



Uživatelská příručka

Podle:

Manuel open9x, 28 février 2012

Issu du manuel de Er9x, traduit par Thibault T.

Český překlad, úpravy, aktualizace a doplnění: Z. Trojánek, M. Hotař, září 2013
Pokrývá FW OpenTx r2231

Obsah

Obsah.....	2
Výstraha.....	5
Úvod.....	6
O čem je řeč?.....	6
O tomto manuálu.....	7
O této verzi manuálu.....	7
Jak to funguje?.....	9
Ovládací prvky.....	10
Kalibrace.....	10
Expo/DV.....	10
Expo.....	10
DV.....	10
Mixer.....	11
Limity výstupů.....	11
Výstupy.....	11
Potřebné úpravy HW.....	12
Připojení programátoru.....	12
Podsvícení displeje.....	13
Připojení modulu FrSky s telemetrií.....	14
Odstranění problémů s PPM výstupem.....	14
Volitelné vlastnosti OpenTX.....	15
Typy základních desek:.....	15
HW úpravy a rozšíření:.....	15
Pro volitelné zahrnutí ostatních funkcí:.....	16
Rozmístění a pojmenování ovládacích prvků vysílače 9X.....	17
Křížové ovladače (kniply, páky).....	18
Potenciometry.....	18
Přepínače.....	18
Symbol "!".....	19
Tlačítka.....	19
Anglické pojmenování ovládacích prvků.....	19
Barva obrazovek.....	19
Logika ovládání.....	20
Pohyb v systému obrazovek.....	20
Na hlavní obrazovce.....	20
Výběr položky pro zadávání.....	20
Změna hodnoty.....	20
Ukončení zadávání.....	21
Práce se seznamy položek.....	21
Vložení položky seznamu.....	21
Vymazání položky seznamu.....	21
Editování položky seznamu.....	21
Kopírování položky seznamu.....	21
Přesun položky seznamu.....	21
Editování textů.....	22
Práce s výběrem z množiny.....	22
Celkový přehled struktury menu.....	24
Hlavní obrazovka.....	25

Přehled.....	25
Pevná část.....	25
Spodní polovina obrazovky	25
Druhý časovač.....	25
Grafické hodnoty výstupů.....	26
Hodnoty vstupů.....	26
Statistiky	27
STATISTIKA (STAT).....	27
DIAG (DEBUG).....	27
Telemetrické stránky.....	28
Společná nastavení.....	29
Nastavení rádia (Radio Setup).....	30
Trenér (Trainer).....	33
Verze (Version).....	34
Diag.....	34
Analogy (Anas).....	34
Kalibrace (Calibration).....	36
Postup při kalibraci	36
Nastavení modelu.....	37
Model (ModelSel).....	38
Kopírování modelu.....	38
Přesun modelu.....	38
Vymazání modelu	38
Výběr aktivního modelu	38
Nastavení (Setup).....	39
Nastavení heli (Heli Setup).....	43
Letové režimy (Flight Phases).....	44
Obrazovka editování letového režimu.....	44
K čemu se dají letové režimy použít?.....	45
DV/Expo (DR/Expo nebo Sticks).....	46
Vložení řádku.....	46
Kopírování řádku.....	46
Přesun řádku.....	46
Vymazání řádku	46
Editování řádku	47
Mixer	48
Přehled mixů.....	48
Vložení řádku.....	49
Mazání, kopírování a přesun řádků.....	49
Nastavování mixu.....	50
Další informace.....	52
Rozsahy hodnot.....	52
Časování.....	53
Limity (Limits nebo Outputs).....	54
Křivky (Curves).....	56
Druhy křivek.....	56
Nastavování křivek.....	57
Nastavení závisle proměnné (souřadnice y).....	57
Posouvání bodu ve směru osy x (nastavení nezávisle proměnné).....	57
Změna typu křivky.....	58
Virtuální spínače (Custom switches).....	58
Popis použití:.....	59

Příklad nastavení mixu.....	62
Funkč. spínače, Funkce (Func Switches, Custom Functions).....	63
Lze použít tyto přepínače:.....	63
Přiřaditelné funkce:.....	63
Šablony (Templates).....	65
Telemetrie FrSky.....	66
Telemetry (Telemetrie).....	66
Analogové vstupy A1 a A2:.....	66
Úrovně přijímaného signálu (RSSI) Tx a Rx:.....	67
Formát přijímaný sériovým protokolem (UsrData):.....	67
Screen 1 (Panel 1), Screen 2 (Panel 2).....	67
Nums:.....	67
Bars:.....	69
Telemetrické obrazovky.....	69
Vstupy A1 a A2 s minimy a maximy, spolu s napětím LiPo.....	69
Měřidla.....	69
Data z výškoměru, otáčkoměru	70
Data z GPS.....	70
Telemetrické alarmy.....	70
Poplachy.....	70
Varování.....	71
Používání některých snímačů.....	72
Upozornění varia.....	72
Jak dosáhnout správného nastavení varia:.....	72
Proudové senzory.....	73
FAS-100.....	74
Externí snímače.....	74
Globální proměnné.....	75
Přiřazení hodnoty.....	75
Standardní základní deska:.....	75
Gruvin, Sky9X a standardní deska s procesorem M128:.....	75
Nastavení zdroje globálních proměnných:.....	76
Použití.....	76
Kde získat další informace.....	77
Na závěr.....	78
Od autora openTx a companion9x:.....	78
Od autora české verze manuálu:.....	78
Změny v manuálu.....	79

Výstraha

TENTO TEXT I POPISOVANÝ SOFTWARE JSOU POSKYTOVÁNY "TAK, JAK JSOU", BEZ ZÁRUKY JAKÉHOKOLIV DRUHU, VÝSLOVNÉ NEBO VYPLÝVAJÍCÍ Z OKOLNOSTÍ, VČETNĚ (ALE BEZ OMEZENÍ NA) ZÁRUK PRODEJNOSTI NEBO VHODNOSTI PRO JAKÝKOLI ÚČEL. NESETE VEŠKERÁ RIZIKA PLYNOUCÍ Z KVALITY A VÝKONU PROGRAMU. BERETE NA SEBE NÁKLADY NA VŠECHNU POTŘEBNOU ÚDRŽBU, OPRAVY NEBO ÚPRAVY V PŘÍPADĚ ŽE PROGRAM NEBO MANUÁL VYKAZUJE VADY.

K české verzi:

Poté, co jsem, víceméně z nouze, vytvořil anglický překlad původního francouzského manuálu (neuměje vůbec francouzsky ani dobře anglicky) a ten se začal (patrně provizorně) šířit jako oficiální anglický manuál ze stránek projektu Open9X, začal jsem na popud několika zainteresovaných lidí pracovat na české verzi manuálu. Česká verze vychází ze mnou průběžně aktualizované anglické verze s doplněním některých informací a postřehů, na které jsem mezitím narazil při používání vysílače s firmware Open9X a při psaní manuálu. Průběžně se snažím zapracovávat změny, kterými firmware postupně prochází. Od původního francouzského se proto manuál místy již značně odchyluje. Stejně jako původní francouzská a přeložená anglická, je i česká verze poskytována bez jakékoli záruky a používáte ji výhradně na vlastní zodpovědnost a nesete veškerá rizika

V této příručce jsou použity rovněž informace, myšlenky a texty získané od různých ochotných lidí kolem Open9X. Několik odstavců textu vzniklo překladem úprav, navržených do anglické verze manuálu Andreasem Weitlem. Obrázky přehledu menu vytvořil Pavol Čuj.

Manuál je v aktuální verzi rozsáhle upraven pro zachycení aktuálního stavu po změně z Open9X na OpenTx. Tato změna v 1 znaku názvu ve skutečnosti znamená poměrně značnou změnu v samotném firmware. Firmware je nyní vyvíjen jako výrazně multiplatformní, podporuje zejména nový vysílač firmy FrSky Taranis X9D.

Spoluautorem manuálu se stal Martin Hotař, autor české lokalizace OpenTx. Manuál by tak měl získat na úplnosti a přesnosti, protože Martin je aktivním členem vývojářského kolektivu tohoto firmware.

Zdeněk Trojáněk

Úvod

O čem je řeč?

OpenTx je asi nejpokročilejší Open Source firmware pro RC vysílače. Původně vznikl pod názvem Open9X jako alternativní pro vysílače IMAX 9, FlySky TH9X, TURNIGY T9X, EURGLE 9X a novější TURNIGY 9XR. Pod všemi těmito názvy se prodává konstrukčně prakticky shodná RC souprava čínské výroby pracující v pásmu 2,4GHz. Budu ji dále pro jednoduchost označovat jako T9X.

V poslední době se objevily i verze pro jiné „platformy“ RC vysílačů, zejména pro velmi zajímavou a v dané cenové relaci bezkonkurenčně vybavenou soupravu FrSky X9D Taranis. Tato je již z výroby rovnou dodávána s firmware OpenTx.

Projekt Open9X byl proto přejmenován na OpenTx, protože již není určen jen pro vysílače řady T9X. Pokud je v dalším textu uvedeno Open9X, jde o jiné označení téhož.

Tento manuál popisuje použití OpenTx na platformě T9X, pro Taranis existuje samostatný, velmi dobrý, manuál (v angličtině).

Vysílač T9X je vybaven černobílým nepodsvětleným displejem technologie LCD 128 * 64 pixelů, dvěma analogovými 2osými ovladači (kniply), 3 otočnými potenciometry, 5 dvojpohybovými přepínači, jedním 3polohovým přepínačem, jedním monostabilním 2polohovým přepínačem („vrací se“) a 4 digitálními trimy. Je schopen ovládat až 8 výstupních kanálů.

Vysílací modul je osazen jako výměnný (i když u většiny verzí Turnigy T9X poněkud obtížněji kvůli napevno zapájené anténě), kompatibilní s výměnnými moduly pro vysílače JR/ Spektrum.

Velkou předností tohoto zařízení je cena. V době psaní tohoto manuálu jiné RC soupravy obvykle stojí od cca 120 € za jednoduchá začátečnická rádia až po cca 1000 € za všumějící mnohakanálová monstra. Tohle rádio stojí 60 €.

V čem je tedy háček? Háček je (mimo občas poněkud kolísavou kvalitu výroby) hlavně v softwaru (firmware – FW). Původní firmware není ani zdaleka dokonalý, jsou tam chyby, nelogické ovládání, neustále při každé příležitosti otravně pípá a nejde to vypnout. Většina vstupů a výstupů je pevně přiřazena a nejde to měnit. Některé druhy vestavěných mixů neumí kombinovat. Neumí spouštět časovač (stopky) polohou kniplů.

Jeden šikovný člověk (jmenuje se Thomas Husteter - Thus) si uvědomil, že tohle rádio je (stejně jako většina jeho dnešních konkurentů) založeno na kniplech, spínačích, trimech, potenciometrech a universálním mikroprocesoru, který prakticky vše obsluhuje programově. A jednoho dne se rozhodl přepsat kompletně původní software, napsat si vlastní. Tak vznikl alternativní firmware Th9X.

Od té doby se z ducha Th9x zrodilo několik dalších open source projektů – mj. er9x, gruvinx, open9x a další.

Open9X je založen na: [th9x](#), [er9x](#), [gruvinx](#) a [ersky9x](#).

Na původní kód Th9x se můžete podívat zde: <http://code.google.com/p/th9x/>.

Kód ER9X je k dispozici zde: <http://code.google.com/p/er9x/>.

Dále Gruvin9x: <http://code.google.com/p/gruvinx/>.

I když jme v tom, tak je třeba zmínit i RadioClone (i když ten z th9x přímo nevychází): <http://radioclone.org/index.php?p=en%2Fhome>.

O tomto manuálu

Tento manuál se zabývá firmwarem OpenTx: <http://www.open-tx.org/>. Tento FW vytváří skupina nadšenců pod vedením Bertranda Songise. Existuje k němu i poměrně užitečné fórum: <http://openrforums.com/forum/viewforum.php?f=45>.

Oficiální francouzský manuál najdete zde: <http://code.google.com/p/open9x/downloads/detail?name=Open9x%20manual%20FR.pdf>, původní (ze kterého vycházel tento manuál) je: <http://code.google.com/p/open9x/downloads/detail?name=open9x%20manual%20francais.pdf>.

Tento manuál popisuje použití české lokalizace firmware od Martina Hotaře a uvádí současně jako alternativu i anglické varianty. Popisuje použití na původních základních deskách T9X s původním procesorem a procesorem M128, dalšími variantami (Gruvin, Sky9X, FrySky X9D,...) se nezabývá.

Na popud Martina Hotaře byla v tomto manuálu změněna dominantní jazyková verze OpenTx z anglické na českou. Česká verze je mezi českými uživateli již podstatně více rozšířena.

Firmware OpenTX je použit také jako základní FW pro nově uváděnou RC soupravu Taranis firmy FrSky. Firmware OpenTx pro Taranis je v mnohém dosti odlišný od ostatních variant. Existuje pro něj velmi kvalitní speciální dokumentace. Proto není v tomto manuálu zmiňován.

Nejaktuálnější informace o OpenTx pro FrSky Taranis jsou zřejmě zde: https://docs.google.com/document/d/1qlh09LzxtPt7j_aqG8yiOu2yoYMzP9XA-PJA81rDJQ.

V tomto mém manuálu **nejsou** (až na výjimky, jako je např. ovládání podsvětlení) popsány ani funkce vyžadující další přídavná HW zařízení (hlasový výstup, vibrační signalizace, přídavné otočné ovladače, rozhraní pro SD karty,...).

Jelikož firmware prodělává bouřlivý vývoj, nemusí manuál přesně odpovídat vaší verzi.

O této verzi manuálu

Před časem došlo ve světě OpenTx k významné události: byla vydána nová verze 2. Od této verze se zavádí nové číslování verzí a je přejmenován pomocný program Companion9x na OpenTx Companion.

Tato verze je zatím asi největší krok od vzniku Open9x. A také nejkontroverznější z hlediska uživatelů vysílačů Tunigy 9X a kompatibilních. Původně jsem chtěl připravovanou aktualizaci českého manuálu připravit právě pro novou verzi. Proto jsem pozdržel vydání již téměř hotové úpravy manuálu a začal studovat a zkoušet OpenTx v. 2.x.

Po zkušenostech s OpenTx v2 jsem usoudil, že řada uživatelů OpenTx, zejména na vysílačích T9X, patrně ještě nějakou dobu zůstane u původní verze. Tuto verzi lze dále instalovat a spravovat pomocí Companion9x v1.52. Rozšířená je verze firmware označovaná jako r2940. Je použita i v prvních verzích vysílače FrSky Taranis.

OpenTx v2 má řadu nových vymožeností, bohužel má však i poněkud vyšší nároky na paměť. Některé nové funkce nelze právě proto na T9X využít.

S příchodem daleko výkonnější a lépe vybavené platformy Taranis se vývojářská komunita pochopitelně soustředila na rozvíjení firmware pro tuto platformu. Tím je původní platforma T9X odsunuta do pozadí.

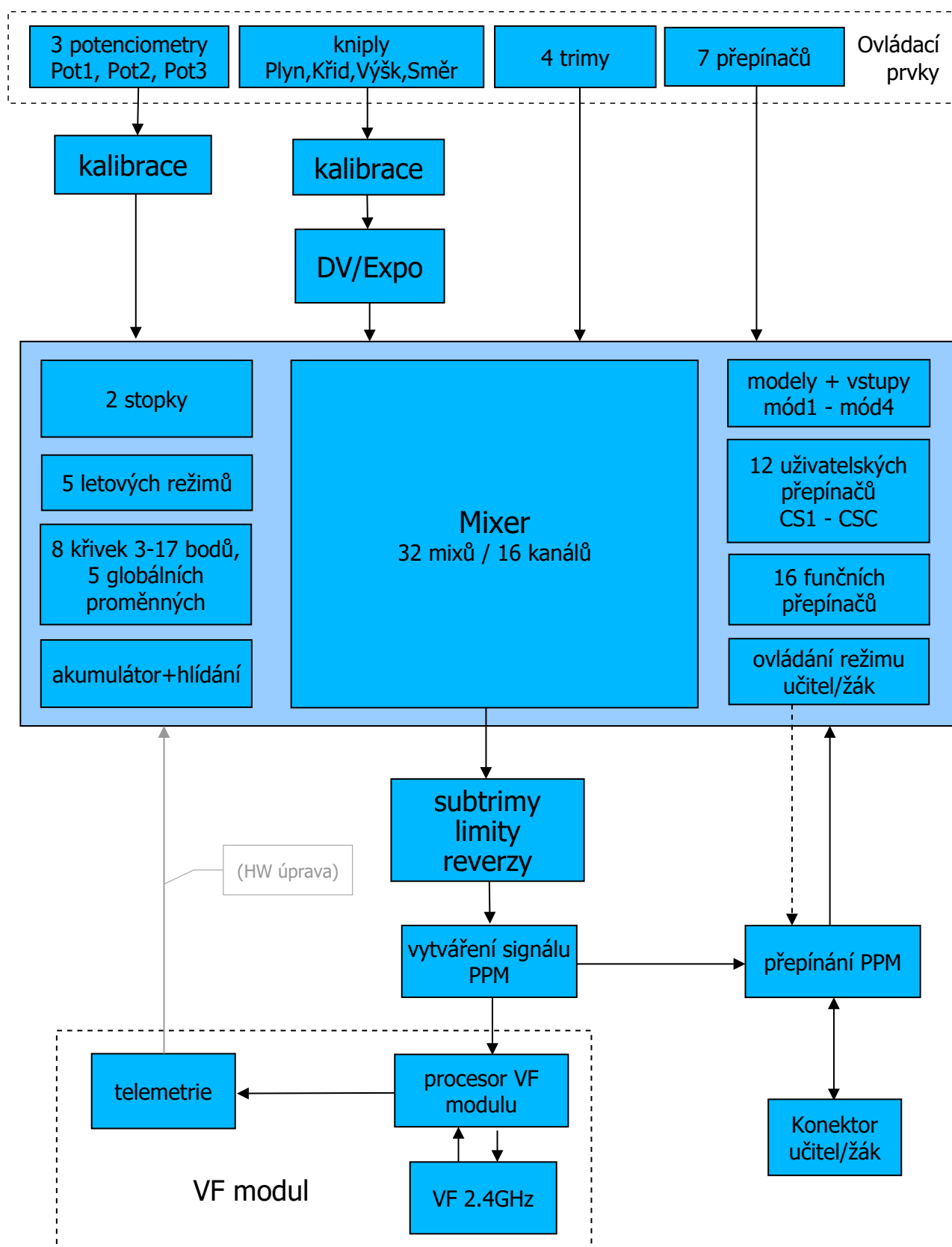
Pro Taranis existují v důsledku toho i velmi kvalitní manuály, výborný je dokonce i v češtině, zatímco pro OpenTx na platformě T9X dosud existují, pokud vím, v češtině i angličtině jen mé starší texty.

OpenTx v2, bohužel, rovněž zavádí některé nekompatibility, takže nelze jednoduše převzít naprogramované modely ze starší verze a je třeba je důkladně projít a upravit. Podrobnější informace (popsané z hlediska používání na Taranis) lze nalézt v dokumentu „Differences Between OpenTX r2470 and 2.0 [Differences Between OpenTX r2470 and 2.0](#)“ na webu „open-tx.org“.

Rozhodl jsem se proto vydat ještě naposled již dlouho připravený text aktualizovaného českého manuálu zaměřeného na používání FW poslední verze před OpenTx v2 na T9X, i když nepopisuje poslední verze firmware. Nevím, zda někdy doplním text o novinky OpenTx v2, protože většina revolučních novinek (jako je např. scriptování v jazyce Lua) není na T9X použitelná. Nové verze se liší na T9X hlavně přejmenováním některých prvků uživatelského rozhraní.

Anglický manuál již aktualizovat nebudu, správci webu OpenTx o něj, zřejmě pro jeho nevalnou jazykovou úroveň, nejeví nadále zájem a já nemám kam jej jinak zpřístupnit.

Jak to funguje?



Na obrázku je zjednodušeně znázorněno zpracování signálů ve FW OpenTX

Ovládací prvky

Pilot ovládá model pomocí vstupních zařízení: kniplů Křid, Výšk, Plyn, Směr (sticks - Ail, Ele, Thr, Rud), přepínačů (Switches) - AIL, ELE, THR, RUD, IDo/1/2, GEAR, TRN), a potenciometrů (Pots) – Pot1, Pot2, Pot3 (P1,P2,P3). Podrobněji jsou popsány v článku [OpenTx - Obecný popis ovládání](#).

Pro nastavení neutrálních poloh ovládacích ploch na modelu (kormidel) slouží trimy (Trims).

Trimy lze použít nejen v původním významu ve spojení s hodnotami z kniplů, ale i jako samostatné vstupní prvky (digitální potenciometry). Relativně často se tak používá trim plynu.

Pokud je firmware přeložen s příslušnou volbou pro telemetrii (např. *frsky* nebo *jeti*), mohou být jako vstupy používány i výstupy z telemetrického modulu. Pro tuto funkčnost musí být instalovány příslušné vf moduly s telemetrií a provedeny HW úpravy na vysílači.

Jako vstupy mohou v některých případech posloužit i PPM signály kanálů přenášených z konektoru Trainer (Učitel/žák).

Kalibrace

Pro normalizaci hodnot surových signálů analogových vstupů na plný rozsah vstupních proměnných se používá modul kalibrace (Calibrations).

Speciálním postupem (kalibrací) se nastaví parametry modulu pro přepočet surových analogových hodnot na hodnoty vnitřních proměnných firmware (nastaví se neutrální - středová - hodnota, minimum a maximum).

Modul kalibrace tak poskytuje mixeru vstupy očištěné od vlivu náhodných rozptylů součástek atp.

Kalibraci je nutné opakovat při novém nahrání FW nebo po HW výměně některého vstupního prvku.

Expo/DV

Před vstupem do Mixeru se mohou již normalizované ("zkalibrované") hodnoty ovládané kniplů Křid, Výšk, Plyn, Směr (Ail, Ele, Thr, Rud) ještě upravit tak, aby se usnadnilo ovládání modelu.

Expo

Lze zavést "exponenciální" přepočet - zavedení nelineárního přepočtu, kdy stejně velkým změnám výchylky kniplu odpovídají různě velké změny výsledné hodnoty podle polohy kniplu. Obvykle se nastavuje křivka tak, aby v okolí středu bylo ovládání jemnější - méně citlivé a směrem k okrajům pak citlivost vzrůstá. Typické nastavení Expo je 30%-50%.

DV

V některých případech je vhodné umožnit přepínání celkové citlivosti kniplů. Říká se tomu obvykle dvojí výchylky. Začátečníkům je někdy dobré omezit maximální velikost výchylky kormidla např. na 60% normální (začátečníci obvykle "mocně kvedlají páčkami").

Dvojitě výchylky se přepínají některým z přepínačů. Většina přepínačů na těle vysílače je původně určena právě na přepínání velikosti výchylek - jsou tak i popsány na štítcích.

Mixer

Srdcem veškerého zpracování je MIXER - modul zpracování mixů. Mixy jsou předpisy, podle kterých se kombinováním veličin na vstupu mixeru vypočítají hodnoty výstupů, přiváděných do jednotlivých kanálů vysílače.

Vstupem mixeru jsou hlavně hodnoty z kniplů (zpracované moduly Kalibrace a Expo/DR), potenciometrů (zpracované modulem Kalibrace), přepínačů a trimů.

Mimo to ještě lze jako vstup použít tzv. uživatelem definované přepínače (Customizable Switches) - virtuální přepínače CS1 .. CS9 a CSA .. CSC (VS1..VS9 a VSA..VSC), jejichž hodnota se odvozuje z ostatních vstupů pomocí vlastních speciálních předpisů a od verze r1563 i globální proměnné.

Kromě výpočtu hodnoty výstupů obstarává mixer i případné změny v časování (zpoždění a zpomalování) výstupů.

Limity výstupů

Limity výstupů obstarávají nastavení koncových bodů (nastavení EPA v původním firmware), subtrimů (neutrální polohy serv) a reverzace serv (obrácení smyslu výchylek serv).

Výstupy

Firmware pro 9X umožňuje generovat až 16 výstupů, verze pro Taranis až 32. Běžné vf moduly a přijímače jsou schopny zpracovat 8 kanálů. Dalších 8 kanálů lze například vysílat dalším samostatným vf modulem, připojeným na PPM výstup.

Potřebné úpravy HW

Na vysílačích rodiny 9X je vyzkoušeno a zveřejněno mnoho různých úprav a vylepšení. Tento manuál popisuje využití vysílače jen s několika nejběžnějšími úpravami základního provedení vysílače. Odpovídá to v podstatě základním úpravám popsáním v textu „9x modifications EN“ (https://code.google.com/p/opentx/downloads/detail?name=9x_modifications_EN.pdf případně na [novém webu webu OpenTx](#)).

Další možné varianty úprav, včetně možnosti náhrady celé základní desky vysílače za jinou, s výkonnější variantou procesoru a možností připojení široké řady HW doplňků, najdete na internetu, zejména na http://openrcforums.com/wiki/index.php/Hardware_Mods_%26_Other_Guides#Hardware_Mods.

Informace o alternativních základních deskách najdete na webu :

1. <https://code.google.com/p/gruvin9x/> Gruvin),
2. <http://www.ersky9x.net/> (Sky9X).

Tyto alternativní desky se ale již nedodávají, autoři předpokládají, že je plně nahradí FrSky Taranis (podle některých informací je základem HW Taranisu oprávně ersky9x).

Stručný přehled HW rozšíření, která je schopen OpenTx využít je v kap. „[Volitelné vlastnosti OpenTx](#)“, odstavcích „[Typy základních desek](#)“ a „[HW úpravy a rozšíření](#)“

Tento manuál nepopisuje využití některých možností, specifických pro desky Gruvin a ErSky, ani funkce vyžadující další přídatná HW zařízení (hlasový výstup, vibrační signalizace, přídatné otočné ovladače, rozhraní pro SD karty,...).

Připojení programátoru

Aby bylo možné využívat alternativní FW, je třeba, aby byl vysílač vybaven rozhraním pro programování použitého mikrokontroleru.

Nejsnazší to zřejmě je pro majitele vysílače Turnigy T9XR, který má již z výroby vyvedený programovací konektor pod krytkou v pravé dolní části korpusu a má i nainstalované podsvětlení displeje, včetně možnosti ovládání firmwarem. Jim stačí dokoupit jen vhodný programátor (například tento dodavatel se na programátory pro 9XR přímo specializuje: <http://www.9xrprogrammer.com/index.php/shop/11-programming-bundle>).

Pro majitele FlySky TH9X a odvozených typů (Turnigy T9X, iMax 9, EURGLE 9X, ...) je situace o něco složitější. Je nutné navíc doplnit dovnitř vysílače kabel s konektorem pro připojení programátoru, nebo celý programátor.

Způsobů jak to udělat je řada.

Lze například kabel pro programátor napájet („naletovat“) na příslušné kontakty na základní desce vysílače a konektor vhodným způsobem umístit na vysílači. Tento postup je popsán na mnoha místech na internetu. Ověřené způsoby jsou uvedeny v textu „9x modifications for Open9x / ER9x“, který je ke stažení jako [9x_modifications_EN.pdf](#) na oficiálním webu OpenTx (<http://www.open-tx.org/>). V tomto textu jsou navíc i návody na modifikace pro řízení podsvícení a instalaci propojení telemetrie z modulu FrSky.

Další výborné návody na instalaci kabelu pro programátor jsou k dispozici na webu Richarda Mrázka (videonávod česky: <https://www.youtube.com/watch?v=rYYDn8DS4Pw>,

video anglicky: <https://www.youtube.com/watch?v=6viiT1GgnaQ>, alternativní textový i videonávod od Boboland: <http://www.ok-rimr.com/cs/jak-na-to/turnigy-t9x/42-p-t9x-flashing-v-bobo>).

Pak stačí dokoupit vhodný programátor (např. [USBasp AVR Programming Device for ATMEL processors](#)), stáhnout drivery pro programátor (například na stránkách HobbyKing, nebo <http://www.fischl.de/usbasp/>) a pomocí companion9x (<https://code.google.com/p/companion9x/downloads/list>) nahrát nový firmware.

Pokud se majiteli nechce ve vysílači pájet a nevádí mu přídatná investice přibližně 30\$, doporučuji využít osvědčeného řešení pomocí přídatné desky *SmartieParts 9x Solderless Programmer Board with LED Backlight Support*. Umožňuje elegantní doplnění programátoru bez pájení, jen přišroubováním přídatné destičky na distanční sloupky. Lze ji objednat na e-shopu kanadského výrobce: http://www.smartieparts.com/shop/index.php?main_page=product_info&cPath=3&products_id=331. Deska obsahuje i obvody programátoru a připravenou sestavu konektoru miniUSB s propojovacími kablíky, určenou pro snadné umístění do prostoru vedle baterie.

Jak postupovat při nahrávání nového firmware je ukázáno v článku a ve videu: <http://www.ok-rimr.com/cs/jak-na-to/turnigy-t9x/248-t9x-open9x-companion9x>.

Frsky Taranis již má USB port jehož pomocí se provádí aktualizace firmware. Pokud se Taranis připojí k USB a až poté zapne, uvede se tak do programovacího režimu. Pokud je prvně zapnut a až po té připojen k USB, bude obsah jeho SD karty zobrazen jako externí disk. V tomto režimu s ním spolupracuje i OpenTX Companion pro čtení a zápis dat modelů a nastavení rádia.

Podsvícení displeje

Podsvícení displeje má v základu realizováno vysílač Turnigy T9XR a Taranis. Do ostatních variant vysílačů je možné podsvětlení doplnit.

Podsvícení displeje není sice nutná součást úprav pro provozování OpenTx, ale velmi ji doporučuji provést. Je to poměrně jednoduché.

Na e-shopu HobbyKing se objedná kit podsvětlení displeje - doporučuji

- „bílé“ http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/_17129_Turnigy_9X_LCD_Backlight_Kit_White_DIY_.html
- zelené (http://www.hobbyking.com/hobbyking/store/_17128_Turnigy_9X_LCD_Backlight_Kit_Green_DIY_.html)

a doplní se možností ovládání firmwarem.

Pokud používáte přídatnou desku SmartieParts, je vše připraveno jako součást dodávky a popsáno v návodu.

Pokud instalujete podsvětlení samostatně, bude potřeba doplnit HW pro ovládání firmwarem. Obvykle jde o spínací tranzistor, ovládaný jedním z výstupů mikrokontroleru.

Postup je zachycen na videu od Richarda Mrázka: <https://www.youtube.com/watch?v=VVvOLneNinQ> a také je tu obrázkový návod s diskusí na Ríšově webu: <http://www.ok-rimr.com/cs/jak-na-to/turnigy-t9x/111-p-t9x-podsviceni-hk-skiner>.

Připojení modulu FrSky s telemetrií

Telemetrické moduly FrSky lze používat v T9X s OpenTx i bez dalších HW úprav. Pak ale nejde využívat displej vysílače k zobrazování telemetrických dat a používat telemetrii jako vstup pro programování vysílače.

Pokud má být práce s telemetrií plnohodnotná, je potřeba provést HW úpravy na vysílači i modulu. Jsou popsány opět na webu OpenTx v dokumentu „9x modifications EN“ (<http://www.open-tx.org/2013/04/01/9x-modifications-en>) a samozřejmě též na webu Ríši Mrázka <http://www.ok-rimr.com/cs/jak-na-to/t9x-th9x-a-telemetrie>.

Videonávod od Ríši Mrázka je zveřejněný na Youtube: https://www.youtube.com/watch?v=PhmtN_22aFI a <https://www.youtube.com/watch?v=UIQPyWNDlM>.

Velmi fundované informace (nejen) okolo telemetrií FrSky jsou na http://www.rcmodely.cevaro.sk/index.php?kat_c=frsky-a-telemetria.

Frsky Taranis již obsahuje interní modul, který podporuje telemetrii Frsky.

Odstranění problémů s PPM výstupem

Standardně dodávaná souprava TGY T9X má chybu v elektrickém návrhu. Při propojení vysílače kabelem s jiným vysílačem nebo propojovací elektronikou k počítači stahuje vf modul napětí jednoho signálu a propojení je pak nefunkční.

Proto je nutné u vysílače, kde nemá být aktivní vf modul, tento modul odpojit (povytažením z konektoru). To je nepohodlné a hlavně se častým odpojováním a připojováním může konektor vf modulu poškodit.

Naštěstí existuje poměrně jednoduchá úprava - vřazení odporu cca 1kOhm do cesty mezi vf modul a elektroniku vysílače (přeškrábnutí jednoho spoje na desce plošných spojů vysílače a přemostění odporem). Elegantní je využití "mikroskopických" odporů pro povrchovou montáž, ale postačí i běžný s drátovými vývody.

Postup je popsán na mnoha místech na internetu, např. na mém blogu (http://modylky.trojankovi.cz/#param=id_735) :), na wiki věnované Turnigy T9X http://openrcforums.com/wiki/index.php/How_to_Modify_your_TX_module_for_your_trainer_port_to_work_correctly_%26_your_simulator a samozřejmě také instruktážní video známého Ríši Mrázka: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=otgLEiabN6I.

Volitelné vlastnosti OpenTX

OpenTX je schopen, mimo standardního neupraveného vysílače, pracovat i s vysílači, na kterých jsou provedeny některé úpravy. Jde o doplňování různých jednodušších či složitějších přídatných elektronických modulů, které umožňují základní vysílač rozšířit o další funkce.

Existují dokonce kompletní základní desky vysílače, při jejichž použití místo originální získáte větší paměť na FW i modely a řadu nových funkcí. Je možné i na původní základní desce vyměnit procesor za výkonnější (podpora pro procesor M128, M2561). A to vše openTX umí.

Naopak, pokud je třeba šetřit paměť (a čas zpracování), je možné některé vlastnosti, které jsou obvykle zahrnuty, vyřadit. V posledních verzích již není možné vytvořit firmware pro standardní základní desku se všemi aktivními volbami (je nutné některé vlastnosti oželeť, jinak se FW již nevejde do standardní velikosti flash paměti vysílačky).

Které z volitelných funkcí budou zahrnuty do výsledného firmware, který se nahrává do vysílače, se určuje při překladu a sestavení OpenTX ze zdrojových kódů.

Pro nejčastější kombinace voleb jsou předem připraveny varianty firmware, které může majitel vysílače stáhnout z internetu a přímo nahrát do vysílače pomocí programu Companion9X.

Některé volby se navzájem vylučují (např. *frsky* a *jetí*).

Stručný přehled dosud zveřejněných voleb (které se vypisují v Companion9X):

Typy základních desek:

1. **9X** – standardní základní deska 9X
2. **9XR** - Turnigy 9XR
3. **9X128** – standardní základní deska, podpora pro procesor M128
4. **9XR128** - Turnigy 9XR s procesorem M128
5. **GRUVIN9X** – základní deska [Gruvin9x](#)
6. **SKY9X** – základní deska [Sky9X](#)
7. **TARANIS** – nový FrSky X9D RC Transmitter, prodáváný pod názvem Taranis.

Poznámka:

Nejsou zde popisovány některé možnosti, specifické pro desky Gruvin a ErSky, ani funkce vyžadující další přídatná HW zařízení (hlasový výstup, vibrační signalizace, přídatné otočné ovladače, rozhraní pro SD karty,...).

HW úpravy a rozšíření:

1. **audio** - využívání zvukového modulu, umožňujícího výstup zvuku pomocí přídatného reproduktoru
2. **haptic** - využívání přídatného hardware pro vibrační signalizaci
3. **frsky** - propojení na vf modul FrSky s telemetrií
4. **PXX** - podpora protokolu PXX firmy FrSky
5. **jetí** - propojení na vf modul Jeti s telemetrií
6. **ardupilot** - příjem dat z modulu ArduPilot
7. **voice** - využívání modulu hlasové syntézy

8. **DSM2** - podpora pro využívání úpravy vysílače pro moduly Spektrum DSM2
9. **sp22** - podpora desky Smartie Parts 2.2 (programátor, podsvícení), tato volba pouze invertuje styl řízení podsvětlení displeje (svítí/nesvítí).
10. pro ovládání podsvětlení displeje není definována žádná volba, je zahrnuto v základu; je ale nutno nainstalovat toto podsvětlení s úpravou pro ovládání firmwarem - obvykle přidáný spínací tranzistor na napájecí destičce („konektoru“) podsvětlení

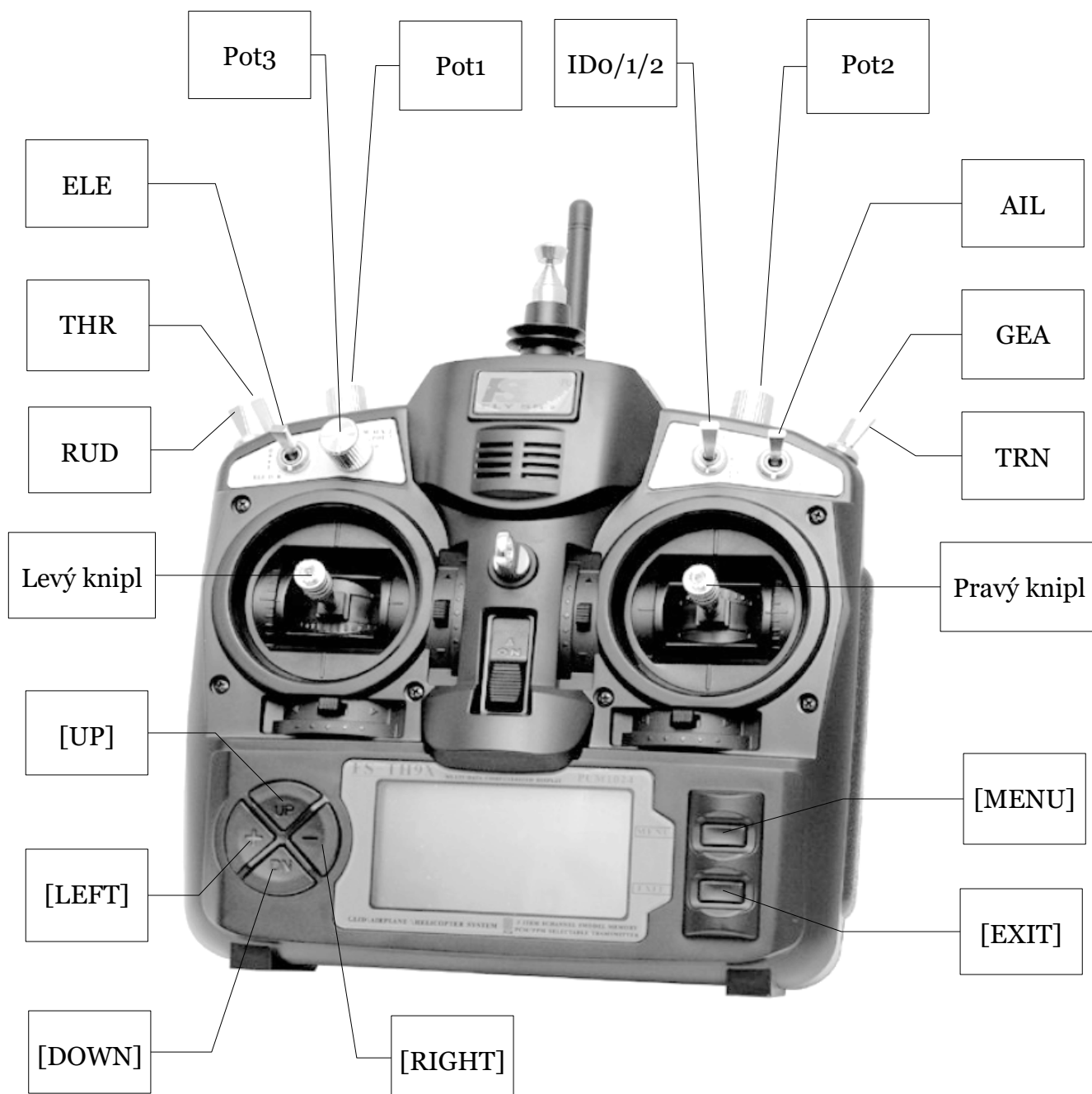
Pro volitelné zahrnutí ostatních funkcí:

1. **heli** - zahrnout podporu pro práci s vrtulníky
2. **nosplash** - vyřadit splash screen
3. **nofp** - vyřazení podpory letových režimů
4. **nocurves** - vyřazení podpory pro křivky
5. **ppmca** - nastavování středu PPM v limitech
6. **potscroll** - využívání potenciometru při zadávání hodnot
7. **autoswitch** - zadání přepínače do nastavení modelu jeho přepnutím
8. **autosource** - zadání analogového vstupu do nastavení modelu jeho použitím
9. **nographic** - nepoužívat grafická „zaškrťavátka“
10. **nobold** - nezdůrazňovat aktivní prvky tučným písmem
11. **pgbar** - zobrazování malého páskového diagramu s postupem zápisu do paměti vysílače
12. **imperial** - používat "imperiální" jednotky místo metrických
13. **gvars** – povolí používání globálních proměnných
14. **battgraph** - povolí zobrazování grafického symbolu stavu nabití baterie
15. **sqt5font** - alternativní znaková sada písem
16. **faichoice/faimode** - soutěžní mód rádia, jsou omezeny některé funkce které pravidla nepovolují (www.fai.org)

Aktuální seznam všech platných voleb pro překlad FW je (v angličtině) na projektové wiki openTx na adrese: <http://code.google.com/p/opentx/wiki/CompilationOptions>

V dalším textu budou popisy vlastností, závisajících na nastavení některé z voleb sestavení, doplněny poznámkou („...pokud je aktivní volba **xxxx**...“).

Rozmístění a pojmenování ovládacích prvků vysílače 9X



V dalším textu bude použito následující pojmenování:

Křížové ovladače (kniplý, páky)

Nejdůležitější ovládací prvky – řídí hlavní funkce modelu – křídélka, výškovku, směrovku a plyn. Přiřazení jednotlivých funkcí konkrétním „osám“ kniplu lze měnit (různé „módy“ ovládání – na stránce **Nastavení rádia (Radio Setup)** ve společných nastaveních vysílače).

- **Směr (Rud)** - směrovka (rudder)
- **Výšk (Ele)** - výškovka (elevator)
- **Plyn (Thr)** - plyn (throttle)
- **Kříd (Ail)** - křídélka (ailerons)

Potenciometry

Pomocné vstupy pro další spojitě nastavované veličiny. Často se využívají při řízení vrtulníku nebo vyspělého větroně, kdy nevystačí kniplý.

- **Pot1 (P1)** - potenciometr vlevo zepředu, označený "**HOV PIT**"
- **Pot2 (P2)** - potenciometr vpravo zepředu, označený "**HOV. THR**"
- **Pot3 (P3)** - potenciometr nahoře vlevo, označený "**PIT TRIM**"

Přepínače

Slouží k zapínání, vypínání a přepínání přídatných funkcí modelu či RC soupravy.

- **THR** - "Throttle cut" - blokování plynu - je dlouhý přepínač vlevo vepředu, označeno "**THR CUT**". Neplést s **Thr**, což je anglické označení pro knipl plynu.
- **RUD** - dvojité výchylky směrovky (označeno "**RUD DR**")
- **ELE** - dvojité výchylky výškovky (označeno "**ELE DR**")
- **ID0, ID1, ID2** - 3-polohový přepínač vpravo nahoře, ID0 odpovídá přepnutí zcela vpřed (od sebe), ID1 je prostřední poloha a poloha nejvíce k sobě je ID2. Označeno "**F MODE**", "**[AUX 3]**" "**[MIX]**".
- **AIL** - dvojité výchylky křidélek (označeno "**AIL DR**")
- **GEA** - podvozek (označeno **GEAR**)
- **TRN** - přepínač učitel/žák. Tento přepínač má jen jednu stabilní polohu - chová se jako tlačítko). Značeno "**TRN**"
- **CS1 ... CS9, CSA ... CSC (VS1 ... VS9, VSA ... VSC)** - virtuální uživatelem definované přepínače, nemají své fyzické ovládací prvky. K čemu to je uvidíte později.

Je třeba zdůraznit, že všechny funkce jsou v tomto FW volně přiřaditelné. Přepínače nejsou pevně přiřazeny nějakým funkcím, lze použít například přepínač TRN pro zhasínání motoru a třípolohový přepínač pro přepínání dvojích výchylek.

Pojmenování přepínačů je zvoleno tak, aby se podobalo tomu, jak jsou označeny na popiscích na vysílači a přitom bylo přehledné a krátké.

Symbol "!"

Když vidíte "!" (vykřičník), je třeba jej chápat jako logickou negaci (neboli "ne-"). Takže při nastavování dvojích výchylek výškovky může: "ELE" znamenat polohu zapnuto a reverzní stav se označuje "!ELE".

Tlačítka

- [MENU] - tlačítko "MENU"
- [EXIT] - tlačítko "EXIT"
- [UP] - tlačítko "UP"
- [DOWN] - tlačítko "DN"
- [LEFT] - tlačítko "+"
- [RIGHT] - tlačítko "-"
- [MENU LONG] - dlouhý stisk tlačítka "MENU"
- [EXIT LONG] - dlouhý stisk tlačítka "EXIT"
- [UP LONG] - dlouhý stisk tlačítka "UP"
- [DOWN LONG] - dlouhý stisk tlačítka "DN"
- [LEFT LONG] - dlouhý stisk tlačítka "+"
- [RIGHT LONG] - dlouhý stisk tlačítka "-"

Anglické pojmenování ovládacích prvků

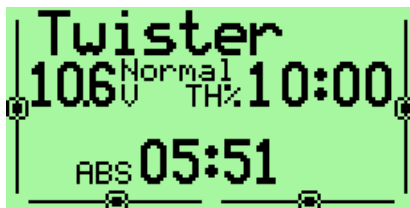
V české verzi firmware OpenTxX se názvy některých prvků počestily. Názvy z anglické verze jsou uvedeny pro úplnost v následující tabulce

Česky	Anglicky
Křid	Ail
Výšk	Ele
Plyn	Thr
Směr	Rud
Pot1	P1
Pot2	P2
Pot3	P3

Ostatní ovládací prvky mají v českém FW shodné označení jako v anglickém. Anglická pojmenování ovládacích prvků a položek menu (pokud se od českých liší) jsou v textu tohoto manuálu uvedena v závorce za odpovídajícími českými názvy, např.: **Zvuk** (**Sound**).

Barva obrazovek

V dalším textu jsou barevně odlišeny snímky obrazovek - obrazovky sejmuté z české verze firmware mají oranžové pozadí, obrazovky z anglické verze mají pozadí zelené:



Logika ovládání

Uživatelské rozhraní OpenTX je poměrně konzistentní, podobné věci se dělají podobným způsobem.

Pohyb v systému obrazovek

Obecně platí, že [UP]/[DOWN]/[LEFT]/[RIGHT] přemísťují kurzor odpovídajícím směrem.

Pokud je kurzor v pravém horním rohu, lze pomocí tlačítek [LEFT],[RIGHT] přecházet mezi jednotlivými obrazovkami.

[MENU] slouží pro výběr položky a zahájení editování.

[EXIT] slouží obvykle k ukončení nějaké činnosti.

Stisknutí [EXIT] obvykle přesune kurzor na začátek obrazovky. Další stisknutí způsobí přechod na hlavní obrazovku.

[EXIT LONG] přejde okamžitě na hlavní obrazovku.

Na hlavní obrazovce

[RIGHT LONG] otevře nastavení modelu.

[LEFT LONG] vyvolá obecné nastavení vysílače „RADIO SETUP” („NASTAVENÍ RÁDIA”).

[MENU LONG] způsobí návrat do naposled používané položky menu.

[DOWN LONG] zobrazí obrazovky informací z telemetrie.

[UP LONG] Zobrazení obrazovky STATISTIKY a DEBUG.

Výběr položky pro zadávání

1. Pomocí čtyř tlačítek nalevo od displeje ([UP], [DOWN], [LEFT], [RIGHT]) umístit zvýraznění ("kursor") na položku, již chce změnit,
2. stisknout [MENU], tím se zahájí režim editování položky.

Změna hodnoty

Obecně platí, že pokud je hodnota zvýrazněná a nelze kurzorem pohybovat doprava a doleva, lze pomocí [RIGHT]/[LEFT] měnit hodnotu.

Pokud lze pomocí [RIGHT]/[LEFT] pohybovat kurzorem, je třeba pro zahájení úprav zvýrazněné hodnoty stisknout [MENU].

Stisknutí [MENU LONG] způsobí (u některých položek) nahrazení přímé hodnoty za globální proměnnou GV1-GV5 (GP1-GP5), viz kapitola [Globální proměnné](#). Opětovné [MENU LONG] tento stav opět zruší.

V editačním režimu je zvýrazněn kurzor.

Pro ukončení editačního režimu je třeba stisknout [MENU] nebo [EXIT].

Ukončení zadávání

Všechny změny se okamžitě promítají do nastavení a vysílačka se jimi hned řídí. Takže např. při nastavení podsvětlení displeje se displej okamžitě rozsvítí či zhasne podle aktuální hodnoty. Je na to třeba dávat pozor při „ladění“ programování modelu se zapnutým přijímačem, může se například okamžitě roztočit pohonný elektromotor, zatáhnout podvozek, ...

Nastavování hodnoty se ukončí stiskem [EXIT] nebo [MENU]. Žádné další potvrzování (jako v originálním FW) se nedělá, nelze se ale proto ani vrátit k původnímu nastavení.

Práce se seznamy položek

V systému menu OpenTx jsou některé položky charakteru seznamu řádků.

Jde např. o seznam modelů na první obrazovce nastavení modelů, seznam nastavení dvojitých výchylek, seznam mixů.

Ve všech těchto případech jsou obdobné postupy pro práci s položkami seznamu.

Vložení položky seznamu

1. První řádek ke každému vstupu se vloží prostým vyhledáním příslušného vstupu kurzorem (pomocí [UP] a [DOWN]) a stisknutím [MENU].
2. Další řádek se vkládá označením existujícího řádku a stisknutím [LEFT LONG] pokud se má řádek vložit před a [RIGHT LONG] za označený řádek.

Vymazání položky seznamu

1. Kurzorem vyhledat řádek
2. Pomocí [MENU] zvýraznit řádek
3. [EXIT LONG] způsobí výmaz příslušného řádku

Editování položky seznamu

1. Kurzorem vyhledat řádek
2. Pomocí [MENU] zvýraznit řádek
3. [MENU LONG] vyvolá obrazovku editování příslušného řádku.
4. Pokud jde o seznam modelů, současně se tím příslušný model navolí jako aktuální.

Kopírování položky seznamu

1. Kurzorem vyhledat řádek
2. Pomocí [MENU] zvýraznit řádek
3. Najet kurzorem na cílové místo
4. [MENU] vyvolá překopírování příslušného řádku

Přesun položky seznamu

1. Kurzorem vyhledat řádek
2. Pomocí [MENU] zvýraznit řádek
3. [MENU] zobrazí čárkovaný rámeček kolem vybraného mřádku
4. Najet kurzorem na cílové místo
5. [MENU] vyvolá přesun příslušného řádku

Editování textů

Na některých stránkách menu se zadávají různé názvy (jméno modelu, jméno letové fáze).

1. Pomocí [MENU] zahájit editování,
2. [LEFT] a [RIGHT] pohybuje kurzorem vlevo a vpravo,
3. [UP] a [DOWN] mění obsah pod kurzorem (velká písmena, číslice a některé interpunkční znaky),
4. [LEFT LONG] změní písmeno pod kurzorem z velkého na malé a naopak,
5. [RIGHT LONG] změní písmeno pod kurzorem z velkého na malé a naopak a posune se na další znak vpravo,
6. ukončení editování jako obvykle [MENU] nebo [EXIT].

V současné verzi FW nelze zadávat znaky s diakritikou

Práce s výběrem z množiny

V systému menu OpenTx jsou některé položky charakteru vyznačení výběru z nějaké množiny.

Jde např. o výběr přepínačů pro kontrolu stavu při zapnutí, výběr analogových vstupů pro signalizaci střední hodnoty, výběr letových režimů ve kterých má být mix aktivní atp.

V příslušné položce menu je uveden řetězec znaků (např. 01234). Každý znak odpovídá příslušnému prvku množiny, ze které se vybírá (např. číslo letového režimu). Pokud je prvek aktivní, je znak zobrazen v inverzi.

Měnit to lze posunem na příslušný znak pomocí [LEFT]/[RIGHT]. Pokud je znak zvýrazněn (blikání inverzí zobrazení) je vybrán odpovídající prvek pro úpravy. Stisknutím [MENU] se mění stav prvky z aktivního na neaktivní a naopak. Úpravy se ukončí odchodem z položky pomocí [UP] nebo [DOWN] nebo [EXIT].


```

General radio settings

[MODE] SETUP 1/6
Sound
Mode NoKey
Length 7
Volume
Haptic
Mode NoKey
Length

[MODE] SETUP 1/6
Strength 0
Contrast 25
Alarms
Battery Low 90uV
Inactivity 0m
Memory Low
Sound Off

[MODE] SETUP 1/6
ADC Filter SING
Thr reverse
Timer events
Minute
Countdown
Backlight
Alarm

[MODE] SETUP 1/6
Duration 0s
Splash screen
Time zone
GPS Coords HMS
Rx Channel Ord RETR
Mode * 1 * 2 * 3 * 4 * 5 * 6 * 7 * 8 * 9 * 0 *
Rud Ele Thr Ail

↑
[UNITED] 2/6
Mode * spc
Ail := 100 ch1
Ele := 100 ch2
Thr := 100 ch3
Rud := 100 ch4
Multiplier 10
Cal 0.0 0.0 0.0 0.0

↑
[VERSION] 3/6
VERS: V2.00-FU
SUN: 0Fen9x-r1465M
DATE: 2012-10-06
TIME: 01:39:03

EEPROM v211

↑
RUD THR 0 4/6
0.0 0
Left 0 ELE 0
Right 0 ID10 Trim- +
Up 0 ID20 ↔ 0 0
Down AIL 0 ↔ 0 0
Exit 0 GER 0 ↑ 0 0
Menu 0 TRN 0 ↔ 0 0

↑
[MODE] 5/6
A1: 0000 0 A2: 0000 0
A3: FC00-100 A4: 0000 0
A5: 0000 0 A6: 0000 0
A7: 0000 0 BG: 225
Battery Calib 10.6V

↑
[CALIBRATION] 6/6
[MENU] TO START
* III *

[CALIBRATION] 6/6
[MENU] WHEN DONE
* III *

[CALIBRATION] 6/6
100% STICKS/POIS
[MENU] WHEN DONE
* III *

```

```

STATUS
Imr ILat max 0us
Imr ILat min 0us
Imr Jitter 0us
Tmain max 0.00ms
Free Stack 500b

[MENU] to reset

↓

STATUS
TM1 10:00 02:06 TOT
THR 00:08 00:14 TM2
00:03 00:03 THZ

```

[UP LONG]

[LEFT LONG]

[MENU LONG]

Home screen

Figure 1 shows four examples of the Twister screen layout, arranged in a 2x2 grid. Each example is a green rectangular screen with a black border. The top of each screen displays "Twister" in a large, stylized font, followed by "106 Normal" and "TH: 10:00". Below this, there are various data fields and controls. Example 1 (top-left) shows "THR", "RUD", "ELE", and "AIL" on the left, and "SER", "ID0" on the right. Example 2 (top-right) shows a table of data with columns labeled "CS1" through "CS9". Example 3 (bottom-left) shows a table of data with columns labeled "0.0", "0.0-100.0", and "0.0". Example 4 (bottom-right) shows "Global Variable" and a value "36". Arrows indicate transitions between the examples.

[DOWN LONG]

Telemetry data screen

Twister	10.6v	08:49
T1 -30	A1-	451
08:49	T1+	100
USPd 0.00	Alt+	500
Rec: 10.00	1.00	0.00

Figure 10 shows a comparison of the FAS-100 and PlanetExpro. The left panel, labeled 'MODEL01', displays the FAS-100 interface with a green background. It shows 'FAS' with a value of '0.0' and '0.5A', and '0.19mA' at the bottom. The right panel, labeled 'PlanetExpro', displays the PlanetExpro interface with a blue background. It shows 'R1: 566' and 'R2: 049'. Both panels show a 'Tx 00' status at the bottom.

```

Twister 10.8v 00:00
Lat:44°01.7455-
Lon:10°06.9533-
Alt:0m Dst:0m
Spd:0kts Max:0kts
2000-00-00 00:00:00

```

PlanetExpr 10.6v 06:38
Tmr1 [Progress Bar]
R2 [Progress Bar]
T2 [Progress Bar]
Fuel [Progress Bar]

Models Settings

```
MODE SEL free 1572 1/1
* 01 Twister 63
  02 Jak 40
  03 Cap 36
  04
  05
  06
  07
```

```

Name      Twister
Timer1    THZ  10:00
Timer2    ABS  00:00
E.Limits  ☐
E.Trims   ☐
Trim Inc  EXP
T-Trace   Thr

S-1000    2/1
I-Trace   Thr
T-Trim    ☐
T-Warning ☒
S-Warning ☒ TRE0AG
Beep Ctr  RETA123
Proto     PPM
PPM frame 22ms 300u

```

```

HELP SETUP          3/1
Swash Type         ---
Collective          ---
Swash Ring         0
ELE Direction      ---
AIL Direction      ---
COL Direction      ---

```

```

FOUR PHASES 4/1
FP0 Normal (default)
FP1 TakeOf ID1 RE0A
FP2 Land ID2 RE0A
FP3 --- RETA
FP4 --- RETA
Check FP0 Trims

```

DRZ:EXPO 3/14 5/1
Rud 66 30 --- RUD
Ele 66 30 --- ELE
Thr
Ail 66 30 --- AIL

INDEX	5/32	6/1
CH1	Ril 100	
CH2	Ele 100	
CH3	Thr 100	
:=	MAX -100	THR
CH4	Rud 100	

CH6				
↕				
Inputs				Y2
CH1	0.0	-100	- 100	---
CH2	0.0	-100	- 100	---
CH3	0.0	-100	- 100	---
CH4	0.0	-100	- 100	---

CH6	0.0	-100	- 100	---
CH7	0.0	-100	- 100	---
CHITS				
CH11	0.0	-100	- 100	---
CH12	0.0	-100	- 100	---
CH13	0.0	-100	- 100	---
CH14	0.0	-100	- 100	---
CH15	0.0	-100	- 100	---

Trims => Offsets

↕

CURVES 8/1

CU1

CU2

CU3

CU4

CUSTOM SWITCHES			
SW1	v<ofs	Imr2	9/1
SW2	v<ofs	A1	12/4
SW3	v<ofs	Tx	5
		NAME	25/0

SW5 V>ofs Hit 236h
SW6 V>ofs T2 70%
SW7 V>ofs Fuel 40%

↑
CUSTOM FUNCTIONS 10/1
ON Adjust GV1 Hil
THR Adjust GV2 23



```

00 Clear Mixes
01 Simple 4-CH
02 Sticky-T-Cut
03 U-Tail
04 Elevon\Delta
05 eCCPM

```

07 Servo Test

FLIGHT PHASE FP1

Name	TakeOff
Switch	ID1
Trims	REOR
Fade In	0.0
Fade Out	0.0

If „GVARS“ is enabled:

FLIGHT PHASE FP1	
Fade Out	0.0
Global Variables	
GV1 Prom 1 Own	0.0
GV2 Prom 2 FP0	0.0
GV3	Own 0.0
GV4	Own 0.0
GV5	Own 0.0

DR/EXPO	Ail	
Weight	00	0
Expo	30	
Curve	---	
Phase	---	
Switch	AIL	
Side	---	0

```

INSERT MIX CH6
Source      EPUS
Weight      100
Differ      0
Offset      0
Trim        OFF
Curves     c1
Switch      ---

```

```
F.Phase ---
Warning OFF
Multix Replace
Delay Up 0.0
Delay Dn 0.0
Slow Up 1.0
Slow Dn 1.00
```

```
TELEMETRY 11/1
A1 channel
Range 6.60v
Offset 0.00v
Alarm 4.91 < 4.96v
Alarm Red < 4.60v
A2 channel
Range 12.6v
```

```
Alarm      Org < 9.63v
Alarm      Red < 9.04v
RSSI
Alarm      Org < 80
Alarm      Red < 50
UserData
Proto      0
Blades     2
```

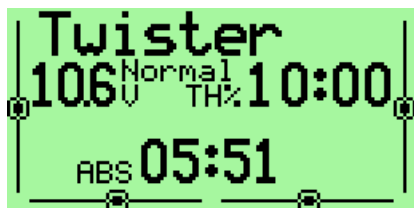
```

Current H2
Vario
Source Data
Limit OFF -1.00
Screen 1 Nums
T1 Alt-
Tmr1 T1+
Used Alt+
Acc ---

```

Trm 1	00:00	12:45
A2	0.00v	12.6v
Spd	0kmh	469kmh
Alt	-500m	1540m

Hlavní obrazovka



Po zapnutí vysílače se zobrazí (po ev. chvilkovém zobrazení "splash screen" a upozornění na nestandardní polohu kniplu plynu a přepínačů) hlavní obrazovka.

Na této stránce je zobrazen výběr nejdůležitějších informací, které může pilot potřebovat sledovat za letu či při programování. Pomocí směrových kláves je možné informace na hlavní obrazovce vyměňovat.

Přehled

Hlavní obrazovka je rozdělena ve vodorovném směru na dvě poloviny.

Pevná část

Horní polovina obrazovky, která zůstává trvale zobrazovaná, obsahuje:

1. jméno modelu (zde Twister)
2. napětí baterie vysílače (zde 10,6V)
3. jméno aktivního letového režimu (letové fáze) - zde Normal
4. poloha trimů (body na úsečkách po stranách a dole)
5. stav čítače času (timeru) - zde 10:00 - a režim čítače (zde TH%)

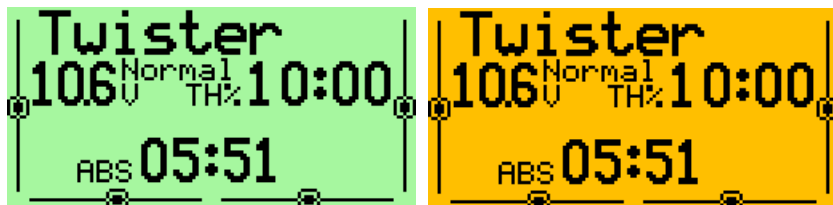
Spodní polovina obrazovky

Ve spodní části obrazovky lze pomocí tlačítek [UP] a [DOWN] obměňovat 4 druhy informací:

1. druhý časovač a jeho režim (zde 05:51, režim ABS)
2. sloupcové diagramy znázorňující hodnotu výstupů
3. číselné hodnoty výstupů
4. hodnoty vstupů - poloha kniplů, přepínačů a virtuálních přepínačů

Pokud příslušná spodní část obrazovky má více částí, přechází se mezi nimi tlačítka [LEFT] a [RIGHT]. Která část je právě zobrazována se pozná podle plné a tečkované vodorovné čáry, rozdělující obrazovku. Právě aktivní část je vyznačena plnou čarou.

Druhý časovač

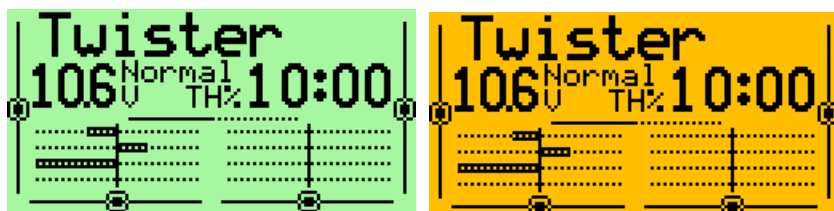


Tato obrazovka je obvykle navolena při létání. Umožňuje sledovat čas letu.

Stisknutím [EXIT] je hodnota druhého čítače času nastavena na iniciální hodnotu (obvykle je hodnota 2. čítače vynulována).

Stisknutím [EXIT LONG] inicializuje oba čítače času (stopky) a telemetrická data.

Grafické hodnoty výstupů

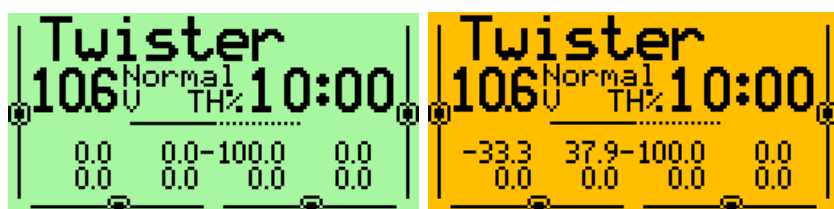


Tato obrazovka je klíčová pro programování vysílače a ověřování jeho správnosti v rámci předletové kontroly.

Hodnota každého výstupu vysílače je zobrazena pomocí vodorovných sloupcových diagramů. Kanál č. 1 je na první obrazovce vlevo nahoře, kanál 2 pod ním, kanál č. 8 vpravo dole.

Pomocí [LEFT] a [RIGHT] lze přejít na zobrazení další části výstupů (kanály 9-16) a zpět (na kanály 1-8).

Číselné hodnoty výstupů



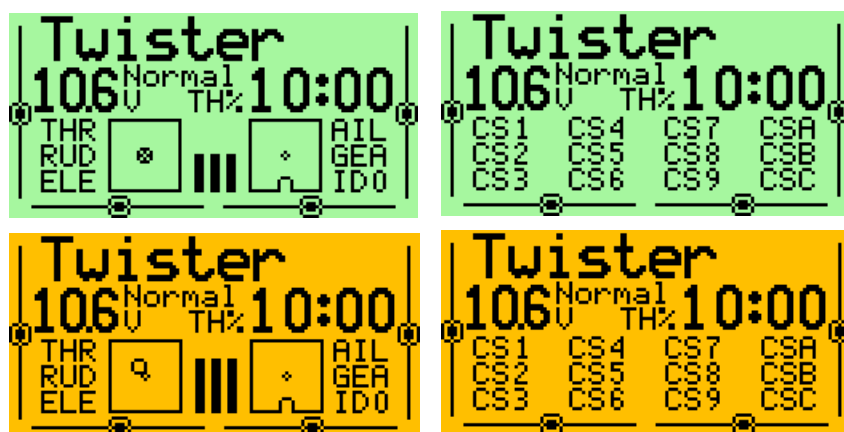
Pro podrobnější kontrolu hodnot výstupů je určena další ze stránek hlavní obrazovky.

Hodnota každého výstupu vysílače je zobrazena pomocí desetinného čísla.

Kanál č. 1 je zobrazen vlevo nahoře, kanál č. 2 vpravo od něho, kanál č. 8 vpravo dole.

Pomocí [LEFT] a [RIGHT] lze přejít na zobrazení další části výstupů (kanály 9-16) a zpět (na kanály 1-8).

Hodnoty vstupů



Tato obrazovka ukazuje názorně hodnoty fyzických vstupů: poloh kniplů, přepínačů a potenciometrů.

- Čtvercové rámečky zobrazují aktuální polohu kniplů.
- Mezi kniply jsou sloupcovými diagramy zobrazeny aktuální hodnoty potenciometrů Pot1-Pot3.
- Aktivní spínače se zobrazí inverzním podkreslením jejich názvu.

- Poloha 3 polohového přepínače se vypisuje vpravo dole.

Stisknutím [RIGHT] nebo [LEFT] lze přejít na další vstupní hodnoty - virtuální uživatelem definovaná spínače CS1-CS9, CSA-CSC (VS1-VS9, VSA-VSC).

Statistiky



Na stránky **STATISTIKA (STATS)** a **DIAG (DEBUG)** se lze dostat pomocí [UP LONG].

STATISTIKA (STAT)

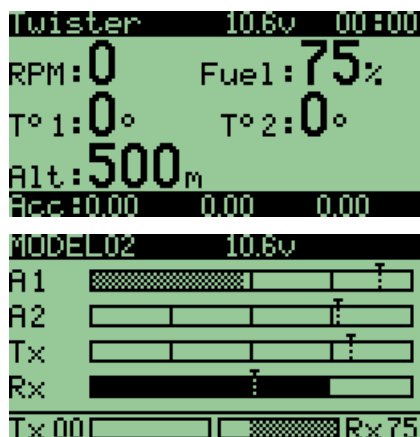
- **TOT** je celkový čas zapnutí vysílače
- **TM1** stav čítače času 1 (stopek 1)
- **TM2** stav čítače času 2 (stopek 2)
- **THR** celkový čas po který byl aktivní plyn
- **TH%** celkový čas aktivního plynu, přepočtený podle polohy plynové páky

DIAG (DEBUG)

- **Tmr1Lat max** - interní čítač
- **Tmr1Lat min** - interní čítač
- **Tmr1 Jitter** - interní čítač
- **TMain max** - maximální doba výpočtu; roste se složitostí mixů
- **Free Stack** - velikost volného místa na zásobníku

Toto jsou interní hodnoty, důležité pro ladění FW. **TMain max** udává délku zpracování nejsložitějšího mixu. Měla by být co nejkratší, cyklus vysílání je normálně 20ms. **Free Stack** by se neměl blížit 0, mohlo by to způsobit "zabloudění" FW a chybné chování vysílače.

Telemetrické stránky



Pokud je připojena telemetrie a je aktivní příslušná volba při překladu FW (*frsky*, *jeti*, ...), budou po stisknutí [DOWN LONG] zobrazeny stránky s výstupy telemetrie.

Mezi telemetrickými stránkami lze přecházet pomocí tlačítek [UP] a [DOWN].

Popis je v kapitole [Telemetrické obrazovky](#).

Společná nastavení

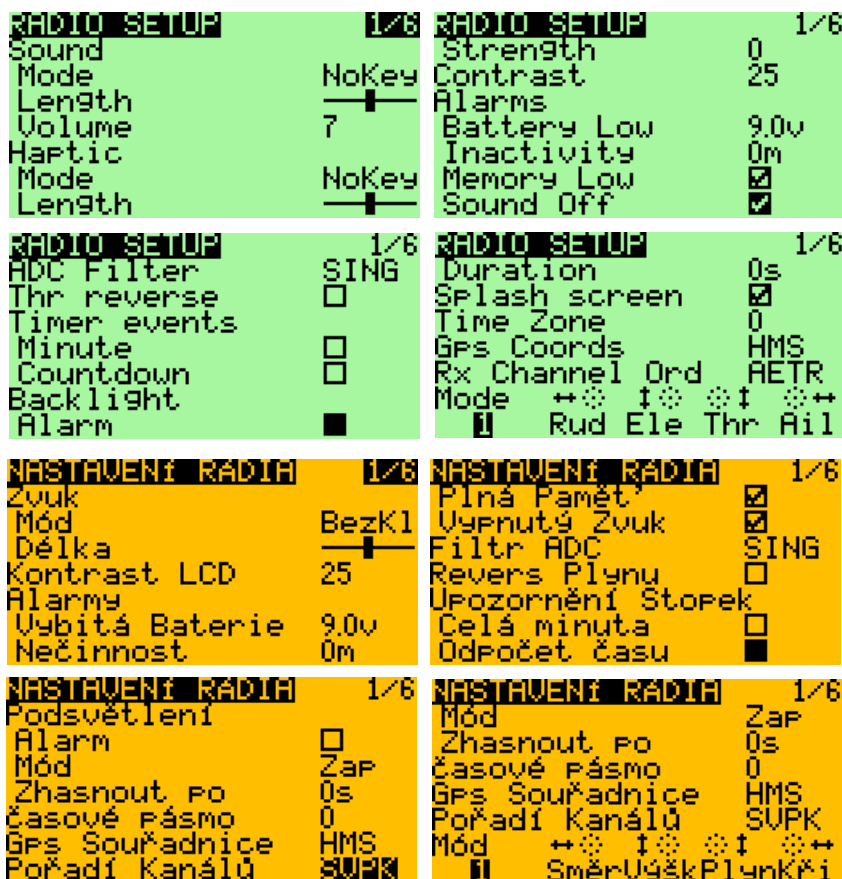
```
RADIO SETUP 1/6
Beeper Mode  NoKey
Beeper Length
Haptic Mode   NoKey
Haptic Length
Haptic Strength 0
Contrast      25
Battery Warning 9.0v
```

Do tohoto nastavení se přejde z hlavní obrazovky pomocí [LEFT LONG]. Nastavení provedená v této části jsou nezávislá na zvoleném modelu a jsou pro všechny modely společná.

Tato obecná část obsahuje tyto stránky:

1. [Nastavení rádia \(Radio Setup\)](#) - obecné parametry rádia
2. [Trenér \(Trainer\)](#) - nastavení režimu učitel/žák
3. [Verze \(Version\)](#) - informace o verzi firmware
4. [Diag](#) - diagnostika spínačů, tlačítek a trimů
5. [Analogy \(Anas\)](#) - kontrola surových hodnot analogových vstupů
6. [Kalibrace \(Calibration\)](#) - kalibrace analogových vstupů

Nastavení rádia (Radio Setup)



Tato obrazovka slouží k nastavování obecných parametrů vysílače.

Názvy uvedené v závorce jsou z české verze firmware.

1. **Ukazatel bat (Battery Range)**. Slouží k nastavení minimální a maximální hodnoty napětí akumulátoru vysílače. Tato položka je zobrazena jen pokud je aktivováno grafické zobrazení stavu baterie (volba *battgraph*). Určuje při kterém napětí bude stav baterie zobrazován jako vybitá (první hodnota) a při jaké hodnotě bude považován za plně nabitou (druhá hodnota).
2. **Zvuk (Sound)**
 - 2.1. **Mód (Mode)** nebo **Speaker Mode** pokud je aktivní volba *audio*. Nastavení při jakých příležitostech bude vysílačka pítat.
 - **Tichý (Quiet)** - pípání zcela vypnuto
 - **Alarm** - pípá pouze při alarmech
 - **BezKl (NoKey)** - nepípá při stisknutí ovládacích kláves
 - **Vše (All)** - povoleny jsou všechny příčiny pípání
 - 2.2. **Délka (Length)** nebo **Speaker Length** pokud je aktivní volba *audio*. Nastavení délky pípnutí.
 - 2.3. **Tón (Pitch)** je v menu jen pokud je aktivní volba *audio*. Nastavení výšky tónu pípání.
3. **Vibrace (Haptic)** je v menu jen pokud je aktivní volba *haptic*. Jedná se o ovládání vibrační signalizace – je nutný HW doplněk.

- 3.1. **Mód (Mode)** Nastavení kdy vysílačka vibruje.
 - **Tichý (Quiet)** - vibrace zcela vypnuty
 - **Alarm** - vibruje pouze při alarmech
 - **BezKl (NoKey)** - nevibruje při stisknutí ovládacích kláves
 - **Vše (All)** - povoleny jsou všechny příčiny vibrací
- 3.2. **Délka (Length)** Nastavení délky vibrací.
- 3.3. **Síla (Strength)** Nastavení intenzity vibrací.
4. **Kontrast LCD (Contrast)**. Nastavení kontrastu LCD displeje. Hodnoty od 20 do 45. Čím vyšší hodnota, tím tmavší displej. Normální hodnota je cca 25.
5. **Alarmy (Alarms)**
 - 5.1. **Vybitá Baterie (Battery Low)**. Nastavení hodnoty napětí baterie, při které upozorní vysílač obsluhu pípáním a ev. blikáním displeje na téměř vybitý akumulátor. I když vysílač ještě normálně pracuje, je velmi doporučeno okamžitě přistát.
 - 5.2. **Nečinnost (Inactivity)**. Nastavení času (v minutách - 1 až 250), po kterém se začne vysílač připomínat pípáním. Upozornění je odvozeno od pohybu kniplů.
 - 5.3. **Plná Paměť (Memory Low)**. Pokud při zapnutí je volná paměť EEPROM menší než 200B, objeví se varování. Dokud není varování zrušeno, vysílač nevysílá žádný signál. Hodnota 200B je pouze signalizační, ukládání hodnot funguje tak, že je nejprve celý soubor nového nastavení daného modelu znovu vytvořen a starý smazán. Pro bezproblémový chod je tedy potřeba volné místo alespoň velikosti aktuálně vybraného modelu. Pokud bude volného místa nedostatek, nebudou změny trvale zapsány, ale funkčnost rádia bude zachována. To se týká i trimování během letu, i zde se aplikuje popsany systém ukládání hodnot do EEPROM. Nastavení se ukládají se zpožděním, proces totiž probíhá na pozadí, aby pomalý zápis do eeprom neomezil funkce rádia. Pokud tedy provedeme nějakou změnu a rádio bezprostředně vypneme, nemusí se změna stihnout uložit. (Zápis trvá zhruba 2s) Toto omezení neplatí pro rádia s funkcí „soft-off“ (Sky9X, Taranis) kde se rádio vypne softwarově až po zápisu všech hodnot nastavení.
 - 5.4. **Sound Off (Vypnutý Zvuk)**. Poslední varování. Upozornění na vypnutý zvuk. Pokud při zapnutí vysílače je pípání zcela vypnuté, je vypsáno varování. Je to užitečná pojistka pro případ že si vypnete pípání při programování doma a pak chcete začít létat.
- ~~6. **ADC Filter (Filtr ADC)**. Nastavení způsobu filtrace AD převodníku.
(*Pokud nevíte dobře k čemu to je, tak s tím nehybejte!*)~~
 - ~~• **SING** – jednoduchý ale rychlý převod s rozlišením 1024 úrovní~~
 - ~~• **OSMP** – převzorkování (oversampling) – dává vyšší rozlišení 2048 úrovní ale je o něco pomalejší než SING~~
 - ~~• **FILT** – filtrování. Připraveno pro případ velkých záskmitů při konverzi (záškuby serv). Toto nastavení filtruje vstup pro omezení šumu. Zvyšuje dobu latence na 30ms.~~

Tato položka menu byla odstraněna, protože v posledních verzích firmware byla na pevně vybrána varianta OSMP. OSMP se zdá být jednoznačně nejlepší volba. FILT

nefungoval správně a SING neposkytuje žádnou výhodu oproti OSMP. OSMP je rychlé a má dostatečné rozlišení.

7. **Podsvětlení (Backlight)** - funguje jen pokud je nainstalováno podsvětlení displeje a provedena úprava pro jeho ovládání firmwarem.
 - 7.1. **Alarm (Alarm)**. Při pípání se současně rozsvítí podsvětlení.
 - 7.2. **Mód (Mode)**. Volba kdy se má zapínat podsvětlení.
 - **Vyp (OFF)** - trvale vypnuto
 - **Kláv. (Keys)** - stisknutím ovládacích tlačítek
 - **Páky Controls ()** - pohybem pák a ostatních řídicích prvků (přepínačů a potenciometrů).
 - **Vše Both ()** - tlačítka i ovládacími prvky
 - **Zap (ON)** - trvale zapnuto
 - 7.3. **Zhasnout po (Duration)**. Čas od poslední aktivace podsvětlení, po kterém zhasne. Lze nastavit 0-600s.
8. **ÚvodníLogo (Splash screen)**. Zobrazení úvodního loga při zapnutí. Logo lze i pak přeskochit stisknutím některé klávesy. Přítomno pouze pokud **není** aktivní volba **nosplash**.
9. **Časové pásmo (Time zone)** - je v menu jen pokud je aktivní volba **frsky**. Nastavení časového posuvu proti GMT.
10. **GPS Souřadnice (GPS Coords)** - je v menu jen pokud je aktivní volba **frsky**. Formát GPS souřadnic (NMEA nebo HMS).
11. **Pořadí Kanálů (Rx Channel Ord)**. Určuje, jaké bude přiřazení funkcí výstupních kanálů pokud se budou kopírovat mixy z šablon. Číslo kanálu je určeno pořadím písmene, odpovídajícího funkci v 4 písmenovém řetězci. Nejběžnější uspořádání jsou **AETR (KVPS)** - křídélka=1, výškovka=2, plyn=3, směrovka=4 a **RETA (SVPA)** - směrovka=1, výškovka=2, plyn=3 a křídélka=4.
12. **Mód (Mode)**. Výběr módu přiřazení funkcí kniplům. Můžete zvolit módy 1-4. Při změně módu je potřebné mechanicky přestavit kniply (přemístit brzdu a návratovou pružinku).

Trenér (Trainer)

TRAINER 2/6					TRENER 2/6				
mode	%	src			Mód	%	Zdroj		
Ail := 100		ch1			Křid X	0	CH1		
Ele := 100		ch2			Výšk X	0	CH1		
Thr := 100		ch3			Plyn X	0	CH1		
Rud := 100		ch4			Směr X	0	CH1		
Multiplier 1.0					Násobič 1.0				
Cal 0.0 0.0 0.0 0.0					Kal. 0.0 0.0 0.0 0.0				

Toto menu je určeno pro nastavení vstupů PPM (trenér). Jsou to vstupy přenášené PPM signálem kabelem do zdířky Trainer (obvykle při provozu v režimu učitel/žák).

Umožňuje zvolit surové vstupy z PPM jako náhradu vstupu z kniplů pro výuku. Žákův vysílač nemusí mít model nastavený shodně jako instruktorův. Musí mít ale na prvních 4 kanálech v PPM signálu křídélka, výškovku, plyn a směrovku (nemusí ale být nutně ve stejném pořadí jako u instruktora).

Na signál ze žákova vysílače budou aplikovány všechny mixy nastavené v instruktorově vysílači.

Kanály:

1. **Křid (Ail)** - bude použit jako signál z kniplu křidélek
2. **Výšk (Ele)** - bude použit jako signál z kniplu výškovky
3. **Plyn (Thr)** - bude použit jako signál z kniplu plynu
4. **Směr (Rud)** - bude použit jako signál z kniplu směrovky

Mód (Mode):

1. **off (X)** - vypnuto (žák neovládá tento kanál)
2. **:=** - signál od žáka nahrazuje signál z příslušného kniplu instruktora
3. **+=** - signál od žáka se přičítá k signálu instruktora

%:

Slouží k ovlivnění míry, v jaké se uplatní studentův signál. Užitečné zejména pokud je žák poněkud zbrklý. Umožňuje rovněž zadáním záporných hodnot reverzovat signál příslušného kanálu od žáka. Hodnota může být od -100 do 100.

Zdroj (Src):

Kanál, který bude použit jako zdroj (**CH1-CH4**).

Násobič (Multiplier):

Nabývá hodnoty od 0,0 do 5,0 s krokem 0,1. Počáteční hodnota je 1,0. Je určen ke kompenzaci nesprávně kódovaného signálu PPM u některých výrobců RC vysílačů.

Kal (Cal):

Nastavení střední (neutrální) polohy PPM kanálů. Pokud je vybrána tato volba, je po stisknutí [MENU] zapamatováno nastavení středu všech 4 kanálů CH1-CH4. Ovladače na druhém vysílači musí být při tom v neutrální poloze.

Poznámka:

Aby bylo možné režim trenér používat, musí se ještě přiřadit přepínač (či přepínače) pro předávání řízení mezi instruktorem a žákem v menu "Func Switches" (Funkč. spínače). Pokud je vstup PPM používán jako vstup dalšího řídicího prvku, třeba pro ovládání kamery druhým rádiem, pak se tento vstup použije přímo jako zdroj v příslušném mixu (PPM1 .. PPM8)

Verze (Version)

VERSION	3/6	VERZE	3/6
VERS: U2.00-FW		VERS: U2.00-H	
SUN: open9x-r1465M		SUN: open9x-r1477M	
DATE: 2012-10-06		DATE: 2012-10-10	
TIME: 01:39:03		TIME: 18:55:23	
EEPROM v211		EEPROM v211	

Na této stránce jsou podrobné informace o použité verzi firm-ware. Tyto informace jsou po-třebné pro případné hlášení chyb.

Vzhledem k tomu, že OpenTX je OPEN SOURCE snažíme se pomoci každému, kdo má problémy. Prosím, neváhejte zapsat nové problémy či vady a/nebo žádosti o změny do formuláře hlášení problému na stránce projektu:

<http://www.open-tx.org/issues.html>

Vaše účast je to, co nám pomáhá zlepšovat FW (a vaše dary, samozřejmě). Prosím, pou-žijte při hlášení problému číslo revize uvedené v této obrazovce.

1. **VERS** - číslo verze
2. **SVN** - jméno revize FW v SVN
3. **DATE** - datum kompilace
4. **TIME** - čas kompilace
5. **EEPROM** - verze EEPROM

Diag

DIAG	THR 0	4/6	DIAG	THR 0	4/6
Left 0	RUD 0		Vlevo 0	RUD 0	
Right 0	ELE 0		Vpravo 0	ELE 0	
Up 0	ID1 0	Trim- +	Nahoru 0	ID1 0	Trim- +
Down 0	ID2 0	↑ 0 0	Dolů 0	ID2 0	↑ 0 0
Exit 0	AIL 0	↓ 0 0	Exit 0	AIL 0	↓ 0 0
Menu 0	GEA 0	⊕ 0 0	Menu 0	GEA 0	⊕ 0 0
	TRN 0	⊕+ 0 0		TRN 0	⊕+ 0 0

Na této obrazovce je zobrazen aktuální stav tlačítek, přepínačů a trimů. Tlačítko, přepínač či trim, které jsou právě aktivní jsou zvýrazněny.

Slouží to jako pomůcka pro dia-gnostiku HW od vlastních ovládacích prvků až po digitální vstupy řídicího mikropočítače. Poněkud odlišné je testování některých ovládacích tlačítek - tlačítka [LEFT], [RIGHT] a [EXIT] si zachovávají svoji funkci a tak jejich stisknutí vede k opuštění této obrazovky. Což samozřejmě svědčí o tom, že fungují O.K. Na diagnostické obrazovce jsou tak v podstatě zby-tečně.

Analogy (Anas)

ANALOGY			
A1: 0000	0	A2: 0000	0
A3: FC00-100	0	A4: 0000	0
A5: 0000	0	A6: 0000	0
A7: 0000	0	BG: 225	
Battery Calib 10.6v			

Slouží k ověřování funkčnosti HW vstupního řetězce analogových vstupů (podobně jako obrazovka Diag pro digitální vstupy). Jsou zde vypsány surové hodnoty z analogově-digitálních

převodníků. Výpis je jak v hexadecimálním tak i v dekadickém tvaru (přepočteném na % rozsahu). Vypisované hodnoty jsou z rozsahu 0000-07FE (což odpovídá -100 až 100).

- **A1-A4** jsou kniply
- **A5-A7** jsou potenciometry P1-P3
- **BG** je „band gap“, tato hodnota se používá pro ověřování správnosti referenčního napětí vzhledem k okamžité hodnotě napájecího napětí procesoru
- **Kalib:Baterie (Battery Calib)** je hodnota napětí baterie ve voltech s možností kalibrace

Pomocí [DOWN] nebo [UP] lze zvýraznit napětí baterie a pomocí [LEFT] a [RIGHT] lze nastavit vypisovanou hodnotu tak, aby odpovídala napětí, změřenému voltmetrem.

Kalibrace (Calibration)



Tato stránka se používá pro kalibraci analogových vstupů A1-A7.

Kalibraci je nutné provést po prvním nahrání nové verze firmware a při ev. opravách

analogových vstupních zařízení (potenciometry kniplů a P1-P3). Pokud je po aktualizaci firmware obnovena i předchozí EEPROM, není již třeba kalibraci znovu provádět, kalibrační data jsou uložena v EEPROM.

Postup při kalibraci

1. Stisknout [MENU],



2. umístit všechny ovládací prvky analogových vstupů (kniplů) do střední (neutrální) polohy, středy potenciometrů není třeba nastavovat, jejich hodnoty se určí výpočtem.
3. stisknout [MENU],



4. pohnout se všemi ovladači (kniplý a otočnými poteciometry) do obou krajních poloh,
5. stisknout [MENU]

Nastavení modelu

```
MODELSEL free 1572 1/12
*01 Twister 63
02 Jak 40
03 Cap 36
04
05
06
07
```

Do tohoto nastavení se přejde z hlavní obrazovky pomocí [RIGHT LONG].

Nastavení provedená v této části se týkají vždy jednoho konkrétního modelu a jsou vzájemně nezávislá.

Některé položky menu se zobrazují jen pokud je firmware vytvořen se zahrnutím odpovídajících volitelných funkcí. Bližší je uvedeno v kapitole [Volitelné vlastnosti OpenTx](#). U položek, kterých se to týká, je v textu uvedeno "... pokud je aktivní volba *xxx*".

Tato část obsahuje:

1. [Model \(ModelSel\)](#) - výběr, vytvoření, úpravy a smazání modelu
2. [Nastavení \(Setup\)](#) - základní nastavení modelu
3. [Nastavení heli \(Heli Setup\)](#) - speciální nastavení pro vrtulníky - pokud je aktivní volba *heli*
4. [Letové režimy \(Flight Phases\)](#) - nastavení letových režimů - pokud *není* aktivní volba *nofp*
5. [DV/Expo \(DR/Expo\)](#) - nastavení dvojích výchylek a exponenciálního průběhu
6. [Mixer](#) - definice propojení vstupů do výstupních kanálů
7. [Limity \(Limits\)](#) - nastavení rozsahů, subtrimů, reverzů
8. [Křivky \(Curves\)](#) - pokud *není* aktivní volba *nocurves*
9. [Vlastní spínače \(Custom Switches\)](#) - virtuální přepínače
10. [Funkční spínače \(Function Switches\)](#) - přiřazení vybraných funkcí přepínačům
11. [Telemetrie \(Telemetry\)](#) - pokud je aktivní volba *frsky* nebo *jeti*
12. [Šablony \(Templates\)](#) - pokud je aktivní volba *templates*
13. [Globální proměnné](#) - pokud je aktivní volba *gvars*

Model (ModelSel)

MODELSEL free 1572 1/12	MODEL volné: 1587 1/12
*01 Twister 63	*01 Twister 53
02 Jak 40	02 Jak 35
03 Cap 36	03 Cap 35
04	04
05	05
06	06
07	07

Tato obrazovka umožňuje prohlížet seznam modelů, výběr aktivního modelu, kopírování a přemísťování modelů mezi paměťmi a výmaz modelu.

Paměť pro modely je přidělována dynamicky podle potřeby. Celkový objem volné paměti je zobrazen v prvním řádku obrazovky. Maximálně lze definovat 16 modelů.

Vedle jména každého modelu je uvedena velikost jím obsazené paměti. Čím je model složitější (více mixů, křivek, limitů,...), tím více zabírá paměti.

Právě aktivní model je označen „*“ (hvězdičkou) vlevo od čísla modelu. Model se vybere jako aktivní pomocí [MENU LONG].

Mezi jednotlivými modely se přechází pomocí [UP] a [DOWN].

Kopírování modelu

1. Kursorem vyhledat model,
2. pomocí [MENU] model zvýraznit,
3. najet kursorem na cílové místo,
4. [MENU] vyvolá překopírování modelu do příslušného řádku.

Přesun modelu

1. Kursorem vyhledat model,
2. pomocí [MENU] model zvýraznit,
3. další [MENU] zobrazí čárkovaný rámeček kolem vybraného modelu,
4. najet kursorem na cílové místo,
5. [MENU] vyvolá přesun modelu do příslušného řádku.

Vymazání modelu

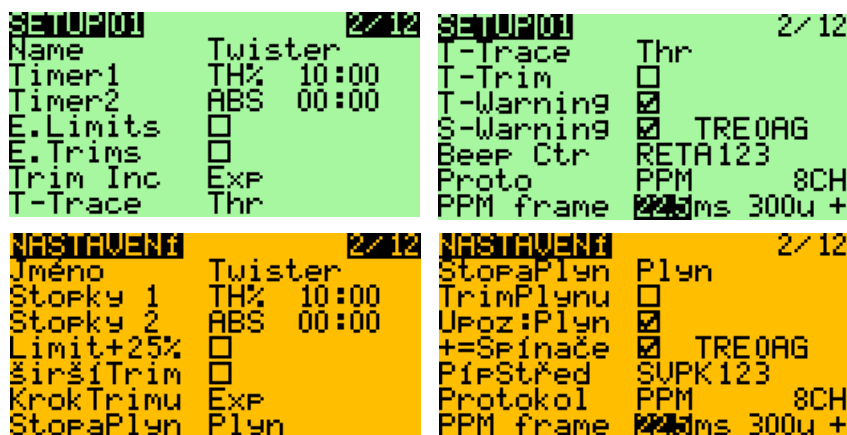
1. Kursorem vyhledat model,
2. pomocí [MENU] model zvýraznit,
3. [EXIT LONG] způsobí výmaz příslušného modelu.

Nelze vymazat aktivní model.

Výběr aktivního modelu

1. kursorem vyhledat model,
2. [MENU LONG] vyvolá nahrání vybraného modelu jako aktivního.

Nastavení (Setup)



Tato obrazovka slouží k nastavování základních parametrů *aktivního* modelu.

Názvy uvedené v závorce jsou z anglické verze firmware.

1. **Jméno (Name)**. Pojmenování modelu. Maximálně 10 znaků (A..Z, a..z, 0..9, podtržítka, minus, tečka, čárka).
 - pomocí [MENU] zahájit editování
 - [LEFT] a [RIGHT] pohybuje kursorlem vlevo a vpravo
 - [UP] a [DOWN] mění obsah pod kursorlem (velká písmena, číslice a některé interpunkční znaky).
 - [LEFTT LONG] změni písmeno pod kursorlem z velkého na malé a naopak
 - [RIGHT LONG] změni písmeno pod kursorlem z velkého na malé a naopak a posune se na další znak vpravo
 - ukončení editování jako obvykle [MENU] nebo [EXIT]
2. **Stopky 1 (Timer1)**. Nastavení počátečního času a způsobu ovládání stopek v horní části hlavní obrazovky.

Nastavení času:

- pomocí [LEFT] a [RIGHT] se přechází mezi nastavováním minut a sekund
- [MENU] zahájí režim editování příslušné složky času
- [UP], [DOWN], [LEFT] a [RIGHT] slouží k nastavení hodnoty času
- zadávání se ukončí pomocí [MENU] nebo [EXIT]
- pokud je nastavená hodnota různá od 0:00, bude se čítat dolů (k nule), pokud je 0:00, bude se čítat nahoru

Režim spouštění stopek:

- **OFF** – trvale vypnuto.
- **ABS** – spustí se po zapnutí vysílače.
- **TH%/THs/THt** – spouštění podle polohy plynu.
TH% funguje tak, že rychlost čítání času je úměrná výchylce plynové páky (je-li plyn na maximum, čítá se plnou rychlostí, je-li plyn v 1/2, čítá se poloviční rychlostí). Pokouší se napodobovat rychlost vybíjení pohonné baterie či spotřebu pohonných hmot v závislosti na výkonu motoru.

THs znamená, že čítání (plnou rychlostí) je zahájeno po každém posunutí páky plynu z minimální výchylky a opět zastaveno při návratu plynu na minimum. Sleduje celkový čas běhu motoru (ev. běh mimo volnoběžné otáčky).

THt odstartuje čítání při prvním přidání plynu a na rozdíl od THs již čítání při stažení plynu nezastavuje. Sleduje celkový čas letu.

- **Přepínačem** – lze zvolit libovolný přepínač, kterým se bude tento časovač ovládat.

Mžikové spínače: když za jménem přepínače následuje znak “m” (např. **TRNm**) definuje to impulsní použití přepínače. To znamená, že přepnutí přepínače do zapnuté polohy a zpět zapne čítání a další přepnutí tam a zpět čítání zastaví. Trochu obtížně se to popisuje, ale když si to zkusíte, uvidíte, že je to jednoduché :).

3. **Minuta (Minute beep)**. Pokud běží čítač času, tak každou minutu pípne.
4. **Odpočet (Countdown)**. Vysílač bude pípat 30, 20, 10, 3, 2, 1 sekund před dosažením 0:00.
5. **Stopky 2 (Timer2)**. Nastavení počátečního času a způsobu ovládání stopek volitelně zobrazovaných v dolní části hlavní obrazovky. Postup nastavování je analogický jako u prvních stopek.
6. **Limit+25% (E.Limits)**. Povoluje rozšíření rozsahu výchylek na výstupu na 125% normálního rozsahu.

Upozornění: Před použitím tohoto nastavení si ověřte (na servech modelu, ne na monitoru kanálů ve vysílači!) zda nezpůsobuje nežádoucí vzájemné ovlivňování kanálů!

7. **ŠiršíTrim (E.Trims)**. Rozšíří rozsah trimu z 1/8 rozsahu kniplu na 1/2. Pokud poloha trimu překročí 1/8 (hodnota +/-125), bude na hlavní obrazovce blikat upozornění pilotovi že je třeba provést mechanické nastavení.
8. **KrokTrimu (Trim Inc)**. Nastavuje citlivost trimů.
 - **Exp** – Exponenciální: Při tomto nastavení je trimování jemné v okolí středu a směrem k okrajům se krok progresivně zvětšuje.
 - **ExJemný (ExFine)** – nejjemnější - 1 krok na klik.
 - **Jemný (Fine)** – 2 kroky na klik.
 - **Střední (Medium)** – 4 kroky na klik.
 - **Hrubý (Coarse)** – 8 kroků na 1 klik.
9. **Revers Plynu (Thr reverse)**. Invertuje význam kniplu plynu. Minimum bude v horní poloze kniplu a maximum v dolní. Přizpůsobí se i varování při nenulovém plynu při zapnutí a některé další funkce, spojené s plynem.
10. **StopaPlyn (T-Trace)**. Výběr metody, kterou se bude zjišťovat rychlost motoru (např. pro stopky a statistiky):
 - **Plyn(Thr)** – knipl plynu
 - **Pot1 .. Pot3 (P1..P3)** – potenciometry
 - **CH1 .. CH16** výstupní kanály

11. **TrimPlyn (T-Trim)**. Mění chování trimu plynu. Trim má při aktivaci této volby vliv pouze na spodní "doraz" plynu. Umožní nastavení volnoběhu motoru bez ovlivnění maximální hodnoty plynu. Na hlavní obrazovce se to projeví změnou zobrazení trimu plynu. Zmizí vyznačení středu rozsahu. Nyní zobrazuje spodní část rozsahu plynu. Je to užitečné zejména pro spalovací motory.
12. **(✓)Plyn (T-Warning)**. Pokud je upozornění zapnuto, zobrazí se varování pokud není při zapnutí vysílače nebo při změně modelu knipl plynu v minimální poloze. Dokud není toto upozornění zrušeno, vysílač negeneruje žádný výstupní signál.
13. **(✓) Spínače (S-Warning)**. Pokud je zapnuto, zobrazí se varování pokud při zapnutí vysílače nebo přechodu na nový model nejsou přepínače v požadované základní poloze. Dokud není toto upozornění zrušeno, vysílač **negeneruje** žádný výstupní signál.

Požadované polohy přepínačů se nastavují tak, že se všechny přepínače uvedou do odpovídajícího stavu a pak se stiskne [MENU LONG].

Pro kontrolu je vypsán nastavený normální stav (řetězec **TREnAG**, kde T=THR, R=RUD, E=ELE, n=stav 3polohového přepínače, A=AIL, G=GEAR). Spínače v sepnutém stavu jsou zobrazeny v inverzi, na místě n je 0/1/2.

14. **(✓) Středy (Beep Ctr)**. Nastavování akustické signalizace střední polohy analogových vstupů. Lze zde povolovat a zakazovat pípání při přechodu přes střed pro všechny analogové vstupy.

Řetězec **SVPK123 (RETA123)** odpovídá: **Směr (Rud)**, **Výšk (Ele)**, **Plyn (Thr)**, **Křid (Ail)**, **Pot1 (P1)**, **Pot2 (P2)**, **Pot3 (P3)**. Pokud je písmeno odpovídající analogovému vstupu zvýrazněno, systém kontroluje přechod přes střed. Pro změnu nastavení funguje [RIGHT]/[LEFT] pro výběr kanálu a [MENU] pro zapnutí/vypnutí kontroly středu. Pokud je kontrolovaný vstup ve středu rozsahu, systém krátce pípne. Je to velmi užitečné pro sledování střední polohy potenciometrů bez zrakové kontroly.

15. **Protokol (Proto)**. Volba výstupního protokolu:

- **PPM** – pro PPM lze zvolit kolik kanálů bude ve výstupním signálu. Může to být od 4 do 16 kanálů.

Všechny kanály jsou v tomto režimu předávány do VF modulu k přenosu do modelu. Vstup **Trainer** není ovlivněn.

PPM s 8 kanály je standardní režim vysílače.

Nepoužité kanály mohou být použity v mixeru jako virtuální kanály pro speciální funkce.

V následujícím řádku pak můžete měnit parametry PPM rámce. Lze nastavit (zleva doprava): délku rámce PPM (Frame Time, obvykle 22ms), minimální mezeru mezi impulsy (Pulse Separator, obvykle 300µs) a polaritu signálu.

To může být užitečné pokud systém trpí záškuby serv.

Pokud přesně nevíte k čemu to je, tak do toho nevrtejte.

- **PPM16** - prvních 8 kanálů je vysíláno do vysílacího modulu, dalších 8 je předáváno na konektor **Trainer**. Předpokládá se, že na tento konektor bude připojen druhý vysílací modul. Tím je umožněno použít 16 kanálů při ponechání standardních parametrů PPM rámce.
- **PPMsim** - všechny kanály podle nastaveného počtu (4-16) jsou posílány na konektor **Trainer**. Do vysílacího modulu nejde žádný signál. Používá se pro připojení simulátoru nebo jako výstup pro učitel'ský vysílač v režimu učitel/žák.

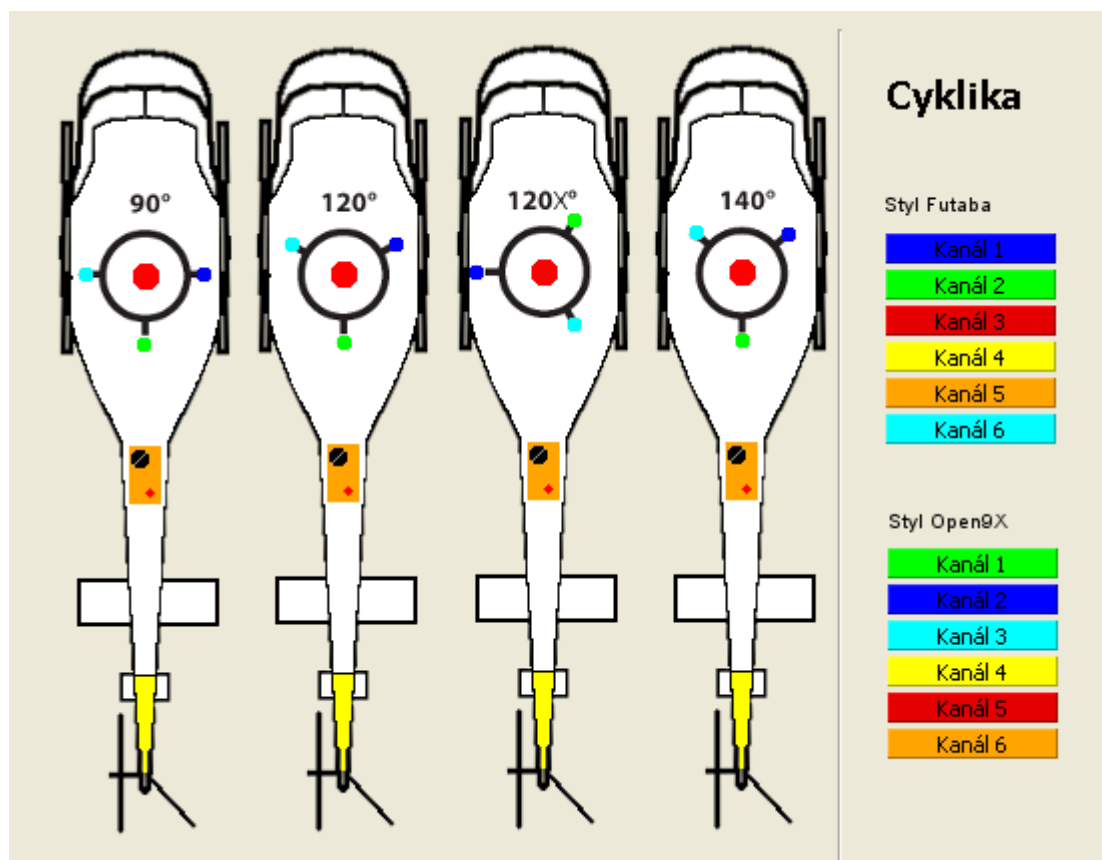
- **PXX**: Protokol FrSky PCM.
 - **NumRX**: Číslo přijímače pro funkci Model Match.
 - **Sync**: definice Fail-safe.
- **DSM2**: Protocol Spektrum.
Bindování se provádí přidržetím TRN při zapnutí rádia. Úvodní obrazovka (splash screen) by měla být zakázána a nesmí se objevit žádný alarm, jinak k bindování nedojde.
 - **LP2/LP4**: pro modul "short-range" získaný z rádia HP6DSM pro mikro-modely (LP4DSM).
 - **DSMonl**: pouze modulace DSM2.
 - **DSMX**: automatická volba modulace DSMX/DSM2.
 - **NumRX**: číslo přijímače pro Model Match.
 - **RANGE**: vyberte a stiskněte tlačítko [**MENU**] pro aktivaci testovacího rozsahu; ukončení testu [**MENU**] nebo [**EXIT**] .

Nastavení heli (Heli Setup)

HELI SETUP	3/12	NASTAVENÍ HELI	3/12
Swash Type	---	Typ Cyklyky	---
Collective	---	Kolektiv	---
Swash Ring	0	Cyklíka	0
ELE Direction	---	Směr: Výškovka	---
AIL Direction	---	+= Křídélka	---
COL Direction	---	+= Kolektiv	---

Tato obrazovka existuje pouze pokud je aktivní volba při sestavení *heli*. Je věnována základnímu nastavování specifických funkcí určených pro modely vrtulníků.

1. **Typ Cyklyky (Swash Type)** - definuje typ hlavy (desky cyklyky) vrtulníku.
 - **120**: "Standardní" 120 ° hlava. Servo kolektiv (pitch) je vpředu nebo vzadu
 - **120X**: Jako 120 ° ale pootočené o 90 °, takže servo kolektiv je na jedné straně
 - **140**: 140 ° hlava - s umístěním serva kolektiv vpředu/vzadu
 - **90**: V základu jednoduché 90° nastavení kde jedno servo ovládá kolektiv (pitch) a dvě serva ovládají klonění (roll).
2. **Kolektiv (Collective)** definuje zdroj pro kolektiv. Myšlenka spočívá v tom, že si můžete vytvořit mix se všemi potřebnými křivkami a přepínači a pak jej jednoduše zapojíte do dalšího mixování s ostatními.
3. **Cyklíka (Swash Ring)** je omezení pohybu hlavy - aktivní jen na kanálech Ail (Kříd) a Ele (Výšk)
4. **Směr: Výškovka/+= Křídélka/+=Kolektiv (Ele/Ail/Col Direction)** se používá pro reverzování vstupů těchto funkcí pro nastavení správného směru odezvy vrtulníku.



Letové režimy (Flight Phases)

FLIGHT PHASES	4/12	FÁZE LETU	4/12
FP0 Normal (default)		FP0 Normal (výchozí)	
FP1 TakeOf ID1 REOA		FP1 TakeOf ID1 SVOK	
FP2 Land ID2 REOA		FP2 Land ID2 SVOK	
FP3 --- RETA		FP3 --- SVPK	
FP4 --- RETA		FP4 --- SVPK	
Check FP0 Trims		Kont. FP0 Trims	

Je k dispozici pokud není aktivní volba *nofp*.

Obrazovka je věnována nastavování letových režimů (fází letu).

K dispozici je 5 letových režimů. Režimy mohou být pojmenovány. Jméno aktivního režimu se pak zobrazuje na hlavní obrazovce.

Nastavení letových režimů je možné po výběru řádku letového režimu pomocí [UP] a [DOWN] a stisknutí [MENU].

Pokud je aktivní volba *guars* a ve vysílači je používána některá z alternativních variant základní desky (Gruvin, Sky9X a standardní deska s procesorem M128), jsou v rámci letových fází nastavovány i globální proměnné. Nastavování globálních proměnných je popsáno v kapitole [Globální proměnné](#).

Obrazovka editování letového režimu

FLIGHT PHASE	FP1	FÁZE LETU	FP1
Name	TakeOf	Jméno	TakeOf
Switch	ID1	Spínač	ID1
Trims	REOA	Trimy	SVOK
Fade In	0.0	Přechod Zap	0.0
Fade Out	0.0	Přechod Vyp	0.0

1. **Jméno (Name)**: Pojmenování letového režimu (6 znaků)
Jméno aktivního letového režimu je zobrazováno na hlavní obrazovce vpravo nahoře u napětí baterie.
2. **Spínač (Switch)**: Výběr přepínače, kterým se aktivuje daný letový režim.
3. **Trimy (Trims)**: Každý trim - Rudder (Směrovka), Elevator (Výškovka), Throttle (Plyn), Ailerons (Křídélka) - může mít v každém letovém režimu jinou hodnotu (volby **SVPK** - v angličtině **RETA**) a nebo přebírat odpovídající hodnotu trimu z jednoho jiného letového režimu nastavením příslušného čísla režimu (volby 01234) namísto písmen v RETA (SVPK).
Příklad: REOA znamená, že trim plynu je použit z letového režimu FPO (o). Ostatní trimy jsou nezávislé (mají specifickou hodnotu pro daný letový režim).
4. **Přechod Zap (Fade In)**: povoluje zpomalený přechod do tohoto letového režimu. Doba přechodu je od 0 do 15 sekund.
5. **Přechod Vyp (Fade Out)**: totéž pro opuštění tohoto letového režimu.

Návrat na předchozí obrazovku stisknutím [EXIT].

Letové režimy jsou jednou z funkcí, které přinesl do světa vysílačů T9X firmware Open9x.

K čemu se dají letové režimy použít?

Využitím letových režimů lze hodně zpřehlednit a zjednodušit programování složitějšího chování našich létajících aparátů.

Letové režimy se využívají jako podmínka aktivace důležitých nastavení:

- Specifického nastavení trimů pro každý letový režim
- Citlivosti řídicích ploch („dvojí výchylky“) a její nelinearity (exponenciály)
- Aktivaci mixů a jejich skupin

Takže si například zvolíme režimy letu: Vzlet, Normal a Pristani (v názvech nejde používat diakritika). FPO bude Normal, FP1 Vzlet a FP2 Pristani (tyto názvy se budou vypisovat na hlavní obrazovce mezi napětím vysílačové baterie a stavem hlavního časovače – stopek).

Jako přepínač, kterým režimy aktivujeme, vybereme třípolohový přepínač (IDO/1/2).

Nyní můžeme:

- Určit, jaké budou hodnoty trimů pro jednotlivé letové režimy (nezávislé či společné pro všechny režimy) – přímo v definici letových režimů.
- Určit na obrazovce DR/Expo pro každý letový režim hodnoty citlivosti výchylek a exponenciál. Jako podmínku aktivace v příslušných řádcích nastavení určit odpovídající čísla letových režimů
- Vytvořit na obrazovce Mixer potřebné mixy pro nastavení vztlakových klappek ev. flaperonů do správné výchylky pro každý režim, kompenzaci klopivého momentu vysunutých klappek výškovkou, zasunutí/vysunutí podvozku atp. Tyto mixy se budou aktivovat rovněž pomocí letových režimů
- Definovat dobu pro plynulý přechod mezi režimy.

DV/Expo (DR/Expo nebo Sticks)

```
DR/EXPO 3/14 5/12
Rud 66 30 --- RUD
Ele 66 30 --- ELE
Thr 66 30 --- AIL
```

```
DR/EXPO 3/14 5/12
Směr 66 30 RUD
Výšk 66 30 ELE
Plyn 66 30 AIL
Kříd 66 30 AIL
```

Na této obrazovce se nastavují váhy dvojích výchylek (přesněji vícenásobných).

OpenTx umožňuje i více sad výchylek než obvyklé 2), exponenciály a použití křivek pro

jednotlivé vstupy (Rud-Směr/Ele-Výšk/Thr-Plyn/Ail-Kříd).

Tato nastavení jsou povolována a zakazována v závislosti na letovém režimu, přepínači nebo na polaritě.

Pro každý ze vstupů může mít přiřazeno několik řádek parametrů. V tom případě je vybrán první řádek pro který jsou splněny všechny podmínky a ostatní řádky jsou ignorovány.

Celkem je k dispozici maximálně 14 řádků pro všechny 4 vstupy.

Obecně platí, že váha 75% dává výchylky odpovídající 100% na většině komerčních rádií. Je vhodnější použít hodnotu menší než 100%, aby byla rezerva pro oříznutí pomocí funkce Limity.

Výchozí nastavení (pokud není vytvořený žádný řádek) je váha 100% a žádné křivky či dvojí výchylky.

Vložení řádku

1. První řádek ke každému vstupu se vloží prostým vyhledáním příslušného vstupu kurzorem (pomocí [UP] a [DOWN]) a stisknutím [MENU],
2. další řádek se vkládá označením existujícího řádku a stisknutím [LEFT LONG] pokud se má řádek vložit před a [RIGHT LONG] za označený řádek.

Kopírování řádku

1. Kurzorem vyhledat řádek,
2. pomocí [MENU] řádek zvýraznit,
3. najet kurzorem na cílové místo,
4. [MENU] vyvolá překopírování řádku.

Přesun řádku

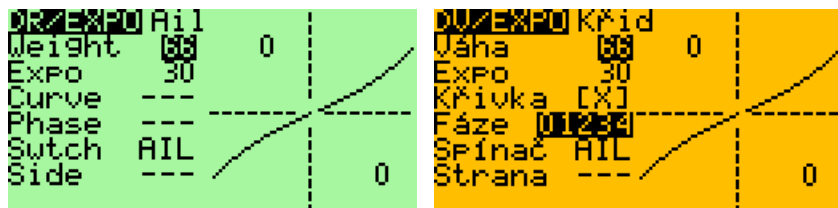
1. Kurzorem vyhledat řádek,
2. pomocí [MENU] řádek zvýraznit,
3. další [MENU] zobrazí čárkovaný rámeček kolem vybraného řádku,
4. najet kurzorem na cílové místo,
5. [MENU] vyvolá přesun řádku.

Vymazání řádku

1. Kurzorem vyhledat řádek,
2. pomocí [MENU] řádek zvýraznit,
3. [EXIT LONG] způsobí vymaz příslušného řádku.

Editování řádku

1. Kursorom vyhledat řádek,
2. [MENU LONG] vyvolá editační obrazovku zvoleného řádku.



Obrazovka má dvě části: v levé půlce jsou zobrazeny nastavené parametry a v pravé polovině je zobrazena křivka závislosti výstupu na poloze kniplu, odpovídající

těmto parametrům. V grafu jsou rovněž vypisovány souřadnice bodu křivky, odpovídající aktuální poloze příslušného kniplu.

Upozornění: Křivka závisí nejen na právě upravovaném řádku, ale i na ostatních řádcích pro stejný vstup! Může tedy zobrazovat chování podle některého jiného řádku, který je zrovna aktivní!

1. **Váha (Weight)** - poměr pro nastavení dvojích výchylek; váha může mít hodnotu od -100% do +100%. Jako váhu lze zadat i globální proměnnou (viz kapitola [Globální proměnné](#)).
2. **Expo** - hodnota nastavení exponenciálních výchylek; zakřivení exponenciál se nastavuje od -100% do 100%. Jako hodnotu lze zadat i globální proměnnou (viz kapitola [Globální proměnné](#)).
3. **Křivka (Curve)** - křivky navíc k expo:
 - předdefinované křivky: $x > 0$, $x < 0$, $|x|$, $f > 0$, $f < 0$, $|f|$,
 - uživatelem definované křivky C1-C8.Pokud je zvolena uživatelem definovaná křivka, lze ji editovat po stisknutí [MENU].
4. **Fáze (Phase)** - letový režim pro který bude řádek aktivní. Lze zadat "---" (všechny režimy), FPo .. PF4 (konkrétní režim) a !FPo .. !PF4 (!FPx znamená všechny režimy s výjimkou režimu x)
Od verze FW r1939: Nově lze v jednom řádku definovat více letových režimů, ve kterých bude aktivní. V položce **Fáze (Phase)** je uveden řetězec 01234. Každá číslice odpovídá příslušnému letovému režimu. Pokud je zvýrazněna (inverzí zobrazení) je řádek v letovém režimu odpovídajícího čísla aktivní. Měnit to lze po výběru pomocí [UP]/[DOWN] obvyklým způsobem pomocí [LEFT]/[RIGHT] a [MENU]. Změny se ukončí odchodem z položky pomocí [UP]/[DOWN] nebo [EXIT].
5. **Spínač (Switch)** - přepínač, kterým bude aktivován tento řádek
6. **Strana (Side)** - volba, zda se řádek uplatní vždy ("---"), pro kladné vstupy (" $x > 0$ ") nebo záporné vstupy (" $x < 0$ ").

Mixer

```
MIXER 5/32 6/12
CH1 Ail 100
CH2 Ele 100
CH3 Thr 100
:= MAX -100 THR
CH4 Rud 100
CH5
CH6
```

```
MIXER 6/32 6/12
CH1 Směr 100
CH2 Ušk 100
CH3 Plym 100
:= MAX -100 THR
CH4 Křid 100
CH5
CH6
```

Nastavení mixeru je povinná část přípravy ovládání jakéhokoli modelu pomocí OpenTX.

V prázdném stavu, po nahrání nového firmware nebo vytvoření nového modelu, neprochází na výstupy žádný signál. Serva připojená na přijímač nijak nereagují na manipulaci s ovládacími prvky na vysílači. Výstupní kanály dostávají obsah až vhodným nakonfigurováním mixů.

Poznámka: Vzorové konfigurace mixů pro vybrané základní typy modelů a běžné funkce jsou součástí Vzorů (Templates), které mají vlastní ovládací stránku. Na té lze zvolit nahrání jednoho či postupně několika vzorů do nastavení aktuálního modelu.

Mixer má za úkol zpracovat vstupy pomocí různých operací a nasměrovat výsledek do výstupních kanálů. Výběr vstupů a výstupů je prakticky bez omezení a tím vzniká velmi pružný, výkonný a snadno použitelný systém.

Přehled mixů

Na této stránce je seznam mixů, definovaných pro aktivní model.

V prvním řádku obrazovky vlevo je uvedeno využití mixů. Např. "7/32" znamená, že je použito 7 z celkem 32 dostupných mixů.

Každý mix se může skládat z více řádků. Vždy první řádek mixu má uvedeno v prvním sloupci číslo výstupního kanálu.

Další řádky mají v prvním sloupci operátor, který definuje způsob, jak modifikuje daný řádek hodnotu z řádků předchozích.

Význam sloupců:

1. Číslo kanálu (CH1) nebo operátor pro změnu hodnoty z předchozích řádků téhož mixu
 - += - přičtení
 - *= - násobení
 - := - náhrada
2. Zdrojová hodnota (pokud je zvýrazněna tučným písmem, znamená to, že je daný řádek mixu aktivní)
3. Váha -125% až 125%
4. Křivka, použitá v tomto řádku mixu
5. Přepínač, kterým se tento řádek mixu aktivuje
6. Zpoždění - "D", zpomalení - "S" nebo obojí - "*" použité v daném řádku mixu
7. Číslo letového režimu (Flight Phase) ve kterém je daný řádek mixu aktivní (buď prázdné, pokud není řádek vázán na odpovídající letový režim, nebo 0-4). Tato položka není v nejnovějších verzích fw již zobrazována (z důvodu nedostatku prostoru na displeji – novější verze FW umožňují zadání více letových fází).

Pokud je v popisu mixů uvedeno pro jeden kanál více řádek, jsou všechny postupně zpracovány podle pořadí. Výsledek zpracování každého řádku podle nastaveného operátoru buď nahradí výsledky předchozích řádků (**Zaměnit/Replace/:=**), je přičten k předchozím výsledkům (**Sečíst/Add/+=**) nebo jsou předchozí výsledky vynásobeny výsledkem daného řádku (**Násobit/Multiply/*=**).

Hodnotu váhy v každém řádku lze měnit přímo na této obrazovce. Nejprve je třeba pomocí [UP]/[DOWN] vybrat hodnotu váhy a potom lze pomocí [LEFT]/[RIGHT] upravovat její hodnotu.

Vložení řádku

1. První řádek ke každému výstupu se vloží prostým vyhledáním příslušného výstupního kanálu kurzorem (pomocí [UP] a [DOWN]) a stisknutím [MENU],
2. další řádek se vkládá označením existujícího řádku a stisknutím [LEFT LONG] pokud se má řádek vložit před a [RIGHT LONG] za označený řádek.

Mazání, kopírování a přesun řádků

S řádky mixů lze pracovat zcela analogicky jako s řádky DV/Expo (DR/Expo). Lze provádět operace mazání, kopírování a přesunu. Postupy jsou popsány v kapitole [Obecný popis ovládání](#), odstavci [Práce se seznamy položek](#) a rovněž v odstavci DV/Expo (DR/Expo) kapitoly [Nastavení modelu](#).

Nastavování mixu

Obrazovka podrobného nastavování řádku mixu se vyvolává pomocí [MENU LONG] po vyhledání řádku v přehledu mixů pomocí [UP] a [DOWN].

INSERT MIX CH6	UPRAVIT MIX CH6
Source 3POS	Zdroj 3POS
Weight 100	Váha 100
Differ 0	Offset 0
Offset 0	Trim UYP
Trim OFF	Křivka c1
Curves c1	Spínač ---
Switch ---	Fáze 01234
INSERT MIX CH6	UPRAVIT MIX CH6
F.Phase ---	Fáze 01234
Warning OFF	Varování UYP
Multpx Replace	Mat.Operace Sečíst
Delay Up 0.0	Zpoždění Zap 0.0
Delay Dn 0.0	Zpoždění Uyp 0.0
Slow Up 1.0	Zpomalení(+) 1.0
Slow Dn 100	Zpomalení(-) 100

Zvolený výstup se vypočte podle tohoto vzorce:

$$CHx = \text{Vybraná křivka (Zdroj + Offset)} * \text{Váha}$$

Je-li pro jeden výstup definováno více řádků mixů, jsou postupně, podle pořadí uplatňovány v závislosti na zvolené hodnotě Multpx (Mat.Operace):

$$CHx = \text{Výsledek prvního řádku} + \text{nebo} * \text{nebo} := \text{Výsledek druhého řádku} \dots$$

a tak dál pro další řádky (:= znamená nahrazení).

Popis jednotlivých položek:

1. **Zdroj (Source):** Jako vstup pro mixy lze používat následující volby:

- Kniply a potenciometry (Kříd/Ail , Výšk/Ele , Plyn/Thr , Směr/Rud , Pot1/P1, Pot2/P2, Pot3/P3).
- Trimy - TrmK (TrmA), TrmV (TrmE), TrmP (TrmT), TrmS (TrmR) - lze používat ovladače trimů pro nastavování vstupní hodnoty. Používá se často ve spojení s ovladačem trimu plynu.
- Přepínače - 3POS, THR, RUD, ELE, ID0, ID1, ID2, AIL, GEA, TRN. Pokud je přepínač zapnut, je hodnota výstupu mixu +Váha (+Weight), jinak -Váha (- Weight).
3POS a ID0/1/2 jsou ovládány jedním přepínačem. Tento 3polohový přepínač je označený AUX3, MIX, FMODE. Pokud je použito 3POS, je výstup - Weight (- Váha) v poloze N, o (poloha 1) a +Weight (+Váha) v poloze 2. Při použití ID0, ID1 a ID2 se chová jako kdyby se jednalo o samostatné takto označené dvoupolohové přepínače.
- Uživatelem definované logické přepínače CS1 .. CS9, CSA .. CSC (viz kapitola [Vlastní přepínače \(Custom switches\)](#)).
- MAX: Používá se ve spojení s přepínači. Hodnota je podle polohy přepínače buď 0 (nula), nebo hodnota z položky Váha (Weight).
- CYC1, CYC2, CYC3: Jsou to 3 výstupy mixů desky cyklicky. Pokud je zapnuto míxování cyklicky (Heli menu – 3/10), stanou se aktivními a uchovávají výsledky

mixů cyklicky. CYC1 obvykle obsahuje výstup pro klopení (pitch) a druhé dva klonění (roll). V módu 120X je v CYC1 klonění.

- **PPM1 .. PPM8**: Vstupní kanály PPM. Přicházejí z PPM vstupu - konektor "Trainer port". Používá se pro připojení druhého rádia při provozu v režimu "učitel/žák", případně pro jednoduché rozšíření rádia o další funkce (např. ovládání kamery pro FPV pohyby hlavy).
 - **CH1 .. CH16**: Výstupy ostatních mixů. Lze je použít pro spojování mixů při vytváření velmi komplexních funkcí.
2. **Váha (Weight)**: Touto hodnotou se násobí hodnota vstupu nebo výstupní hodnota z křivky. Může být od -125% do 125%. Jako váhu lze zadat i globální proměnnou (viz kapitola [Globální proměnné](#)).
 3. **Diff.Výchylek (Differ)**: *Tato funkce byla přesunuta ve verzi FW r1393 jako volba Diff do položky Curve (Křivka). Popis funkce uvedený u bodu Curve (Křivka).*
 4. **Ofset (Offset)**: Tato hodnota je připočtena k hodnotě ze vstupu. Může být od -125% do 125%. Jako hodnotu offsetu lze zadat i globální proměnnou (viz kapitola [Globální proměnné](#)).
 5. **Trim**: Pokud je tato volba zapnuta - **ZAP (ON)**, je hodnota trimu vstupního kanálu (pokud existuje) přenášena přes mix. Pokud je **VYP (OFF)** bude hodnota trimu ignorována. Pokud daný vstup nemá trim (není to knipl) není přístupná volba **ZAP (ON)**. Lze rovněž nastavit použití konkrétního trimu (**Kříd/Ail**, **Výšk/Rud**, **Plyn/Thr**, **Směr/Rud**). Tak lze trimovat i vstupy, které vlastní trimy nemají.
 6. **DVex (DRex)** - zaškrtnutí slouží k aktivaci/deaktivaci dvojích výchylek a exponenciál pro daný vstup mixu. Pokud není zaškrtnuté, bude vstup z kniplu použit přímo, bez korekcí nastavených v menu DV/Expo (DR/Expo).
 7. **Křivka (Curve)**:
 - **x > 0**: Hodnota zdroje je použita, pokud je kladná, jinak se použije 0.
 - **x < 0**: Totéž pro záporné vstupy.
 - **| x |**: Je použita absolutní hodnota vstupu.
 - **f > 0**: Pokud je vstup kladný, je použita hodnota **Váha (Weight)**, jinak 0 (nula).
 - **f < 0**: Pokud je vstup záporný, je použita hodnota **Váha (Weight)**, jinak 0 (nula).
 - **| f |**: Výstup bude **+Váha** nebo **-Váha** podle znaménka vstupu.
 - **C1 .. C8**: uživatelské křivky, definují se v tomu určené stránce menu **KŘIVKY (CURVES)**. Stisknutím [MENU] lze přímo editovat použitou křivku.
 - **Diff (od verze FW r1393)**: Číslo vpravo je hodnota diferenciací v %. Jako hodnotu diferenciací lze zadat i globální proměnnou (viz kapitola [Globální proměnné](#)). Pokud je nastaveno **Diff 0**, není použita žádná křivka. Funkce diferenciací výchylek se používá opravdu snadno:
 - Na kanálu pravého křídélka nastavte váhu +100 a 60% diferenciací.
 - Na kanálu levého křídélka nastavte váhu -100 a rovněž 60% diferenciací.To znamená, že pokud je pravé křídélko 100% nahoře, levé křídélko bude 40% dolů. A naopak. Tím se ušetřily 2 mixy. Existuje ještě jeden způsob jak ušetřit mixy - pomocí křivek - ale je o trochu složitější.

8. **Spínač (Switch)**: Zde se definuje přepínač, kterým se aktivuje mix. Pokud tady není definován žádný přepínač, je mix aktivní neustále.
9. **Režim (Flight Phase)**: Zde lze zvolit letový režim (letovou fázi) pro kterou bude mix aktivní. Pokud není vybrán žádný letový režim, bude mix použit ve všech letových režimech.
Od verze FW r1393: Nově lze v jednom mixu definovat více letových režimů, ve kterých bude aktivní. V položce **Fáze (Phase)** je uveden řetězec 01234. Každá číslice odpovídá příslušnému letovému režimu. Pokud je zvýrazněna (inverzí zobrazení) je mix v letovém režimu odpovídajícího čísla aktivní. Měnit to lze po výběru pomocí [UP]/[DOWN] obvyklým způsobem pomocí [LEFT]/[RIGHT] a [MENU]. Změny se ukončí odchodem z položky pomocí [UP]/[DOWN] nebo [EXIT].
10. **Varování (Warning)**: Nastavení alarmu při aktivaci mixu přepínačem. Lze zvolit 1, 2 nebo 3 pípnutí. Toto pípání se ozývá opakovaně dokud je mix aktivní. Nepoužije se pokud není mix aktivován přepínačem.
11. **Mat. Operace (Multpx)**: Určuje způsob, jakým bude výsledek mixu přidán k hodnotě výstupního kanálu.
 - **Sečíst (Add)**: Implicitní volba. výsledná hodnota mixu je přičtena k hodnotě výstupního kanálu.
 - **Násobit (Multiply)**: Vynásobí výsledkem mixu hodnotu v kanálu.
 - **Zaměnit (Replace)**: Tato hodnota se používá ve spojení s přepínačem. Pokud je přepínač vypnutý, je výstupní hodnota ignorována. Pokud je zapnutý, výstupní hodnota nahradí hodnotu ve výstupním kanálu.
12. **Zpoždění Zap/Vyp (Delay Down/Up)**: Zpožďuje použití hodnoty v kanálu. Obvykle se používá společně s přepínačem. Při přepnutí přepínače mixer vyčká nastavený počet sekund než změní výstupní hodnotu. Zpoždění se uplatní na vstupu mixu.
13. **Zpomal Zap/Vyp (Slow Down/Up)**: Zpomaluje přechod mezi výstupními hodnotami. Pokud je hodnota nenulová, udává počet sekund pro plynulý přechod mezi -100% a +100% hodnoty výstupu. Zpomalení se uplatňuje na vstupní straně mixu. To znamená, že výstupní rychlost se může lišit podle použité funkce. Např. plochá křivka dává pomalejší výstupní změnu, vysoká strmost křivky zvyšuje výstupní rychlost změny.

Další informace

Tato část obsahuje podrobnější informace o používání mixeru ve speciálních případech. Při prvním seznámení se nenechte odradit pokud tomu zatím moc nerozumíte. Začátečník na tyto problémy téměř jistě nenarazí.

Rozsahy hodnot

```

MIXER 10/32      6/12
CH5 Ail 100
  += Thr -50 c2   S
  += Thr 35 c2   S
CH6
CH7
CH8
  
```

Mixer pracuje interně s 16 i 32bitovými čísly. 100% je vnitřně reprezentováno celočíselnou hodnotou 1024, -100% odpovídá -1024. Uvnitř jednoho řádku mixu jsou výpočty prováděny s 32bitovými čísly, takže tam by nemělo být nebezpečí aritmetického přetečení. Nicméně mezi řádky mixeru se pro operace používá 16bitů, takže zde se může ev. aritme-

tické přetečení projevit.

Cokoli je počítáno uvnitř jedné řádky předpisu mixeru tak má k dispozici dostatečnou rezervu v rozsahu. Pro operace mezi výsledky jednotlivých řádků je ale k dispozici rozsah pouze 16bitů, tj. -32768 až +32767, což odpovídá přibližně -3200% až 3199%.

Pokud například první řádek dá výsledek 300%, je to ještě v rozsahu. Pokud další řádek dá výsledek -200% a ten se přičte k předchozímu, vyjde +100% a to je zcela v pořádku. Pokud by se výsledek dostal nad 100%, může dojít (podle nastavení limitů) k omezení výchyly na výstupu, ale nedojde k přetečení nebo aritmetické chybě.

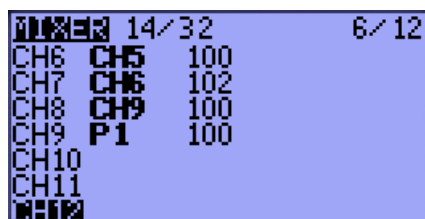
Pokud však jde výsledek, nebo některý mezivýsledek operací všech řádků mixu nad 3199% (31,99 krát 100%), nebo pod -3200%, dojde k přetečení a tím k aritmetické chybě.

Pečlivě otestujte mixy, zejména pokud výsledky některých řádků mixu jdou výrazně mimo rozsah +/-100%.

Hodnoty limitů neovlivní výpočty v mixeru, protože jsou zpracovány samostatně až na výstupu.

Časování

Načasování je rovněž zajímavé. Mixer někdy prochází přes řádky mixu několikrát v cyklu, pokud je to potřebné. Může to nastat v případě že řádek mixu generuje vstup pro jiný řádek.



1000000	14/32	6/12
CH6	CH5	100
CH7	CH6	102
CH8	CH9	100
CH9	P1	100
CH10		
CH11		
0:00		

Například:

1. Pokud řádek 1 generuje na výstupu vstup pro řádek 2 (CH6 se používá pro CH7) je výpočet ukončen v jednom průběhu a nezvýší se čas výpočtu.
2. Když naopak řádek 3 potřebuje výsledek řádku 4 (pro výpočet CH8 je třeba znát výsledek na CH9), bude to fungovat, ale způsobí to druhý průběh mixeru, protože je nutné výsledek řádku 4 použít jako vstup v řádku 3.

Proto je vždy lepší udělat závislosti od shora dolů, aby se zabránilo zbytečným cyklům v rámci mixu. V tomto případě je vhodné zaměnit řádky pro CH9 a CH8.

Výpočetní čas mixeru je možné sledovat na obrazovce Debug (z hlavní obrazovky [UP LONG] a pak [UP]).

Limity (Limits nebo Outputs)

LIMITS					7/12	LIMITS					7/12
CH1	0.0	-100	-	100	---	CH11	0.0	-100	-	100	---
CH2	0.0	-100	-	100	---	CH12	0.0	-100	-	100	---
CH3	0.0	-100	-	100	---	CH13	0.0	-100	-	100	---
CH4	0.0	-100	-	100	---	CH14	0.0	-100	-	100	---
CH5	0.0	-100	-	100	---	CH15	0.0	-100	-	100	---
CH6	0.0	-100	-	100	---	CH16	0.0	-100	-	100	---
CH7	0.0	-100	-	100	---	Limits => Offsets					

LIMITY					7/12	LIMITY					7/12
CH1	0.0	-100	-	100	---	CH11	0.0	-100	-	100	---
CH2	0.0	-100	-	100	---	CH12	0.0	-100	-	100	---
CH3	0.0	-100	-	100	---	CH13	0.0	-100	-	100	---
CH4	0.0	-100	-	100	---	CH14	0.0	-100	-	100	---
CH5	0.0	-100	-	100	---	CH15	0.0	-100	-	100	---
CH6	0.0	-100	-	100	---	CH16	0.0	-100	-	100	---
CH7	0.0	-100	-	100	---	Limits => Sublimits					

Pokud je aktivní volba **ppmca** je tato stránka (v anglické verzi firmware) přejmenována na **Outputs** a v obou verzích má poněkud pozměněné rozložení.

OUTPUTS 6/11					OUTPUTS 6/11				
CH1	0.0	-100	100	→ 1500	CH11	0.0	-100	100	→ 1500
CH2	0.0	-100	100	→ 1500	CH12	0.0	-100	100	→ 1500
CH3	0.0	-100	100	→ 1500	CH13	0.0	-100	100	→ 1500
CH4	0.0	-100	100	→ 1500	CH14	0.0	-100	100	→ 1500
CH5	0.0	-100	100	→ 1500	CH15	0.0	-100	100	→ 1500
CH6	0.0	-100	100	→ 1500	CH16	0.0	-100	100	→ 1500
CH7	0.0	-100	100	→ 1500	Limits => Offsets				

LIMITY 7/12					LIMITY 7/12				
CH1	0.0	-100	100	→ 1500^	CH11	0.0	-100	100	→ 1500^
CH2	0.0	-100	100	→ 1500^	CH12	0.0	-100	100	→ 1500^
CH3	0.0	-100	100	→ 1500^	CH13	0.0	-100	100	→ 1500^
CH4	0.0	-100	100	→ 1500^	CH14	0.0	-100	100	→ 1500^
CH5	0.0	-100	100	→ 1500^	CH15	0.0	-100	100	→ 1500^
CH6	0.0	-100	100	→ 1500^	CH16	0.0	-100	100	→ 1500^
CH7	0.0	-100	100	→ 1500^	Limits => Sublimits				

Na této obrazovce jsou soustředěna nastavení, která jsou u originálního FW oddělena v různých položkách menu: nastavení koncových bodů (EPA v původním firmware), subtrimů (neutrální polohy serv) a reverzace serv (obrácení smyslu výchylek serv).

Tato stránka je patrně po Mixeru druhá nejdůležitější. Jak je vidět na obrázku v kapitole [Základní princip činnosti](#), tato funkce pracuje s výstupy z Mixeru a výsledky posílá do výstupních kanálů. Každý výstupní kanál odpovídá jednomu kanálu na přijímači.

Popis jednotlivých položek (sloupců):

1. **SubTrim (SubTrim)**: Nastavuje střední hodnotu kanálu. Může nabývat hodnoty od **-100** do **100** s krokem **0,1**. Tím je dosažena vynikající přesnost nastavování neutrální polohy ovládacích ploch (kormidel).

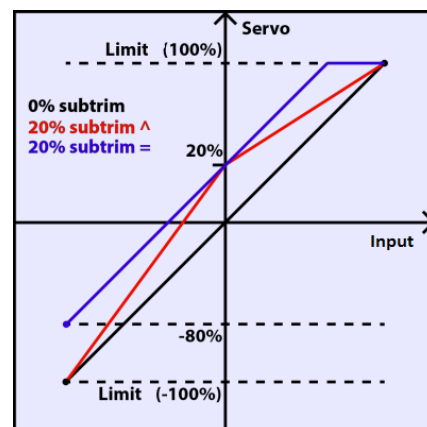
Střední polohu kanálu lze rovněž nastavit pomocí kniplů. Pokud je zvýrazněna hodnota ve sloupci SubTrim (Offset), lze nastavit střed v daném kanále nastavením kniplu do polohy, kdy je příslušná řídicí plocha v požadované neutrální poloze a stisknutím [MENU LONG].

Hodnotu lze měnit rovněž ručně obvyklým způsobem - po stisknutí [MENU] pomocí [UP], [DOWN], [LEFT] a [RIGHT].

2. **Minimální hodnota kanálu:** a
3. **Maximální hodnota kanálu:** Tyto dva sloupce nastavují koncové body kanálu. Mohou nabývat hodnoty od **+25%** do **-125%** pro minimální a **-25%** až **125%** pro maximální hodnotu pokud je zapnutá volba "**Limit+25%(E.Limits)**" na stránce **Setup (Nastavení)**, jinak jsou rozmezí **+25%** až **-100%** a **-25%** až **+100%**. Limity fungují (pokud není nastavena varianta *symetrických limitů* – viz dále) jako nastavení "zesílení výstupu" (udává kolika % výchylky serva odpovídá 100% výstupu z mixů) a současně jako absolutní limity. Serva nikdy nemohou dostat povel k vychýlení přes zde nastavené hodnoty. Hodnotu lze měnit obvyklým způsobem - po označení hodnoty a stisknutí [MENU] pomocí [UP], [DOWN], [LEFT] a [RIGHT].
4. Mezi těmito dvěma sloupci je (pokud není aktivní volba *ppmca*) umístěn sloupec s příznakem (**->**, **-**, **<-**), který ukazuje zda je aktuální hodnota v kanálu nenulová a směrem ke kterému z limitů případně směřuje. Tento sloupec je v případě aktivní volby *ppmca* odstraněn.
5. **INV:** Reverzy. Tato funkce umožňuje reverzovat hodnotu výstupu daného kanálu. Používá se pro přizpůsobení směru výchylky signálu pro servo způsobu jeho namontování v modelu. V případě aktivní volby *ppmca* nabývá hodnot "**<-**" (reverzace) a "**->**" (přímý výstup), jinak je to "**INV**" a "**---**". Mění se po zvýraznění pomocí [LEFT] a [RIGHT] stisknutím [MENU].
6. Pokud je aktivní volba *ppmca*, je jako další zobrazena hodnota **středu signálu PPM** v mikrosekundách.
7. **Typy limitů.** Zobrazeno pokud je aktivní volba *symlimits*. Možnost volby mezi klasickými (^) a symetrickými (=) limity.

Klasické limity: nastavené limity odpovídají hodnotě -100% a 100%, kde změna hodnoty je lineární od středu daného subtrimu až do limitu (průběh je "lomenný" ve hodnotě subtrimu – červený průběh).

Symetrické limity: průběhy kanálu jsou symetrické od středu daného subtrimem na obě strany. Nastavené hodnoty tedy nebudou odpovídat -100% a 100%, budou pouze omezovat maximum výchylky (průběh je jedna přímka v celém rozsahu – modrá čára).

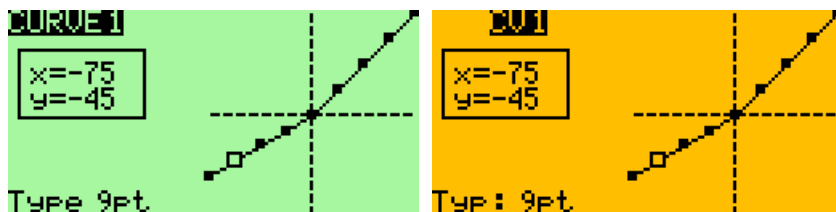


8. Pokud je vybrána řádka některého kanálu, je v záhlaví uprostřed mezi nadpisem stránky a číslem stránky zobrazena aktuální poloha impulsu (v mikrosekundách) tohoto kanálu.

Trimy => Subtrimy (Trims => Offsets):

Tato volba je umístěna za limity posledního kanálu. Lze ji použít pro přenos hodnot všech trimů do odpovídajících subtrimů. Stisknutí [MENU LONG] způsobí přepsání hodnot všech trimů do hodnot offsetu příslušných kanálů. Hodnoty trimů jsou vynulovány.

Křivky (Curves)



Křivky jsou v podstatě předpisy jak má výstupní signál záviset na vstupu. Asi nejznámější aplikací křivek je jejich použití pro správné nastavení průběhu mixu plynu a kolektivu u vrtulníků. Aplikací lze ale nalézt mnohem více. Namátkou lze uvést jednu z metod realizace diferenciací křidélek, nastavení souběhu otáček motorů u vícemotorového modelu, nebo třeba nastavení výchylek klapky ovládaných třípolohovým přepínačem letových režimů.

CURVES		8/12
CV1		
CV8		
GV1	10	
GV2	0	
GV3	0	
GV4	0	
GV5	0	

V novějších verzích firmware OpenTx jsou do tohoto menu (pokud je aktivní volba *gvars* a vysílač má původní základní desku i procesor) přidány ještě položky pro sledování a změnu hodnot globálních proměnných (viz kapitola [Globální proměnné](#)). Pro všechny ostatní varianty HW jsou globální proměnné nastavovány v menu letových režimů (Flight Phases).

ses).

Obecně lze říci že křivky slouží k zavádění nelinearit (narušení přímé úměry mezi vstupní a výstupní veličinou).

OpenTX obsahuje zabudované předdefinované křivky (viz popis Mixeru) a uživatelem volně nastavitelné křivky.

Tato obrazovka slouží právě k vytváření a modifikacím uživatelských křivek (CV1-CV8).

Tyto křivky lze pak využívat (pod zkráceným označením **c1..c8**) při nastavování DV/Expo a mixů.

Druhy křivek

V OpenTx je pro každý model k dispozici 8 křivek.

Každá z křivek může být definována 3, 5, 9 nebo 17 body.

- **3pt**: 3bodová křivka má nastavitelné hodnoty pro **-100%, 0%, 100%**.
- **5pt**: 5bodová křivka má nastavitelné hodnoty pro **-100%, -50%, 0%, 50%, 100%**.
- **9pt**: 9bodová křivka má nastavitelné hodnoty pro **-100%, -75%, -50%, -25%, 0%, 25%, 50%, 75%, 100%**.
- **17pt**: 17bodová křivka má nastavitelné hodnoty pro **-100%, -88%, -75%, -63%, -50%, -38%, -25%, -13%, 0%, 12%, 25%, 37%, 50%, 62%, 75%, 87%, 100%**.

Existují také křivky, u kterých lze měnit i polohy bodů na vodorovné ose - x-ové souřadnice. Tyto křivky mají na konci svého označení doplněn apostrof.

- **3pt'**: 3bodová křivka.
- **5pt'**: 5bodová křivka.
- **9pt'**: 9bodová křivka.
- **17pt'**: 17bodová křivka.

Všechny křivky sdílejí společnou pevně vymezenou oblast paměti. To znamená, že nemusí být vždy možné využít všech 8 křivek (zejména při využívání křivek s velkým počtem bodů).

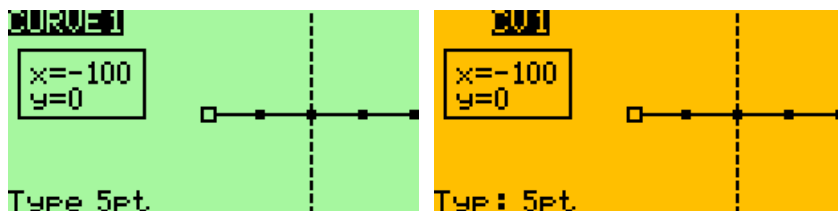
Nastavování křivek

Při vstupu do menu Curves (Křivky) se zobrazí seznam názvů křivek (CV1..CV8).



Pomocí [UP] a [DOWN] lze tento seznam procházet, přičemž se vpravo zobrazují náhledy průběhů jednotlivých křivek.

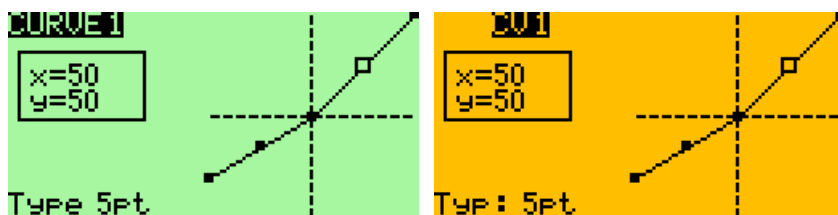
Pokud je stisknuto [MENU] nebo [RIGHT], je pro křivku s právě zvýrazněným označením zobrazena obrazovka nastavování jejích parametrů.



Nastavení závisle proměnné (souřadnice y)

Na obrazovce je zobrazeno podle typu křivky 3, 5, 9 nebo 17 bodů z nichž jeden je označen prázdným čtverečkem.

Pomocí [UP] a [DOWN] lze měnit u tohoto bodu hodnotu závisle proměnné (souřadnice y).



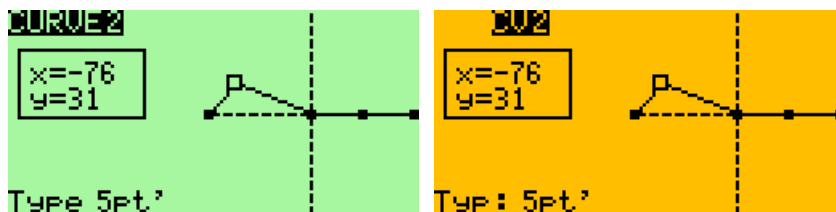
Na další body se přesouvá zvýraznění pomocí [LEFT] a [RIGHT].

Úpravy lze ukončit dvojím stisknutím [EXIT]. Dojde k návratu na seznam křivek.

Posouvání bodu ve směru osy x (nastavení nezávisle proměnné)

Posouvání polohy bodu podél osy x je možné v případě použití křivek s apostrofem v názvu.

V tomto případě je po výběru bodu pomocí [LEFT] a [RIGHT] třeba stisknout [MENU]. Vybraný bod začne blikat.

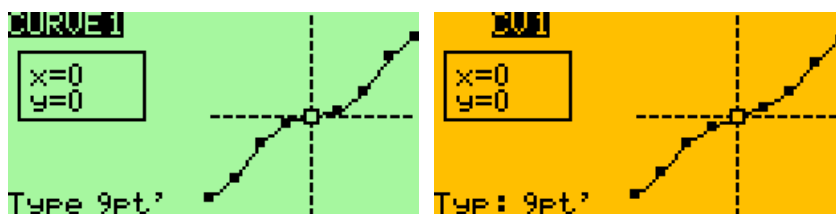


Ted' je možné přesouvat bod v obou souřadnicích pomocí [LEFT]/[RIGHT] a [UP]/[DOWN]. Režim přesouvání bodu se ukončí stisknutím [MENU] nebo [EXIT].

Poté lze pomocí [LEFT] a [RIGHT] vybrat jiný bod a celou operaci zopakovat.

Úpravy celé křivky se ukončí stisknutím 2 x [EXIT].

Změna typu křivky



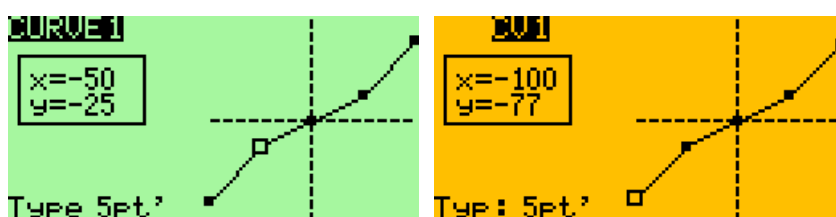
Na stránce úprav křivky způsobí první stisknutí [EXIT] přesun kursoru na položku výběru typu křivky.



Nyní lze pomocí [LEFT] a [RIGHT] změnit typ křivky.



Stisknutím [MENU] způsobí návrat k editování křivky.



[EXIT] ukončí úpravy křivky a vrátí se na stránku výběru křivky.

Virtuální spínače (Custom switches)

CUSTOM SWITCHES	8/11	VLASTNÍ SPÍNAČE	9/12
CS1 v>ofs	Tmr1 06:24	CS1 v>ofs	Tmr1 06:24
CS2 v>ofs	Powr 500W	CS2 v>ofs	Powr 500W
CS3 v>ofs	Alt 400m	CS3 v>ofs	Alt 400m
CS4 v1>v2	PPM8 3POS	CS4 v1>v2	PPM8 3POS
CS5 v>ofs	CnsP 900mA	CS5 v>ofs	CnsP 900mA
CS6 v<ofs	Cell 3.34v	CS6 v<ofs	Cell 3.34v
CS7 v>ofs	Curr 24.0A	CS7 v>ofs	Curr 24.0A

OpenTX umožňuje, mimo libovolného použití všech přepínačů na vysílači, vytvářet i uživatelem definované virtuální přepínače.

Jejich "poloha" je výsledkem výpočtu podle předpisu, definovaného na této obrazovce, a mohou se používat jako vstupy prakticky všude, kde se používají skutečné přepínače.

Nejsou to tedy skutečné přepínače ale spíše pojmenované logické podmínky, které mohou být použity stejně jako skutečné přepínače. Je jich celkem 12 a jsou pojmenovány **VS1** .. **VS9** a **VSA** .. **VSC** (**CS1** .. **CS9** a **CSA** .. **CSC**).

Pokud je podmínka použita při definici takového přepínače splněna, nabývá přepínač hodnoty "**ZAP**" ("**ON**").

Popis použití:

1. Nejprve je třeba definovat podmínku. Lze zvolit porovnání s konstantou: **a~x**, **a>x**, **a<x**, **| a | >x** a **| a | <x**, **d >= x**, **| d | >= x**. Nebo může být použito logické podmínky: **AND**, **OR**, **XOR**. Dále lze zvolit i porovnání mezi dvěma zdroji: **a=b**, **a>b**, **a<b**.

Zde „**a,b**“ znamená hodnotu a „**d**“ označuje diferenci (změnu).

Pomocí „**| a |**“ a „**| d |**“ se zadává požadavek na vyhodnocení aritmetické absolutní hodnoty (**|10|** a **|-10|** je stejná a rovna 10).

2. Pokud je zvoleno porovnání s konstantou, musí být určen zdroj a hodnota:
 - Zdrojem může být knipl, potenciometr, vstup PPM, výstupní kanál (CHxx), stopky (TMR1, TMR2) nebo vstup z telemetrie.
 - Jako porovnávací hodnota bude použita hodnota offsetu.

Příklady:

- **CS1 a>x Pot1 10** - bude aktivní pokud bude hodnota Pot1 větší než 10
 - **CS1 |a|>x Pot1 10** - bude aktivní pokud bude hodnota Pot1 větší než 10 nebo menší než -10
 - **CS1 d>=x Pot1 10** - bude aktivní pokud se hodnota Pot1 *zvětší* o 10
 - **CS1 |d|>=x Pot1 10** - bude aktivní pokud se hodnota Pot1 *změní* o 10
3. Pokud je použito logické podmínky, bude zvolená podmínka použita na dva vybrané přepínače.
Příklad: **OR ID1 ID2** bude mít výsledek "**ZAP**" pokud bude alespoň jeden z přepínačů **ID1** a **ID2** zapnutý.
 4. Pokud je zvoleno porovnání ("**=**", "**>**", "**<**", ...) je nutné vybrat dva zdroje, které mají být porovnávány.
Příklad: Zapnout pouze pokud hodnota v CH1 je menší než v kanálu směrovky (Směr) → **a<b CH1 Směr**
 5. Další speciální podmínka je **TIM**, je to časovač jehož první parametr je doba aktivního stavu spínače a druhý parametr je doba následného neaktivního stavu spínače v pakujícím se cyklu.

6. Posledním parametrem v řádku jednotlivých spínačů je parametr přídatné funkce AND, s jeho pomocí lze snadno přiřadit fyzický nebo virtuální spínač, který daný virtuální spínač aktivuje.

Přehled možných vstupních veličin:

Jako vstupy do podmínek lze použít prakticky všechny vstupní veličiny - hodnoty kniplů, potenciometrů, přepínačů - a rovněž vstupy z PPM a telemetrie. Dále lze použít hodnoty výstupních kanálů. Jedná se o tyto veličiny:

Analogové hodnoty (pro podmínky porovnávající hodnoty):

- kniply: **Křid (Ail)**, **Výšk(Ele)**, **Plyn (Plyn)**, **Směr (Rud)**
- potenciometry: **Pot1 (P1)**, **Pot2 (P2)**, **Pot3 (P3)**
- trimy: **TrmK (TrmA)**, **TrmV (TrmE)**, **TrmP (TrmT)**, **TrmS (TrmR)**
- konstanta **MAX**
- 3polohový přepínač **3POS**
- **C1 (Cyc1)**, **C2 (Cyc2)**, **C3 (Cyc3)** - mixy cyklicky (pokud je aktivní volba *heli*)
- **PPM1 .. PPM8** (kanály PPM - učitel/žák)
- **CH1 .. CH16** - výstupní kanály
- **Tmr1**, **Tmr2** - hodnoty ze stopek (časovačů)
- **Tx**, **Rx**, **A1**, **A2**, **Alt**, **Rpm**, **Fuel**, **T1**, **T2**, **Spd**, **Dist**, **Galt**, **Cell**, **Cels**, **Vfas**, **Curr**, **Cnsp**, **Powr** - veličiny z telemetrie. Tyto jsou k dispozici jen, je-li aktivní volba *frsky*.

Logické hodnoty (přepínače - pro logické operace):

- **AIL**, **ELE**, **THR**, **RUD**, **IDo .. ID2**, **GEA**, **TRN** - hodnoty z přepínačů
- **!AIL**, **!ELE**, **!THR**, **!RUD**, **!IDo .. !ID2**, **!GEA**, **!TRN** - inverzní hodnoty z přepínačů
- **CS1 .. CSC** - uživatelské přepínače
- **THRm** - mžiková hodnota přepínače **THR** a jeho negace **!THRm**

Přehled vstupních hodnot:

Veličina	Popis	Rozsah
Směr (Rud)	Hodnota z kniplu směrovky	-125 až +125
Výšk (Ele)	Hodnota z kniplu výškovky	-125 až +125
Plyn (Thr)	Hodnota z kniplu plynu	-125 až +125
Křid (Ail)	Hodnota z kniplu křidélek	-125 až +125
Pot1 (P1)	Hodnota z potenciometru 1 (vlevo zepředu)	125 až +125
Pot2 (P2)	Hodnota z potenciometru 2 (vpravo zepředu)	-125 až +125
Pot3 (P3)	Hodnota z potenciometru 3 (vlevo nahoře)	-125 až +125
Rea	Otočný volič A (pokud je připojen)	-100 až +100
Reb	Otočný volič B (pokud je připojen)	-100 až +100
TrmS (TrmR)	Hodnota trimu směrovky	-100 až +100
TrmV (TrmE)	Hodnota trimu výškovky	-100 až +100
TrmP (TrmT)	Hodnota trimu plynu	-100 až +100
TrmK (TrmA)	Hodnota trimu křidélek	-100 až +100

MAX	Konstanta maximální možné hodnoty váhy. Hodnota veličiny je pak podle polohy přepínače buď 0 (nula), nebo hodnota z položky " Weight " (" Váha ").	-125 až +125
3POS	3polohový přepínač. Krajní body jsou definovány nastavením Váhy (Weight)	-Váha, 0 (nula) nebo +Váha
C1 (CYC1)	Mix cyklicky 1	
C2 (CYC2)	Mix cyklicky 2	
C3 (CYC3)	Mix cyklicky 3	
PPM 1 - 8	Hodnoty z kanálů PPM (konektoru učitel/žák) č. 1 až 8	
Ch 1 - 32	Výsledná hodnota v kanálu 1 - 32	-125 až +125
Tmr1	Stopky č. 1 (Timer 1)	v sekundách
Tmr2	Stopky č. 2 (Timer 2)	v sekundách
TX	Indikace síly signálu (RSSI) vysílače	0 až 100
RX	Indikace síly signálu (RSSI) přijímače	0 až 100
A1	Analogový vstup č. 1 na přijímači Frsky	
A2	Analogový vstup č. 2 na přijímači Frsky	
Alt	Výška z výškového senzoru FrSky	metry nebo stopy podle volby při překladu FW
Rpm	Optický snímač otáček Frsky	Nutno nastavit počet listů vrtule
Fuel	Snímač hladiny paliva FrSky	% (procenta)
T1	Teplota z teplotního senzoru FrSky č. 1	
T2	Teplota z teplotního senzoru FrSky č. 2	
Speed	Rychlost z GPS přijímače FrSky	Metrické nebo imperiální podle volby při překladu
Dist	Vzdálenost od místa startu z GPS přijímače FrSky	Metrické nebo imperiální podle volby při překladu
GPS Alt	Výška z GPS přijímače FrSky	Metrické nebo imperiální podle volby při překladu
Cell	Napětí nejvíc vybitého článku	V
Cels	Celkové napětí akumulátoru	V
Vfas	Napětí z FAS100 nebo FAS40	V
Curr	Proud z FAS nebo podobného snímače konfigurovaného na telemetrické stránce	mA
CNsp	Spotřebované mAh	mAh
Powr	Výkon. Napětí se bere podle konfigurace na stránce nastavení telemetrií, proud jako v předchozím bodě	W

Příklad nastavení mixu

Představte si, že chcete aktivovat přiřhávání modelářského spalovacího motoru vždy, když je plyn nastaven na méně než 10% rozsahu páky.

CUSTOM SWITCHES 8/11				VLASTNÍ SPÍNAČE 9/12			
CS1 v<ofs	Thr	-80		CS1 v<ofs	Plyn	-80	
CS2 ---	---	0		CS2 ---	---	0	
CS3 ---	---	0		CS3 ---	---	0	
CS4 ---	---	0		CS4 ---	---	0	
CS5 ---	---	0		CS5 ---	---	0	
CS6 ---	---	0		CS6 ---	---	0	
CS7 ---	---	0		CS7 ---	---	0	

1. Vybrat CS1
2. Vybrat podmínku $v < ofs$.
3. Vybrat THR jako zdroj.
4. Nastavit offset na -80 (pro rozsah -100 až 100 je 10% rovno 20 a $-100+20 = -80$).

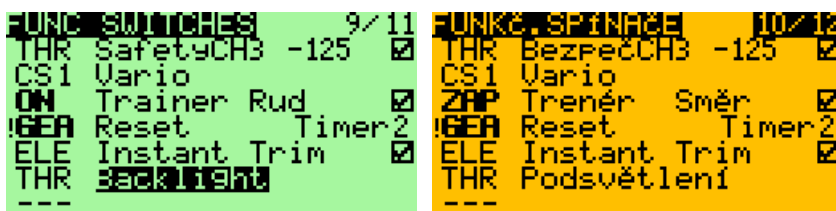
Ted' lze na stránce nastavení mixů vybrat např. výstupní kanál CH8. Jako "Zdroj/Source" použít "MAX" a "CS1" jako "Spínač/Switch".

EDIT MIX CH8		UPRAVIT MIX CH8	
Source	MAX	Zdroj	MAX
Weight	100	Váha	100
Offset	0	Offset	0
Trim	OFF	Trim	UVP
Curve	Diff 0	Křivka	Diff 0
Switch	CS1	Spínač	CS1
Phase	01234	Fáze	01234

Od tohoto okamžiku kdykoli výchylka plynu poklesne pod 10% tak kanál CH8 přepne na 100%.

No není to kůl (cool)?

Funkč. spínače, Funkce (Func Switches, Custom Functions)



V novějších verzích českého FW se změnil název na **Funkce**, v anglickém na **Custom Functions**.

Tato obrazovka umožňuje přiřadit jednotlivým přepínačů jednu nebo několik předdefinovaných funkcí.

Například může být užitečné mít bezpečnostní přepínač na kanálu plynu, díky kterému bude možné nastavovat model s elektrickým pohonem bez nebezpečí roztočení vrtule chybou v programování nebo nechtěným dotekem páky plynu.

Toho lze dosáhnout pokud přiřadíme vhodnému přepínači (např. THR) funkci "Security Ch" pro číslo kanálu, na kterém je plyn s hodnotou, při které je motor vypnut.

Lze použít tyto přepínače:

1. Skutečné přepínače (**THR**, **AIL**, **IDo**,),
2. Logické přepínače (**CS1** .. **CSC**, **ON**),
3. „toggle mode“ přepínače, označené přidáním znakem „t“ (**THRt**, **CS1t**, ...). Pro změnu stavu je třeba příslušný přepínač deaktivovat a znovu aktivovat. Takto lze například použít přepínač bez aretace TRN pro zapínání a vypínání funkce. Přepínač „t“ lze buď vybrat procházením voleb, nebo dlouhým stiskem [MENU].
4. a navíc všechny předchozí jako inverzní (negované) - **!THR**, **!CS1**, **!RUDt**, ...
5. Přepínač **ONE** (*), je aktivní pouze po vybrání modelu (i po zapnutí vysílače). Lze ho použít třeba pro hlasové oznámení názvu vybraného modelu (rádia s funkcí **voice**).

Přiřaditelné funkce:

1. Bezpečnostní kanály **Zámek CH1** .. **Zámek CH16** (**Safety Channels: SafetyCH1** .. **SafetyCH16**) s nastavitelnou hodnotou od -125 do 125 a zapínacím zaškrtnutím (pro zvýšení bezpečnosti při nastavování hodnoty). Při aktivaci blokují příslušný výstupní kanál nastavenou hodnotou.
2. **Trenér** (**Trainer**) - aktivuje zpracování signálu z konektoru Trainer (obvykle vysílače žáka)
3. Trenér pro jednotlivé kanály **Trenér Směr** (**Trainer Rud**), **Trenér Výšk** (**Trainer Ele**), **Trenér Plyn** (**Trainer Thr**), **Trenér Křid** (**Trenér Křid**). Tímto způsobem lze jednotlivě volit, které kanály bude ovládat externí zdroj (žákův vysílač).
4. **Instant Trim** pro okamžité vytrimování modelu podle aktuální polohy kniplů.

Poznámka: okamžité nastavování se netýká kniplu plynu.

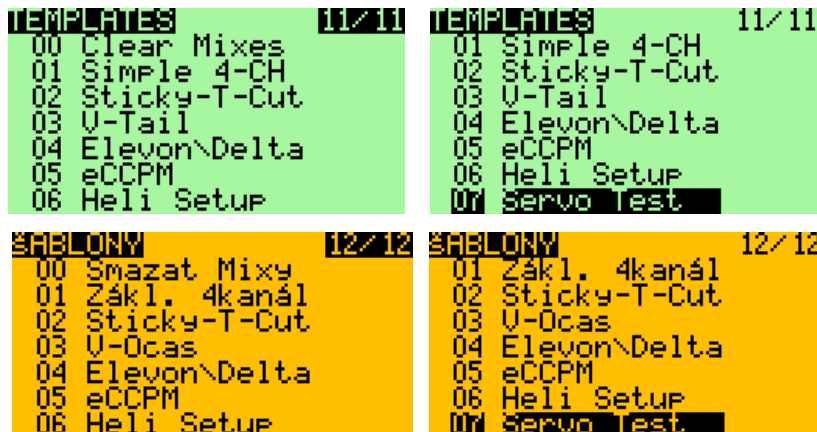
Nové hodnoty trimů platí pro všechny letové režimy, ve kterých jsou tyto trimy použity.

Pokud nestačí standardní rozsah +-25%, aktivujte rozšířené trimy (+-100%) na obrazovce nastavení modelu.

5. **Hrát Stopu (Play Track)** - přehraje zvolenou zvukovou stopu
Hrát TTS (Play Value) - hlasové oznámení hodnoty vybrané položky.
Hrát Pár (Hrát Pár) – přehraje první nebo druhou zvolenou zvukovou stopu, podle stavu funkce.
Volume – nastavení hlasitosti zvukového výstupu
BgMusic – přehraje zvolenou stopu jako hudbu na pozadí
BgMusic || -pozastavení přehrávání
Tyto funkce vyžadují rádio s podporou **voice** , nebo HW doplněk pro přehrávání zvuků.
6. **SD Logs** - záznam průběhu letu na SD kartu
7. **Vario** - povolení upozornění od varia. Vyžaduje nainstalovaný vf modul s telemetrickým přenosem.
8. **Reset**. Jako parametr lze zvolit co se má resetovat: **Timer1**, **Timer2**, **Telem**. (telemetrie) nebo **All** (vše).
9. **Vibrovat (Haptic)** - spustí vibrace (vyžaduje vibrační HW doplněk a aktivní volbu **haptic**)
10. **Pípnout (Beep)** – pípnutí
Phrát Zvuk (Play Sound) – přehraje vybraný zvuk (vyžaduje podporu **audio**)
11. **Podsvětlení (Backlight)** ovládá podsvětlení displeje. Vyžaduje nainstalované podsvětlení s úpravou pro ovládání firmwarem.
12. Globální proměnné **Adjust GV1-Adjust GV5**. Slouží k určení zdroje hodnoty pro globální proměnné (pokud je aktivní volba **gvars**). Dlouhým stiskem [MENU] lze změnit typ zdrojové hodnoty: číselná hodnota – analogové/logické hodnoty – globální proměnnou – zvětšení/zmenšení hodnoty

Šablony (Templates)

(Tato obrazovka existuje pouze pokud je aktivní volba *templates*.)



Šablony jsou určeny pro pomoc s rychlým vytvořením nastavení mixů pro nový model.

Obrazovka obsahuje na první položce volbu **Clear Mixes** (**Smazat Mixy**). Stisknutí [MENU LONG] na této položce vymaže všechny mixy v aktuálním modelu. Ostatní řádky představují dostupné šablony.

Výběr položky se dělá obvyklým způsobem pomocí [UP] a [DOWN]. Pokud je na vybrané šabloně stisknuto [MENU LONG], způsobí to přidání vybrané šablony do mixů modelu. Firmware přitom respektuje nastavení přiřazení kniplů jednotlivým výstupním kanálům - položka **Pořadí kanálů** (**Rx Channel Ord**) v menu **Nastavení rádia** (**Radio Setup**).

Některé šablony lze kombinovat.

Dostupné šablony:

1. **Zákł. 4kanál** (**Simple 4-CH**): Klasické nastavení mixů pro 4 kanálové letadlo. Přiřazení kanálů repektuje pořadí požadované v položce **Pořadí Kanálů** (**Rx Channel Ord**) v části **Nastavení rádia** (**Radio Setup**).
2. **Sticky-T-Cut**: Přidá mixy pro bezpečnostní blokování kanálu plynu. Termín „Sticky“ znamená, že příslušný mix blokuje plyn i po vypnutí ovládacího přepínače mixu a to do té doby, dokud není plyn stažen na minimum. Mix je poměrně složitý a stojí za prostudování :).
3. **V-Ocas** (**V-Tail**): Motýlkové ocasní plochy.
4. **Elevon\Delta**: Základní mixy pro řízení elevony (typicky samokřídla jako např. Toro 900).
5. **eCCPM**: Obecné nastavení mixů pro řízení kolektivu u elektrovrtulníků.
6. **Heli Setup**: Pro nastavení vrtulníků. Připraví mixer a křivky pro používání eCCPM.
7. **Servo Test**: Generuje testovací signál na kanálu CH15. Pro otestování serva stačí propojit výstup s kanálem CH15 a servo se bude pomalu pohybovat mezi -100 a +100.

Telemetrie FrSky

OpenTx měl jako jeden z cílů návrhu již od začátku efektivní využití relativně dostupného systému telemetrie systému FrSky.

Nejprve je třeba provést úpravy vysílače pro používání telemetrie. Návod lze najít zde: [How to modify your 9x to support telemetry](#).

Vynikajícím zdrojem informací (nejen) o telemetrii a T9X je web Richarda Mrázka: <http://www.ok-rimr.com/cs/jak-na-to/t9x-th9x-a-telemetrie>.

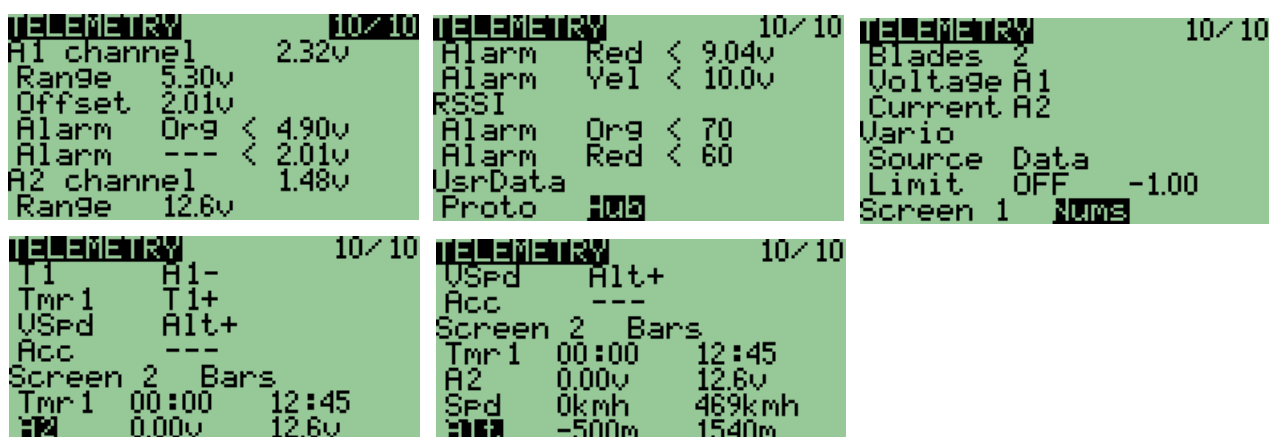
Mnoho informací lze najít na youtube: http://www.youtube.com/results?search_query=dyi+frsky+t9x&page=&utm_source=opensearch

OpenTx umí pracovat rovněž s dalšími systémy telemetrií, jako např. Jeti. Podrobnosti najdete na: [Open9x_firmware_information](#).

Telemetry (Telemetrie)

(Tato obrazovka je přístupná jen pokud je aktivní volba *frsky*.)

Pro využití všech vlastností je třeba aby byl používán telemetrický modul FrSky a provedeny příslušné úpravy na vysílači.



V tomto menu jsou soustředěna všechna nastavení zobrazování údajů z telemetrie FrSky a konfigurace odpovídajících alarmů.

Analogové vstupy A1 a A2:

U FrSky jsou na přijímači k dispozici univerzální vstupy, označované jako A1 a A2. Tyto vstupy slouží k připojování speciálních zákaznických čidel, často vlastní výroby.

Pro každý z těchto vstupů lze v OpenTx nastavit 2 poplachy. Tyto poplachy mohou mít významy žlutý, oranžový nebo červený.

Pro každý vstup lze nastavit následující vlastnosti:

1. **Range:** přijímaný rozsah hodnot. Například pro napětí je to od 0 do 204.0V. Lze nastavit rozsah a zvolit jednotky: **v**, **A**, **m/s**, **-**, **km/h**, **m**, **stupně**, **%**, **mA**.
2. **Offset:** posuv, umožňující přesnější kalibraci
3. Dva **poplachy**, odpovídající poplachům modulu FrSky:

- Úroveň poplachu (---, yel, org, red)
- Směr od prahové hodnoty, který je hlídán (< nebo >)
- Prahová hodnota (jednotky přebírá z rozsahu)

Všechny změny hodnot se okamžitě zapisují do modulu FrSky.

Úrovně přijímaného signálu (RSSI) Tx a Rx:

Přijímač FrSky dále poskytuje měření kvality signálu vysílače (RSSI RX/TX).

Obdobně jako pro univerzální vstupy i pro úrovně příjmu signálu lze nastavovat dva poplachy :

- Úroveň poplachu: (---, yel, org, red)
- Prahová hodnota

Všechny změny hodnot se okamžitě zapisují do modulu FrSky.

Formát přijímaný sériovým protokolem (UsrData):

V sekci UserData lze vybrat, co je připojeno k digitálnímu datovému portu na přijímači FrSky. Můžeme si vybrat z NONE, HUB (snímačový HUB FrSky) nebo WSHH (Winged Shadow How High senzor). Počet listů vrtule slouží pro správný výpočet otáček vrtule ze signálu otáčkoměru.

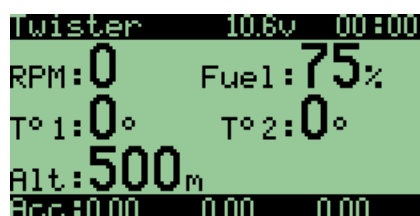
1. **Proto**: Uživatelský protokol. Je to sériový protokol, používaný telemetrickým přijímačem. Volby jsou: **None** (nepoužito), **Hub** FrSky nebo **WSHHigh** - modul Winged Shadow How High (dává pouze výšku, ale je přesnější).
2. **Blades** : Počet listů vrtule (pro zobrazování otáček)

Screen 1 (Panel 1), Screen 2 (Panel 2)

V těchto dvou sekcích se definuje obsah dvou telemetrických obrazovek, které jsou přímo přístupné z hlavní obrazovky. (K zobrazení telemetrických stránek je třeba stisknout [DOWN LONG] na hlavní obrazovce.)

V záhlaví každé sekce lze zvolit zda bude zobrazovat číselné údaje (**Nums**) nebo grafické znázornění (**Bars**).

Nums:



V každé z 8 pozic lze zvolit veličinu, která se na odpovídajícím místě bude zobrazovat. První tři řádky určují obsah 6 velkých pozic v hlavním poli displeje, poslední řádek obsah inverzního řádku na jeho spodním okraji.

Zobrazené informace mohou být časovače, senzory a maximální případně minimální hodnoty čidel

Na výběr je z těchto veličin (pokud není v **UsrData** použit protokol **Hub** , je k dispozici pouze prvních 7 voleb: "----" až "**A2**"):

- nezobrazuje se nic
- Tmr1** stopky č. 1
- Tmr2** stopky č. 2
- Tx** síla signálu směrem od vysílače k přijímači
- Rx** síla signálu od přijímače k vysílači
- A1** universální analogový vstup A1
- A2** universální analogový vstup A2
- Alt** aktuální výška z barometrického senzoru
- Rpm** otáčky motoru
- Fuel** stav paliva
- T1** teplota 1
- T2** teplota 2
- Spd** aktuální (dopředná) rychlost
- Dist** vzdálenost od místa startu
- GAlt** výška z GPS
- Cell** napětí na nejméně nabitém článku
- Cells** celkové napětí akumulátoru
- Vfas**
- Curr** aktuální proud, odebíraný z akumulátoru
- Cns**
- Powr** aktuální výkon motoru
- AccX** aktuální zrychlení (přetížení) v ose X
- AccY** aktuální zrychlení (přetížení) v ose Y
- AccZ** aktuální zrychlení (přetížení) v ose Z
- Hdg** aktuální kurs podle GPS
- VSpd** rychlost stoupání (vario)
- A1-** minimální naměřená hodnota A1
- A2-** minimální naměřená hodnota A2
- Alt-** minimální naměřená hodnota Alt
- Alt+** maximální naměřená hodnota Alt
- Rpm+** maximální naměřená hodnota Rpm
- T1+** maximální naměřená hodnota T1
- T2+** maximální naměřená hodnota T2
- Spd+** maximální naměřená hodnota Spd
- Dst+** maximální naměřená hodnota Dst
- Cur+** maximální naměřená hodnota Cur

V posledním řádku je také možnost současného zobrazení hodnot ze všech tří os čidla zrychlení (**Acc**) nebo času (**Time**) z GPS.

Bars:

Slouží k názornému grafickému zobrazení vybraných hodnot.

K dispozici jsou 4 pozice. Pro každou z nich je možné vybrat veličinu, kterou bude příslušný



páskový diagram zobrazovat a nastavit minimální a maximální zobrazovanou hodnotu. U mezí jsou automaticky zobrazeny příslušné jednotky. Diagramy mohou zobrazovat hodnoty stopek (časovačů) a telemetrických senzorů.

Na grafech budou zobrazeny značky v místech, určených informacemi o alarmech z telemetrie a uživatelskými (virtuálními) přepínači. Pokud nastavíte uživatelský přepínač tak, aby byl aktivní pokud je výška 400m, bude u 400m značka.

Na výběr je ze stejné množiny veličin: jako pro obrazovku typu Nums: ----, Tmr1, Tmr2, Tx, Rx, A1, A2 (a další, pokud je povolen protokol Hub v UsrData).

Telemetrické obrazovky

Tyto obrazovky se vyvolávají stisknutím [DOWN LONG] z hlavní obrazovky.

Jejich obsah se může měnit podle toho, jak je nakonfigurujete. Pro přechod mezi až čtyřmi telemetrickými obrazovkami lze použít [UP] a [DOWN]:

Stisknutím [EXIT] se vrátíte na hlavní obrazovku.

Vstupy A1 a A2 s minimy a maximy, spolu s napětím LiPo



Hodnoty A1, A2, RSSI (TX/RX) a až šest napětí článků ze snímače napětí LiPo.

Měřidla



Až čtyři grafická znázornění vybraných veličin z telemetrie a dole v posledním řádku je také znázornění síly signálu TX/RX. Obsah této obrazovky se řídí nastavením v příslušné části stránky **Telemetrie (Telemetry)**, skupina voleb **Bars**.

Data z výškoměru, otáčkoměru ...

```
PlanetExpr 10.6v -11:49
A2 0.49 A2- 0.49
T1 -30 T1+ 100
40:39 RPM+ 0
Acc:0.00 1.00 0.00
```

Až 8 veličin z telemetrie, připojené přes HUB. Obsah této stránky se řídí nastavením v příslušné části stránky **Telemetrie (Telemetry)**, skupina voleb **Display**.

Data z GPS

(zobrazuje se, pokud je na na rozbočovači připojen GPS senzor)

Údaje z GPS a minimální TX/RX informace.

```
Twister 10.6v 00:00
Lat:44°01.7455-
Lon:10°06.9533-
Alt:0m Dst:0m
Spd:0kts Max:0kts
2000-00-00 00:00:00
```

Zobrazuje zeměpisné souřadnice, výšku a rychlost modelu a jeho vzdálenost od pilota. Typ GPS souřadnic lze přepnout v **Nastavení rádia (Radio Setup)** mezi NMEA a HMS.

Pokud jsou vyresetovány telemetrické údaje, je první zjištěná poloha použita jako stanoviště pilota a je tak používána pro všechny další výpočty.

Telemetrické alarmy

V OpenTx existují tři typy telemetrických alarmů:

1. **Poplachy** ze zvukové signalizace modulů Frsky DHT/DIY (Yellow/Orange/Red - 1/2/3 pípnutí)
2. **Varování** z T9x (pípání/reproduktor/vibrace) - závisí na vybavení vašeho vysílače ([Audio Mods](#))
3. **Upozornění** závislá na sensoru **varia**

Poplachy

Poplachy fungují jen pro vstupy A1/A2/RSSI. Generuje je akustický měnič ("pípák") modulu Frsky DHT/DIY, takže nevyžaduje úpravy zvukového výstupu T9X. Podkladem jsou hodnoty, přijímané pro A1/A2/RSSI z přijímače FrSky vybaveného telemetrií.

Přesněji řečeno: pokud přišla vůbec nějaká data, je jejich poslední známá hodnota použita k rozhodnutí zda vyhlásit či nevyhlásit poplach. Pokud telemetrická data z vůbec nepřicházejí, nejsou samozřejmě hlášeny žádné poplachy.

I když poplachy jsou zpracovávány zcela autonomně ve vysílačovém modulu FrSky, je možné je nastavovat pomocí firmware OpenTX.

Jejich vlastnosti lze nastavovat na obrazovce **Telemetrie (Telemetry)**. Potom jsou vždy hodnoty jejich mezí nahrány pro každý model do modulu Frsky DHT/DIY. Na obrazovce se

```
TELEMETRY 11/12
A1 channel
Range 6.60v
Offset 0.00v
Alarm Yel < 4.96v
Alarm Red < 4.60v
A2 channel
Range 0.00v
```

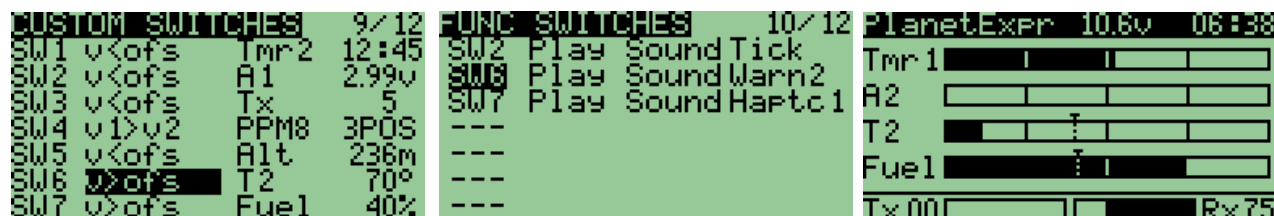
```
TELEMETRY 11/12
Range 12.6v
Offset 0.00v
Alarm Org < 9.63v
Alarm Red < 9.04v
RSSI
Alarm Org < 80
Alarm Red < 50
```

```
MODEL02 10.6v
A1 [Bar]
A2 [Bar]
Tx [Bar]
Rx [Bar]
Tx 00 [Bar] Rx 75
```


sloupcovými grafy ("měřidly") jsou hodnoty mezi jednotlivých poplachů znázorněny malými šípkami (pouze pro A1/A2/RSSI). Hodnoty pod úrovní mezi jsou vyplněny tečkovaným (šachovnicovým) vzorem.

Varování

Tato varování vznikají přímo ve vysílači T9X. Meze se nastavují pomocí *Vlastních spínačů* (*Custom Switches*). Zvuky se přiřazují v menu *Funkční Spínače* (*Function Switches*) - položka *Play Sound ...*



Tento typ alarmu může být použit pro všechny možné (nejen) telemetrické vstupy v *Custom Switches* - senzory připojené pomocí Frsky HUB, stopky, PPM, kniply, hodnoty výstupních kanálů a také pro for A1/A2 a RSSI).

Na obrazovce se sloupcovými grafy ("měřidly") jsou hodnoty mezi jednotlivých poplachů znázorněny malými šípkami.

Je vhodné připomenout, že tato varování nepracují pouze s telemetrií, ale je to obecně použitelná kontrola mezí analogových hodnot v OpenTx.

OpenTX může, podle nastavení mezí v *Custom Switches*, vydávat zvuky či vibrace nastavené ve *Function Switches* i tehdy, pokud nejsou žádná data přenesená z telemetrie. Reaguje prostě na momentální hodnotu dané veličiny, nerozlišuje zda tato hodnota vznikla validním přenosem z telemetrie, nebo jiným způsobem.

Používání některých snímačů

Upozornění varia

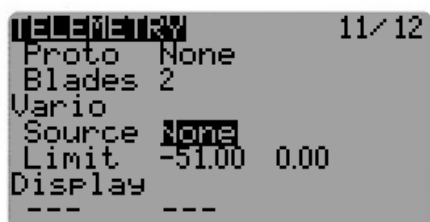
OpenTx podporuje pokročilou práci se snímači varia (rychlosti stoupání). Tím velmi usnadňuje vyhledávání stoupavých proudů (termiky).

Jako vario lze použít následující produkty:

- Produkt [Thermal Scout](http://www.winged-shadow.com/), vyráběný společností Winged Shadow <http://www.winged-shadow.com/>
- Standardní [FrSky hub](http://www.frsky-rc.com/) a Vario <http://www.frsky-rc.com/>
- Nový projekt Halcyon, zahájený členy fóra 9xforums.com: <http://code.google.com/p/halcyon/>

Jak dosáhnout správného nastavení varia:

Na stránce **Telemetrie (Telemetry)** najít část nadepsanou **Vario**. Zde je třeba zvolit zdroj signálu varia. Na výběr je: **BaroV1**, **BaroV2**, **A1**, **A2**.



Pokud používáte FrSky, zvolte **BaroV1**, pro systém Halcyon vyberte volbu **BaroV2**. Pokud používáte systém Thermal Scout, vyberte kanál **A1** nebo **A2** podle toho, na který kanál máte vario připojené.

Poznámka: Pokud používáte A1/A2, budete možná chtít povolit alarmy pro kanál A1/A2 na jiném místě obrazovky Telemetry (Telemetrie). Alarmy pro kanály A1/A2 není nutné konfigurovat.

Při konfigurování varia si všimněte dvou voleb "Limit". S těmito hodnotami bude třeba si trochu pohrát, aby vario pracovalo podle vašich představ.

Dvě hodnoty limitu jsou:

1. Minimální záporná svislá rychlost, při které se začnou vydávat zvuky (souvislé pípání). Povolené hodnoty:
 - **OFF** - pro záporná stoupání bez zvuku,
 - **-10.0..0.0** - hodnota meze, při které začne pípat
2. Minimální kladná rychlost stoupání při které se začnou ozývat zvuky. Povolené hodnoty: **-1.0..2.0**.

Ta hodnota -1.0 v bodě 2. může být trochu matoucí, vysvětlíme to raději na příkladu:

Pokud nastavíte v druhém políčku -0.5, kladná indikace začíná při stoupání -0.5. To znamená: pokud normální svislá rychlost větroně je -1m/s a najdete stoupavý proud, který je indikován jako -0.5, znamená to, že získáváte +0.5m/s (-1m/s normální klouzání + 0.5m/s stoupavý proud = -0.5m/s, což je lepší než -1m/s)! Našli jste slabý stoupavý proud, nebo okraj silného.

```

TELEMETRY 11/12
Alarm --- < 0.00v
A2 channel
Range 3.20m/s
Offset -1.60m/s
Alarm --- < -1.60m/s
Alarm --- < -1.60m/s
RSSI

```

Všimněte si, že hodnoty byly nastaveny na 3,2 m/s a offset na -1.6m/s. To je proto, že systém WS vysílá 1.6V jako pro nulové stoupání a až 3,2V pro maximální stoupání.

Jaké tedy zvolit hodnoty? Při použití systému Winged Shadow jsou dobré počáteční hodnoty rozsahu a offsetu 10.16m/s a -5.08m/s.

*Poznámka: Se zvukovým doplňkem ([Audio Mod](#)) a pokud je aktivní volba **audio**, lze rozlišovat záporné a kladné hodnoty rychlosti stoupání různými zvuky a jejich kadenčí (rychlostí opakování).*

A nakonec, aby vario vydávalo nějaké zvuky, musíte je povolit. To se udělá na stránce **Funkční spínače, Funkce (Function Switches)**. Prostě si zvolte přepínač a vyberte funkci **Vario**.

```

FUNC SWITCHES 10/12
GER Vario
---
---
---
---
---

```

Pokud se vše zdařilo, máte zprovozněné vario, které pomáhá "vyčmuchat stoupáky"!

Proudové senzory

Používají se dva typy proudových snímačů:

1. FrSky FAS-100 current sensor připojený do datového portu přijímače nebo přes Hub,
2. externí sensory, připojené do vstupů A1 nebo A2 přijímače.

Snímače proudu slouží k měření okamžité hodnoty proudu, odebíraného z akumulátoru, spotřebované kapacity akumulátoru a spolu se snímačem napětí také pro měření výkonu.

MODEL01 10.6v		MODEL01 10.6v	
FAS 00v	0.00	Vfas 00	Curr 05
FAS 05A	0.00	Cnsf 20	Powr 0
0w	19mAh		
Tx 00	Rx 09		

Pro oba typy sensorů je třeba nastavit na stránce **Telemetrie (Telemetry)** sekci **UsrData**.

1. **Proto: None** nebo **Hub** podle toho, jestli používáte pro snímače napětí a proudu vstupy A1/A2 nebo FrSky Hub.
2. **Voltage: A1, A2, FAS** nebo **Cel** podle používaného napěťového snímače. **A1/A2** jsou externí snímače napětí, zapojené přímo na odpovídající vstupy. **FAS** je měření napětí ze snímače FAS-100 a **Cell** je měření napětí ze snímače FLVS-01.

3. **Current**: lze zvolit **A1**, **A2**, **FAS** podle používaného proudového snímače. **A1/A2** jsou externí snímače proudu, zapojené přímo na odpovídající vstupy. **FAS** je měření proudu ze snímače FAS-100.

FAS-100

Pro tento snímač postačí nastavení v sekci **UsrData** na obrazovce nastavení telemetrie.

```
TELEMETRY 11/12
Alarm Red < 50
UsrData
Proto 0.05
Blades 2
Voltage FAS
Current FAS
Vario
```

Externí snímače

Pokud jsou použity externí snímače proudu a napětí, je třeba (mimo nastavení v sekci **UsrData**) nastavit pro kanály A1 a A2 **Rozsah (Range)**, **Jednotky (Unit)** - **V** nebo **A**, a podle potřeby i **Posuv (Offset)**.

```
TELEMETRY 11/12
Alarm Red < 50
UsrData
Proto None
Blades 2
Voltage A1
Current A2
Vario
```

```
TELEMETRY 11/12
Range 12.6v
Offset 4.24v
Alarm --- < 4.24v
Alarm --- < 4.24v
A2 channel 0.00A
Range 4000A
Offset 0.00A
```

Globální proměnné

CURVES		8/12
GV1	10	
GV2	0	
GV3	0	
GV4	0	
GV5	0	

(Tato funkčnost je přístupná jen pokud je aktivní volba *gvars*.)

Globální proměnné jsou určeny pro rozšíření možností zadávání vstupních hodnot v mixech, dvojích výchylkách a exponenciálách.

Tyto proměnné umožňují například modifikaci nastavení vybraných funkcí za letu, pomocí ovládacích prvků: potenciometrů, kniplů a ovladačů trimů.

Každá z proměnných může na deskách s větším objemem paměti mít zvláštní hodnotu pro každý letový režim (flight phase). To umožňuje podstatně snížit počet potřebných mixů a diferenciací. Tato možnost prozatím nefunguje na standardní základní desce (neupravovaná TX)

Přiřazení hodnoty

Kontrola a přímá změna hodnoty se dělá v OpenTx na různých základních deskách různě. Souvisí to s vazbou na letové režimy, která funguje na všech deskách mimo standardní T9X.

Standardní základní deska:

CURVES		8/12
GV1	10	
GV2	0	
GV3	0	
GV4	0	
GV5	0	

KŘIVKY		8/12
GV1	0	
GV2	0	
GV3	0	
GV4	0	
GV5	0	

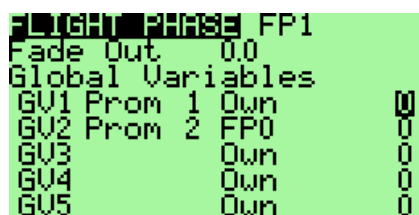
Pro standardní základní desku (se standardním procesorem M64) je k dispozici jen jedna společná sada GV pro všechny letové režimy.

Pracuje se s nimi v menu **Křivky (Curves)**. Hodnotu globální proměnné lze sledovat a přímo nastavovat na obrazovce. Globální proměnné jsou uvedeny v dolní části menu pod označením **Gvx** (kde x=1-5).

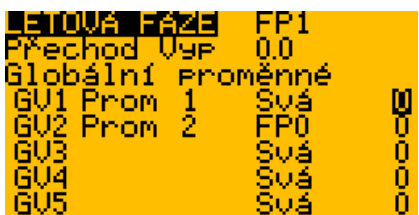
Hodnotu lze změnit po zvýraznění přímo pomocí [LEFT] a [RIGHT] a nebo po stisknutí [MENU] pomocí [LEFT], [RIGHT], [DOWN] a [UP]. Zadávání se potom ukončí pomocí [MENU] či [EXIT].

Gruvin, Sky9X a standardní deska s procesorem M128:

Pro tyto varianty základní desky je k dispozici samostatná sada GV pro každý letový režim a proměnné lze pojmenovat. Pracuje se s nimi v menu **Letová Fáze (Flight Phases)**.



FLIGHT PHASE		FP1
Fade Out	0.0	
Global Variables		
GV1 Prom 1	Own	0
GV2 Prom 2	FP0	0
GV3	Own	0
GV4	Own	0
GV5	Own	0



LETOVÁ FÁZE		FP1
Přechod Uyp	0.0	
Globální proměnné		
GV1 Prom 1	Svá	0
GV2 Prom 2	FP0	0
GV3	Svá	0
GV4	Svá	0
GV5	Svá	0

Hodnoty globálních proměnných, přiřazení letovým režimům a jména globálních proměnných se nastavují v sekci **Global Variables** obvyklými postupy. Hodnota **Svá (Own)**

znamená, že globální proměnná má pro daný letový režim specifickou hodnotu, hodnota **FPx** (x=0-4) znamená, že je hodnota společná s vybraným letovým režimem x.

Hodnotu lze změnit po zvýraznění a stisknutí [MENU] pomocí [LEFT], [RIGHT], [DOWN] a [UP]. Zadávání se potom ukončí pomocí [MENU] či [EXIT].

Nastavení zdroje globálních proměnných:

```

CUSTOM FUNCTIONS 10/12
ON Adjust GV1 Ail
THR Adjust GV2 23
---
```

```

FUNKCE 10/12
ZAP Nastav GV1 Křid
THR Nastav GV2 23
---
```

Způsob získávání hodnoty globálních proměnných lze nastavovat na obrazovce **Funkce** (Custom Functions), volbou funkce **Adjust GVx** (kde x je 1-5).

Jako zdroj hodnoty lze použít všechny analogové veličiny (Směr/Rud, Výšk/Ele, Plyn/Thr, Křid/Ail, Pot1/P1, Pot2/P2, Pot3/P3, TmrS/TrmR, TmrV/TrmE, TmrP/TrmT, TmrK/TrmA, MAX, 3POS, C1/CYC1, C2/CYC2, C3/CYC3, PPM1-PPM8, CH1-CH16).

Použití

```

EDIT MIX CH6
Source MAX
Weight GV2
Offset GV1
Trim OFF
Curve Diff 0
Switch ---
Phase 01234
```

```

ULOZIT MIX CH6
Zdroj MAX
Váha GV2
Offset GV1
Trim UYP
Křivka Diff 0
Spínač ---
Fáze 01234
```

Globální proměnné lze použít na mnoha místech místo číselných hodnot, ev. místo jiných analogových vstupů.

```

STICKS Rud 0
Weight GV2
Expo GV5
Curve N/A
Phase 01234
Switch ---
Side --- 0
```

```

DUX/EXPO Směr
Váha GV2 0
Expo GV5
Křivka [X]
Fáze 01234
Spínač ---
Strana --- 0
```

Na místě, kde se má použít globální proměnná použijte [MENU LONG]. Obsah zvýrazněného políčka se změní na **GV1**. Pomocí [LEFT] a [RIGHT] lze zvolit další proměnné **GV2-GV5**.

Pokud je třeba zrušit použití globálních proměnných, použijte opět [MENU LONG]. Nastavené hodnoty přitom zůstanou zachovány.

```

Twister
Global Variable
[ 36 ]
```

```

Twister
Global Variable
[ 51 ]
```

Při změně globální proměnné se zobrazí na krátkou dobu informační okno s novou hodnotou.

Kde získat další informace

1. [Nejnovější verze tohoto manuálu](#)
2. [Web Richarda Mrázka](#) (asi nejlepší web o vysílačích T9X vůbec a nejen o nich)
3. [Výborné slovenské stránky](#) (nejen) o T9X
4. [Fórum o Turnigy T9X na rcmania.cz](#)
5. [Oficiální web OpenTx](#)
6. [Oficiální fórum k OpenTx](#)
7. [Můj blog](#) o modýlkách pro radost – [OpenTx](#) a [T9X](#)
8. [Anglický manuál](#) (můj poněkud amatérský překlad z francouzštiny)
9. Zajímavé texty o T9X a OpenTx jsou jako příloha v diskusi: <http://9xforums.com/forum/viewtopic.php?f=45&t=1733&p=25120#p25120> v němčině :(

Na závěr

Od autora openTx a companion9x:

Doufám, že openTx používáte rádi!

OpenTx je Open Source projekt, což znamená, že můžete zdarma prohlížet, stahovat, upravovat a distribuovat kód pod licencí GNU v2.

Pokud máte jakékoliv dotazy, zlepšení nebo komplimenty, byl bych rád, abyste je zveřejnili buď na oficiálních stránkách projektu: <http://code.google.com/p/opentx/>, nebo na fóru 9xgroups: <http://9xforums.com/forum/viewforum.php?f=45>

Konkrétně pro chyby/vylepšení je odkaz: <http://code.google.com/p/opentx/issues/list>

OpenTx a Companion9x jsou zdarma k použití v rámci GNU licence v2.0. Strávil jsem (a dále trávím) mnoho času, aby byl tento software tak dobrý, jak je to možné. Pokud máte pocit, že chcete přispět tomuto projektu, velmi ocením dar humanitární organizaci Lékaři bez hranic (Médecins sans frontières).

Sbírkový účet: 2101050700 / 2700



(Veřejná sbírka na celosvětovou pomoc Lékařů bez hranic.)

Pokud darujete nějakou částku (např. € 5), [dejte mi o tom vědět](#) a vaše jméno přidám do seznamu přispěvatelů, uvedeného v kódu. (Volitelné samozřejmě.)

[Bertrand Songis](#)

Od autora české verze manuálu:

Manuál jsem psal hlavně proto, abych nějak přispěl komunitě kolem užitečného a kvalitního firmware, který využívám pro své létání pro radost. Jak jsem přišel k tomu, že píši tento manuál, jsem z části [popsal na svém blogu](#).

Toto vydání obsahuje popis základní části FW, prozatím bez ~~popisu využívání telemetrií~~ a podrobných příkladů. V dalším ev. vydání plánuji doplnit obsah zbývajících kapitol původního manuálu (~~telemetrie~~, informace pro sestavení FW ze zdrojových kódů a některé příklady). Pokud by byl zájem, pokusil bych se doplnit i více (i poněkud složitějších) příkladů.

Tento manuál poskytuji zdarma, pod licencí [Creative Common \(CC BY-NC 3.0\)](#). Tato licence znamená, že manuál lze libovolně šířit *pro nekomerční užití* s uvedením autora. Pokud chcete manuál využívat komerčně, tak mne, prosím, kontaktujte.

Samozřejmě uvítám jakoukoli pomoc: upozornění na věcné i jazykové chyby, doplnění nejasných částí atp.

[Zdeněk Trojánek](#)

Změny v manuálu

Datum	Změna	Stránky
21.10.2012	Oprava chyby v číslování potenciometrů	12,13
5.11.2012	Doplnění popisu volby DRex v Mixeru	42
7.11.2012	Doplnění kapitoly Telemetrie	55-63
7.11.2012	Změna určení dobrovolných darů z autora firmware Bertranda Songise na Lékaře bez hranic (MSF)	67
10.11.2012	Doplnění popisu globálních proměnných	11, 15, 38 42, 53, 64-65
12.11.2012	Podrobnější vysvětlení letových režimů	35, 36- vložená
15.11.2012	Přímé vložení obrázků místo odkazů na internet	obrázky
17.11.2012	Upraven Úvod, popsána nová struktura menu Radio Setup, upraven graf průběhu v Limits, české obrázky v kapitole Global Variables. Upraveno pro FW r1568.	6, 23-25, 65-66
19.11.2012	Doplněna informace o alternativních zákl. deskách, upraven popis telemeterií a popis vazby GV na letové fáze	11,57-60,66-67
25.11.2012	Doplnění popisů protokolů PPM, PPM16, PPMsim, PXX a DSM2 do kapitoly Setup	38,39
8.12.2012	Vložena přehledová tabulka vstupních veličin pro uživatelské přepínače (Vlastní spínače/Custom Switches)	53,54
12.12.2012	Vložen obrázek typů cyklicky	37
6.2.2013	Úpravy podle Andrease Weitla (zrušen popis položky Filtr ADC, doplnění vzorců pro výpočet řádku mixu)	32 53
2.3.2013	Drobné úpravy textů	12, 18, 38, 54-55
3.3.2013	Popis významu „!“, doplnění [DOWN LONG] a [UP LONG] na hl. obr., vložení kapitoly „Přehled struktury menu“ s obrázky od Pavla Čuje, vložení odstavce „Další informace“ do kapitoly „Mixer“ (překlad a doplnění textu od Andrease Weitla)	15,19-21, 48
19.3.2013	Doplněn stručný přehled HW úprav T9X pro OpenTx. Doplněny zmínky o Taranis. Změna Open9X na OpenTx.	13, různá místa
22.6.2013	Doplněn popis voleb při překladu, popis používání BattGraph	15, 29

[illegible]