초에서부터 시간이 감소하게 된다.

"Persitent" 조종기가 꺼지거나 모델이 바뀌더라도 지속되는 타이머를 원할경우에 체크한다. 조종기가 꺼지거나 모델이 바뀌면 타이머가 중지 되고, 조종기가 켜지거나 해당 모델로 돌아오면 중지됐었던 시간부터 시간이 흐르게 된다. 어떤 기체를 몇시간이나 날렸는지 기록해두는 기능이다.

"Mnsute call"은 분단위로 알람을 발생시키는데, "Countdown"에 체크가 되어 있다면 00:00 이후에 -분단위로 알람이 울린다.

Extended limits : 요 아래 나올 "OUTPUTS" 메뉴에서 서보의 최대 작동 범위를 100%에서 125%로 늘리는 기능
트림 버튼은 스틱 전체 범위의 25%를 설정 할 수 있는데, 요 옵션을 체크하면 스틱 전체 범위를 트림 버튼으로 설정
할 수 있다.

이 기능을 사용할때는 좀 주의를 해야한다. 트림값이 너무 많이 들어가면 비행불능 상태가 될 수 있다. 강 비행기를
잘 만들면 쓸 필요 없는 기능이다. "[Reset]"은 모든 트림값(모든 플라이트 모드 포함)을 0으로 만든다. 트림값 전부
날려버리고 싶으면 여기에 커서를 갖다놓고 ENT를 하면 된다.

Trim step : 트림 버튼을 1클릭 눌렀을때 출력되는 값의 정밀도를 지정하는 기능이다. 1클릭당 변화되는 값이
Coarse는 2, Midium은 1, Fine은 0.5, Extra Fine은 0.2이다. Exponential은 트림 센터부분에서는 값이 미세하게
변하고 센터에서 멀어질수록 값 변화가 크다. Exponential로 설정 했다가 기체 떨구는 사람 많이 봤다. 기체가
꼬여서 처녀비행이 걱정된다면 Midium으로 하기도 하지만 대체로 Fine으로 하는게 좋다. Exponential로 했을 때
한클릭당 변화되는 값은 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.2, 1.6, 2.1, 2.7, 3.5, 4.5, 5.7, 7.2, 9.2, 11.5, 14.5, 18.2, 22.9, 24.4
이다.

Throttle reverse : 스로틀 스틱을 리버스 시킨다.

Throttle source : 스로틀과 연동되는 타이머를 쓸 때, 어떤 소스가 타이머를 흐르게 할지 결정한다. 일반적으로
스로틀 스틱(Thr)으로 지정하면 되는데, S1, S2, LS, RS등을 선택 할 수 있다. Thr로 지정하면 스로틀 스틱이
조금이라도 움직였다면 타이머 시간이 흐른다. 뒤에 나올 스로틀 컷을 걸었다더라도, 타이머 시간이 흐른다. 이게
싫다면 Thr로 지정하지 말고 CH3으로 지정하면 된다. 스로틀 컷을 걸면, CH3은 무조건 -100값이 출력되므로
타이머가 흐르지 않게 된다.

Throttle trim : 엔진기에서 스로틀 트림이 필요할때 이 기능에 체크한다. 여기에 체크하게 되면 스로틀 스틱의
범위는 -75~+100이 되고, 스로틀 트림으로 -75~-100까지를 조절 할 수 있게 된다.

Throttle Warning: 스로틀 스틱이 최하위(아이들)가 아닌 상태에서 조종기를 켜면 조종기가 뻑뻑댄다. 뻑뻑거릴때
스로틀 스틱을 아이들 상태로 내려주면 알람이 해제되고 조종기가 켜진다.

Switch warning : 조종기를 켜거나 모델을 바꿀 때, 조종기의 스위치들이 미리 설정된 위치가 아니면 조종기가
뻑뻑거린다. 스위치 위치는, 원하는 위치로 스위치들을 맞춰 놓고 ENT를 하면 된다. 기체마다 초기상태가
다를것이다. 이 기능을 잘 활용하면 듀얼레이트/익스포넨셜, 플랩 믹싱, 랜딩기어가 강 막 퍼져서 고장나는 등등의
여러가지 실수를 방지 할 수 있다.

Center beep : 스틱들과 S1, S2, LS, RS가 중립위치로 갈때마다 뻑뻑거린다. 뻑뻑거리게 하고 싶은것들을
선택하면 된다. ENT를 으로 진입하고, -, + 키로 좌우로 이동하고, ENT를 선택/해제 한다. 나올때는 EXIT를
하면 된다. 이거 뻑뻑거리게 해 놓으면 상당히 시끄럽다.

Internal RF:

Mode: 타라니스에는 XJT 모듈이 들어있고, 이 모듈을 어떤 모드로 작동시킬지 결정하는 것이다. 모드는 OFF,
D16, D8, LR12의 4가지가 있다. OFF는 내부 모듈을 끄는 것이다. D16은 X로 시작되는 수신기 2개를 바인딩
시켜 16채널까지 사용 할 수 있다. D8은 V, D, X등의 모든 수신기를 8채널까지 사용 할 수 있다. LR12는 L로
시작하는 롱레인지 수신기를 바인딩할때 선택하며 12채널까지 쓸 수 있다.

Channel range: 몇개의 채널을 사용할건지 선택한다. D16은 1-16, D8은 1-8, LR12는 1-12로 하면 된다.

Receiver no : 요거는 D16과 LR12모드를 선택했을때만 보인다. 여기서 수신기 번호를 지정하면 그 번호가
수신기로 전송되고, 그렇게 번호가 지정된 수신기는 송신기에서 그 번호를 가진 모델하고만 사용 할 수 있다.
즉, 수신기에 ID를 부여하는 것이다. 이 번호는 모델을 생성할 때, 모델의 번호로 생성된다. 이 숫자는 바꿀 수
있으며, 모델이 이동하거나 카피되어도 바뀌지는 않는다. 2개 이상의 모델에 같은 수신기 번호가 지정되면
"Model ID already used"라는 경고 창이 뜬다. 이 경고를 무시하는것은 사용자가 결정 할 일.

[Bind] : 수신기를 바인딩 하는 것이다. 이곳에 커서를 위치시키고 ENT를 하면 조종기가 주기적으로 뻑뻑~
거린다. 그럼 수신기의 F/S버튼을 누른채로 수신기에 전원을 인가한다. 그리고, 수신기를 끄고, 조종기에서
ENT를 하면 바인딩이 끝나고, 뻑뻑거리는것도 멈춘다.

[Range] : 요걸 실행하면 수신기의 수신 품질이 얼마나 좋은지 나타내는 RSSI 수치가 뜬다. 나중에 설명할
텔레메트리 화면에서도 볼 수 있는 값이다.

Failsafe mode (D16 / LR12 only) : D16과 LR12 모드에서만 볼 수 있는 옵션이다. D16과 LR12에 바인딩 되는
수신기들은 아주 똑똑해서 조종기에서 Fail Safe 설정이 가능하다.

세가지 모드를 선택 할 수 있다.

Hold : 송수신이 끊기기 직전까지 받고있던 값을 그대로 유지한다.

Custom : [Set]를 눌러서 각 채널에 입력한 값으로 유지된다.

No Pulse : 모든 채널에서 0값을 출력시킨다.

Custom 옵션에서 [Set]으로 들어가면 아래와 같은 화면이 뜬다.

여기에서 설정하고 싶은 채널에 커서를 두고, ENT숫 하면 깜빡깜빡 거리면서 입력을 기다리는데, 스틱을 움직이던지 스위치를 켜던지 해서(해당 채널에 믹싱이 들어가 있어야 한다!) 적당한 값을 입력하면 된다.

그리고 ENT숫 하면 저장된다. "Model Setup"으로 돌아가는 것은 EXIT숫 하면 된다.

FAILSAFE SETTINGS			
Ail	0.0	CH9	0.0
Ele	1.8	CH10	0.0
Thr	-100.0	CH11	0.0
Rud	3.5	CH12	0.0
Gear	-100.0	CH13	0.0
Flap	100.0	CH14	0.0
CH7	0.0	CH15	0.0
Cam	0.0	CH16	0.0

D8 모드에서는 "Failsafe Mode" 옵션이 보이지 않는다. D8 모드에 바인딩 되는 수신기들은 수신기에서 Fail Safe를 설정해야 한다. 수신기에서 F/S 버튼을 짧게 눌렀다 떼면 F/S 설정이 끝난다. 조종기에서 출력되고 있는 채널값들을 수신기가 기억하는 것인데, 노콘이 나면, 수신기는 그 기억된 값을 바로 기체에 적용시킨다. D16과 LR12에 바인딩 되는 수신기들도 마찬가지로 이런 방법으로 F/S를 설정 할 수 있다.

모든 수신기의 F/S 기본 값은 최종 출력 값이 그대로 유지되는 HOLD 이다. 이대로 비행을 하면 좀 위험하니까 모든 스틱을 아이들 상태로 두고 F/S를 꼭 설정 하고 나서 비행을 하도록 하자!

External RF: 타라니스는 조종기 후면에 모듈을 하나 더 꽂을 수 있다.

Module type: PPM은 일반적인 거의 모든 모듈을 꽂을때 선택한다. XJT는 XJT 모듈을 꽂을때 선택한다.

펌웨어를 올릴때 DSM에 체크를 했다면 DSM도 보인다. DSM 옵션의 Spektrum의 일부 모듈을 사용할때 선택 하는데, 이런 조종기들은 약간의 개조를 해야한다. 개조 방법은 인터넷에 있으니 찾아 보라.

Orange사의 DSM 모듈과 Spektrum의 DM9 모듈은 개조할 필요 없이 PPM으로 설정해서 쓰면 된다.

Channel range: "Intenal RF"에서 설명한것과 같다.

Receiver no, Bind, Range check (when module type is XJT): 요것도 같다.

PPM Frame (when module type is PPM): PPM 모드에서는 PPM 신호의 프레임 시간, 펄스 시간, 펄스의 극성을 설정 할 수 있다. 잘난 사용자는 필요할 경우 이 기능을 활용하면 되겠다. 프레임 시간은 "Channel Range"에서 설정한 채널 수에 맞게끔 자동으로 설정 된다.

Failsafe mode: "Intenal RF"에서 설명한것과 같다.

Trainer mode: 트레이너 포트를 어떻게 쓸지 선택하는 건데, Master와 Slave를 선택 할 수 있다. 조종기 뒷면에 트레이너 케이블을 꽂으면 조종기 메인 화면의 상단 우측에 케이블이 꽂혔음을 나타내는 아이콘이 나타나는데, 마스터 모드면 M-꼬랑지, 슬레이브 모드면 꼬랑지-S로 나타난다. Slave 모드에서는 출력할 PPM 신호의 프레임 길이, 펄스 시간, 펄스 극성을 설정 할 수 있다. Master가 되는 조종기에 맞게끔 설정하면 되겠다.

3) HELI SETUP(헬리콥터 설정)

"MODEL SETUP" 메뉴에서 PAGE숫 하면 "HELI SETUP"메뉴가 보인다. "HELI SETUP" 메뉴에서는 헬기의 CCPM(cyclin collective pitch mixing) 믹싱을 설정하고, 스와시판의 종류와 스와시링의 갯수를 지정할 수 있다.

HELI SETUP		3/12
Swash Type	---	
Collective source	---	
Swash Ring	0	
Long. cyc. direction	---	
Lateral cyc. direction	---	
Coll. Pitch direction	---	

제어 입력으로 Ail과 Ele 스틱은 물론이고, "Collective source"에서 지정한 가상 채널로 지정 할수도 있다. 피치 커브를 세팅하기 위해서는 "MIXER" 메뉴 에서 믹싱을 추가 해야한다. CCPM 믹서의 출력은 CYC1, CYC2, CYC3이며 "MIXER" 페이지에서 서보를 연결할 채널에 믹싱을 넣어야 한다. 소스로 CYC1, CYC2, CYC3를 사용하지 않는다면 여기에서 설정한 것들은 아무런 효력이 없다.

멀티로터나 플라이바리스 헬기들은 기체에 설치된 컨트롤러가 기체를 제어하므로 "HELI SETUP"메뉴를 설정할 필요가 없다.

4) FLIGHT MODES(플라이트 모드 설정)

다음은 "FLIGHT MODES" 페이지다.

FLIGHT MODES		Name	4/13	
FM0	Flight	(default)	0.0	0.0
FM1	Gear	SE↑ RETA	1.0	1.0
FM2		--- RETA	0.0	0.0
FM3		--- RETA	0.0	0.0
FM4		--- RETA	0.0	0.0
FM5		--- RETA	0.0	0.0
FM6		--- RETA	0.0	0.0

플라이트 모드에서 디폴트 모드는 FM0이며 8개를 더 추가 할 수 있다.

첫번째 칸은 플라이트 모드의 이름을 지정하는 칸이다.

두번째 칸은 그 플라이트 모드를 활성화 시킬때 쓸 스위치를 지정하는 곳으로써 물리적 스위치와 논리적 스위치가 모두 가능하다.

세번째 칸은 트림을 선택하는 배열이다. R, E, T, A각각이 어떤 플라이트 모드의 트림값을 쓸지 결정하는 것으로써 0~8의 모드를 선택 하게 되면 그 모드와 같은 트림값을 사용하게 된다.

네번째와 다섯번째 칸은 Fade In/Out 시간인데, 플라이트 모드가 바뀔때 값들이 급격하게 변하지 않고 부드럽게 변하도록 해준다.

서로 다른 플라이트 모드에 같은 활성 스위치를 지정하면, 제일 위에 있는 플라이트 모드가 활성화 된다.

5) STICKS(스틱 설정)

다음 화면은 스틱을 설정하는 메뉴이다.

스틱에서 설정할것은 익스포넨셜, 듀얼레이트, 커브, 플라이트 모드, 활성 스위치, 좌표 선택이다.

설정할게 참 많지만, 이거 설정하는게 opentx 만큼 쉽고 직관적인 조종기가 또 없다.



일단 설정하고 싶은 스틱에 커서를 위치시키고 ENT숫 하면 새로운 줄이 생기면서 바로 설정 화면으로 넘어간다. 설정 화면에서 EXIT숫 하면 전 화면으로 돌아가게 되고, 새로 생긴 줄이 보일것이다. 편집하고 싶은 줄로 커서를 옮기고 ENT를 누르면 Edit, Insert before, Insert After, Copy, Move, Delete의 메뉴를 볼 수 있으며 하고싶은 것에 커서를 옮기고 ENT숫하면 실행된다. 위에서 얘기했던 파일의 이동, 복사, 삭제 방법도 이곳에서 그대로 적용된다. 다른 조종기들은 듀얼레이트라는 개념밖에 없다. 즉, 타각의 큰것과 작은것만 설정 할 수 있는데, opentx는 듀얼레이트만이 아니고 트리플, 쿼드, 펜타등등 여러 비율로의 설정이 가능하다. 스틱 4가지에 모두 합해서 총 32개의 타각 설정이 가능하다.

각각의 줄에는 이름, 레이트, 엑스포넨셜을 지정 할 수 있다.

커브는 다음에 나올 커브 메뉴에서 만든 커브를 쓸수도 있고, 엑스포넨셜 값에 따라 생성되는 커브를 써도 된다.

"Modes"는 플라이트 모드를 지정하는 것이다. 반전되어 있으면 선택된 것이다. ENT숫으로 들어가서 ENT숫으로 설정/해제하면 되고 이동은 +, -로 하면 된다.

"Switch"는 활성화 할 스위치를 지정하는 것이다.

만약 현재 플라이트 모드가 0번인데, "Modes"에서 0번을 선택하지 않았다면, 스위치를 켜도 설정이 먹히질 않는다.

"Side"에서 스틱 설정값이 좌표의 양쪽, 왼쪽, 오른쪽에만 먹게끔 설정 할 수 있다.

여기에서 설정한 것들은 메인 화면에 표시된다.

OpenTX2.0에서는 이 메뉴가 "INPUTS"라는 이름으로 바뀌었으며, 스틱뿐만 아니고 각 채널에 대해서도 동일한 세팅을 할 수 있게 되었다.

6) MIXER(믹서 설정)

다음 화면은 "MIXER"다. 제일 중요한 기능이다.

믹서는 각 채널에 어떤 값들을 내보낼지 결정하는 것이다.

opentx에는 기본적으로 아무런 믹싱이 들어있지 않다. 강 하얀 도화지 상태나 다름없다. 다른 회사 조종기들은 수신기에 서보를 꽂고 조종기 스틱을 움직이면 바로 동작 하지만, opentx는 그렇지 않다는 얘기가.

"MIXER"메뉴에서 CH1에 어떤 소스를 어떻게 출력할지를 정해줘야 비로소 CH1번에 꽂힌 서보가 움직인다.

그렇지만, 새로운 모델을 생성하면 "MODEL SETUP"에서 설정한 "Channel Order"의 순서에 따라 기본 믹싱이 생기기는 한다. 또한 뒤에 나올 "TEMPLATE" 메뉴에서 내가 필요한 믹싱을 간단하게 집어 넣을 수도 있다. 그리고, CompanionTX 프로그램에서 마법사의 도움을 받아서도 간단하게 믹싱을 생성 할수도 있다.

그래도, 믹싱을 어떻게 만들고 써먹는지는 알아야 한다! OpenTX와 다른 조종기들 사이에 아주 큰 차이점이 있는데, 그것은 바로 OpenTX는 "Delta Mix 활성화" 같은게 없다는 것이다. 다른 회사의 조종기들은 모두 Delta나 Elevon이니 Diff Ail이니 같은걸 그냥 설정하면 되게 되어 있지만 OpenTX는 그렇지 않다. 언뜻 불편한듯 보이지만, 바로 이것이 OpenTX의 가장 큰 강점이다 장점이다. 사용자가 생각하는 그대로를 그냥 믹싱으로 넣으면 된다는거다. 다른 조종기에서는 생각지도 못했던 믹싱을 OpenTX에서는 구현 할 수 있다. 말 그대로 "생각하는 대로 다 된다"이다.

생각하는 대로 믹싱을 넣기 위해서는 Flap이니 Elevon이니 Butterfly니 하는 여러가지 믹싱들이 기본적으로 어떻게 동작하는지 알아야 하니 미리 공부 해 두길 바란다. 처음에는 스틱에 각 타면을 연동시키는 것만 알아도 비행을 충분히 할 수 있으니 너무 겁먹지 말기 바란다.

MIXER		9/64	File	6/13
CH1	Ail	100	012345678	
CH2	Ele	100	012345678	
CH3	Thr	100	012345678	
CH4	Rud	100	012345678	
CH5	MAX	100	012345678	GearUp
:=	MAX	-100	1	GearDn
CH6	SC	100	012345678	

각 채널에 믹서를 넣어야 서보가 움직인다. 예를들어, 수신기 첫번째 자리에 서보를 꽂았는데, CH1에 믹싱이 없다면 0값이 출력되며 서보는 중립상태를 한다. 스틱 움직여도 서보 안 움직인다는 얘기다. CH1에 믹싱을 여러개 넣을수도 있는데, 일단 믹싱 한개만 넣는다고 가정한다.

만약 수신기 2번째에 엘리베이터 서보를 꽂았다면, CH2번에 들어있는 소스를 Ele로 지정하면 끝난다.

총 64개의 믹싱을 넣을 수 있고, 믹싱의 생성, 삽입, 이동, 삭제등 위에서 설명한 방법과 같다.

원하는 곳으로 커서를 위치시키고 ENT숫 하면 새로운 믹싱이 생기면서 바로 설정 화면으로 넘어간다. 설정 화면에서 EXIT숫 하면 전 화면으로 돌아가게 되고, 새로 생긴 믹싱 보일것이다. 편집하고 싶은 믹싱으로 커서를 옮기고 ENT를 누르면 Edit, Insert before, Insert After, Copy, Move, Delete의 메뉴를 볼 수 있으며 하고싶은 것에 커서를 옮기고 ENT숫하면 실행된다. "SD Browser"에서 얘기했던 이동, 복사, 삭제 방법도 이곳에서 그대로 적용된다.

현재 작동하고 있는 믹싱은 소스가 굵은 글씨로 표시된다. 스위치를 지정한 믹싱은 스위치를 움직여 보면 소스가 굵은 글씨로 표시된다.

EDIT MIX		CH5
Mix Name	GearDn	Switch ---
Source	MAX	Warning OFF
Weight	-100	Multiplex Replace
Offset	0	Delay Up 0.0
Trim	OFF	Delay Dn 0.0
Curve	Diff 0	Slow Up 0.0
Modes	012345678	Slow Dn 0.0

믹싱의 세부 설정 항목에 아래와 같다.

Mix Name : 믹싱 이름을 지정 할 수 있다.

Source : 어떤 동작을 소스로 쓸것인지 지정한다. 아래의 것들을 지정 할 수 있다.

Ail : 에일러론 스틱

Ele : 엘리베이터 스틱

Thr : 스로틀 스틱

Rud : 러더 스틱

S1 : 다이얼 1번

S2 : 다이얼 2번

LS : 좌측 슬라이드 다이얼

RS : 우측 슬라이드 다이얼

CYC1~3 : 헬기의 CPPM 믹싱 결과값

MAX : 고정값 출력. 스위치 지정하여 출력한다.

SA~SH : 8개의 물리 스위치 각각의 포지션 값. 업=+100, 미들=0, 다운=-100

LS1~LS32 : 32개의 논리적 스위치

PPM1~8 : 트레이너 포트에 들어오는 신호값

CH1~32 : 좀 더 똑똑한 소스를 쓰기 위해 특정 채널에 함수를 지정하고 그 결과값을 소스로 사용 할 수 있다. 이 소스는 "SERVOS"메뉴에서 설정한 것들이 적용되지 않는다.

모든 소스는 -100~+100 값을 지정 할 수 있다. 스틱들과 S, CYC, PPM의 값은 -100~+100 사이의 값을 비례적으로 출력한다. 3포지션 스위치들은 위일때 +100, 중일때 0, 하일때 -100을 출력한다. 2포지션 스위치는 위일때 +100, 하일때 -100을 출력한다. MAX는 WEIGHT에서 지정한 값을 출력한다.

Weight : 입력되는 소스 값의 몇%를 써먹을건지 지정한다.

Offset : 입력되는 소스값에 일정한 값을 더하거나 뺄때 입력한다.

Trim : 출력되는 값에 트림 버튼의 값을 더할때 설정한다. 예를들면, 일반적으로 에일러론 트림값이 -10이더라도 에일러론 스틱을 오른쪽 끝까지 밀면 그냥 100값이 출력 되는데, 이 기능을 지정하면 100-10 해서 90만 출력된다.

Curve : 출력값에 커브를 주고 싶을때 설정하는 것이다. Diff 는 미분 함수, Expo 지수함수, Func은 사용자 지정 함수, Cust는 "CURVES"메뉴에서 설정한 사용자 커브를 의미한다. Cust를 선택하면 ENT숫 해서 커브를 수정 할 수 있다.

Modes : 이 믹싱이 어떤 플라이트 모드에서 동작 할지를 지정한다.

Switch : 믹싱을 활성화할 스위치를 지정한다. 물리/논리 모두 지정 할 수 있다.

Sound : 믹싱이 활성화 되면 소리가 난다. 1은 뽕, 2는 뽕뽕, 3은 뽕뽕뽕.

Multipx : 특정 채널에 출력되는 값은, 현재 활성화 되어 있는 모든 믹싱의 값이 째뽕되서 출력되는데, 어떻게 째뽕 시킬지를 여기서 정한다. 애네들을 조합하면 복잡한 수식식들을 출력값에 적용 할 수 있다.

ADD : 다른 믹서에서 출력되는 값에 이 믹서의 값을 더해서 출력한다.

Multipl : 다른 믹서에서 출력되는 값에 이 믹서의 값을곱해서 출력한다. 50을 입력했다면 50%(=0.5)를 곱한 값이 출력된다.

Replace : 다른 믹서에서 출력되는 값들은 무시하고 이 믹서의 값만 출력한다.

이 값의 기본값은 ADD이다. 즉, 같은 채널 안에 있는 믹싱들의 값이 모두 더해져서 출력된다는 말이다.

multiply나 replace 옵션을 이용해서 다양한 출력을 할 수 있으니 매우 좋다!

Delay : 믹싱이 활성화 되고 몇초 후에 출력값이 출력될지 정한다.

Slow : 믹싱값이 몇초간에 걸쳐서 출력될지 정한다. 보통은 즉시 출력되지만 여기에 시간을 넣으면 천천히 출력된다. 예를들어, 바퀴를 접거나 펼 때는 서보가 천천히 움직여야 하는데, 이럴때 Slow 시간을 주면 된다.

간단하게 예를 하나 들어보겠다.

스로틀 스틱을 올리면 상승하는 기체들이 있는데, 이럴 때 스로틀 스틱에 엘리베이터 타면을 연동하여 기체 상승을 억제하는 믹싱을 만들 수 있다.

제어하고자 타면 무엇이고 몇번 채널에 꽂혀있는가? => 엘리베이터 타면이고 2번 채널이다.

이게 어떻게 움직이길 원하는가? => 스로틀 스틱을 움직일때, 엘리베이터 출력값에 스로틀 스틱 값을 더해서 출력하고 싶다.

그럼,

1. CH2로 커서를 옮기고 ENT숫으로 새로운 믹싱을 넣는다.

2. Source는 Thr(스로틀 스틱)로 하고

3. Weight는 5정도로 해서 스로틀 스틱 값의 5%정도만 더하는것으로 한다.

4. Multipx는 기존값에 더해지는 것이므로 Add로 한다.

이러면 끝이다!!

스로틀 스틱을 올리면 엘리베이터가 움직이는게 보일거다. 만약 방향이 안 맞는다면 Weight 값을 -5로 바꾸면 된다.

근데, 이렇게 하고 나면 중스로틀~풀스로틀 사이에서만 엘리베이터 타면이 연동된다. 저~풀까지 모두 연동시키고 싶으면 Offset에 100%를 주면 된다. 이유는 스로틀 스틱은 기본적으로 -100이 출력되고 있으므로 offset 값을 줘서 그 값을 0으로 맞춰줘야 하기 때문이다. 스위치를 지정하면 비행중에 믹싱을 켜다 꺾다 할 수 있으니 더 편할것이고, 값이 일정하게 증가/감소 하는게 영 마음에 안 든다면 커브를 주면 될것이다.

7) SERVOS(서보 출력 설정)

"SERVOS" 각 채널의 서브 트림, 하한/상한 값, 리버스, 중립위치 조정 등을 할 수 있다.

OUTPUTS		1482us	Direction			7/12
CH1	Ail	0.0	-100	- 100	---	1500^
CH2	Ele	20.8	-100	- 100	INV	1500^
CH3	Thr	0.0	-90	- 100	---	1500^
CH4	Rud	0.0	-100	→ 100	INV	1500^
CH5	Gear	0.0	-100	→ 100	INV	1500^
CH6	Flap	0.0	-100	← 100	---	1500^
CH7		0.0	-100	- 100	---	1500^

각 채널에 대해 아래와 같이 설정 가능하다.

첫번째 칸은 채널 번호이고, 두번째 칸에에서 각 채널에 이름을 부여할 수 있다. 여기에서 부여된 이름은 "MIXER" 페이지와 "Failsafe" 페이지의 상단에 나타나며, "Channel Monitor"에도 나타나게된다.

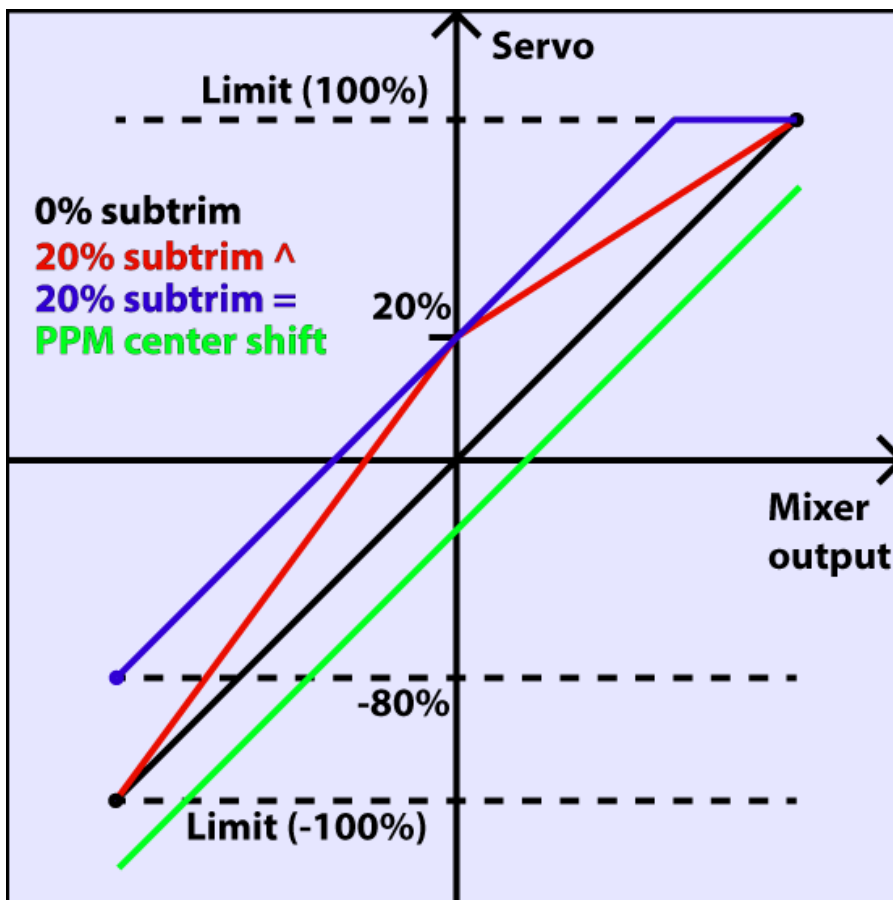
세번째 칸은 서브 트림을 입력하는 곳이다. 타면이 미세하게 틀어져서 링크지로는 맞출수가 없을 때 이곳에서 미세 조정 해주면 된다.

네번째, 다섯번째, 여섯번째는 서보의 상하한 값을 설정한다. 다른 조종기에서는 보통 EPA(End Point Adjuster)라고 부르는 기능이다. 기본값은 -100 ~ +100인데, 이 값을 줄이면 서보의 타각이 줄어들다. 125%까지 늘려서 쓰고 싶다면 "Model Setup"화면에서 "Extend Limits"에 체크 해야 한다. 서보가 풀 타각에서 부하를 많이 받는 경우 또는 타면이 올라갔을때와 내려갔을때 각도를 다르게 주고 싶은 등등의 경우에 이곳에서 상한/하한 값을 적절히 조절하면 된다. 중간의 "---"는 현재 값이 마이너스면 "<" 이렇게 바뀌고, 플러스면 ">" 이렇게 바뀌는 단순 표시계이다.

일곱번째의 "INV"는 서보 리버스를 설정하는 곳이다. "INV"로 바꾸면 서보 동작 방향이 바뀐다.

여덟번째 칸의 "1500" 부분은 PPM 신호의 중립 위치를 바꿔주는 기능이다. 서보혼이 약간 틀어져 있는 경우 여기서 보정 해주면 된다.

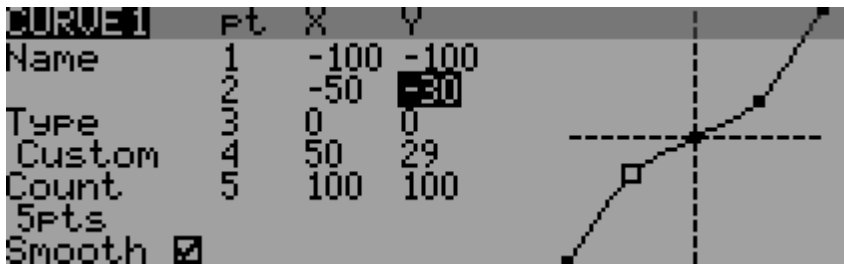
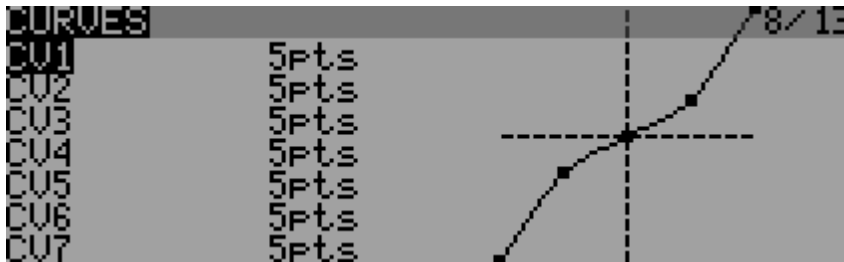
제일 마지막의 "^" 부분은, 서브트림 동작 방식을 지정하는 곳이다. 먼저 아래 그래프를 보시라. 기본 형태인 "^"형태로 하면, 빨간 선처럼 서보가 움직인다. 다른 형태인 "="로 하면 파란 선처럼 서보가 움직인다. PPM 신호의 중립 위치를 바꾸면 녹색 선처럼 서보가 움직인다.



제일 마지막에 보면 "Trims => Subtrims"가 있다. 이것은 현재의 트림 값을 서브트림값으로 넣어주고, 트림값은 0으로 해주는 기능이다. 단, 현재 선택되어 있는 플라이트 모드는 트림값이 서브트림으로 그대로 들어가고, 다른 플라이트 모드의 트림 값들은 가감해서 들어가게 된다. 처녀 비행 후 트림 조종이 완료 되었다면 이 기능을 활용해서 서브트림으로 넘겨주면 매우 편리하다. 주의할것은, 서브트림으로 기체를 조정 하는 것 보다 기계적인 세팅이 우선시 되어야 한다는 것이다. 특히, 트림값이 과하게 들어간다면 반듯이 기계적인 세팅을 먼저 점검 해봐야 한다.

8) CUVES(출력 커브 설정)

다음 메뉴는 "Curves" 메뉴다. 여기서 입력이나 믹서에 커브를 지정할 수 있다. 16개의 커브를 생성 할 수 있고, 각각의 커브는 여러개의 변곡점을 갖는다.



Type에서 Standard는 Y값만 지정 할 수 있고, Custom은 X와 Y값을 모두 지정 할 수 있다. Count는 변곡점의 갯수를 지정하고, Smooth에 체크하면 커브가 부드럽게 그려진다.

9) GLOBAL VARIABLES(전역 변수 설정)

Global Variables(전역 변수)는 타각 량(weight), 옵셋, 디퍼런셜, 익스포넨셜 값들을 대체 할 수 있는 값이다. 전역 변수의 주된 용도는 동일한 값을 갖는 여러개의 변수들을 하나의 전역변수로 대체하는 것이다.

전역 변수 메뉴에서는 전역 변수의 이름을 5글자로 지정 할 수 있고, 각각의 플라이트 모드에서 사용할 값을 각각 지정 할 수 있다.

에일러론 스틱에 반응하는 4개의 타면을 가진 글라이더를 예로 들면, 가장 적절한 에일러론 스틱값을 찾을 때, 4개 믹싱의 값들을 모두 각각 수정해야 하지만, 전역 변수를 이용하면 이 4개의 값을 Global Variable 메뉴에서 한번에 수정 할 수 있게 된다. 예를 들면, 믹싱에서 Weight 값에 커서를 위치시키고, ENT를 누르면 숫자 값이 GV1으로 바뀐다. 이제, 전역 변수 메뉴에서 GV1의 값을 조정 하면 GV1을 참조하는 모든 믹싱의 값들이 한꺼번에 바뀌게 된다.

전역 변수는 또한 플라이트 모드를 설정 할 때, 각각의 플라이트 모드에 각각의 믹싱을 만들 때, 전역 변수는 이미 각각의 플라이트 모드에 대응 하는 값들을 가지고 있기 때문에, 믹싱이 간단해지는 효과도 볼 수 있다.

그리고, 나중에 얘기 할 Custom Function에서도 변수로 써먹을 수도 있다.

GLOBAL VARIABLES 9/12									
	FP0	FP1	FP2	FP3	FP4	FP5	FP6	FP7	FP8
GV1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GV2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GV3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GV4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
GV5	0	0	0	0	0	0	0	0	0

10) CUSTOM SWITCHS(커스텀 스위치 설정)

조종기에 붙은 토글 스위치들은 "물리적인 스위치(=Physical Switch)" 이고, Custom Switch는 조종기 프로그램 내부에서 만들어 쓰는 논리적인 스위치이다. Custom Switch(이하 CS)는 어떤 값들을 비교해서 조건이 만족하면 켜지는 스위치로 만들수도 있고, 물리적인 스위치들의 상태를 조합시켜서 만들수도 있다.

첫번째 항목에는 몇가지 논리식이나 비교 연산식을 지정 할 수 있다. 이 연산식에서 A와 B는 변수를 의미하고 X는 상수를 의미한다. 변수는 모든 소스 항목들과 전역변수, 텔레메트리 센서 값들을 지정 할 수 있다. CS를 작동시키는 것으로는 모든 소스 항목들과 물리 스위치, 다른 CS를 쓸 수 있다.

CUSTOM SWITCHES AND Switch 10/12					
CS1	a<x	Vfas	10.2v	---	---
CS2	---	---	0	---	---
CS3	---	---	0	---	---
CS4	---	---	0	---	---
CS5	---	---	0	---	---
CS6	---	---	0	---	---
CS7	---	---	0	---	---

여기에 입력할 항목의 순서는 논리식, 변수, 상수값, AND, 유지시간, 지연 시간, 활성화 스위치의 순서이다.

각 항목 명은 커서의 위치가 바뀔때 제일 윗줄에 표시가 된다.

CSx 부분에 커서를 두고 ENT를 하면 복사, 붙여넣기, 삭제 기능을 쓸 수 있다.

먼저 논리식, 변수, 상수값을 살펴보면,

a=x : 변수 A와 상수 X가 같은 값일 때

a~x : 변수 A는 상수 X와 거의 일치하는 값일 때

a<x : 변수 A값이 상수 X값보다 작을 때

a>x : 변수 A값이 상수 X값보다 클 때

|a|<x : 변수 A의 절대값이 상수 X값보다 작을 때

|a|>x : 변수 A의 절대값이 상수 X값보다 클 때

a<b,a>b,a=b : 위의 조건들과 같지만 이 경우는 변수가 2개가 된다.

AND, OR, XOR : 논리식을 적용하고 싶을때 선택하는 것이고 이경우 2개의 바이너리 인풋을 이용한다.

Δ>x : x값이 변화될 때를 의미. 예를 들어, "Δ>x Alt 10" 으로 설정한다면, Alt값(=고도 Altitude)값이 10m 올라 갈 때 마다 CS가 활성화 된다.

|Δ|>x : x의 절대값이 변화될 때를 의미. 위의 예제에서, 이 경우는 10m 올라가거나 내려갈때마다 CS가 활성화 된다.

Timer를 의미한다. 예를 들어, "TIM 0.5 2.0"으로 설정하면, 0.5초간 활성화되고 2초간 비활성화 되는것을 계속해서 반복한다.

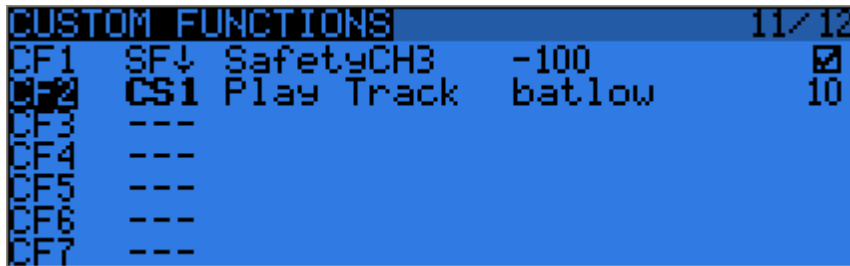
AND 항목은 다른 조건(스위치 같은것들)을 추가하여 사용하고 싶을때 이용한다.

Duration 항목은 CS의 유지 시간을 지정한다. 이 값을 지정 해 놓으면 CS가 즉시 꺼지는 경우에도 CS가 활성화되는 시간을 일정시간동안 유지 할 수 있다.

Delay 항목은 조건이 충족 되더라도 CS가 바로 활성화 되지 않도록 할 때 이용한다. 비충족되어 CS가 비활성화 될때도 마찬가지로 작용한다.

11) CUSTOM FUNCTIONS(커스텀 펄스 설정)

Custom Functions(이하 CF)은 트레이너, 사운드 재생, 변수의 음성 출력 등등의 특별한 기능들을 활성화 시킬 때 사용하는 메뉴이다.



CF는 스위치, 기능(function), 값, 활성/비활성 체크 또는 볼륨의 4가지 항목으로 구성되어 있다. 기능에 따라 뒤에 나오는 항목이 달라진다.

첫번째 항목에서는 CF를 활성화 시키는 스위치를 지정한다. 항상 활성화 되어 있게 하고 싶다면 "ON"을 선택하면 된다. 첫번째 항목에서 ENT를 하면 스위치가 "토글 모드"로 변경된다. 토글 모드는 스위치를 한번 켜면 ON되고, 껐다가 다시 켜야 OFF 되는 방식이다. 스위치 종류를 계속 바꾸다보면 기본적인 스위치 동작 외에 다음 3가지의 추가 동작이 있다.

- One : 모델을 불러올 때 또는 조종기가 켜질때 한번만 켜지는 스위치
- SHdownS : 자동복귀형인 SH 스위치를 짧게 동작시켰을때 켜지는 스위치
- SHdownL : 자동복귀형인 SH 스위치를 길게 동작시켰을때 켜지는 스위치

CF에서 사용 가능한 희한한 기능들은 아래와 같다.

Safety CHx : 선택한 스위가 ON되었을 때, 선택한 채널로 지정한 값을 내보낸다. 값을 -125로 해서 스로틀 컷을 설정하거나 특정 채널로 특정 값을 내보내고 싶을 때 이 기능을 활용하면 편리하다. 믹서에서 믹싱으로 해도 되지만 CF에서 이 기능을 활용해도 된다. 제일 끝에 체크박스에 체크 해야 하는것 잊지 말자.

Trainer, TrainerXXX : 트레이너 기능이다. 에일러론, 엘리베이터, 스로틀, 러더에 대해 개별로 트레이너 모드를 설정 할수도 있다. 역시 제일 끝의 체크박스에 체크 해야 한다(이 얘기는 다시 안하겠음).

Instant trim: 트림 스위치로 변환된 값을 서브트림으로 바꿔주는 기능이다.

처녀비행 할 때, 트림 스위치로 기체 세팅을 한 후에 이 기능을 활용하여 트림값을 서브트림으로 넣어주면 매우 편리하긴 한데.. 현재 트림값이 무조건 서브트림으로 들어가 버리므로 실수로 기능을 활성화 시키면 애써 맞춰놓은 트림이 죄다 틀어져 버리니 주의해야 한다.

Play Sound : 비프음 같은 간단한 소리를 들려준다. 1번만 들려주거나, 지정한 시간동안 반복해서 들려준다.

Reset : 뒤이어 나오는 기능(Timer1, Timer2, 텔레메트리, 이것 전체)을 리셋 한다.

Vario : 현재 고도를 음성으로 출력 해준다. 자세한 내용은 아래에 나오는 "Telemetry Setup"을 보라.

Play track : SD 메모리의 sound 폴더 안에 있는 파일을 재생한다. 1번만 재생 하거나, 지정한 시간동안 반복해서 들려준다.

Play value : 값을 읽어서 음성으로 재생 해준다. 스틱값, 스위치 상태, 전압, 고도등등 선택할 수 있는 항목이 매우 많다. 마찬가지로 1번만 재생 하거나 지정 시간동안 반복 재생 한다.

SD Logs : 텔레메트리로 측정된 값들을 SD 메모리에 지정한 시간 간격으로 저장한다.

Volume : 선택한 소스의 소리 크기를 조정한다.

Backlight : 백라이트를 켜다.

BgMusic, BgMusic || (pause): SD카드에 들어있는 음악을 재생하거나 끈다.

Adjust GVx : 전역 변수의 값을 조정한다. 값을 지정하는 부분에서 ENT를 누르면 아래 4가지 형태의 소스를 선택 할 수 있다.

고정값

스틱, 스위치, 채널, 커브등의 값

다른 전역 변수

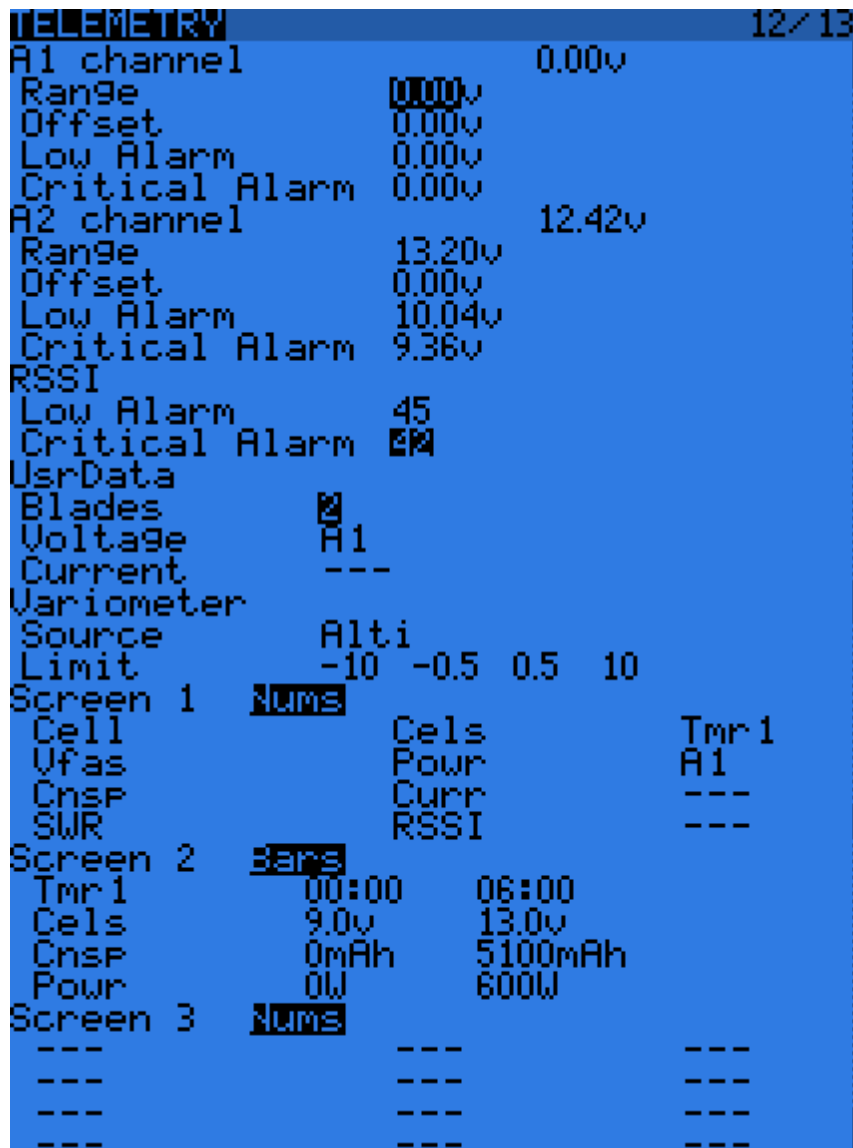
지정 값만큼 더하거나 빼기

CFx 부분에 커서를 두고 ENT를 누르면 복사/붙여넣기/삭제 팝업창이 뜬다.

12) TELEMETRY(텔레메트리 설정)

텔레메트리 관련 설정을 하는 메뉴다.

텔레메트리 수신기는 수신만 하는것이 아니고, 송신도 한다. 기체의 각종 정보들을 수신기가 송신기로 전송 해주면 조종기에서 그 정보들을 볼 수 있는 것이다. 예를 들어, 전동기체의 배터리 전압을 송신기에서 알 수 있고, 전압이 어느정도 떨어졌을 때 알람을 울리도록 해서 배터리의 과방전을 방지해준다.



A1, A2 : 위 메뉴에서 A1과 A2는 D 또는 X시리즈 수신기의 아날로그 포트를 의미한다. X8R 수신기는 A1만 가지고 있으며, 외부 센서를 연결하는것이 아니고 수신기 공급 전압만 모니터링 된다. D4R과 D6FR은 수신기 내부에 A1이 있어 수신기 공급 전압을 모니터링 하고, A2는 외부에 있어 여러가지 아날로그 센서들을 연결 할 수 있다. D8R

수신기는 A1과 A2가 모두 외부에 있어 각종 아날로그 센서를 연결 할 수 있고, 특히, A1의 경우 시그널 핀과 가운데 핀을 점퍼로 연결하면 수신기 내부 전압을 모니터링 할 수 있다. 아날로그 센서로 판매되는 것은 전압 센서가 유일하지만, 온도센서, 고도센서등을 자작하여 연결 할 수 있다.

아날로그 포트에 공급되는 것은 전압이어야 하며 최대 3.3v를 넘으면 안된다. 3.3v 이상의 전압을 읽기 위해서는 분압기라는 것으로 전압을 내려줘야 한다. 예를 들어, 13.2v의 전압을 읽고 싶다면 1:4짜리 분압기를 꾸며서 $13.2/4=3.3$ 이 되게끔 회로를 만들어 줘야 한다. 위에서 D4R과 D8R은 A1포트에서 수신기 전압을 읽어 들일 수 있다고 하였는데, 이 경우 A1포트에는 1:4짜리 분압기가 수신기 안에 들어 있어서 최대전압 13.2v까지 공급 할 수 있다. frsky의 아날로그 전압 센서인 FBVS-01은 최대 전압에 따라 센서에 연결된 전선의 납땜 위치를 바꿔서 써야 한다. 5셀 위치가 기본으로 납땜되어 있는데, 여기에는 1:6짜리 분압기가 꾸며져 있다. $1:6$ 이므로, $3.3 \times 6 = 19.8$ v까지 공급 할 수 있다는 의미가 된다. 수신기의 아날로그 포트에 어떤 센서가 연결되어서 전압이 들어가고 있다면 화면상의 Ax channel 0.00v 부분에 그 값이 표시된다. Range 값을 적절히 높여서 실제 값과 같도록 설정 하면 된다. Offset 값은 시작 전압이 0v부터가 아닌 경우 적절한 값 만큼 더하거나 뺀 때 사용한다. frsky 텔레메트리 시스템중 가장 재미있는 것이 이 아날로그 센서 부분이다. 적당한 재료들로 아날로그 센서를 만들어 붙이는 재미가 매우 쏠쏠하다. Low Alarm에 값을 넣으면, 측정 값이 그 값 이하가 되었을 때 "A1 Low"라고 떠돌고 Critical Alarm의 경우는 "A1 Critical"이라고 떠돈다.

RSSI: 수신기가 받아들이는 전파의 세기이다. 예를 들어, 송신기는 100%의 출력으로 전파를 날렸는데, 수신기는 50%정도의 세기로 받았을 경우, 수신기는 "내가 50을 받았다"라고 송신기에게 다시 알려 준다. 그 값이 RSSI값이다. 이 값이 너무 떨어지면 기체 조종이 안된다. 나는 35정도에 알람이 울리도록 맞춰놓고 쓴다. RSSI 알람의 경우는 "RSSI signal Low", "RSSI signal Critical"이라며 떠돈다.

뭐라고 떠드는지는 바꾸는것은 SD카드 안에 Sound/en/system에 들어있는 파일을 바꾸면 된다. 만약 SD 카드가 안 꽂혀져 있다면 6가지 음색의 알람이 들리는데, 이러지 말자! SD카드 꼭 꽂아서 쓰자!

Blades : RPM 센서를 사용할때 프로프의 날개 갯수를 지정해야 한다.

Voltage/current : 전압과 전류를 어디로 어떻게 받을건지 선택한다. 전류의 경우 A1, A2, FAS를 선택 할 수 있고, 전압의 경우 Cel도 선택 할 수 있다. A1, A2는 예의 그 아날로그 포트를 의미하고 FAS와 cel은 센서의 종류중에 그런게 있다.

Variometer source: 기체에 설치되어 있는 고도 센서의 종류를 선택한다. Vario는 FrSky사의 고도 센서를 의미한다. 이 고도센서는 승/하강 속도도 계산해서 조종기로 보내준다. A1과 A2는 아날로그 고도센서를 쓸 경우 선택한다. 고도는 물론이고 승/하강 속도도 전압형태로 입력되기에 2개의 아날로그 포트를 필요로 한다. 고도나 속도 둘중에 하나만 써도 된다. 그 아랫줄의 Limits에 있는 4가지 숫자들은 각각 최대 예상 침하 율, 저고도 데드 밴드, 고고도 데드 밴드, 최대 상승 율을 입력하는 부분이다. 이 값들은 커스텀 평션에서 고도값을 음성으로 재생할때 사용된다. 저고도 데드 밴드가 OFF되어 있으면, 싱크 톤을 사용하지 않도록 설정된다.

그다음에 있는 Screen 1,2,3는 메인 화면에서 볼 수 있는 3가지의 텔레메트리 화면을 설정하는 부분이다. 여기에서 설정한 화면이 메인 화면에서 PAGE를 하면 Screen1이 보여지게 되고, 그 상태에서 PAGE숫이나 +숫, -숫 키로 화면 전환을 할 수 있다. 위의 그림에서 Screen1은 10개의 숫자값들을 표시하도록 설정했고, 아래의 첫번째 그림처럼 표시된다. Screen2는 4개의 바 그래프를 표시하도록 하였는데, 상/하한 값을 입력 해 놓은 것이다. 이 경우 아래의 두번째 그림처럼 4개의 그래프가 표시된다. 텔레메트리 정보만이 아니고 다른 유용한 정보들도 이 화면에 표시 할 수 있다.



이 화면에 표시 할 수 있는 값들은 아래와 같다. 단, 텔레메트리 정보의 경우 당연히 해당 센서가 설치 되어 있어야 할 것이다.

Tmr1,2: Timer1과 Timer2를 표시

SWR: 송신기 안테나의 송신 품질 값을 표시한다. 이 값은 항상 51보다는 작아야 한다. 안테나에 어떤 문제가 발생하면 이 값이 매우 낮거나 높아지게 되고 경고 팝업이 뜨면서 "radio antenna defective"라면서 떠들어댄다.

RSSI: 송/수신기의 수신 감도를 나타내는 수치인 RSSI(Received signal strength indication) 값을 표시한다.

D8모드에서는 송신기와 수신기의 감도중 더 낮은값을 표시하고, D16모드에서는 수신기의 RSSI값만을 표시한다.

A1,2: 아날로그 포트에 입력되는 값을 표시한다.

Rpm: 회전 속도 값을 표시한다.

Fuel: 연료량을 표시한다.

T1,T2: 온도센서의 온도값을 표시한다.

Spd, Dist, GAlt: GPS 센서에 기반한 속도, 출발지점에서부터의 거리, 고도를 표시한다.

Cell: FLVS-01센서를 사용하여 배터리의 셀별 전압을 표시한다.

Cels: FLVS-01센서로 감지한 셀별 전압을 모두 더한 값을 표시한다.

Vfas: FAS-40/100 센서에서 나오는 전압 값을 표시한다.

Curr: FAS센서 또는 아날로그 전류 센서에서 나오는 전류값을 표시한다.

Cnsp: 기체에 흐르는 전류의 누적값을 표시한다. 전류 소스가 제대로 구성되어야 볼 수 있는 값이다.

Powr: 전력값이다. 마찬가지로 기자재를 제대로 꾸며야 볼 수 있다..!

AccX,Y,Z: TAS-01센서에 의한 각 방향의 가속도 값이 표시된다.

Hdg: GPS 센서에서 나오는 기체의 진행 방향 값을 표시한다.

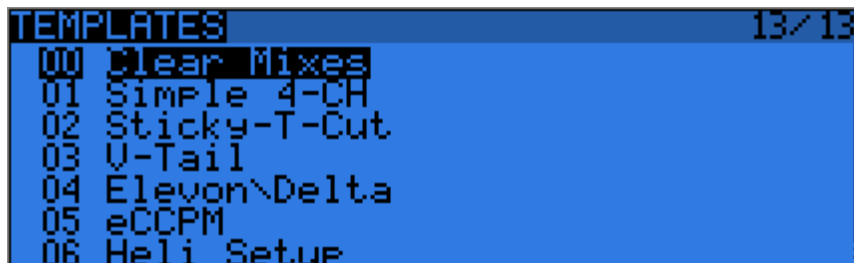
Vspd: 승/강 속도를 표시한다. 이 값은 조종기가 계산 하는 경우도 있고, 센서에서 나오는 경우도 있다. 센서에 따라 다르다.

xxx+/xxx-: 내가 원하는 각 값들의 최저/최대 값을 설정한다. 이 값을 화면에 보여주면 현재값과 비교하여 최저/최대값까지 얼마나 여유가 있는지 파악하는데 도움이 될것이다.

13) TEMPLATES(템플레이트 모음)

템플릿 메뉴는 여러가지 기체의 기본 세팅 값들을 간단하게 넣어주는 기능이다. 기체 형태별 믹싱, 스위치 설정, 커브 등을 간단히 넣을 수 있는 기능이다. 새로운 모델을 만들면 믹서 메뉴에 기본 믹싱 4개가 들어가 있는데, 이것은 에일러론, 엘리베이터, 스로틀, 러더를 갖는 비행기의 경우에 해당하는 기본 믹싱이다. TEMPLATES 메뉴의 01번 이 바로 그것이다. 만약 델타익(재기류) 기체라면, 00번, "Clear Mixes"로 기존 믹싱을 모두 지우고, 04번 "Elevon/Delta"를 선택하면 믹서 메뉴에 델타익기를 위한 믹싱이 만들어 진다. 00번, "Clear Mixes"를 실행하지 않으면 기존 믹싱에 새로운 믹싱이 더해져서 막 꼬여버리므로 가급적 "Clear Mixes"를 실행하고 나서 새로운

믹싱을 넣어야 한다. 선택 및 실행은 ENT키와 ENT키로 하면 된다. 템플레이트를 이용할때의 단점은 D/R과 EXP가 설정되지 않는다는 것과, 정해진 채널에 정해진 서보를 연결해야 한다는 점이다. 처음에는 템플레이트를 많이 활용하게 되지만, 나중에 조종기 사용이 익숙해지면 별로 사용하지 않는다. 세팅이 잘 된 기존 모델을 복사해서 모델 이름을 바꾸고 필요한 부분만 수정하는 방법이 더 간단하고 좋다.



V. First steps(처음 해야 할것)

지금까지 메뉴얼을 읽는 동안 조종기 배터리가 다 충전됐을것이다. 이제 기본적인 조종기 설정을 해 보자. 제일 먼저 RADIO SETUP 메뉴를 조종기의 기본적인 설정을 해보자. RADIO SETUP 메뉴는 메인 화면에서 MENU키 하면 보인다. 먼저 시간과 날짜를 설정하자. 그다음 sound volumes를 설정하는데, 만약 이어폰을 쓸거라면 볼륨을 가장 작게 하고, 조종기 내부의 스피커를 쓸거라면 볼륨을 가장 크게 하는게 좋다. Alarm 부분에서 Battery Low의 전압값 9.0v는 기본 제공되는 6셀 NiMH 배터리에 맞는 값이므로, 다른 배터리를 사용한다면 그 배터리에 맞는 값으로 바꿔야 한다. 백라이트에 관한 것들을 설정하고, default channel order를 자신에게 맞는것으로 설정하자. 보통 후타바 기준인 AETR을 많이 쓰는데, JR 기준인 TAER로 해도 된다. Mode도 자신에게 맞는 것으로 설정하자. 국내 유저들은 보통 Mode 1을 사용하는데 Mode 2도 나름 장점이 있다. 각 모드가 어떤것인지는 인터넷 검색으로 쉽게 찾을 수 있을것이다. 다른 세세한 옵션들은 스스로 선택해서 설정하기 바란다. 그다음 할것은 Analog Input 메뉴에서 배터리 전압을 맞춰주는 것이다. 현재 조종기에 끼워져 있는 배터리의 실제 전압을 테스트기로 측정 해 보고, 그 전압이 표시되도록 값을 조정 해준다.

마지막으로 PAGE키를 눌러 Calibration 메뉴에 가보자. Calibration은 출하될때 되어있긴 하지만, 그래도 한번 해보는게 좋다. Calibration 메뉴에서 ENT키로 수행하면 된다. 여기에서 할것은 스틱 4축, 좌우 슬라이더, 전면에 있는 좌우 다이얼로 총 8가지를 보정(calibration) 해야 한다.

여기까지 하면 기본적인 조종기 세팅은 끝난다. 이제 모델 설정을 해보자.

EXIT키를 몇번 눌러서 메인 화면으로 나간 후, MENU키 하면 첫번째 모델이 선택되어 있을 것이다. 이상태에서 PAGE키 하면 그 모델의 Model Setup 메뉴가 보인다.

일단 Model Name을 꼭 넣어주는 습관을 갖도록 하자.

그리고, Trim Step은 반듯이 Fine으로 설정하자. Trim Step은 반듯이 Fine으로 설정하자. Trim Step은 반듯이 Fine으로 설정하자. 이거 정말 중요하다..! 다른거 다 까먹어도 되는데, 이건 절대 까먹으면 안된다.. ^^

다른 설정들은 나중에 차차 해봐도 되고, 일단 수신기 바인딩먼저 해보자.

Internal RF의 Mode에서 자신이 사용하려는 수신기에 맞는 모드를 선택하자. V나 D시리즈 수신기라면 D8로 하고 X시리즈 수신기라면 D16으로 하면 된다.

이제 커서를 [BIND]에 위치시키고, ENT키를 하면 조종기가 삐비빅~ 삐비빅~ 소리를 내기 시작한다. 빨리 수신기 바인딩 하라는 소리다.

VxR, DxR, XxR 수신기의 경우는 수신기의 F/S버튼을 누른 채 수신기 전원을 공급하고, F/S 버튼을 놓는다. 이제 조종기에서 ENT키를 하면 바인딩이 끝난다.

V8x-ii 시리즈 수신기는 방법이 조금 다르다. V8x-ii 수신기는, F/S스위치를 누르는 대신, 채널 1번과 2번의 S핀을 쇼트 시켜야 한다. 채널 1번과 2번의 S핀을 쇼트 시킨채로 수신기 전원을 넣고, 쇼트를 해제 해줘야 바인딩이 된다. 수신기의 1~4번 채널에 서보가 꽂혀 있고, 수신기에 전원이 공급되고 있다면.... 조종기 스틱을 움직이면 서보도 움직일 것이다...!

VI. Setting up a model(기체 설정 해보기)

1. OpenTX basics(OpenTX의 기본 개념)

머리속도 복잡하고 하니, 잠시 OpenTX라는 펌웨어에 대해 이것저것 얘기해보는 시간을 갖도록 하겠다.

OpenTX 펌웨어의 특징은 한마디로 "빈 도화지"이다.

OpenTX가 추구하는 것은 주요 조종기 회사들의 그것과는 매우 다르다.

대부분의 조종기들이 미리 정의된 시나리오(비행기, 글라이더, 헬기)를 모아놓고 그것에 맞춰 조종기를 사용하게 되어 있다. 여러가지 부가적인 기능(델타, 플레퍼론, 캠퍼, 버터플라이 등등)들도 그렇고, 스틱/스위치 등의 용도 또한 미리 짜여진 각본에 맞춰서 사용해야 한다. 하지만 OpenTX는 기본적으로 아무것도 없는 상태에서 사용자가 생각하는 바를 그대로 구현하게끔 되어 있다. Mixer 메뉴를 보라.. 아무것도 없다. 여기에 자신이 생각하는 믹싱을 꾸며서 넣으면 된다. 기존의 조종기로는 믹싱을 하기 위해서는 메뉴얼에 나와 있는 그대로 연결하고 세팅 해야 하지만, OpenTX는 믹싱에 대한 기본 개념만 알고 있으면 그 후부터는 메뉴얼이 필요 없다. 자신이 생각 하는 믹싱을 그대로 구현 하기만 하면 되는 것이다. 이것이 OpenTX의 가장 큰 특징이다. 이런 접근 방식은 무엇을 하든지 송신기가 하라는 대로 하지 않고 자신이 원하는 대로 할 수 있기 때문에 최고의 유연성을 발휘한다. 새로운 모델을 생성 할 때 아무런 구속 조건이 없으므로 사용자는 자기 마음껏 설정을 만들고 정의 할 수 있는 것이다. 유명 조종기들이 가지고 있는 복잡한 기능들이 불필요하게 된 것이다.

이런 방식이 어렵게 느껴 질수도 있다. 다른 대부분의 조종기의 경우 내장되어 있는 기능 만으로 기체를 설정하는것을 편하게 느끼는 사람도 있다. 하지만, 미리 정의된 기능과는 미묘한 차이가 필요한 경우가 매우 흔하며, OpenTX를 사용하면 이것에 매우 쉽게 해결된다.

OpenTX가 처음에는 조금 어려울 수도 있지만, 딱 한번만 복잡한걸 극복하고 나면 더이상 어렵지 않을것이다.

OpenTX를 사용하는 조종기는, 조종기를 처음에 딱 켤때, 조종기에 아무것도 설정이 되어 있지 않다. 그러므로, 기체가 제대로 작동하기 위해서 어떤 것들이 필요한지, 각 타면을 어떻게 움직여야 하는지는 기본적으로 알아야 한다. 기체가 제대로 날기 위해서 기본적으로 필요한 것들을 미리 공부해야 한다는 얘기이다. 조종기에 나오는 갖가지 개념과 용어들(DR, EXP, EPA, Trim, Sub Trim, Stick, FM, Mixing 등등등등)을 익혀야 하고, 비행기가 어떤 원리로 날아 다니는지 알아야 하며, 기체 제작은 어떻게 하는 것인지도 미리 알고 시작한다면 OpenTX 접근은 그야말로 너무나 너무나 쉬운 일이 될것이다.

기체의 설정은 기체 각 타면이 정확히, 적절한 양 만큼 움직이도록 기체를 제작 하는것 부터 시작한다. 기체를 제대로 만든 후에야 비로소 조종기 설정이 의미가 있는 것이다. 조종기에서는 제일 처음에 STICK 메뉴에서 적절한 크기의 D/R(듀얼 레이트)과 EXP(익스포넨셜) 값을 줘야 한다. 그리고, MIXER 메뉴에서 각 채널과 각 스틱을 적절히 매칭 시키고, SERVOS 메뉴에서 기체의 하드웨어적인 오점을 약간 손보면 된다.

2. Everything about the mixer screen(믹서 설정 모든것)

MIXER는 타라니스의 핵심 기능이다.

믹싱에서는 물리적인 제어장치(스틱, 측면 슬라이드, 포트 다이얼, 트림 스위치, 토글 스위치)와 논리 스위치들, 다른 채널의 신호, 트레이너 포트에 들어오는 신호 등의 여러가지 입력을 이용 할 수 있으며 총 64개의 믹싱을 만들어 넣을 수 있다. 새로운 모델을 생성 하면 채널 1,2,3,4번 각각에 4개의 기본 믹싱이 만들어지는데, 이 믹싱들은 4개의 스틱에 할당되어, 스틱을 움직이면 각 채널로 값이 출력된다. 기본 믹싱 4개는 편의를 위해 만들어지는 것이며 당연히 편집, 삭제, 이동을 할 수 있다.

일단 기본 믹싱 4개를 모두 삭제 해보자. 믹싱에 커서를 위치시키고 ENT를 누르면 팝업창이 뜨는데, "Delete"에 커서를 위치시키고 ENT를 누르면 삭제된다. 믹서 메뉴가 깨끗하게 비워졌다면, 조종기는 아무것도 출력하지 않는 상태가 되며, 트림이나 서브트림값이 없다면 수신기에 꽂혀져 있다면 모든 서보는 중립 상태가 된다. 복잡한 얘기는 하지 말고, 바로 채널에다가 믹싱을 만들어 보자. CH1번에 커서를 위치시키고, ENT를 누르면 새로운 믹싱이 만들어지면서 바로 믹싱 설정창으로 넘어간다. "Source"에 커서를 위치시키고 ENT를 누른다. 그리고 +, - 키로 원하는 소스를 선택하자. 나는 채널 순서를 AETR을 쓴다. 그래서 나는 CH1번에 들어가는 믹싱의 소스는 항상 "Ail"로 한다. 여러분은 여러분이 쓰는 순서에 맞춰서 소스를 지정하면 되겠다.

Weight는 100으로 하자. 소스값을 100% 다 사용하겠다는 얘기다. 만약, -50으로 설정한다면 원래 출력값을 반전시켜서 50%만 쓰겠다는 말이다. 여러분은 처음 사용하는 것일테니, 100으로 하면 된다.

There is no offset, so with an input of 0 the output of the mixer line will also be 0. A value here would shift the response by that much percentage of (input x weight).

첫 사용자라면 Offset 값은 입력 하지 않아도 된다. Offset 값은 소스값을 일정 값으로 높이거나 낮출때 쓰며, 소스 값의 백분율로 지정된다.

Trim is ON, it could instead be excluded from the calculation (OFF), or one of the other trims could be used (for cross-trimming for example). D/R and expo (the entries on the STICKS screen for that channel) are used.

Unticking the box would mean the mix receives the raw stick input even if a D/R is active.

Differential is 0, so the mixer output will be symmetrical on both sides. A value of 20% would mean the line's output would be 20% less on the negative side than on the positive one. The "Diff" field is editable, and by using the +/- keys on it you'll be able to select a curve instead (predefined or custom).

The mixer line is active for all flight modes. By "unticking" some of the numbers, you would disable that line whenever the corresponding flight mode is selected.

No switch is assigned to the line, so it's always active (as long as the modes setting above allows it). Selecting a switch (physical or logical) would allow activating or deactivating the line when needed.

Warning is off. If set to 1,2 or 3 the radio would emit 1,2 or 3 short beeps every few seconds to let you know that line is active.

Multiplex is Add, so this line is just added to the previous ones on the same channel. If set to multiply it would multiply the **calculated result** of the lines above it, and if set to replace it would replace anything that's above it whenever it's active.

Delays are 0, so if that line had a switch assigned it would be activated/deactivated instantly when the switch is toggled. Time is in seconds.

There is no slowing down, so the line's output reacts instantly to input changes. Times set here are expressed in seconds to cover the entire range (-100 to +100). If 2 seconds are selected, the line's output will take 0.5 second to gradually sweep from 0 to +50% if the input was moved by that much or the mixer line was activated/deactivated by a switch.

You can also name the mixer line. This name is shown on the main mixer screen, so setting names is a good idea to help maintain complex setups where you might have many lines on each channel.

Note that at any time in the Mixer screen and the EDIT/INSERT MIX dialogs you can press MENU LONG to bring up the channel monitor. This makes it easy to try the different parameters and see their effect on the channel's output. In addition to this, you will see that on the mixer screen each active line has its name and source displayed in bold, so it's always clear at any given time as to which lines are actively contributing to the channel output.

The description is long, but in practice if we now do it again to control CH2 with the elevator stick it will only take a couple of seconds to select CH2, press ENTER LONG, scroll to Source, press ENTER, move the Elevator stick, and press EXIT twice. Setting up the mixer for a vast number of basic models is as simple as that. In addition to the 4 basic channels, if you have a model with flaps that have their own servo and that you want to control with switch SB you'll just find a free channel to connect your servo to (let's say CH6), you'll scroll to CH6 on the mixer screen, insert a mixer line, flip the SB switch when in edit mode on the source field, and EXIT twice. If you want to adjust the up/mid/full positions, a good idea would be to set up a 3-point custom curve. In the Curve setting, select c1, exit edit mode, and still on the curve field press MENU. You will be brought to the curve editor. Select "3pt" as type, select the Y value of the first point, and adjust its position. Do the same for the other 2 points, and exit.

Now something more "complicated", if your model has retracts that you want to control with switch SA (which has 3 positions) but want only 2 possible output values (in and out) this won't work (choosing SA would give -100%, 0%, +100%). You'll then use the very convenient MAX source, that represents a fixed value. Create a mixer line on a channel (e.g. CH5) with MAX as source and +100% weight, you could name it "Gear Up". Now create a 2nd mixer line under the first one by pressing ENTER LONG on on it and selecting "Insert After". Choose MAX again as source, then set weight to -100%, for which it's time to remember the handy shortcut - enter edit mode, and press the + and - keys together. There, -100%. Scroll to the "Multpx" setting, and select "Replace". Now go to the switch setting, enter edit mode, flip SA in the UP position (flick it out of it first if it's already there), and press the + and - keys together. This will turn the "SAup" entry into "!SAup". This means the line is active whenever SA is NOT in the UP position. Name the line as "Gear Down" and you're done. What happens is: CH5 will be at 100% by default (the first mixer line is in effect), BUT when SA is either in the middle or in the down position the 2nd line will activate and replace the first one, turning the output to -100%. If you go back to the mixer screen and play with SA you'll see that when it's not in the UP position the 2nd line will turn bold as it becomes active, while the first one fades back to normal as it's been deactivated by the Replace type of the second line. Again that seems long, but takes as much as about 30 seconds when you're used to it.

Of course if you've followed you'll certainly understand that we could have set the second line to use switch "SAup", and that subsequently the role of the 2 lines would be swapped (second active when switch is up, first in the other 2 positions). But then I wouldn't have had the opportunity to explain the !, and also as a personal preference I like my switch default positions to be UP, and the first mixer line on a channel to be the default value. A little simple one next: You have 2 ailerons with separate servos. Using a Y-cable to link them is too old-school nowadays, so let's use another channel. We already have the first aileron on CH1, CH5 and 6 are taken by gear and flaps, so let's use CH7. We have an aileron that must move with the aileron stick, which is actually just like the first one. So let's just copy the first mixer by highlighting it and pressing ENTER LONG, and selecting copy. Move it to CH7 and press ENTER. This would work just fine, but I'll throw in a personal preference again, and change its weight to -100% because "logically" that aileron is supposed to move in the opposite direction. We'll see later why this makes sense.

Next up: a little mix. I'm going to be lazy and just tell you to go back up and check the [mixer screen description](#) a bit further up for the throttle -> elevator compensation. I'm sure it will seem much more clear now!

Let's do a delta mix. Again, what kind of control surfaces do we have, and what do we want them to do?

We have 2 elevons. They must move in the same direction when the elevator stick is moved, but they must move in opposite directions when the aileron stick is moved.

So, let's pick 2 channels to connect our servos to. CH3 and 7, because... why not. Trying to make you forget about old school fixed channel assignments here ;)

CH3 must move with the elevator stick, so we create a mixer line with Ele as source on it. CH3 must also move with the aileron stick, so we create a 2nd mixer line with Ail as source. We leave multiplexing set to "Add", as that's exactly what we want to do - the 2 inputs must be added together.

Now let's discuss the weights a little. They are now set to 100%. This means that a full deflection of the aileron stick will create a full deflection of CH3, same for the elevator stick. But now as we add the 2 together, if we put the stick in the upper right corner (assuming mode 2) we have $100\% + 100\% = 200\%$ output on CH3. Now, the limits defined on the SERVOS screen are set to 100% - which means that the output will be clipped. When the mixer's output for a channel goes beyond 100%, the servo won't move any further. This is not different from other radios - predefined delta mixes will usually give you ratios to enter for elevator and aileron authority, which is just the same. If you enter too high ratios some of the stick throw will be ineffective.

Now the discussion as to what to set the ratios to is probably endless - some are happy with 100% and clipping, some will like 50% so that there is never any clipping, and some like myself will like something a bit in the middle - I use 70%.

So, let's say we now have 2 mixer lines on CH3, 70% Ail and 70% Ele. As we said, CH7 must respond the same way to the elevator input, so we add a 70% Ele mixer too. It must respond to the aileron stick by the same amount, but in the opposite direction, so we'll set... -70%.

This is the reason for which I set -100% in the previous dual aileron example. Forcing yourself to enforce that logic thinking even when not really necessary will help you to get it right when it's needed. For example in the dual aileron scenario we could have set both ailerons to 100%, then used servo reverse to invert one aileron to achieve the same result on the model. BUT in the delta scenario this wouldn't work.

3. Servos screen(서보 출력 설정의 모든것)

Now that the mixer is configured and the controls' behaviors are defined, the next step is to set up the way these orders will be carried through to the servos. At this point you'll want to actually connect your servos to your receiver, remove the control horns from the servos, the props from the motors (safety first), and connect a receiver battery. Bind the receiver if not done yet.

Center all controls (you can look at the channel monitor and aim for 0), and for each servo start by mounting the horns so that they're as close to perpendicular to the control linkage they're going to drive as possible. Murphy's law ensures that it's always right between 2 of the steps, so use the PPM center adjustment to make them perfectly perpendicular. Using this setting instead of subtrim avoids losing throw, and makes sure the outputs seen in the channel monitor are real "control" inputs. Connect your linkages so that the control surfaces are at neutral (or middle of their expected throw for things such as flaps).

Now move the radio's controls carefully to exercise the servos but being aware of possible mechanical binding. Set servo reverse where needed. Adjust the linkages in order to have a little more throw than what you'll ever need in both directions. If there is a little binding on one side to reach the appropriate side on the other and/or the throws are not symmetrical it's not a problem.

Then adjust the min and max limits. These should be set so that:

You have a little bit more throw than what you'll ever need

There is no mechanical binding

Throws are the same on both sides with full control input deflection

We're done for this screen. You've already named your channels of course ;)

4. Sticks screen(스틱 설정의 모든것)

You've probably noticed there's one thing we haven't done yet - adjust throws. That's what we'll do now.

For each stick, create a rate line. Set the weight to achieve the desired throws. Add expo if desired. This is your default rate, so don't choose a switch.

If you want multiple rates, create a new line **before** the default one, enter the new rate/expo, choose a switch.

Repeat as many times as desired. What's important to know is that the **first line** that has its switch on (starting from the top) will be the active one. So if you create rates below one with no switch - it will never be active. Think about the priority if you choose switch combinations that can lead to 2 rates having their switch on - the top one will override the other. Ideally you should choose your switches so that never happens.

There, we can go and fly!

VII. Model setup guidelines(기체 설정 따라하기)

Time for a little summary. As we've seen, there's literally an infinite number of ways to do the same thing in the firmware, so let's mention a few good practices when setting up models. If you stick to them they will help you set up your model quicker, keep your setup clean, and understand what you did 6 months later. With a simple 4-channel model where each servo is controlled by only one control input, if you want to reduce aileron throw you could do it either with the aileron D/R, in the weight of the mixer line linking the Aileron stick to the aileron channel, and with the Limits for that channel. For such a simple model it won't matter much where you do it, but as soon as you'll get to more complicated models with flaperons, butterfly mixes etc, doing it in the limits for example would simply make it impossible to set up the model properly.

Start with the mixer setup. As we did above, think about what controls you have on your model and what they should do, and choose which receiver channel you want to use for each of them. On each of those channels, create one mixer line for each of the transmitter controls that should act on it. Figure out the relative amount of movement each of those must lead to, based on 100%. Forget about throws for now, if one control must have half the authority of the other set one to 100% and one to 50%. Keep the mixer dedicated ONLY to the "logical" part of the setup. If for example for complex gliders you have more than one control surface that needs to receive the same group of mixers, isolate those as a "Function" on a free "virtual" channel you know you won't use it for a servo, e.g. CH10. Then reference it in the required output channels with a 100% CH10 mixer line. This will save mixer lines and add to clarity. Name your channels and mixes that aren't self-explanatory.

Set the servo parameters. Take good care of the mechanical setup, the better it is the easier the radio setup and the more precise your controls will be. If you need to use subtrim to artificially shift a control (for example in case of flaperons that need a far greater throw on the low side than on the high side), remember to use the "=" output mode to keep symmetry.

Always define control throws using the Sticks screen.

Now the throws are adjusted, the mixer is set for good logic and the outputs are set for good mechanical fit. As every part of the setup is clearly separated, should you need to change something any adjustment will only require intervention on one of the screens. If you crash or change something mechanically, it will be the SERVOS screen. If your throws are too big, Sticks screen. If a compensation amount or mixing ratio is wrong, mixer screen.

Remember that there are custom switches that can be set to combine various functions, for example allow activation of some mixers only if another one is active, etc.

It is also good practice to make use of the "Safety CHx" custom function to define a safety switch for the throttle channel of electric models. Select your throttle lock switch, select the correct function for your throttle channel, set the value to -100, then tick the box. While you should always set up your model without it being powered, or at least without a prop mounted, the safety box is there to avoid forcing the channel to the default value of 0 (mid throttle) while browsing the function list if your switch is active.

The "Instant Trim" custom function can be used if you expect your model could be badly out of trim on the first flight, see the [Custom Functions](#) section for a full description.

Once the flight is over, the "Trims -> Offsets" function at the bottom of the SERVOS page can be used to transfer the trim contents into the subtrim settings. Be aware that unless the servo mode is set to "=" an excessive subtrim amount can lead to dissymmetric throws and influences settings like differential.

VIII. Advanced features(고급 기능)

1. Flight modes(플라이트 모드)

Flight modes in OpenTX are relatively simple compared to most radios. The settings are simple: A name (displayed on the main views), a switch to activate them, a trim setting and 2 fade in/out settings. Yet they are very powerful, because the main settings are actually just located somewhere else: in the D/Rs and mixers. Each of these has a flight mode selection list, that will determine in which one(s) they are active. So (nearly) everything is done through dedicated mixers. The mixers that are controlled by a flight mode will see their activation fade in/out according to the mode's settings. As the trims can be made flight-mode specific (they are by default), using flight modes to activate things like gear or flaps allows using the separate set of trims to counter the extra drag that often causes an effect on pitch.

2. Telemetry values(텔레메트리 값)

The following will assume your radio is loaded with a microSD card and a valid voice pack, which should be the case as it is supplied with the radio. Probably the most important telemetry value is RSSI, which is an indication of how much signal the receiver in the model is seeing from the radio, and will warn you in advance if you are at risk of losing control be it due to external interference, excessive distance, badly oriented or damaged antennas etc. The [telemetry settings](#) page gives you 2 alarm levels you can set that will be announced in clear voice ("RF signal low" and "RF signal critical"). They are set by default to levels that have been considered suitable and safe for normal line of sight flight (45 and 42), but if you want to adjust them yourself the following explanations will be useful:

RSSI on FrSky equipment is represented using a logarithmic scale (dB), not in %. This means that when RSSI is high, a small difference in distance between the transmitter and receiver will lead to a big change of the RSSI value. It is perfectly normal to see a value of about 100 when next to the model, and already down in the 70's by the time you've walked to the other end of the field. When you have a reading of 50, it will however take a lot of extra distance to reach the alarm level of 45. The basic approximation rule is that a doubling of distance between pilot and model will result in a drop of 6dB of the RSSI value, which should make the previous explanation clear: If you are 5m away from the model it only takes another 5m to reduce RSSI by 6dB, but if you are 600m away from the model it will then take another 600m to reduce the value by the "same" 6dB.

Loss of control will happen when RSSI reaches a value of about 38, so setting an alarm at 10 is useless. From the above explanation you can see that between the default critical alarm (42) and usual practical loss of control we have a margin of about 4dB, or range factor of around 1.5. The alarms are thus rather conservative, and in normal conditions even if you heard the critical alarm you would still be far from losing control (you should be at around >1000m distance, with another 500m to spare). Intermittent loss due to local fades and antenna orientation mismatches could however get more and more frequent.

As mentioned the default alarms are deemed safe for usual line of sight flight, but for example with FPV setups especially when coupled with automatic return to home systems and properly configured failsafes the safety margin can be reduced and you should be able to extract more or less double of the standard range out of the system. It is up to you to (safely!) experiment as once the margin gets reduced influence of external interference sources will start to become more noticeable, such as it is impossible to predict the behavior of a given installation in a particular model.

The Taranis also has an alarm that will warn you of the telemetry downlink being lost or recovered. The telemetry link behaves similarly to the control link and is transmitted with the same power level, so it should have essentially similar range, and the conservative alarms for the control link described above should ensure the telemetry link is always available. However, it is possible that for any reason (manufacturing tolerances resulting in slightly different range of the up and down links, local interference sources in close proximity to the radio,...) the telemetry link is lost prematurely, in which case a warning is essential as you need to be aware that any telemetry-based alarms will NOT sound anymore. Obviously, if the radio can't pick up the RSSI info from the receiver it won't be able to warn you about low RSSI. Similarly, if you are for example relying on information from an onboard voltage or current sensor to know when to land, the alarms you set for this won't sound if telemetry data is unavailable. So be aware of the "Telemetry lost" audio alert and act accordingly, whether by falling back to other sources of info or by turning back to land and investigate the reason for the loss of telemetry feed.

Note that when the radio and receiver are very close to each other (usually <1m) you may get spurious "telemetry lost" and "telemetry recovered" alarms. This is not a malfunction and will stop when the 2 devices are separated. The rest of the telemetry subject in itself has mostly been covered already. The telemetry settings page allows you to configure the different parameters that have been explained in the menu overviews. The telemetry views will show the data as configured. If you have a microSD card in your radio, you can use the "SD Logs" custom function to record the telemetry data while in flight. It can then be played back in OpenTX companion or opened in spreadsheet programs.

3. Audio(오디오)

One of the major features of the radio is the speech output function. Provided a microSD card (FAT12/16/32 format) loaded with the sound pack available for download from within OpenTX companion is inserted in the slot in the battery compartment, the radio will be able to play audio files in response to various events like reaching trim center/ends and activation of a switch (physical or custom), to play a background music file, and last but not least to announce every available value (telemetry, parameter, stick position) in clear voice. Custom sounds can be placed in the SOUNDS/(selected_language) folder of the card and will be available for use (name must be 8 characters at most, not counting the .wav extension, and with no special characters). Language is set in the radio general settings and can be changed on the fly as long as the pack for that language is loaded on the card. ZIP files with the standard voice packs can be downloaded from within OpenTX companion, or [here](#). Extract the ZIP file to the root of the SD card, and it will create the necessary subdirectories (e.g. SOUNDS/en for the English pack). If you wish to create your own files, the required format is:

WAV, 8 or 16 bit, Mono

8, 16 or 32kHz sample rate

PCM, u-law or a-law compression

The stock sounds above use the best available quality, i.e. 16bit, 32kHz and PCM.

Audio operation is relatively simple as it only consists of 5 "and a half" Custom Functions:

Play Track: Just play an audio file from the SD card when the associated switch is active. A repeat option is available, when set the sound will repeat at the set interval as long as the switch is active. This can be used to announce flight modes, gear position, flap position etc when the associated switch is activated or on request.

Play Value: Say the value of the selected parameter when the switch is active. The repeat parameter is available too.

BgMusic: Starts playback of a background music track (that can of course also be a timed flight program announcement). The switch must stay on in order to continue playback.

BgMusic ||: This pauses the background track while active, and resumes playback when deactivated. The BgMusic switch must stay active the whole time or the track will start from the beginning again.

Vario: Reproduces the sound of a glider variometer using the altitude or Vertical speed telemetry data.

Volume: Adjusts the audio volume for the entire radio to the value of an input, e.g. a pot.

The following example shows a few Custom Functions set to announce what switches activate when they are, as well as SHdown triggering playback of the value of Timer 2 followed by the consumption (mAh count obtained from an FrSky FAS-100 current sensor onboard).



CUSTOM FUNCTIONS				11/13
CF8	SE↑	Play Track	fsoff	-
CF9	SF↓	Play Track	thrhold	-
CF10	SF↑	Play Track	thrrel	-
CF11	CS5	Play Track	lowrates	-
CF12	!CS5	Play Track	hirates	-
CF13	SH↓	Play Val	Tmr2	-
CF14	SH↓	Play Val	Cnsp	-

In addition to the sounds played by custom functions, there are a few predefined sounds that will be played automatically when an event happens if an appropriately named file is placed in the right folder.

Currently the following events are supported:

Flight Mode Change:

When flight mode is activated, file /SOUNDS/(selected_language)/modelname/flightmodename-ON.wav is played if present

When flight mode is deactivated, file /SOUNDS/(selected_language)/modelname/flightmodename-OFF.wav is played if present.

The "modelname" and "flightmodename" folder should be identical (including case) to your model's name and flight mode name respectively, with spaces replaced by underscores. Of course only the files you want and place on the card will be played, if something doesn't interest you then just don't put a file for it.

4. Global variables(전역 변수)

We have already mentioned how global variables could be used to group multiple adjustments in one place, and to make that adjustment flight mode specific. It was also noted that these could be adjusted in flight - this is done using the Adjust GVx custom functions. Any time the custom function's switch is ON, the value of the global variable will follow the selected input. As a reminder, there are 4 groups of inputs that can be switched between by pressing ENTER LONG on the input field, and don't forget to tick the safety box once you're done configuring and you've made sure the switch is off - again to avoid overwriting your GVAR by mistake while scrolling the source list. This is the way to adjust values in flight. The custom function's switch serves as a "lock" to freeze the value or allow adjustment. When a variable is being updated, a popup with the variable name and new value will show up on the main views.

One of the available sources for adjusting global vars is the list of channels. This is probably the main way you'll use to adjust GVARs for a simple reason: Let's say you want to adjust a D/R ratio with the S1 pot. If you select GV1 as the weight parameter of that rate line and just use the Adjust GV1 custom function with S1 as source, you will now be adjusting your rate between -100% and +100%. Being able to disable and even reverse your rate doesn't sound terribly fun, so you'll want to limit the adjustment range. The easiest way is to use a free channel for that. Create a mixer line on say CH12, and use the weight/offset/curve parameters to make that channel's output cover a range of say +50 to +80% over the pot's throw. Then, set the Adjust GV1 source to CH12.

5. A few interaction examples(상호 작용 방법의 예)

The power of the system now comes from the combination of the different features. Custom switches can be used to create conditions that will trigger audio playback, for example using custom switch "CS1|d|>x Alt 10" as trigger for "Play Value Alt" would result in the altitude being announced every time it has changed by 10m/ft. "CS2 a<x

Spd 35" triggering "Play Track lowspd" would play the lowspd.wav file on the SD card, that could be recorded to say "Low Speed" when GPS speed got under 35km/h. If you have several parameters you want to have announced sequentially on request, you could set several Play Value Custom Functions all triggered by the SHdown momentary switch as shown above. A press of this switch will then trigger playback of all the parameters one after the other.

But as we know that custom switches can be used anywhere a switch is definable, nothing prevents you from reusing that same CS2 to trigger automatic flaps deployment once speed got below 35km/h. That's right, anything can be used to affect anything.

IX. Introduction to OpenTX companion(OpenTX 컴패니언 프로그램 소개)

As we have briefly mentioned, OpenTX comes with a computer-based counterpart that runs on Windows, Mac OS and Linux, [OpenTX companion](#).

This software will allow you to backup, edit and share your radio's settings. It can also simulate both a model's setup and the radio's own interface on the computer, so it's a great tool to try things even without a radio. When you have one, it can speed up new model setups significantly thanks to the PC interface that's not limited to a small screen and a few buttons.

1. Basic concepts(기본 개념)

OpenTX companion handles 2 main tasks:

Managing radio settings and models

Downloading new radio firmwares, and transferring them to the radio.

An important thing to understand is how things are stored on the radio. We will regularly talk of 2 different types of memories, Flash and EEPROM.

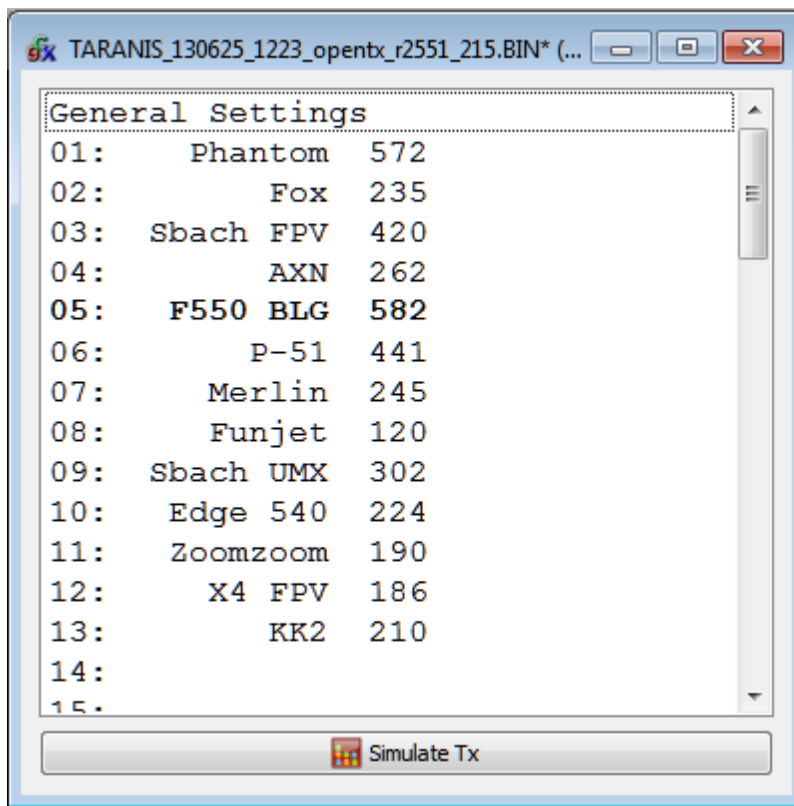
Flash is the memory where the radio's firmware or "operating system" resides. "Flashing the radio" means replacing the firmware, which you would usually do either to upgrade to a newer version or to change language.

Models and settings are not affected when flashing the firmware. On the Taranis, flashing is done with the radio **OFF**. So turn the radio off, then plug it to the computer's USB port.

EEPROM is the separate settings/model memory. Reading it allows backing up and editing in OpenTX companion, writing it sends the result of the edits back to the radio. On the Taranis, this is done with the radio **ON**. Turn it on, dismiss any warnings in order to get to the main views, then plug the USB cable. You will see two USB drives appear, one is the SD card, and one is the EEPROM virtual drive.

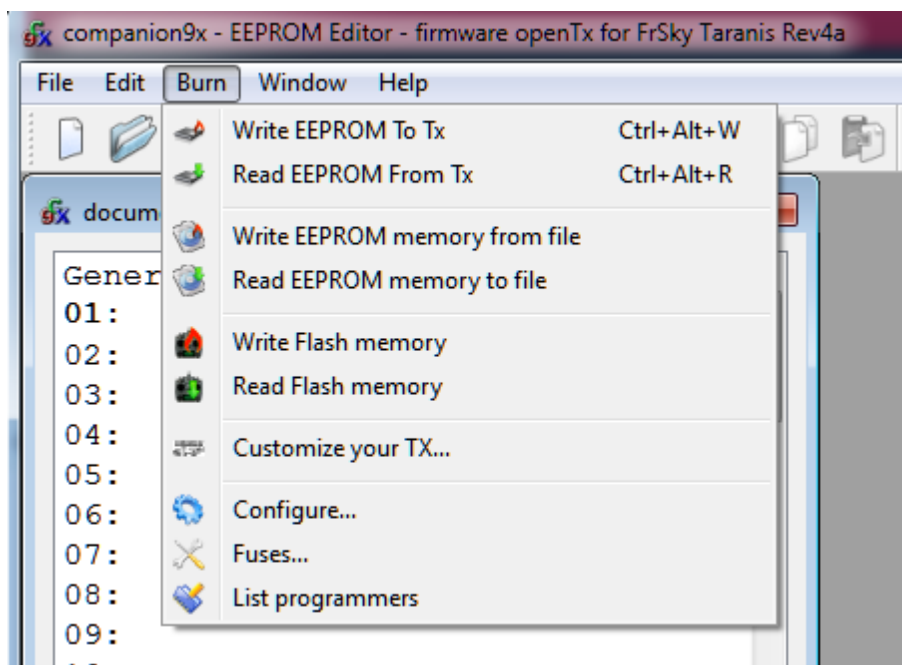
OpenTX companion will thus handle 2 different types of files. Firmware files, that can be downloaded from the Preferences dialog, which are non-editable and can just be transferred to/from the radio, and EEPROM files for which OpenTX companion provides an editor that allows to change anything in the same way that would be done on the radio itself.

When creating (File->New) or opening (either by dragging it onto the main window or via the File->Open menu command) an EEPROM file, a document window will appear. Several of those windows can be open at the same time, allowing you to copy models or settings between files. Trying to open a firmware file the same way will throw an error saying the file is invalid - this doesn't mean that the firmware is invalid, but simply that it is not a settings file.



The document window consists in a "General Settings" entry on which you can double-click to access the radio settings, and a number of model slots (60 for the Taranis). The model slot that is displayed in **bold** is the one that is currently selected on the radio. It can be chosen in OpenTX companion by right-clicking on the model slot, and choosing "Use as default". Double-clicking on a model slot will open the editor for that model, creating one if it was empty.

Memory operations to/from the radio are handled by the different entries of the "Burn" menu:



Read EEPROM from TX will read the EEPROM contents from the radio, and open them in a new document in OpenTX companion. The document is opened for editing, but is not saved to disk automatically.

Write EEPROM to TX sends a currently open and selected document (if you have more than one open, make sure to click on the one you want to transfer first to select it) to the radio.

Read EEPROM memory to File will read the EEPROM contents from the radio directly into a file. This is the preferred way to backup your radio's settings as it will be saved "as is" without OpenTX companion processing it. Click the entry, choose a location and filename, and save.

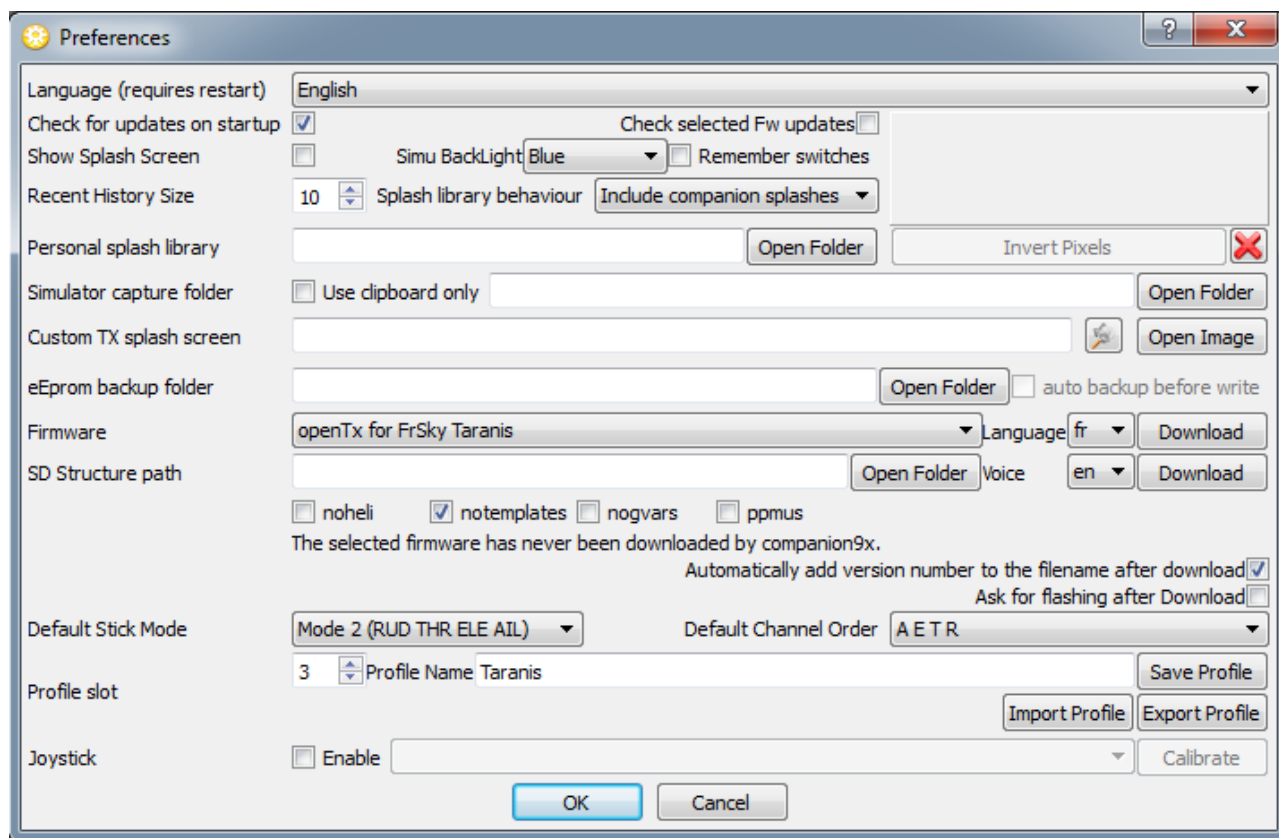
Write EEPROM memory from File will allow you to select a file, and will transfer it as is to the radio. This is the preferred way to restore a backup as again no processing is going on.

Write Flash memory will flash the radio's firmware from the selected file. Once the file is selected, you have the option to replace the default splash screen with an image of your choice, or the default image selected in the preferences.

Read Flash memory will back up the firmware that is currently on the radio to a file.

2. Setting up OpenTX companion for the Taranis(OpenTX 컴패니언 설정)

The first thing is of course to download and install the appropriate version of OpenTX companion for your system from the [OpenTX home page](#). Once the program is launched, you will see the main window. Open the Preferences Dialog with File->Preferences.



There are quite a few settings there:

Software language

Automatic update check at launch for both OpenTX companion itself and the selected firmware

A choice of whether to display the welcome screen when launching OpenTX companion

Simulator options: Whether to remember switch positions between 2 sessions (useful when closing the simulator to edit something and coming back), backlight color, and screenshot save location

Splash screen replacement settings: The splash screen is the image that is displayed on the radio's screen when powering it up. Downloaded firmwares come with the standard OpenTX logo, but many users like to customise it. So you can select a folder where you store your own splash screens, and select a default one either from a file or from OpenTX companion's library (note the library doesn't have Taranis-sized ones yet). Splash screens need to be

212x64 pixels for Taranis, up to 16 grayscales. You will be able to apply your splash screen choice when you flash the firmware.

EEPROM backup folder: Not used for Taranis.

Firmware type, language and options: this is where you will choose which firmware and radio type you will be using with OpenTX companion. It is important that these setting always match the firmware type and options currently on the radio. For Taranis the choice has been intentionally limited so that most of the functionality is available to everyone by default. A few "personal choice" options remain:

noheli: Removes the Heli CCPM mixer menu page.

notemplates: Removes the Templates menu page.

nogvars: Disables global variable support and the associated menu page.

ppmus: Displays channel values in microseconds instead of %.

sqt5font: An alternative display font.

faimode: Disables all telemetry except for RSSI and voltage, for compliance with contest regulations.

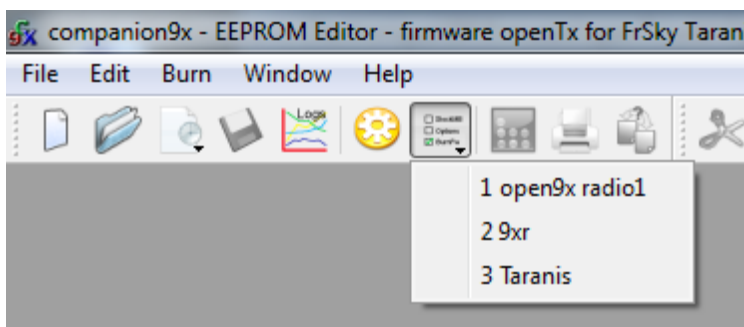
faichoice: Adds a menu entry in the radio general settings to enable FAI mode. Allows you to train on contest day with telemetry, then turn FAI mode on in the menu before the contest to disable telemetry. FAI mode can then not be turned off on the radio again without connecting to a computer to avoid cheating.

SD structure path: For the Taranis and sky9x board, this lets you choose a folder on your hard drive where you have made a copy of what is on the SD card of the radio. This allows OpenTX companion to populate the model image selector with the images that are on the card, and do the same for audio files.

Automatically add version number to firmware files: When downloading a firmware file, its name includes the selected options. If this box is checked, the revision number will be appended to the filename to make it more convenient to maintain files of different versions.

Default Stick mode and channel order: These will be applied when creating a new EEPROM document in OpenTX companion.

Profiles: Allows storing different setting sets and easily switching between them. For example, if you have 2 different radios with different firmwares or board types it is not convenient to have to redo all settings (firmware selection, ticking options,...) every time you want to do operations on the other radio. So you can configure all settings, choose an empty profile with the number box, type a name to identify the particular radio, and click save. Do the same for the second radio. You will now be able to select the correct profile for the radio you are about to work on with the profile selector button and menu entry on OpenTX companion's main window. Note that the profiles can also store and retrieve each radio's stick calibration and hardware settings (voltage alarms, audio modes,...) from the General Settings page of an open document. This allows copying a document from one radio to the other without needing recalibration or reentering the hardware settings.



Joystick: This lets you configure a joystick to simulate the sticks in the radio simulator.

For a Taranis radio, the first thing you would do is select "OpenTX for FrSky Taranis" in the firmware dropdown. Select your firmware language, and the voice language. The top Download button will compile and download the latest available firmware version with the selected language and options. The bottom Download button will open your web browser on a page showing you a selection of voice packs available for the selected language.

Set your flight mode and preferred channel order in the dropdowns below, and dismiss the Preferences dialog with OK for now.

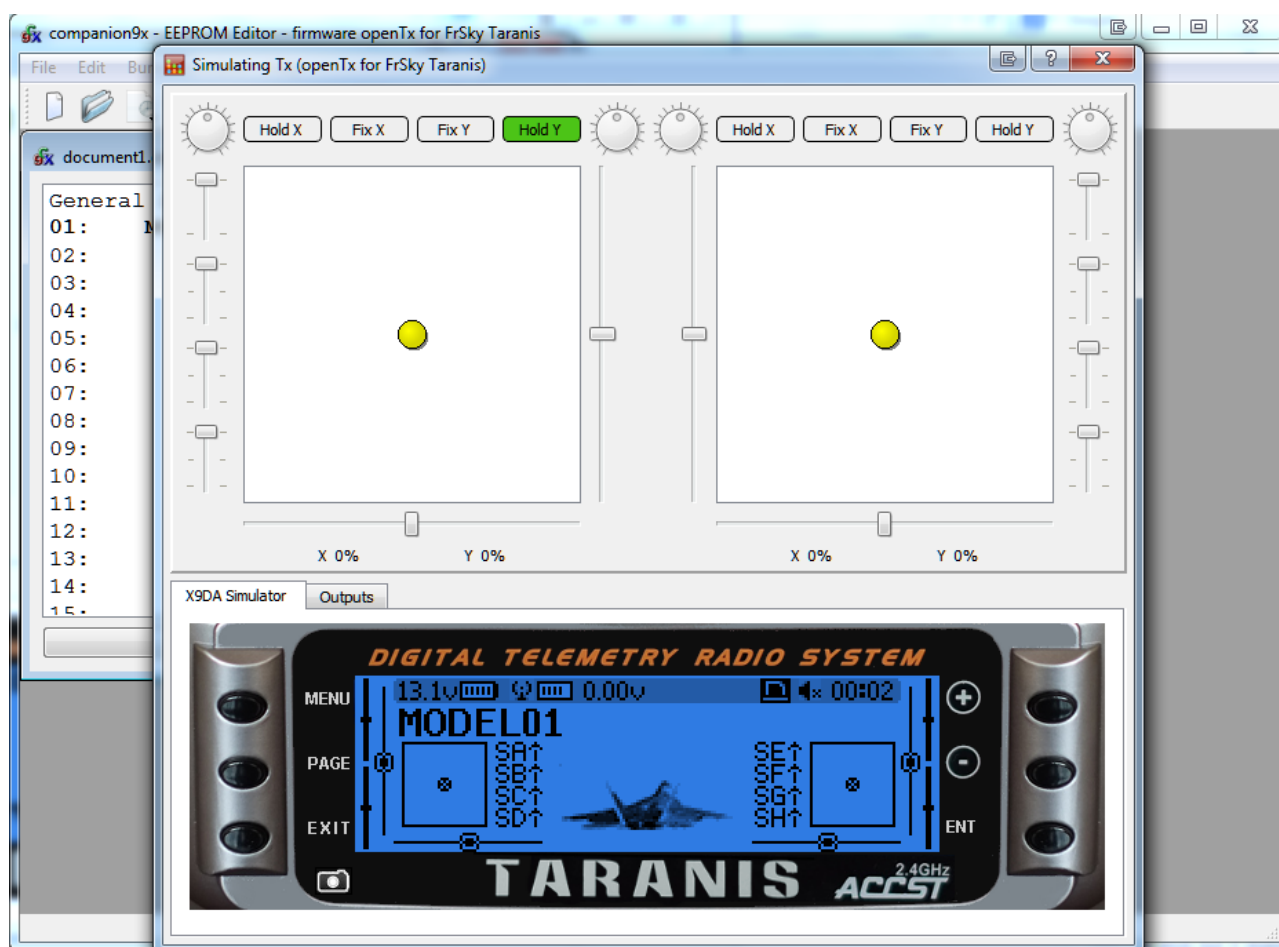
3. Simulating the radio(조종기 시뮬레이션 기능)

You can now create a new document. A window will appear, with the first line being the radio's general settings, and the next being the model slots. You can have a look in the general settings and create a model by double-clicking in an empty slot.

There are 2 ways to simulate either a model or the whole radio.

In the model editor, the bottom Simulate button will open the model simulator with the current settings. Note that if a change is made in the model while the simulator is open, it needs to be closed and reopened.

At the bottom of the "document" window is a "Simulate Tx" button that will open a similar simulator, however this time with an extra tab showing the radio's LCD screen and UI buttons. The virtual radio will have the same data as the document when the simulator is started. Note that changes on the radio interface are not carried over back to the document.



4. Flashing your Taranis radio(PC와 타라니스)

As mentioned before, the program of your radio can be replaced, either to change the display language or to take advantage of new functions or corrections.

The first thing to do is to power your radio off and connect it to your computer's USB port.

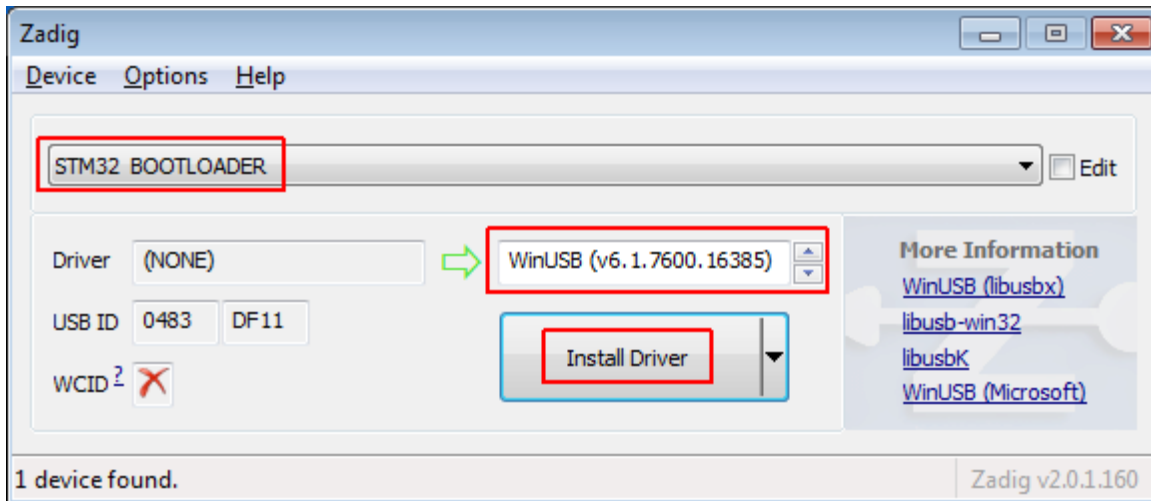
1) Installing the driver (for Windows only)(Windows에서)

This is only required the first time you flash your radio on a given computer. If already done you can skip this section.

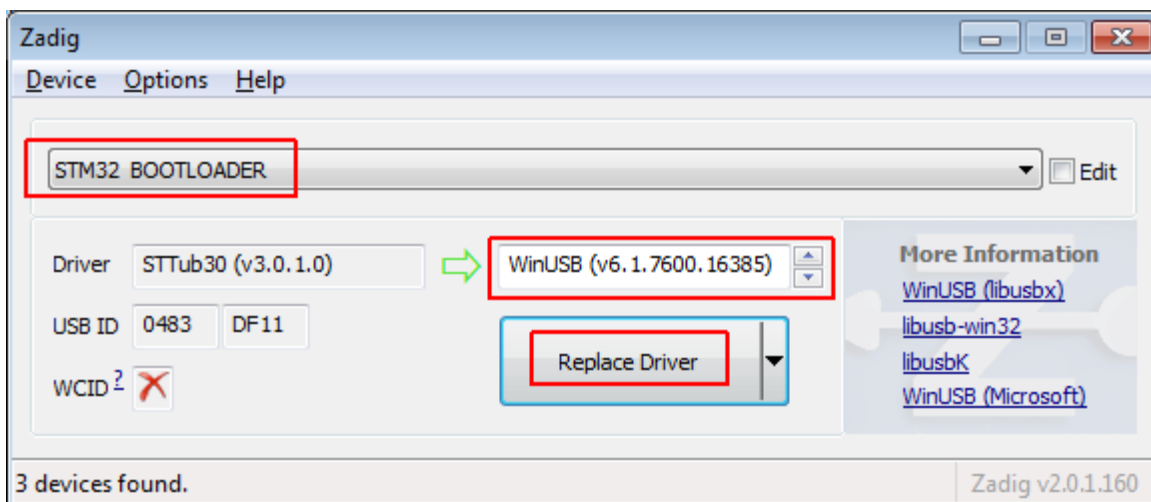
Download the Zadig utility for your operating system from its homepage: <http://zadig.akeo.ie/>

Run it as Administrator (Right-click and select the relevant entry).

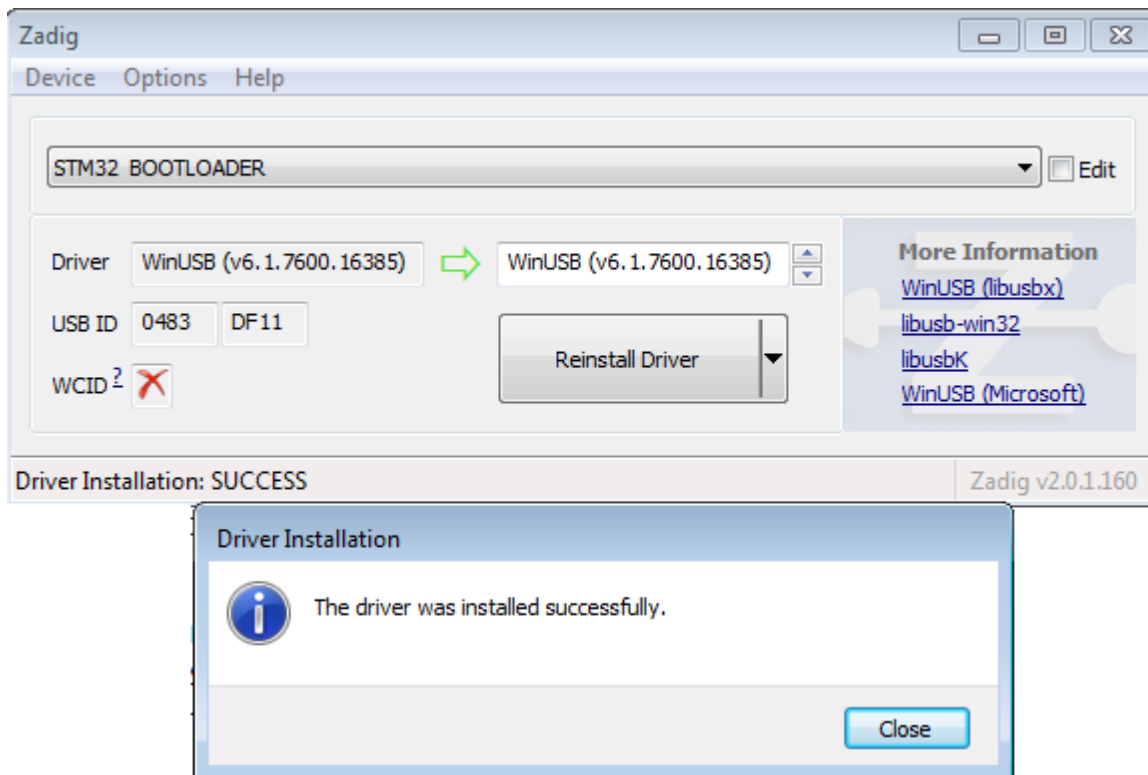
In the big dropdown, you should find an entry named "STM32 BOOTLOADER". Select it, and click the "Install Driver" button.



If you do not have that entry, choose Options -> List All Devices, and it should now appear in the list. Select that entry, and click the "Replace Driver" button.

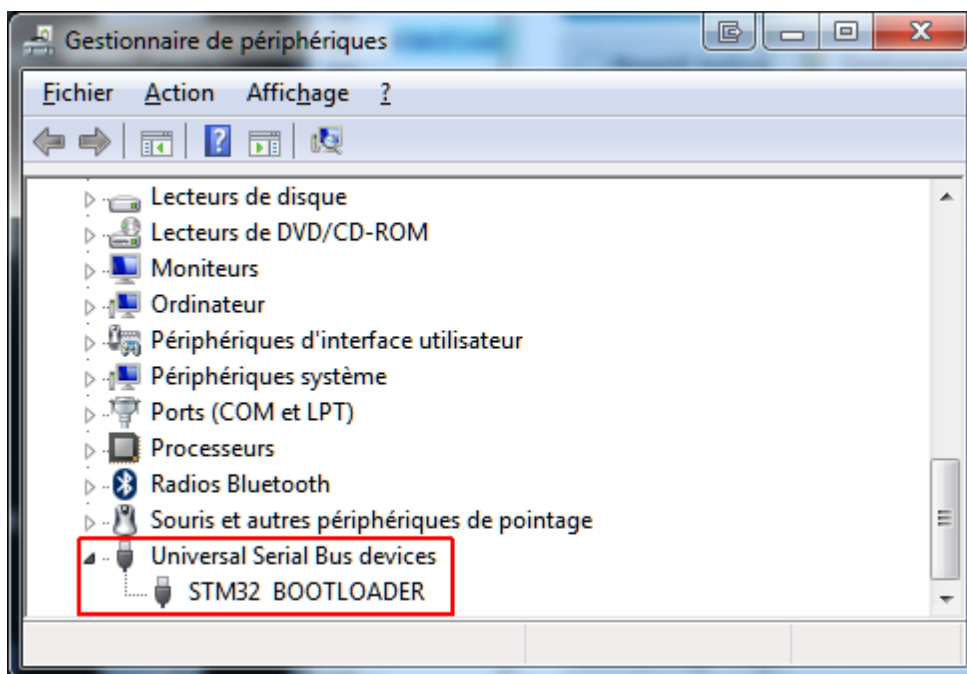


Zadig will install the driver, and should report success. When done you can dismiss the message and close it.



Should none of these options work, you can download the driver [here](#) and install it manually (instructions are on the download page).

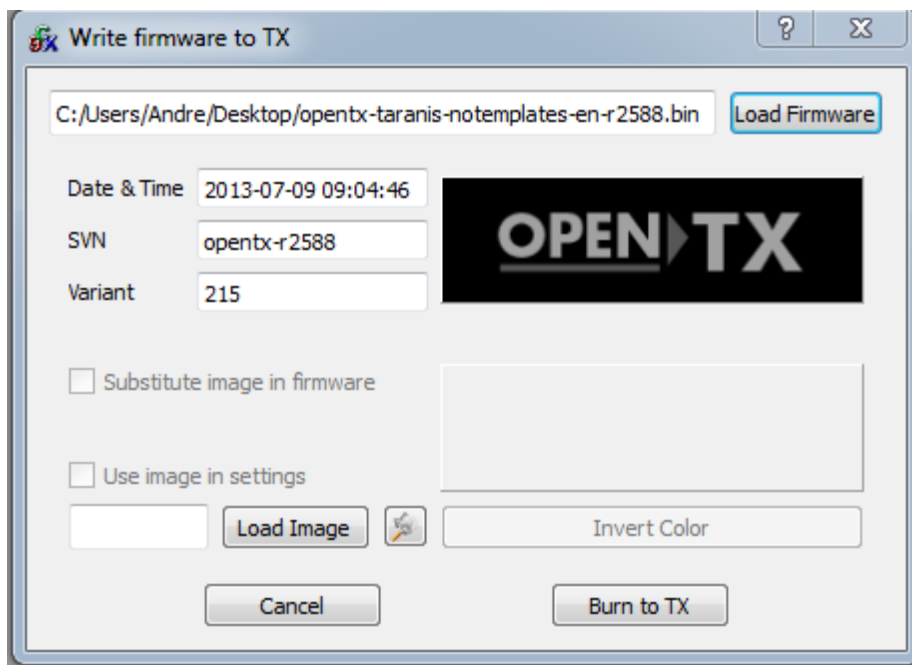
When the driver is properly installed, you should see this in the device manager:



2) Installing the flashing utility (for Mac OS and Linux)(MAX과 Linux에서)

Download and install the [dfu-util](#) package for Mac OS X, or the [32-bit](#) / [64-bit](#) package for Ubuntu 12.04 and later.

3) Downloading and flashing the firmware(펌웨어 다운로드와 올리기)



In OpenTX companion's preferences window, make sure the proper firmware is selected (OpenTX for FrSky Taranis), and the language / options match your preference, then click the top Download button and select a location for the file. This will automatically build and download the latest available version of OpenTX for Taranis. Close the Preferences window, and select the Burn -> Write Flash memory command. Make sure your radio is powered off and connected.

Browse for the file you just downloaded. It will be recognised automatically and the version will be displayed.

If you wish to replace the radio's splash screen, you can either load one from a file or select it from the available library, and click the "Substitute image in firmware" box.

Click "Burn to TX".

Once the progress bar is done and the success prompt is shown you can dismiss it and disconnect your radio :)

If you get an error about the dfu-util executable not being found, open the flashing tool settings with the Burn -> Configure menu item. Browse for the dfu-util executable, which should be:

On Windows: In the OpenTX companion installation folder (by default C:\Program Files\companion9x\dfu-util.exe on 32-bit systems, and C:\Program Files (x86)\companion9x\dfu-util.exe on 64-bit systems).

On Mac OS: /opt/local/bin/dfu-util.