

Uživatelská příručka



Verze 1.1.0

OBSAH

1. Bezpečnost
2. Úvod
3. Montáž
4. Zapojení
5. Nastavení
6. První let
7. Problémy a jejich řešení
8. Poděkování

1. BEZPEČNOST

R/C modely jako např. helikoptéry nejsou hračky, proto je nezbytné zachovávat všechny pokyny výrobce daného modelu, dodržovat místní zákony, preventivně kontrolovat model a všechny závady ihned odstranit.

Rotorové listy a vrtule rotují velkou rychlostí a při nesprávném použití mohou vést k vážné újmě na zdraví nebo poškození modelu.

Při zjištění jakýchkoliv potíží kontaktujte nejbližší modelářský obchod nebo zkušenější modeláře.

Obzvlášť dbejte na vlastní bezpečnost a na bezpečí ostatních. Nikdy nelétejte mezi lidmi nebo zvířaty ani na soukromém pozemku bez povoleného přístupu.

Létejte tam, kde nemůže dojít k jinému poškození než vašeho modelu, neboť se model může kdykoliv stát neříditelný z různých důvodů, jako např. selhání elektroniky, opotřebení součástí, chyby pilota nebo rušení signálu.

Nezkoušejte ovládat neseřízený model, poškozené díly neopravujte, vyměňte je za nové.

Nelétejte s modelem trpící vibracemi, model nemusí být ovladatelný nebo může být letový projev výrazně horší, najděte zdroj vibrací a problém odstraňte.

Spirit není autopilot, je nezbytné mít s létáním R/C modelů zkušenosti, systém by měl pouze vylepšit letový projev, tj. neřídí za vás. Výrazně doporučujeme použití některého ze simulátorů určených pro trénink létání s R/C modely ještě před prvním letem.

Za jakékoli způsobené škody či újmu na zdraví přebírá uživatel veškerou zodpovědnost, neboť výrobce není schopen zaručit korektní podmínky, ve kterých je zařízení užíváno.

2. ÚVOD

Systém Spirit je zařízení pro stabilizaci R/C modelů bezpádlových helikoptér, kdy slouží jako elektronická simulace pádel a také plní funkci gyra vrtulky.

Nahrazení pádel tímto systémem zlepšuje účinnost i obratnost helikoptéry, současně prodlouží letový čas.

Letový projev lze jednoduše přizpůsobit dle vašich představ pro stabilní poleťování vhodné začínajícím nebo náročnou akrobacii s maximální obratností pro pokročilé.

Díky tomu, že Spirit využívá nejmodernější technologie, lze model ovládat velmi precizně i za nepříznivých podmínek, jako je silnější vítr, přičemž udržuje konstantní piruety.

Tato uživatelská příručka vám pomůže objasnit jak jednotku správně umístit na model, jak systém krok po kroku nakonfigurovat a připravit na první let. Proto je velmi důležité vše pečlivě nastavit, aby byl pocit z létání co nejpříjemnější.

Prosíme kontrolujte náš web spirit-system.com, zde se dozvíte informace o nových aktualizacích firmware a software. Dotazy směřujte na naše fórum.

3. MONTÁŽ

Pro korektní fungování systému Spirit hraje důležitou roli umístění na vašem modelu.

Najděte vhodné místo, kde se vyskytuje nejméně vibrací – takové místo je většinou udané výrobcem modelu pro montáž gyroskopu.

Podstatné také je, aby jednotka byla **přesně** kolmo na všechny rotační osy. Jednotku lze připevnit ve dvou různých polohách, podle toho, jak je to v daném modelu výhodnější:

Horizontální

Zde je jednotka připevněna ke spodnímu dílu, takže konektory směřují směrem nahoru. Lze otočit o 180°, takže konektory mohou být blíže ke přední části modelu nebo zadní.

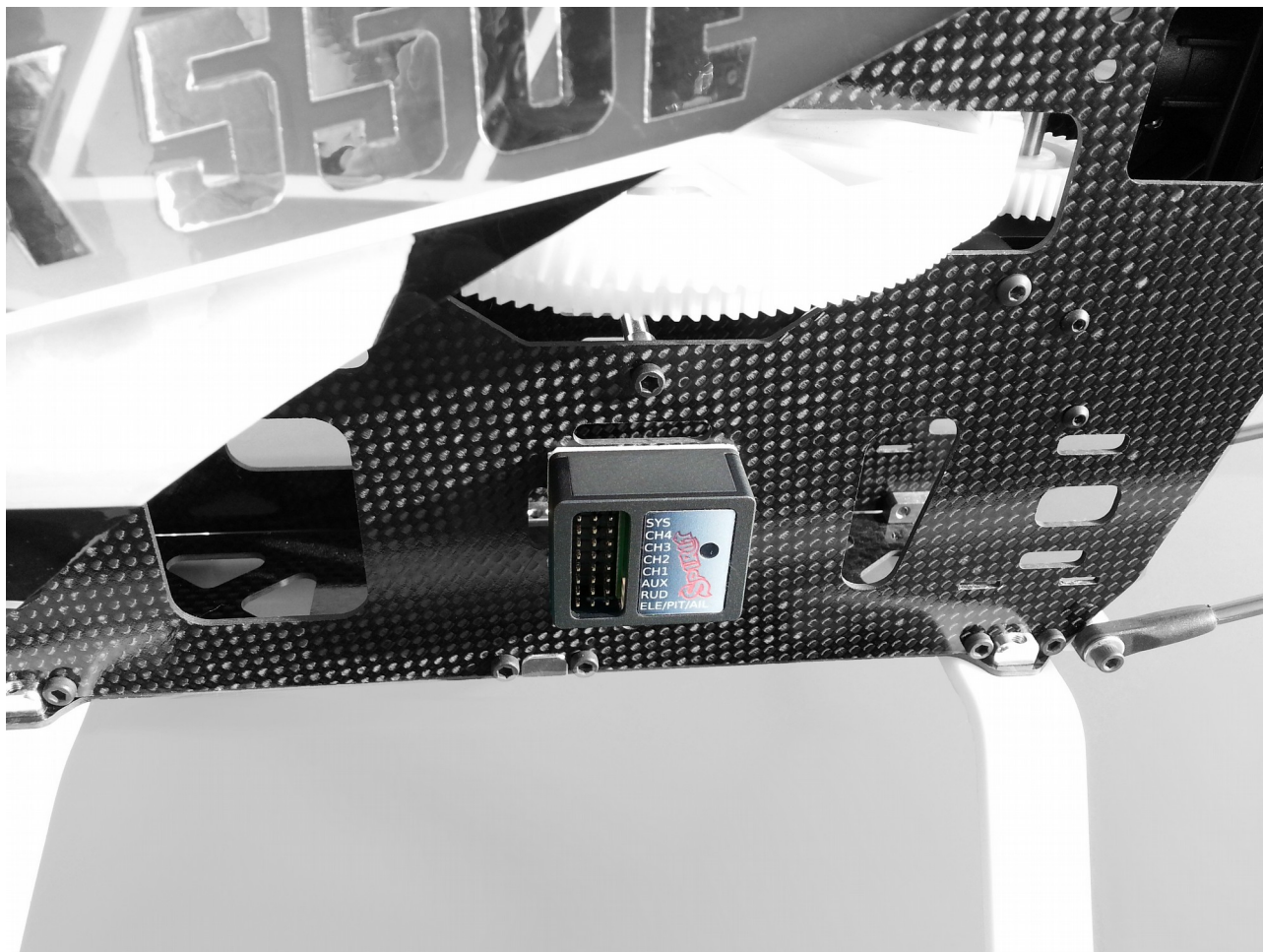
Užší část je rovnoběžná s podélnou osou modelu.



Vertikální

Jednotka leží na straně, konektory jsou rovněž na některém z boků. Lze otočit o 180°, takže konektory mohou být blíže ke přední části modelu nebo zadní.

Užší část je rovnoběžná s podélnou osou modelu.



Aby mohl systém Spirit odolávat lépe vibracím modelu, je potřeba zvolit také správnou podložku. Měla by zabránit přenosu vibrací z modelu, které jsou pro jednotku nežádoucí.

Vibrace nemusí vytvářet pouze nesprávně vyvážené listy či vrtule, ale i poškozené ložiska, ohnuté hřídele a další mechanické závady.

4. ZAPOJENÍ

Zapojení jednotky se odvíjí od typu přijímače. Systém Spirit lze zapojit jako samostatné gyro vrtulky či bezpádlový systém.

POZOR

Spirit je předprogramován na serva s neutrálním impulsem 1520 μ s a frekvencí 50Hz – proveďte typ všech serv a zjistěte parametry u výrobce. **Pokud je neutrální impuls odlišný, např. 760 μ s, servo ještě nepřipojujte, mohlo by dojít k jeho zničení!**

Některé konektory serv mají nestandardní rozměry, kvůli kterým hrozí, že budou zasahovat do sousedních pozic po zapojení do jednotky. Jako řešení doporučujeme vyměnit je např. za JR či Futaba konektor.

Nikdy nepřipojujte propojky určené k napájení do pozice SYS a ELE/PIT/AIL!

4.1. SAMOSTATNÉ GYRO A PÁDLA

Majitelé pádlových helikoptér mohou využít funkce head-lock gyra, což udržuje vrtulku ve směru udaném pákami vysílače i za větru.

Pro zapojení se vyžaduje propojit jednotku Spirit s vrtulkovým servem na konektor *CH4*.

Pokud využíváte klasický přijímač, je potřeba spojit kanál pro nastavení citlivosti senzoru GEAR (příp. AUX) s konektorem AUX na jednotce, kanál pro řízení serva vrtulky RUD s konektorem RUD.

Pokud je model zapojen podle stejného schématu jako bezpádlové vrtulníky, pak je možné využít i v případě pádlové hlavy všechny funkce jednotky. Tj. např. stabilizaci a záchranu. Je pouze nutné v záložce Stabi během procesu konfigurace zatrhnout parametr *Pádlová mechanika*. Ostatní nastavení je s bezpádlovými vrtulníky shodné.

4.2. BEZPÁDLO

Majitelé bezpádlových helikoptér mohou využít funkce head-lock gyra a zároveň stabilizace cykliky, to činí model stabilnější ve všech osách, navíc je méně náchylný na boční vítr, prodlouží letový čas a učiní model obratnějším.

To velmi zpříjemní létání a zároveň dovolí pilotovi i ty nejnáročnější manévry. Bepádlové helikoptéry mají rotorové listy přímo spojeny se servy cykliky, proto jsou požadavky na serva oproti pádlovým vyšší.

Jsou zde nutné rychlejší a silnější serva, aby mohly včas zareagovat na změny.

Také bezpádlové listy mají odlišně situované těžiště, tj. pro lepší letový projev je vhodné jejich použití. V případě zapojení jako bezpádlový systém budou všechna serva zapojené do jednotky Spirit do odpovídajících pozic:

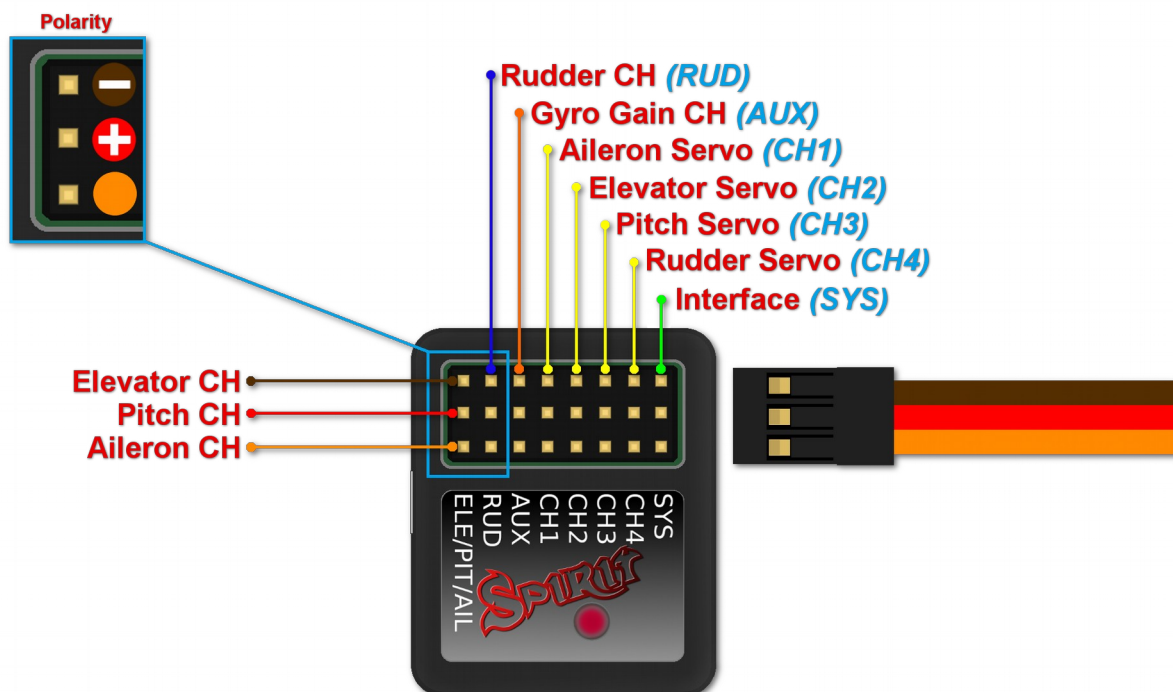
CH1 – křídélka

CH2 – výškovka

CH3 – křídélka / kolektiv

CH4 – vrtulka

4.3. ZAPOJENÍ KLASICKÉHO PŘIJÍMAČE (s PWM modulací)



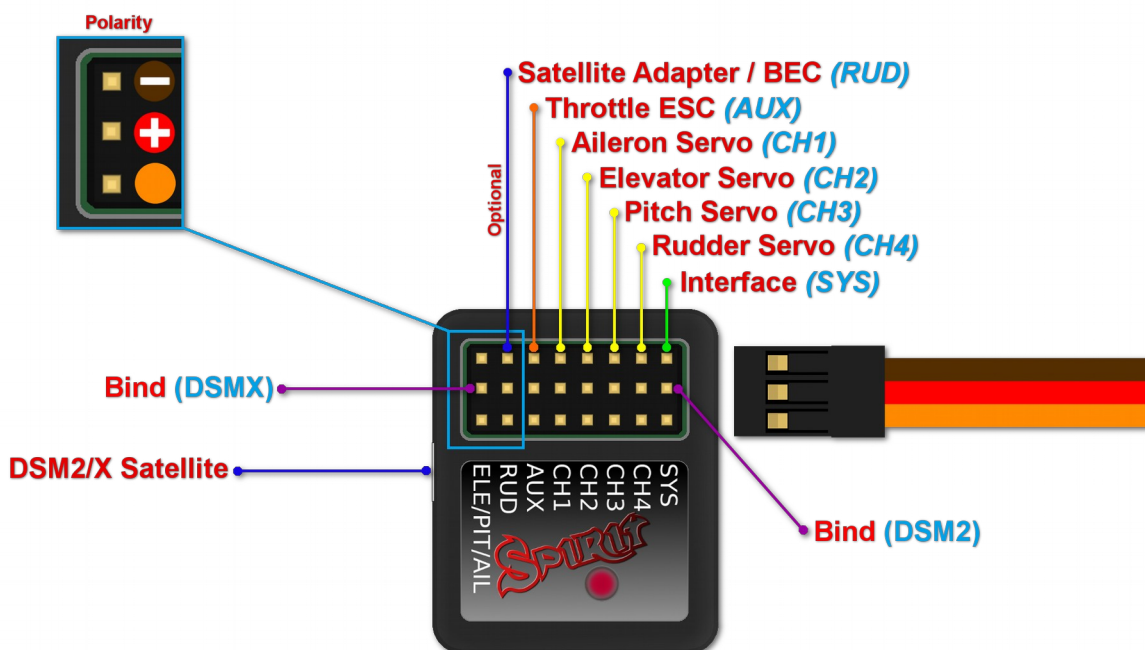
V případě propojení s klasickým přijímačem využijte speciální propojku, kde tři konektory připojíte do přijímače a jeden do jednotky.

Jednotka je napájena pomocí dvou propojek z přijímače připojené do pozice AUX a RUD. Kanál plynu by měl být připojen přímo do přijímače.

Doporučujeme začít s připojováním kanálu vrtulky – v jednotce pozice RUD. Poté AUX, který slouží pro příjem zisku gyra z přijímače. Nakonec připojte kanály křidélek, výškovky a kolektivu – Aileron, Elevator, Pitch. Mezi těmito kroky se můžete kdykoli ujistit, zda je funkce správná. Nápomocná bude také záložka *Diagnostika* v konfiguračním software.

Nikdy nepřipojujte propojky určené k napájení do pozice SYS a ELE/PIT/AIL!

4.4. ZAPOJENÍ SPEKTRUM DSM2/X SATELITŮ



Připojení BECu je volitelné. V případě, že je model napájen externím zdrojem (jiného než z interního BEC regulátoru) je nutné připojit BEC do pozice AUX.

Připojení druhého satelitu se provádí vždy pomocí speciálního adaptéru, který se připojuje na pozici RUD. Adaptér lze samostatně zakoupit. Před samotným používáním satelitů je nutno provést párovací proces pro nastavení tzv. režimu failsafe, který je aktivován při případné ztrátě signálu.

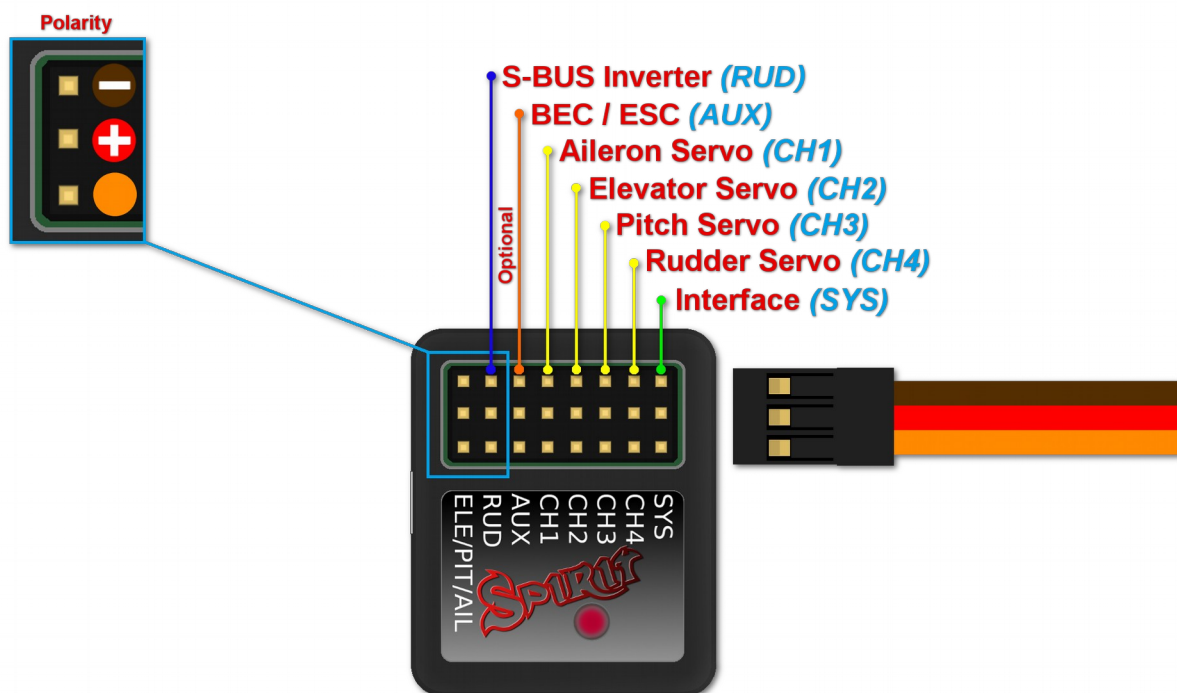
Pro použití obou satelitních přijímačů a externího BECu, je nutné využít Y kabelu, který je dimenzován pro proudy kolem 6 až 10A.

Proces párování je proveden za pomoci propojky dodávané se Spektrum soupravou tak, že se nejdříve připojí do pozice SYS (pro DSM2) či ELE/PIT/AIL (pro DSMX) a následně zapne napájení. V tu chvíli satelity musí začít blikat a vy tak můžete provést párování s vysílačem. V případě úspěchu stavová LED na jednotce zhasne, kdežto na satelitech musí svítit.

Pokud se párování druhého satelitu neprovede, jednoduše satelity mezi sebou vyměňte.

Ujistěte se, že je typ přijímače v konfiguračním software nastaven na Spektrum DSM2/X, jinak nebude fungovat spojení ani párovací proces. Nikdy nepřipojujte propojky určené k napájení do pozice SYS a ELE/PIT/AIL!

4.5. ZAPOJENÍ FUTABA S-BUS PŘIJÍMAČE



POZOR

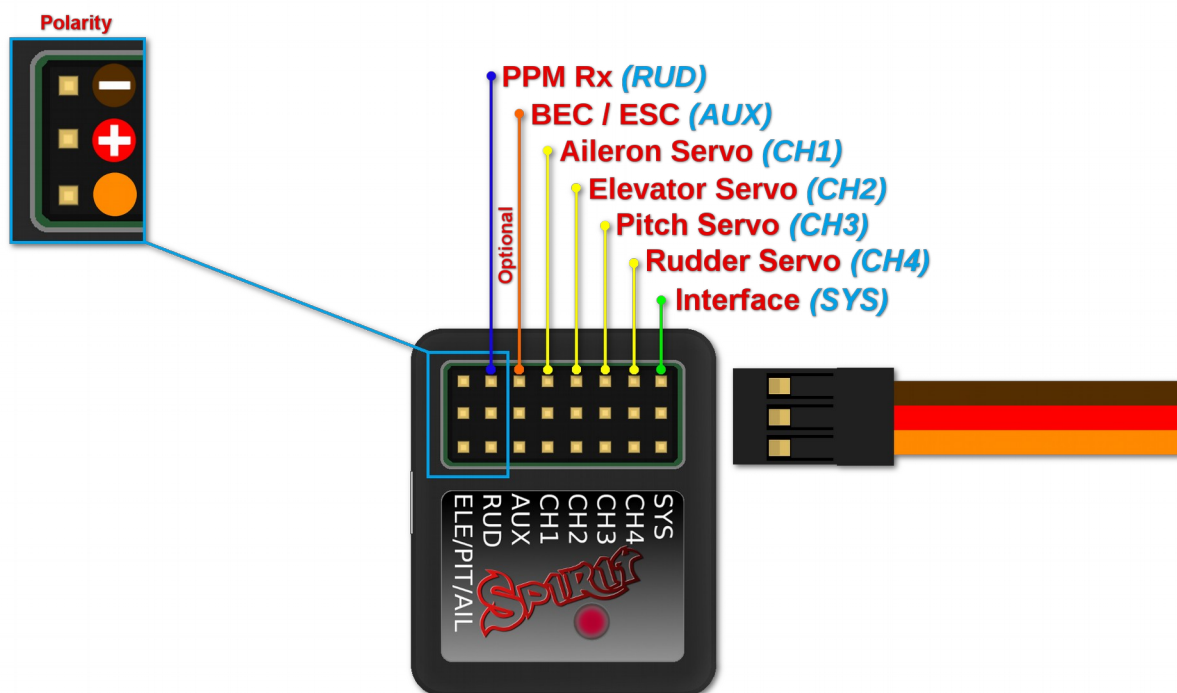
Pro fungování přijímače přes sběrnici S-BUS je nutné použít adaptér, který lze samostatně dokoupit. Nahradí tak propojku spojující přijímač s jednotkou, připojuje se do pozice RUD.

Připojení BECu je volitelné. Pro modely velikosti třídy 500 a větší doporučujeme využít zdvojené napájení jednotky kvůli většímu odběru serv. Kromě samotné propojky adaptéru připojte přijímač druhou propojkou s jednotkou do pozice AUX.

V případě využití tohoto protokolu je možné využít výstup kanálu plynu z přijímače, v opačném případě lze přiřadit výstup plynu přímo z jednotky pomocí konfiguračního software.

Nikdy nepřipojujte propojky určené k napájení do pozice SYS a ELE/PIT/AIL!

4.6. ZAPOJENÍ PPM PŘIJÍMAČE



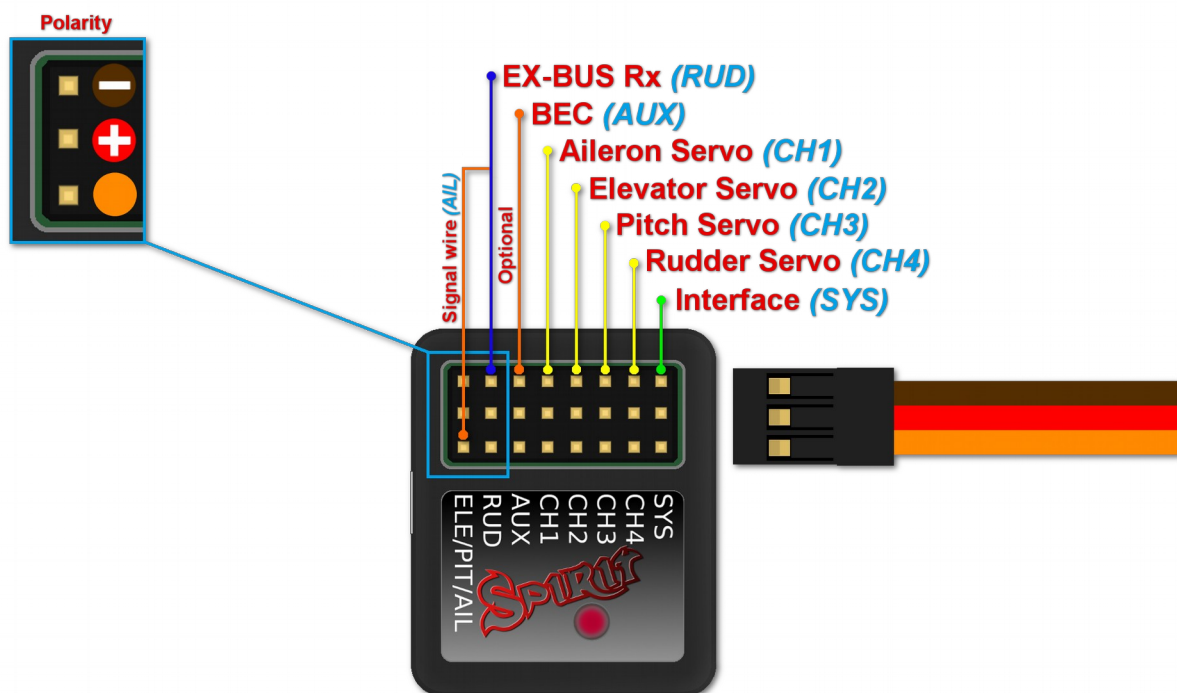
POZOR

Připojení BECu je volitelné. Pro modely velikosti třídy 500 a větší doporučujeme využít zdvojené napájení jednotky kvůli většímu odběru serv. Kromě samotné propojky sběrnice PPM připojte přijímač další propojkou s jednotkou do pozice AUX.

V případě využití tohoto protokolu je možné využít výstup kanálu plynu z přijímače, v opačném případě lze přiřadit výstup plynu přímo z jednotky pomocí konfiguračního software.

Nikdy nepřipojujte propojky určené k napájení do pozice SYS a ELE/PIT/AIL!

4.7. ZAPOJENÍ JETI EX-BUS PŘIJÍMAČE



POZOR

Připojení BECu je volitelné. Pro modely velikosti třídy 500 a větší doporučujeme využít zdvojené napájení jednotky kvůli většímu odběru serv. Kromě samotné propojky sběrnice EX-BUS připojte přijímač další propojkou s jednotkou do pozice AUX.

V případě využití tohoto protokolu je možné využít výstup kanálu plynu z přijímače, v opačném případě lze přiřadit výstup plynu přímo z jednotky pomocí konfiguračního software.

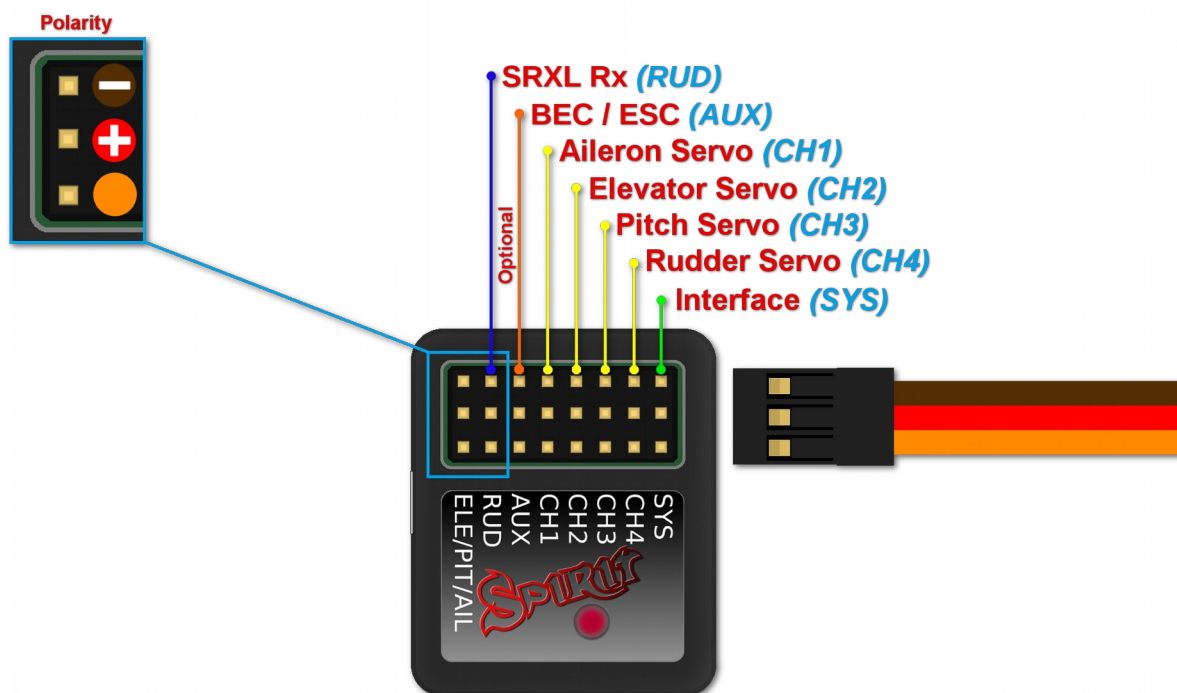
Tento typ spojení umožňuje využití integrace s JETI model vysílači. Můžete tak konfigurovat celou jednotku vzdáleně bez počítače.

Pro fungování integrace je nutné nejdříve nakonfigurovat typ přijímače pomocí konfiguračního software.

Přijímač je zapotřebí připojit speciální propojkou.

Nikdy nepřipojujte propojky určené k napájení do pozice SYS a ELE/PIT/AIL!

4.8. ZAPOJENÍ SRXL/SUMD PŘIJÍMAČE



POZOR

Připojení BECu je volitelné. Pro modely velikosti třídy 500 a větší doporučujeme využít zdvojené napájení jednotky kvůli většímu odběru serv. Kromě samotné propojky sběrnice SRXL/SUMD připojte přijímač další propojkou s jednotkou do pozice AUX.

Tento typ zahrnuje celou rodinu protokolů a lze tak využít pro Multiplex SRXL, BeastX SRXL, Graupner SUMD, Jeti UDI, atd.

V případě využití tohoto protokolu je možné využít výstup kanálu plynu z přijímače, v opačném případě lze přiřadit výstup plynu přímo z jednotky pomocí konfiguračního software.

Nikdy nepřipojujte propojky určené k napájení do pozice SYS a ELE/PIT/AIL!

4.8. ORIENTACE KONEKTORŮ

Všechny propojky do jednotky připojujte tak, aby signální vodič (oranžový) směřoval k popisu pro daný konektor (k popisku daného konektoru na jednotce, resp. ke středu jednotky).

5. NASTAVENÍ

Nastavení je jeden z dalších důležitých kroků pro korektní fungování systému. Konfigurace probíhá pomocí software, jenž kombinuje přímočarost s jednoduchostí, přičemž nabízí kompletní souhrn nastavitelných parametrů včetně pokročilých možností.

5.1. PROPOJENÍ S POČÍTAČEM

Předtím, než začnete samotnou konfiguraci a spustíte konfigurační software je nutné propojit systém Spirit s počítačem.

Toto propojení umožňuje tzv. USB interface skládající se ze sériového převodníku a propojovacího kabelu.

Po připojení převodníku do portu USB v počítači je v závislosti na daném operačním systému nutné nainstalovat ovladač (driver).

V případě, že bude ovladač správně nainstalován, by měl operační systém vytvořit nový virtuální COM port viditelný např. v software či správci zařízení.

MS WINDOWS

Nainstalujte ovladač pomocí instalátoru konfiguračního software jak bude uvedeno v následující kapitole.

APPLE MAC OS X

Stáhněte a nainstalujte ovladač z adresy:

<http://spirit-system.com/dl/driver/SiLabsUSBDriverDisk.dmg>

GNU/LINUX

Není nutné nic doinstalovat.

5.2. PROPOJENÍ S JEDNOTKOU

Pokud již máte USB interface ve vašem počítači zapojen, je potřeba, aby byl druhý konec kabelu připojen do zdířky **SYS** v jednotce Spirit.

Pro navázání spojení připojte napájení jednotky, to lze provést běžným způsobem. Pro napájení jednotky lze využít výstup z BEC, přijímače nebo baterie.

Běžně se využívají dvě propojky kanálu RUD a AUX, kde prostřední vodič musí být kladný potenciál napájecího napětí, tedy plus (jednotka podporuje napětí 3 – 15V).

Napájení nepřipojujte nikdy na pozici SYS či ELE/PIT/AIL.

POZOR

Připojujete-li nevhodně nakonfigurovanou jednotku (např. nová jednotka), doporučujeme zatím nepřipojovat serva.

5.3. INSTALACE KONFIGURAČNÍHO SOFTWARE

Software lze provozovat na platformě MS Windows, Apple Mac OS X, GNU/Linux a Android. Pokud jej ještě nemáte nainstalovaný, je dostupný ke stažení na webu Spirit System - spirit-system.com.

Stáhněte software pro danou platformu a postupujte následovně v závislosti na operačním systému, který je využíván.

MS WINDOWS

Spusťte stažený software - instalátor a postupujte instalací. Pokud ještě nebyl ovladač nainstalován, zvolte ho v instalátoru k instalaci. Instalátor vás provede až do stavu, kdy je vše v počítači připraveno pro první spuštění konfiguračního software. Spustitelný soubor konfiguračního software se bude nacházet v seznamu programů či na ploše jako „Spirit Settings“.

APPLE MAC OS X

Nainstalujte software poklepnutím na stažený soubor DMG. Přesuňte jeho obsah do adresáře Aplikace. Konfigurační software lze poté spustit z Aplikace poklepnutím na „settings“.

GNU/LINUX

Extrahujte všechny soubory ze staženého archivu, např. v domovském adresáři. Konfigurační software lze poté spustit z nově vytvořeného adresáře souborem „settings.sh“.

5.4. SPUŠTĚNÍ KONFIGURAČNÍHO SOFTWARE

Jsou-li předchozí pokyny splněny a jednotka je již pod napětím a inicializovaná (LED svítí), lze spustit software na vašem počítači.

Spusťte aplikaci Spirit Settings např. z plochy nebo adresáře, kde byla provedena instalace.

UPOZORNĚNÍ

Konfigurační software spouštíme vždy až po inicializaci jednotky! Kdykoliv je tedy jednotka propojená a inicializovaná (svítí status LED) lze provádět libovolné nastavení. Konfigurace během letu se z bezpečnostních důvodů výrazně nedoporučuje.

PROBLÉMY VE WINDOWS

Pokud konfigurační software nedetekuje COM port k interface, spusťte jej jako Správce – pravé tlačítko myši na settings.exe.

V některých případech se po instalaci ovladače přiřadí k interface (zařízení Silabs) vysoké číslo COM portu. Z tohoto důvodu je nutné ve správci zařízení tomuto portu přiřadit číslo menší (např. COM1 – COM4).

Na přenosných počítačích je také vhodné vypnout uspávání USB zařízení.

5.5. POUŽITÍ SOFTWARE

Po spuštění a úspěšném propojení by měly být všechny možnosti přístupné, v opačném případě zkuste buďto zvolit jiné komunikační zařízení (Zařízení) nebo software ukončit, odpojit jednotku z napájení a celý postup opakovat.

Ujistěte se, že je software spuštěn až po inicializaci jednotky.

5.5.1. ZÁLOŽKA SPOJENÍ

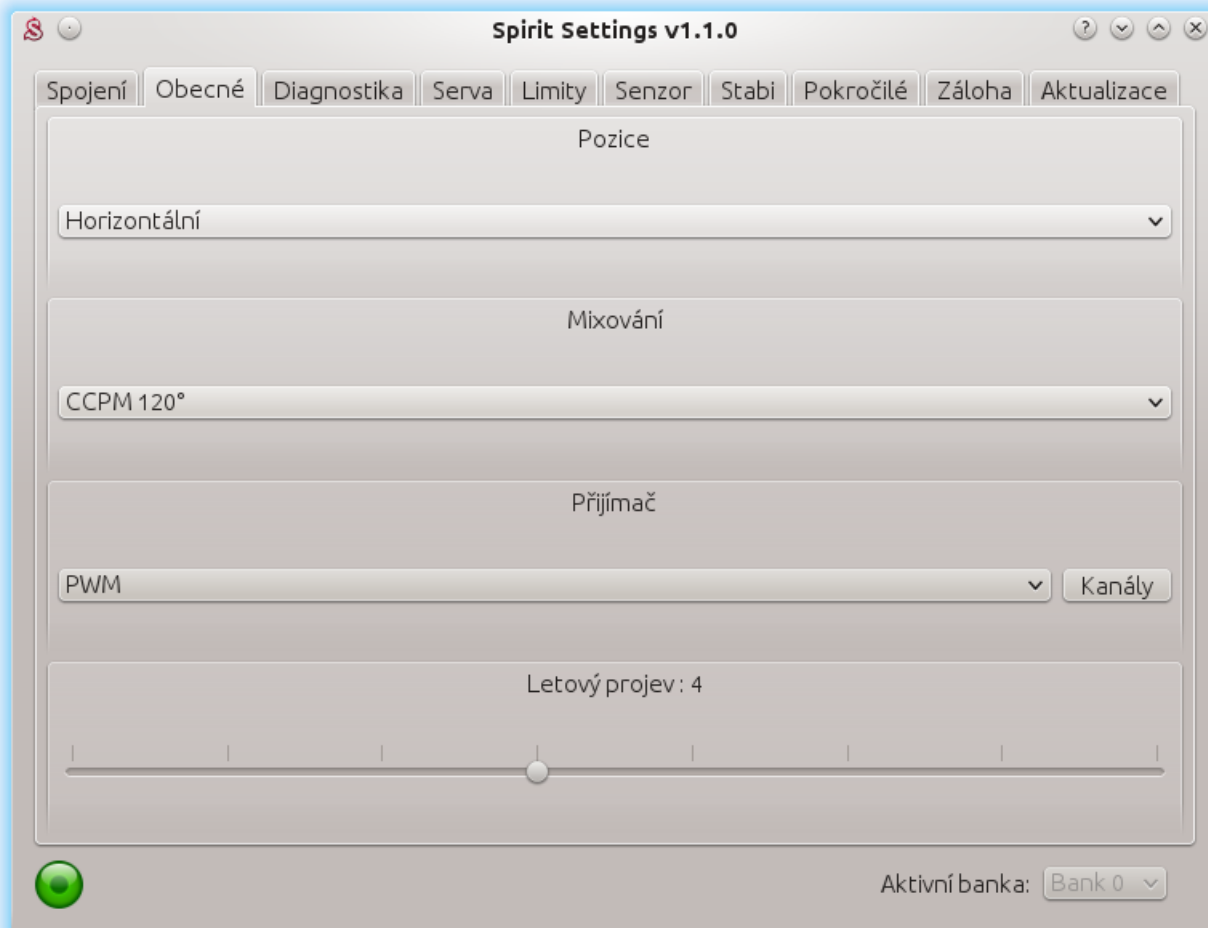
Tato záložka indikuje současný stav spojení, informuje o aktuální verzi firmware, zobrazuje sériové číslo jednotky a nebo umožňuje změnu komunikačního zařízení. Mimo to nabízí průvodce prvním nastavením.



Doporučujeme tohoto průvodce využít, neboť vás provede od základního nastavení až k prvnímu startu.

5.5.2. ZÁLOŽKA OBEČNÉ

V případě, že jste již nastavili jednotku pomocí průvodce, lze zde provádět dodatečné úpravy. Všechny hodnoty zde, budou takové, jaké jste zvolili v průvodci a obráceně.



UPOZORNĚNÍ

Kdykoliv jsou jednotlivé parametry změněny, nastavená hodnota se ihned uplatní. Dokud není nastavení uloženo, je po odpojení napájení konfigurace uvedena do předchozího stavu, viz záložka Záloha – to platí během celé konfigurace.

Pozice

Zvolte pozici v jaké je jednotka připevněna k modelu, viz kapitola 3. *Montáž*.

Mixování

Zvolte mixování cyklíky dle vašeho modelu. Ve většině případů se jedná o *CCPM 120°*.

Mixování ve vysílači musí být vypnuto. Je nutno nastavit typ mixování H1.

Přijímač

Zvolte typ přijímače, který budete používat:

PWM – klasický přijímač.

PPM – signály přes jeden propojovací kablík.

Spektrum DSM2/DSMX – satelit s podporou DSM2/DSMX

Futaba S-BUS – přijímač připojený přes sběrnici S-BUS.

Jeti EX Bus – přijímač připojený přes sběrnici EX Bus (integrace s JETI model).

SRXL/SUMD – přijímač připojený přes sběrnici SRXL, SUMD, UDI.

Letový projev

Nastavuje jak se bude chovat model za letu.

Tímto parametrem lze řízení a chování přizpůsobit přesně podle požadavků pilota.

Nižší hodnoty znamenají, že se bude model chovat konstantněji, bude více řízen jednotkou.

Vyšší hodnoty umožní více vyniknout přirozenému chování modelu. Odezva na páky se bude podobat více pádlovému vrtulníku – rychlejší ukončení obrátů, méně lineární chování.

Parametr neovlivňuje jak bude model stabilní.

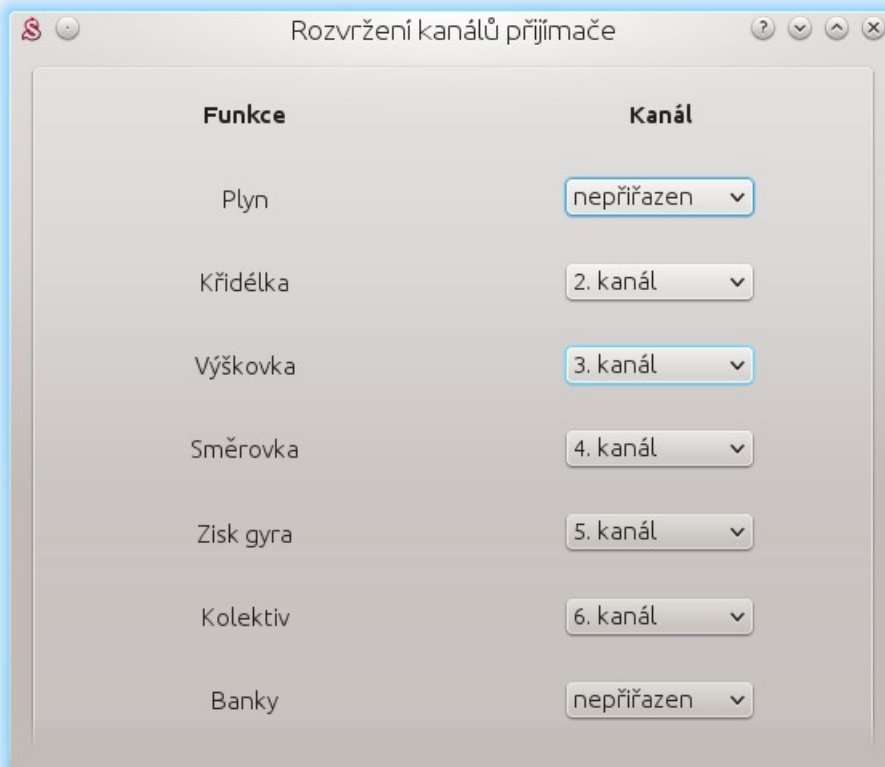
Většina pilotů preferuje výchozí nastavení, tj. hodnota 4.

Kanály

Po klepnutí na tlačítko je otevřeno okno, kde je možné přiřadit libovolně kanály přijímače na dané funkce. V závislosti na typu přijímače je možné přiřazovat více či méně kanálů. Pamatujte, že je nežádoucí přiřadit stejný kanál na dvě či více funkcí.

Po přiřazení kanálu funkce *Plyn* je aktivován výstup z jednotky na pozici AUX. Po přiřazení kanálu funkce *Banky* je aktivována možnost přepínání Bank, viz kapitola 5.6.

Pokud je kanál funkce *Zisk gyra* nepřijázen, je možné prostřednictvím záložky *Senzor* ručně nastavit hodnotu zisku gyra. Daný kanál přijímače se může poté využít jiným způsobem, např. pro přepínání bank.



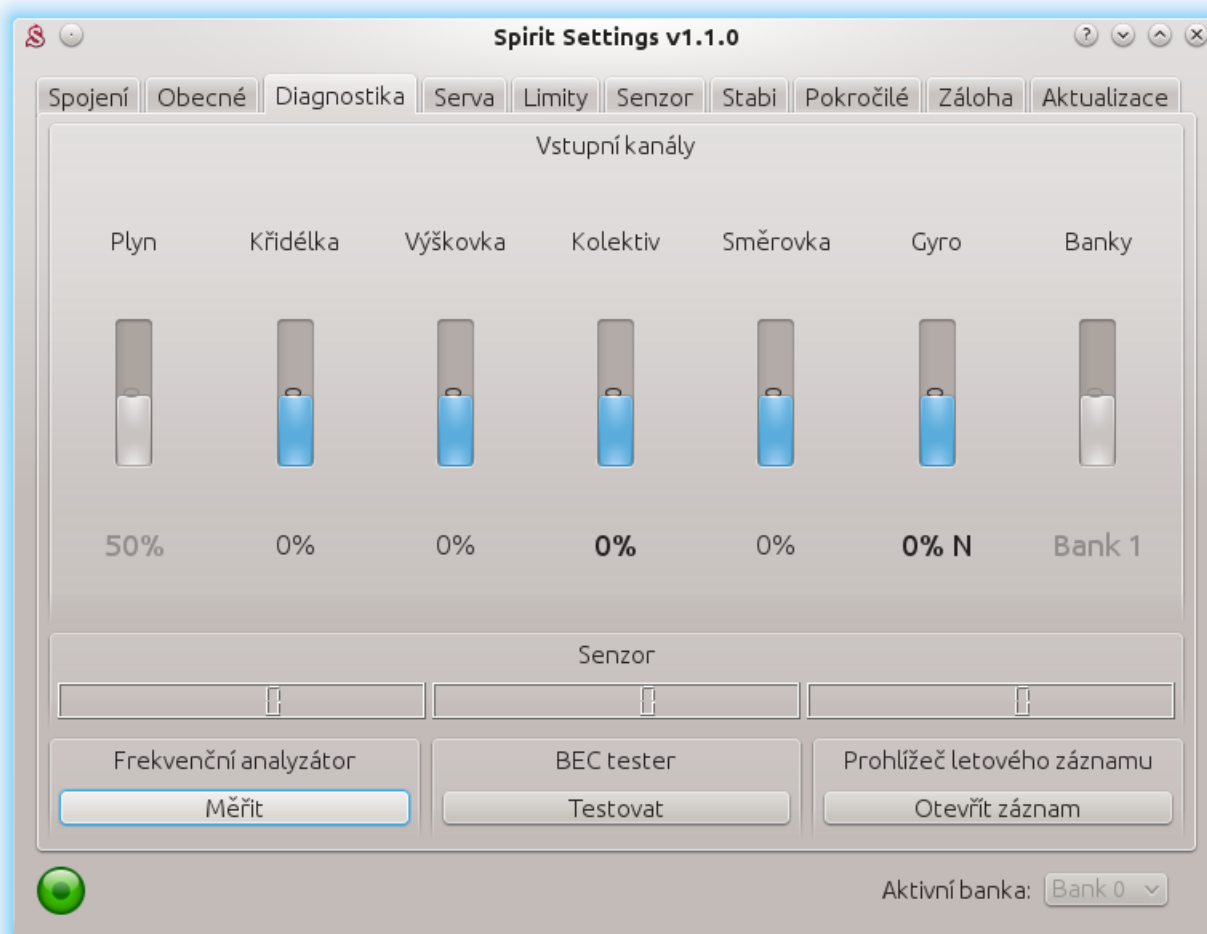
5.5.3. ZÁLOŽKA DIAGNOSTIKA

Pokud je nastavení v předchozí záložce hotovo, je nutné odpovídajícím způsobem provést mírné korekce v konfiguraci vysílače. Každý vysílač je odlišný a jeho středové impulzy všech kanálů nejsou nikdy naprosto stejné. Dokonce i s rostoucím opotřebením či působením okolních vlivů se mohou tyto středy mírně pohybovat.

Dalším faktorem je maximální a minimální hodnota každého kanálu.

Také zde mohou být větší odchylky.

Proto jednotka Spirit umožňuje přesně tyto středy a rozsahy zobrazit a na základě toho lze výstup všech vysílačů sjednotit, resp. unifikovat.



UPOZORNĚNÍ

Aby jednotka fungovala naprosto korektně, je nutné zkontrolovat procentuální hodnotu pro kanál Křidélek, Výškovky a Směrovky. Tyto tři kanály musí být v neutrální poloze kniplů přibližně v 0%!

Jednotka automaticky detekuje neutrální pozici při každém spuštění.

Nepoužívejte tedy vůbec funkci subtrim a trim ve vašem vysílači pro tyto tři kanály, jinak to jednotka bude považovat za povel k pohybu.

Ideální je ještě před připojením jednotky všechny subtrimy a trimy vynulovat.

Mimo jiné se doporučuje srovnat také maximální a minimální výchylky. Pro každý knipl otestujte minimální a maximální výchylku všech kanálů, pokud jejich hodnoty nejsou přibližně v diagnostice 100%, resp. 100%, je potřeba tento rozdíl (pokud je to možné) dorovnat pomocí funkce vysílače zvané *dual rate* nebo také *travel adjust* a to pro oba směry.

Kromě zmiňovaných kanálů křídélek, výškovky a směrovky je potřeba provést kontrolu a příp. srovnání kanálu kolektivu. Pro tento kanál (Pitch) je povoleno využívat subtrim ve vysílači. Při křivce kolektivu -100 až 100% by knipl uprostřed pro kanál Kolektiv měl být roven hodnotě 0%.

Po tomto nastavení by mělo být vše již v pořádku, pokud jednotlivé kanály kmitají příliš (mění svou hodnotu), může to znamenat již velké opotřebení vysílače, resp. potenciometrů. Tento jev lze kompenzovat zvýšením pásma necitlivosti, jemuž se věnuje později záložka *Pokročilé*.

Pokud se zobrazují u kanálu křídélek, výškovky či směrovky hodnoty tučně, znamená to pro jednotku povel k pohybu/rotaci v dané ose.

Kanál gyra zde zobrazuje hodnotu zisku pro vrtulku, kde zisk je ovládán z vysílače. Program dále zobrazuje aktuální režim gyra:

- N – Normal (Rate)
- HL – Head Lock
- HL+F – Head Lock s aktivní funkcí cyklicky, viz parametr Funkce.

FREKVENČNÍ ANALYZÁTOR

Frekvenční analyzátor je nástroj pro měření vibrací modelu. Účelem je diagnostikovat stav a následně určit, které rotující části vytvářejí dané vibrace a za pomoci této informace možné problémy odstranit.

Pro snadné diagnostikování stavu je zde panel *Vibrace*, určující celkovou míru vibrací na právě zvolené ose.

Vibrace je možné měřit nezávisle ve třech osách:

- *X - osa výškovky*
- *Y - osa křídélek*
- *Z – osa vrtulky*

To znamená, že graf zobrazuje v reálném čase spektrum vibrací vždy pro aktuálně vybranou osu a ukazuje tedy, jak bude jednotka na dané ose vibracemi ovlivňována.

Faktorem, který rozhoduje, na kterou osu se budou vibrace přenášet více či méně je především konstrukce samotného modelu.

Zpravidla nejvíce vibrací se ve vrtulníku šíří v ose Y (křídélek), doporučujeme však během každého měření kontrolovat všechny osy.

Pokud je dbáno na dobrý stav modelu, neměly by vibrace překročit hodnotu 50% na žádné z os. Pokud již teploměr zobrazuje více než 90%, pak jsou vibrace extrémní a s velkou pravděpodobností je model ve velmi vážném stavu. Nedoporučuje se v takovém případě vůbec model používat dokud nejsou závady odstraněny. Hrozí především bezpečnostní riziko, neboť i kvalitně zajištěné části a spoje v takovém prostředí mohou kdykoli selhat.

Stav modelu lze tedy rozdělit na:

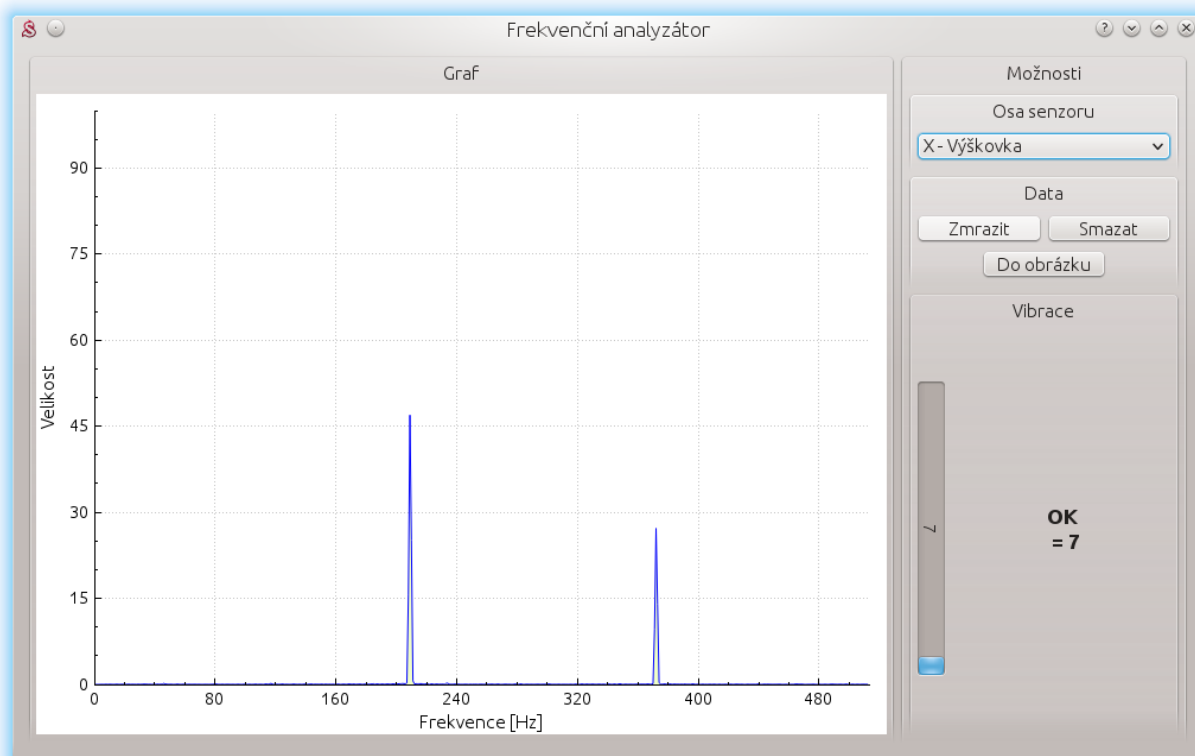
- Vibrace nejvýše 50% - model vytváří vibrace v normě
- Vibrace mezi 50% až 90% - model vytváří značné vibrace
- Vibrace nad 90% - model vytváří extrémní vibrace

Stejně jako celkové vibrace by neměla překročit ani žádná konkrétní frekvence (špička) 50%, pak je na tomto kmitočtu možné podezření na problém.

Pro možnost porovnání grafu s předchozím stavem lze využít tlačítko *Zmrazit*. Aktuálně zobrazovaný graf se uloží do paměti a bude se dále zobrazovat bez změny. Tento graf lze kdykoli smazat tlačítkem *Smazat*.

Ideální je si každý graf vibrací zaznamenat, to umožňuje tlačítko *Do obrázku*, které aktuální graf uloží trvale do snímku na disk.

Frekvenční analyzátor je schopen rozpoznat vibrace až do kmitočtu 500Hz, tedy rotující částí s rychlostí až 30 000 RPM.



Postup měření

1. Odmontujte hlavní a vrtulkové listy.
2. Umístěte model na vhodný povrch (např koberec, tráva).
3. Nastavte náběh přibližně na 0° jak na hl. tak vyrovnávacím rotoru.
4. Spusťte Frekvenční analýzu (nyní dojde k zablokování všech serv).
5. Roztočte motor do letových otáček.
6. Přepínejte mezi osami X, Y, Z a uložte obrázky.
7. Kontrolujte celkové vibrace na všech osách.
8. Zastavte motor.

Rozpoznání vibrací daných částí

Pro rozpoznání vibrujících částí je nutné nejprve zjistit jaké jsou otáčky nejvyšších špiček. Nejčastěji lze vycházet ze známého faktu, že hlavní rotor má nejnižší otáčky, vyrovnávací rotor má otáčky přibližně 4.5x vyšší a motor ještě vyšší. Čím je velikost vrtulníku menší, tím jsou letové otáčky zpravidla vyšší.

Pokud chceme zjistit o jakou část vrtulníku se jedná, postačí ukázat kurzorem v grafu na danou špičku a zjistit otáčky (RPM). Otáčky hlavního rotoru jsou nejčastěji v rozsahu 1500 až 3500 RPM. Pokud se tedy špička nachází v tomto rozmezí, je pravděpodobné, že se jedná např. o problém s hlavním kolem, hřídelí či samotnou rotorovou hlavou.

Na modelech se nejčastěji objevují nepřiměřené vibrace pocházející od vrtulky. Zda se nachází vibrace právě na vrtulce je možné zjistit tak, že najdeme špičku, která má otáčky přibližně 4.5x vyšší, než otáčky hl. rotoru.

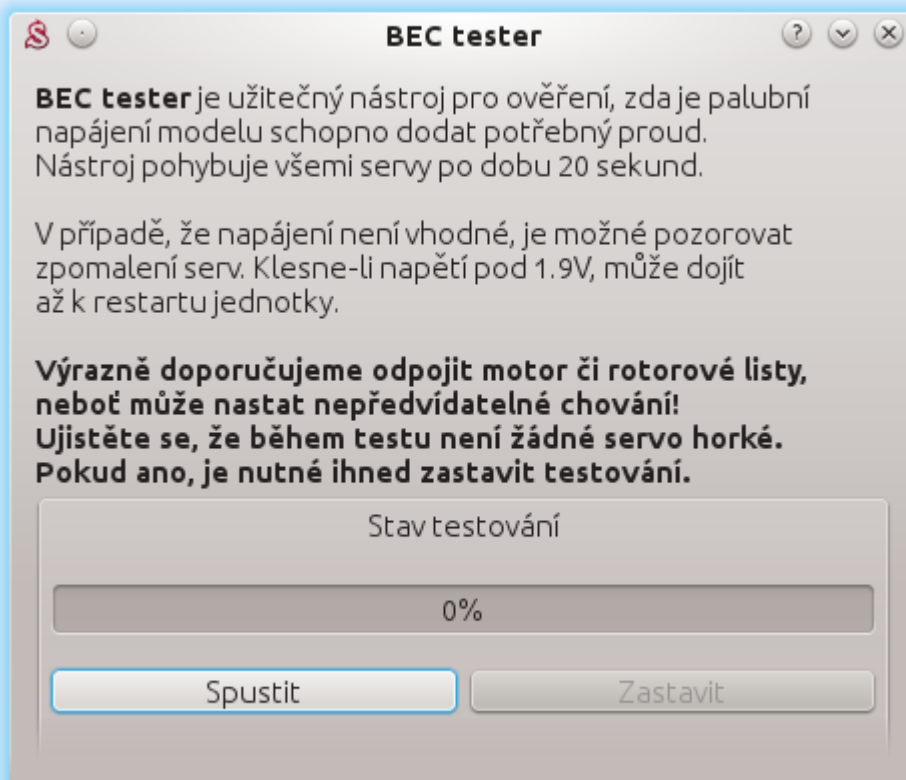
Jakmile identifikujeme, o kterou část vrtulníku jde, postupně odmontujeme díly a pokaždé zopakujeme proces měření, dokud vibrace nezmizí. V momentě kdy vymizí se většinou již nemusíme zabývat těmi zbývajícím díly modelu.

Pokud budeme měření provádět i s vrtulkovými listy, hrozí zde větší nebezpečí, avšak vibrace modelu budou změřeny důkladněji. Často se vibrace vrtulky po namontování listů výrazně zhorší a tento stav je důležité vyřešit.

BEC TESTER

Tento testovací nástroj je schopen určit, zda je palubní napájení modelu vhodné či nikoli.

Účelem je dosáhnout co nejvyšších proudových špiček a tím ověřit, zda napájecí napětí neklesne pod bezpečnou úroveň.




Kliknutím na tlačítko *Start* začne testovací proces. Tento bude probíhat po dobu 20 sekund. V případě, že zaznamenáte jakýkoli problém, je velmi pravděpodobné, že palubní napájení není dostačující. Mělo by tedy dojít k jeho výměně za zdroj s vyšším proudovým zatížením.




PROHLÍŽEČ LETOVÉHO ZÁZNAMU

Letový záznam slouží pro kontrolu událostí během letu. Pokud nastane situace, kdy není známá příčina problému, je vhodné v první řadě zkontrolovat právě letový záznam.

Letový záznam funguje tak, že se od doby připojení palubního napájení začnou snímat veškeré možné události. Pokud se některá vyskytne, objeví se v záznamu, který každých 10s podává hlášení. Po kliknutí na tlačítko *Prohlížeč letového záznamu* je otevřen aktuální záznam, který obsahuje všechny události od doby připojení napájení. Po odpojení napájení se záznam vymaže.

V případě, že se během letu objeví vážná chyba  záznam se uloží trvale do paměti jednotky a zůstane uložen, dokud není přečten. Pokud takový stav nastal, bude uživatel upozorněn hlášením „Je dostupný záznam z předchozího letu!“ a ihned po otevření je mu zobrazen záznam z letu, kde se problém vyskytl. Pokud např. dojde ke ztrátě signálu či selhání napájení, bude to možné prostřednictvím záznamu zjistit. V paměti je udržován vždy první záznam celého průběhu letu, kde se vyskytla důležitá událost. Pokud není přečten, pak ho případný nový záznam nepřepíše. Tento stav je také signalizován pilotovi během procesu inicializace odlišným poskočením cyklicky.

Záznam zaznamenává v současné verzi tyto události:

-  Vše vypadá v pořádku:
Zpráva informující o dobrém stavu. Jednotka nezaznamenala žádný problém.
-  Kalibrace byla dokončena:
Jednotka úspěšně provedla kalibraci senzoru.
-  Cyclic Ring byl aktivován:
Cyklicka dosáhla maximální výchylky křídélek či výškovky. Tento stav indikuje, že model v určitou chvíli pro zadaný povel neměl možnost dostatečně reagovat. Ve většině případů to není nutné řešit. Je však možné, že je nastavena nedostatečná výchylka parametru Cyclic Ring a model nemůže rotovat v ose výškovky/křídélek dostatečně rychle nebo je naopak nastavena příliš vysoká rychlost rotace. Může dojít také k náhlému vzpínání v rychlém dopředném letu. Doporučujeme tento parametr nastavit na maximální možnou hodnotu, kterou mechanika dovoluje.

 Překročen limit vrtulky:

Servo vrtulky se dostalo do nastavené mezní výchylky. Před zahájením nebo po letu na tuto událost není nutno reagovat. Pokud se však vyskytne během létání, indikuje stav, kdy vrtulka nefunguje správně.

Ve většině případů se to projevuje uskočením vrtulky, tedy ztráty směru. Pokud je vše nastaveno správně, může to signalizovat, že vrtulka neměla v danou chvíli dostatečnou účinnost. Tj. vrtulkové listy jsou např. velmi krátké, mechanika vrtulky není v pořádku nebo nastavené limity vrtulkového serva jsou příliš malé.

 Ztracen signál přijímače:

Došlo k náhlému výpadku signálu. Tento problém by neměl za žádných okolností nastat a je nutné ho před dalším startem vyřešit. Může jít o problém s anténou přijímače ale i vysílače. Také to může signalizovat vadnou propojku či špatný spoj mezi přijímačem a jednotkou. Na vrtulníku s řemenem může docházet i k elektrostatickým výbojům, které vyústí až ke ztrátě signálu.

 Hlavní smyčka programu uvázla:

Řídící smyčka jednotky se opozdila. Signalizuje to vážný problém, který může mít příčinu v nesprávném zapojení jednotky či abnormálním rušení, např. ze strany BECu. V případě probíhající komunikace např. s počítačem signalizuje pomalejší odezvu.

 Napájecí napětí je příliš nízké:

Napájecí napětí na BECu kleslo až pod 2.9V. Tento problém znamená, že použitý BEC (napájení) není dimenzován pro takovou zátěž a je nutno ho ihned vyměnit. V méně častých případech může jít také o špatný spoj na přívodní kabeláži.

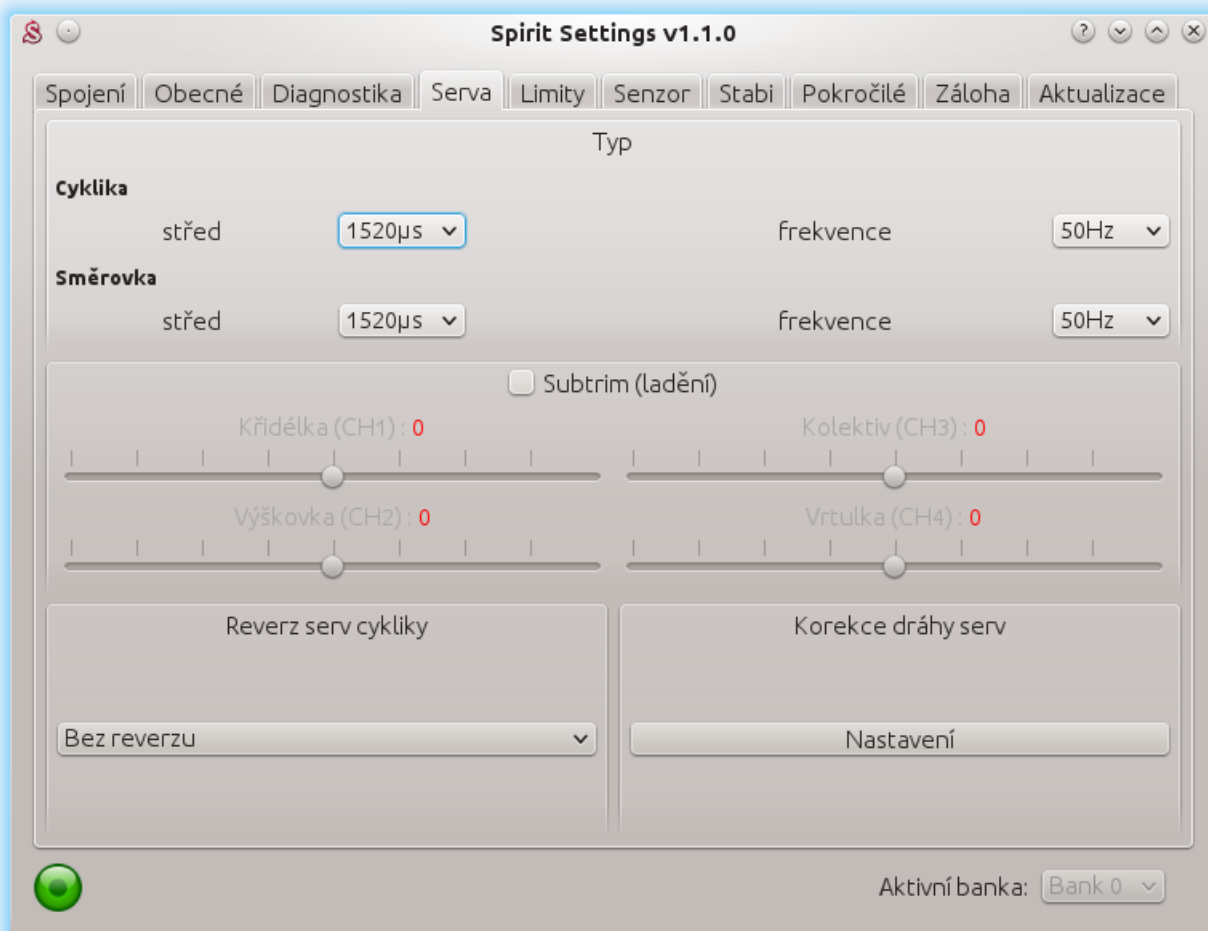
 Úroveň vibrací je příliš vysoká:

Úroveň vibrací dosáhla abnormální úrovně, která již může narušit integritu modelu. Během náročných akrobatických manévru může tato událost nastat častěji.

Veškeré otevřené letové záznamy jsou ukládány ve formátu PDF do uživatelského adresáře Dokumenty.

5.5.4. ZÁLOŽKA SERVA

Tato záložka se věnuje konfiguraci serv, zde je potřeba být obzvlášť pečlivý.



Typ

V této části nastavte dle specifikací výrobce serv udané hodnoty pro šířku impulzů a jejich kmitočet.

U analogových serv je kmitočet většinou max. 60Hz.

Subtrim (ladění)

Ideálně při odmontované rotorové hlavě za pomoci nástroje Cyclic Leveler srovnejte jednotlivé páky serv tak, aby byla cyklíka co nejpřesněji vodorovně, resp. kolmo k hl. hřídéli a zároveň byly páky serv kolmo.

Postup je takový, že se nejdříve zatrhne tato položka Subtrim (ladění) a jednotka se přepne do speciálního režimu, kdy se kolektiv bez ohledu na aktuální pozici kniplu vysílače nastaví na 0°. Navíc přestane reagovat stabilizace. Nic tedy nebude bránit v dokonale přesném nastavení, kdy pro jednotlivé kanály, resp. serva lze pohodlně nastavit odchylku od jejich

středu. Po správném nastavení by měla být cyklika přesně kolmo na hřídel a navíc listy hl. rotoru musí být v 0° (lze změřit měrkou náběhu nebo jednoduchým sklopením obou listů k sobě).

Cílem je také dosáhnout alespoň přibližně kolmost pák na servo, aby později nastavené výchylky mohly být na obě strany stejné.

Všechna serva, tj. CH1, CH2, CH3 a CH4 se nastavují zvlášť na jednotlivých posuvnicích. CH1 a CH3 jsou serva řídící křídélka. CH2 řídí výškovku a CH4 směrovku.

Dále doporučujeme nastavit subtrim a mechaniku vrtulky tak, aby páka serva byla přesně kolmo na krabičku serva a zároveň stříh vrtulky, tj. svíraný úhel vrtulkovými listy byl 0°. Toto nastavení může ovlivnit např. souměrnost zastavování vrtulky na obě strany.

Pokud je vše již kolmo, pro pokračování je potřeba odtrhnout zpět položku *Subtrim (ladění)* pro výstup ze speciálního režimu.

UPOZORNĚNÍ

Po vystoupení z tohoto režimu již bude opět stabilizace a ovládání funkční, avšak je třeba dát pozor, aby měl kanál kolektivu ve vysílači stejný střed, který jednotka očekává. To lze zjistit v diagnostice, kdy knipl ve středu (při lineární křivce 100% až 100%, 0% odpovídá 0° kolektivu) by měl být ideálně v 0% na ukazateli daného kanálu. Pokud toto nesouhlasí, je potřeba využít funkce subtrim přímo ve vysílači a tento kanál srovnat. Jinak by byl kolektiv pro oba směry odlišný.

Reverz serv cyklyky

Zvolte, která serva pro řízení cyklyky mají být reverzována – obrácený směr pohybu. Při pohybu páčkou kolektivu je nutné docílit souhlasného pohybu cyklyky. Správný směr pohybu je nutné nastavit ve vysílači.

Bez reverzu – všechna serva bez reverzu

CH3 – reverzováno servo *CH3*

CH2 – reverzováno servo *CH2*

CH3 & CH2 – reverzována serva *CH3* a *CH2*

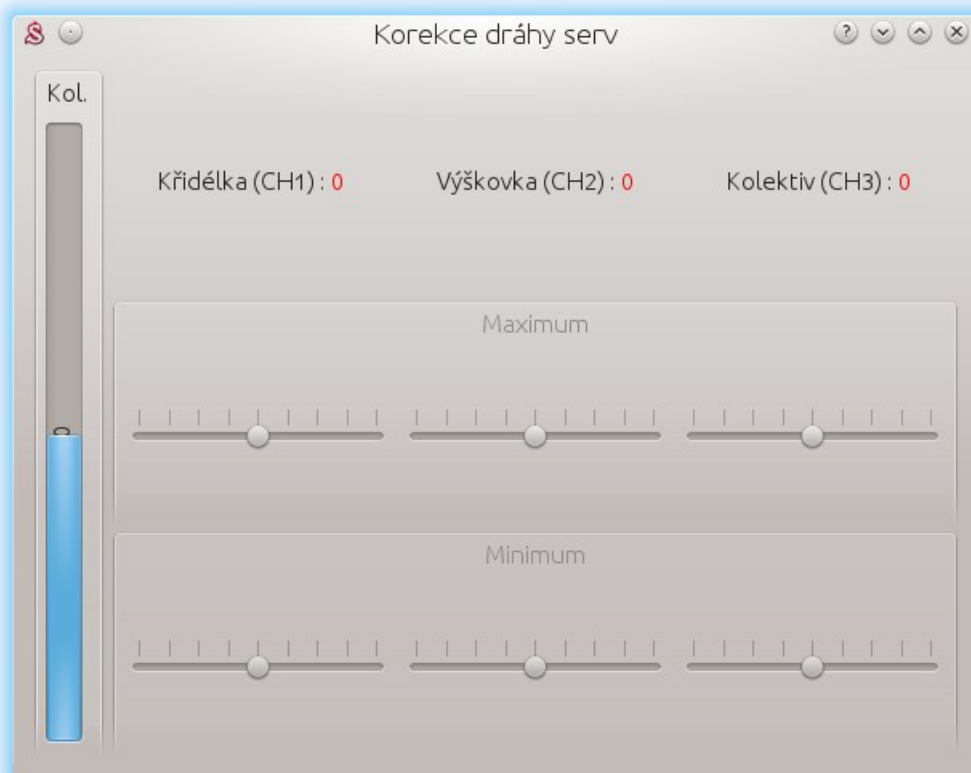
Korekce dráhy serv

Po kliknutí na tlačítko nastavení se zobrazí okno, ve kterém je možno upravit nerovnoměrnou dráhu serv cyklyky. Některá serva nemají stejné výchylky na obě strany od středu – tato nepřesnost může mít negativní vliv na letový projev. Pokud je okno otevřené, jednotka se přepne do režimu určeném k nastavování korekce.

Předpokládá se, že v předchozím kroku *Subtrim (ladění)* byla cyklika nastavena při nulovém kolektivu (0° náběh hl. listů). Postup je takový, že se za pomoci cyclic leveleru určí, zda je přítomna odchylka na některém ze serv v nejmenší a největší pozici kolektivu. Pro obě pozice je nutno nastavit hodnoty zvlášť – proto je zde přítomno celkem 6 posuvníků. Pokud je odchylka serva menší než potřebná, zvyšujte hodnotu. V opačném případě snižujte.

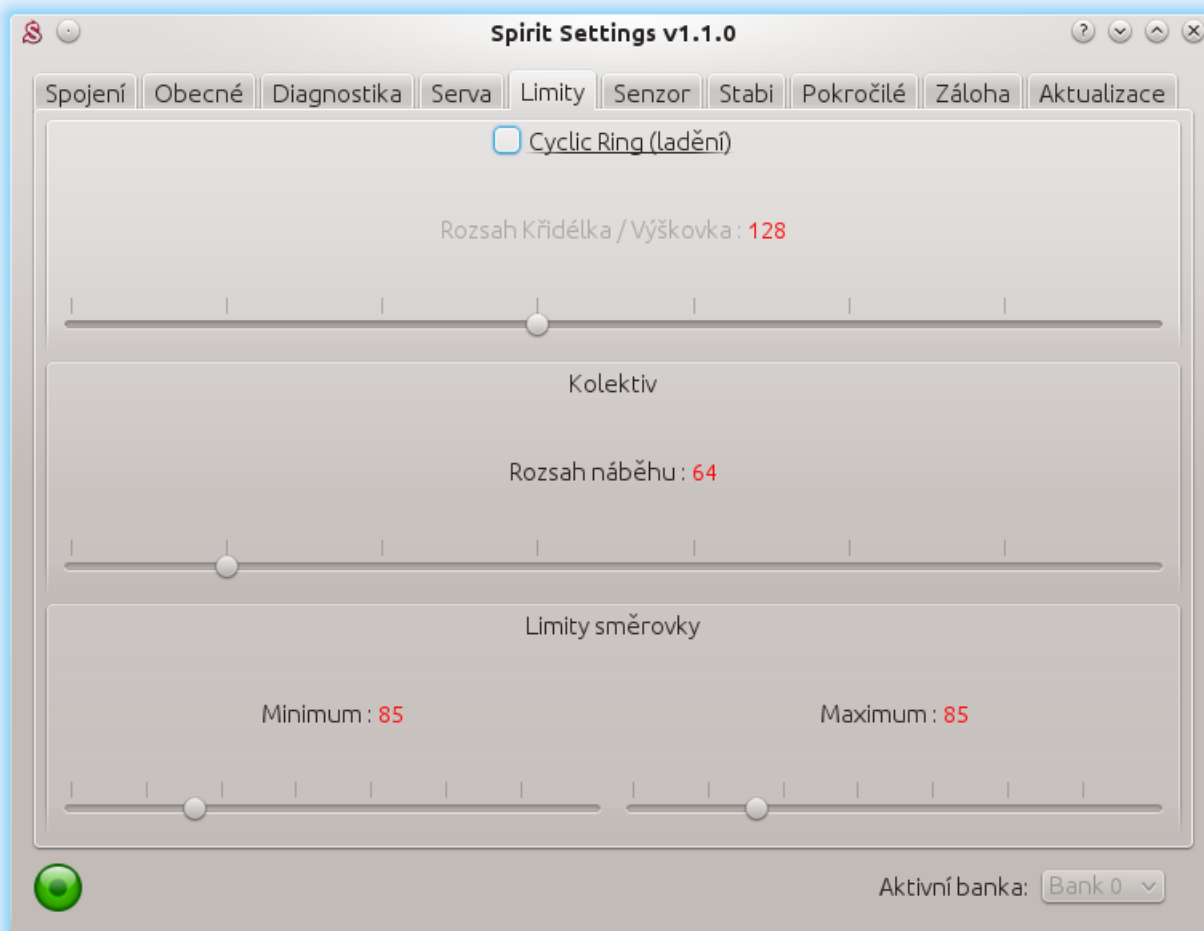
Tato korekce je užitečná také tam, kde je nesymetrická geometrie – projevuje se tak, že nelze dosáhnout stejných úhlů pro např. kladný a záporný kolektiv. Je tedy nutné upravit pro minimum nebo maximum všechny tři korekce serv.

Pokud si nejste jisti svým nastavením, je lepší ponechat posuvníky ve středu, tj. pozice 0.



5.5.5. ZÁLOŽKA LIMITY

Tato záložka ovlivňuje limity a rozsah úhlů serv.



Cyclic Ring (ladění)

Tento parametr nastavuje elektronickou implementaci funkce Cyclic Ring, což je funkce umožňující dosáhnout co největších výchylek bez mechanického narážení (pák, táhel, apod.).

UPOZORNĚNÍ

Následující nastavení provádějte velmi opatrně, aby nedošlo k poškození modelu nebo serv.

Nejprve nastavte **Kolektiv** – rozsah kolektivu, např. $\pm 12^\circ$, přičemž doporučujeme použít ve vysílači lineární křivku kolektivu -100% až 100%. Nyní nastavte **Rozsah Křidélka / Výškovka** – max. rozsah náklonu cykliky, snažte se nastavit co největší možný, tento parametr přímo neovlivňuje rychlost rotace, ale při nedostatečném rozsahu nemusí model rotovat konstantně za všech okolností. Toto nastavení provádějte ideálně při 0° kolektivu, tj. páky serv by měly být kolmo. Poté opatrně zkontrolujte pomocí kniplů kroužením do všech stran, zda nenastává mechanický náraz. Kontrolu proveďte také při max. a min. Kolektivu.

Tento parametr funguje jako tzv. elektronický *Cyclic Ring*.

Pokud později zvětšíte rozsah Kolektivu, je v některých případech tento parametr nutné upravit.

V případě, že tento náklon nebude dostatečný se může při rychlém dopředném letu vrtulník velmi rychle vzepřít (i když je kompenzace vzpínání na maximální hodnotě). To proto, že model nebude schopen udržet při nastaveném max. rozsahu směr.

Limity směrovky

Minimum / Maximum – nastavuje minimální a maximální pozici vrtulky, spolu tak vymezují dráhu smykátka/páky a zároveň max. výchylky vyr. Rotoru. Doporučujeme nastavit tyto hodnoty na obě strany tak, aby mohla mechanika využívat celý rozsah. V opačném případě, by vrtulka nemusela udržet směr při náročných manévrech.

Pro jednodušší konfiguraci doporučujeme Head-Lock režim.

5.5.6. ZÁLOŽKA SENZOR

Tato záložka je poslední důležitou částí potřebnou pro úspěšný start modelu.



Citlivost

Otočný manipulátor nastavuje citlivost senzoru pro osu výškovky, křidélek, vrtulky.

Zisk cyklicky – Čím větší hodnota, tím je vyšší přesnost.

Výchozí poloha je nastavena na 55% citlivost. Pro většinu modelů bude optimální přibližně 60%.

Zisk vrtulky (znásobení) – Násobí zisk vysílače zadaným koeficientem.

Používá se v případě, pokud rozsah zisku gyra ve vysílači nestačí. 1.00x znamená žádný násobek. Vyhovuje modelům do velikosti 550. Pro větší modely je nutné často přidat – např. na 1.30x. Zisk vrtulky ve vysílači doporučujeme nastavit pro začátek na přibližně 60%.

Zisk vrtulky – Tento otočný manipulátor je aktivní pouze v případě, že je kanál zisku gyra nepřirazen. Nahrazuje tak zcela řízení zisku gyra vysílačem, kdy je hodnota udána procenty přímo v konfiguračním software.

Reverz

Nastavuje pro jednotlivou osu smysl kompenzace.

Cyklika by měla při náklonu v podstatě kopírovat horizont.

Vrtulkové listy by měly, v případě, že modelem otočíme v ose Z (vrtulky), směřovat na opačnou stranu než pohyb modelu, tj. jejich výchylka by měla jít do protisměru.

UPOZORNĚNÍ

Tento parametr je nejdůležitější ze všech, je nezbytné pečlivě zkontrolovat smysl kompenzace a korektně ji nastavit. Důsledkem nesprávné kompenzace bude model zcela neovladatelný a může dojít k vážnému poškození.

Rychlost rotace

Výchozí hodnoty by měly vyhovovat spíše začátečníkům, model by se měl chovat líně, avšak tento faktor závisí také na mechanickém přepákování, popř. D/R (Dual Rate) funkci vysílače a parametru Rozsah Křídélka/Výškovka v záložce Serva.

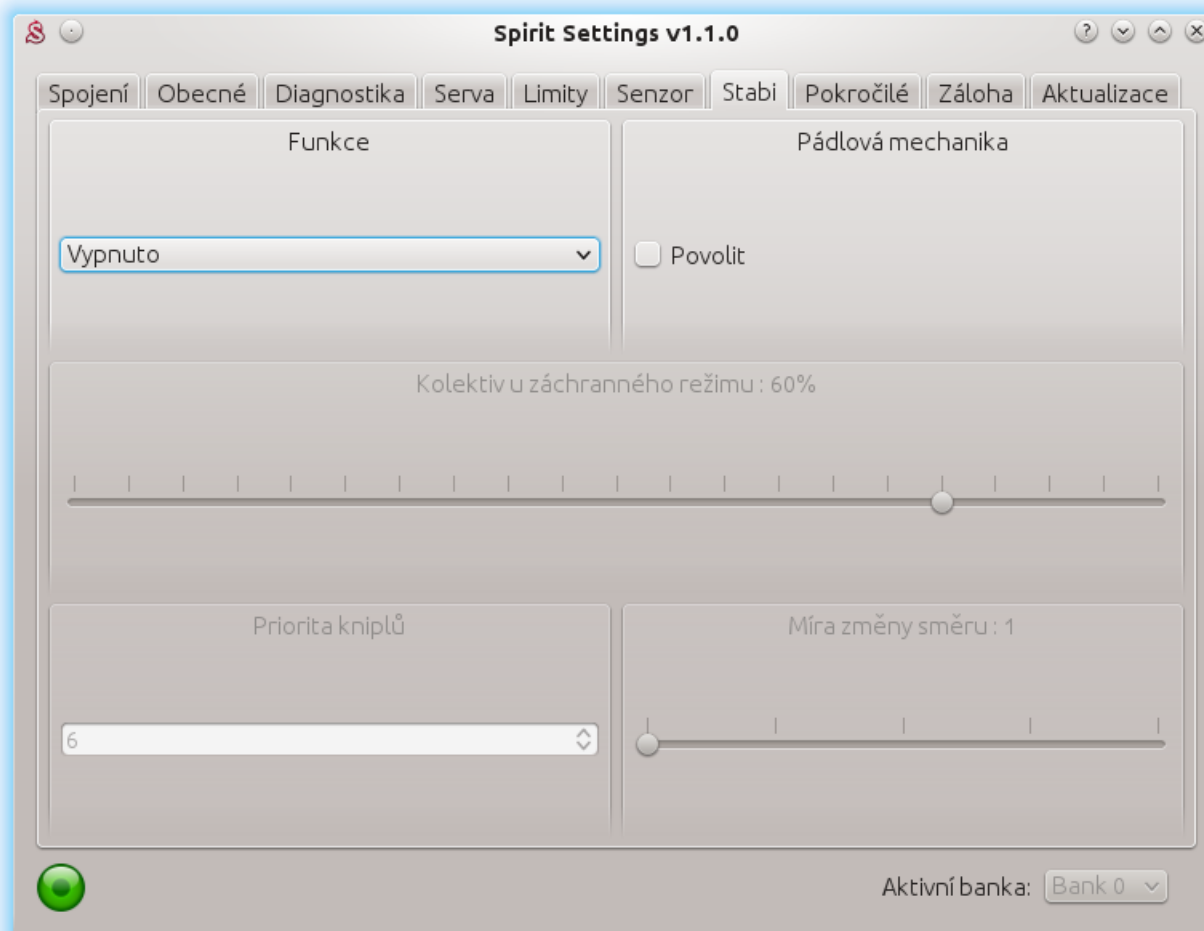
Větší hodnota znamená větší rychlost rotace.

8 – výchozí

Doporučujeme nastavovat v rozsahu 6 až 12. Vyšší hodnoty mohou způsobit nepřesné řízení. Zpravidla pro DFC rotorové hlavy je vhodné začít na nižších hodnotách.

5.5.7. ZÁLOŽKA STABI

Systém Spirit nabízí možnost stabilizace modelu ale i režimu záchrany. V případě aktivace stabilizace to znamená, že se systém snaží udržet model v rovině s horizontem bez dodatečných korekcí/řízení pilota. Tato funkce může velmi ulehčit manévrování a pomoci ve výuce ovládání modelu.



Režim záchrany doplňuje běžný chod systému o možnost v případě potřeby model srovnat do roviny s horizontem a následné stoupání podle nastavených parametrů. Tato funkce lze využít kdykoli, kdy pilot např. ztratí orientaci nebo se dostal do situace, kterou by sám neuřídil.

Systém Spirit umožňuje přiřadit stabilizaci nebo záchranu na kanál zisku gyra tak, že 0 -100% zisk ve vysílači je vždy Head-Lock režim gyra a při -100-0% je aktivován zvolený režim parametru Funkce.

To znamená, že namísto Normal (Rate) režimu bude gyro v režimu Head-Lock a k tomu aktivní např. záchranný režim či stabilizace.

Příčemž zisk gyra bude pro hodnotu např. -70% stejný jako při 70%.

Toto chování lze prověřit také v záložce Diagnostika.

POZOR

Některé vysílače mají rozsah pro nastavení zisku gyra od 0 do 100%, kde 50% znamená střed – nulový zisk (např. Spektrum DX6i).

Funkce

Volba funkce, která má být aktivována při -100% až 0%, resp. 0% až 50% zisku gyra ve vysílači.

Vypnuto – Normal (Rate) režim gyra vrtulky

Záchrana (normál) – záchranný režim vracející model do horizontu vždy ližinami modelu směrem k zemi.

Záchrana (akro) – záchranný režim vracející model do horizontu, podle toho kde má model blíže se vyrovná ližinami dolů nebo opačně.

Stabilizace – stabilizace modelu.

POZOR

V případě, že není optimalizace piruet nastavena správně, nebude záchranný systém a stabilizace fungovat korektně!

V případě, že využíváte tyto režimy je vhodné inicializovat helikoptéru na rovné ploše, tj. nenakloněnou do stran.

Záchranný režim má během své aktivace velké nároky na BEC.

Ujistěte se proto, že je BEC na modelu schopen všechny proudové špičky serv pokrýt. V opačném případě by mohlo dojít až k resetování elektroniky a pádu modelu.

Pádlová mechanika

V případě, že bude jednotka připojena na vrtulníku s pádlovou mechanikou a pilot chce využívat funkce stabilizace či záchrany, pak musí povolit tento parametr. Veškeré nastavení je v případě pádlové hlavy shodné, takže je vrtulník nutné nastavit stejným způsobem jako bezpádlový.

POZOR

Bezpádlové vrtulníky musí mít parametr Pádlová mechanika vypnutý!

Kolektiv u záchranného režimu

Určuje jak rychle bude model po vyrovnání stoupat. 100% znamená maximální výchylku listů, která byla nastavena v záložce Serva.

Je velmi důležité zkontrolovat, zda záchranný režim funguje správně už na zemi (bez roztočeného rotoru), tj. zda smysl stoupání je správný. V případě, že namísto kladné výchylky listů budou záporné, je třeba nastavit zápornou hodnotu tohoto parametru tažením posuvníku do levé části.

Priorita kniplů

Určuje míru řízení při aktivní funkci, tj. čím vyšší hodnota, tím bude model reagovat více na řízení pák – větší výchylky do stran.

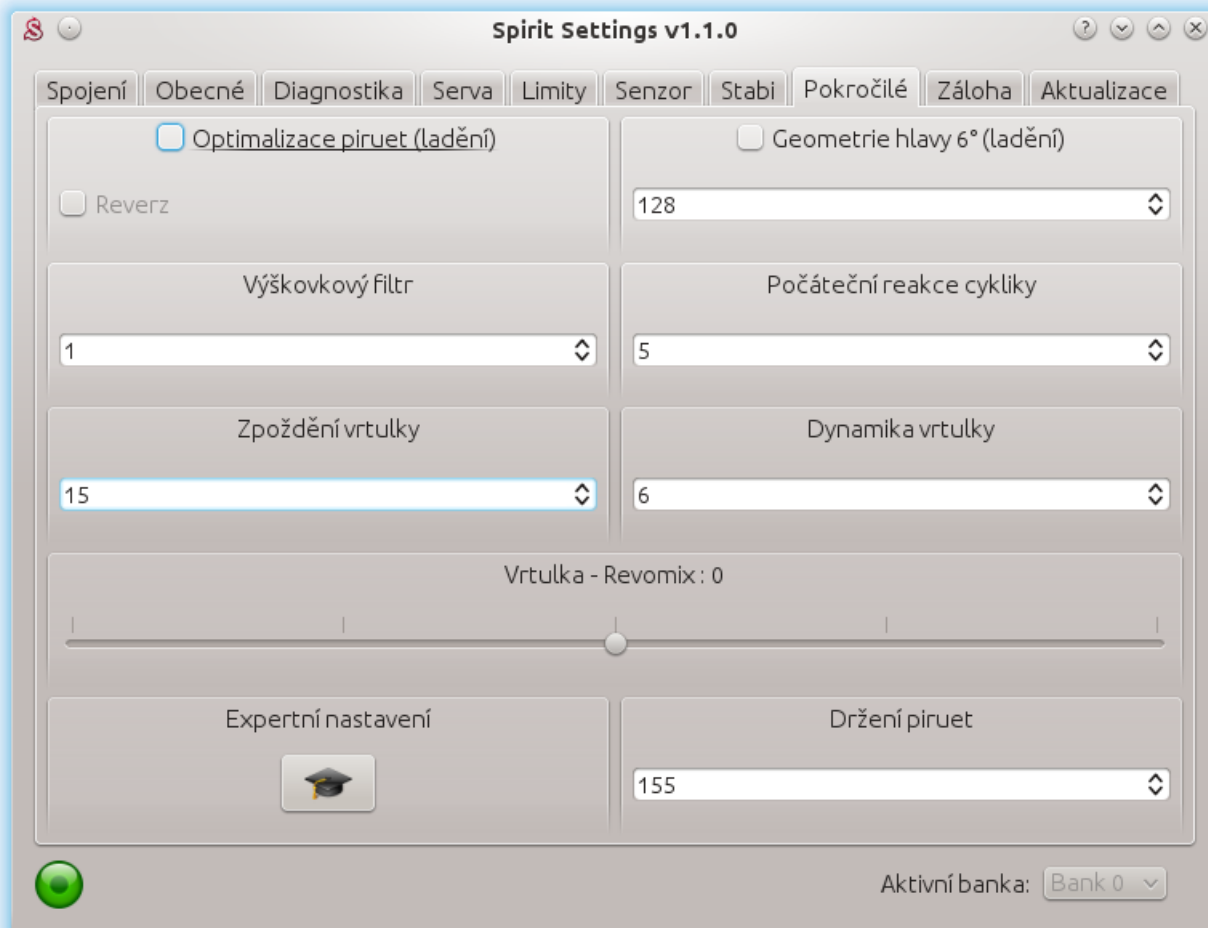
Míra změny směru

Udává míru ovlivnění směru helikoptéry v režimu stabilizace.

Nízké hodnoty jsou vhodné pro začátečníky k dosažení chování koaxiální mechaniky. Vyšší hodnoty využijí zpravidla piloti pro maketové létání.

5.5.8. ZÁLOŽKA POKROČILÉ

Tato záložka je určena již pokročilejším pilotům, kdy je doporučeno pochopení významu daných parametrů. Avšak korektní nastavení optimalizace piruet a geometrie hlavy je zde nutné, ostatní parametry již závisí na preferencích pilota.



Geometrie hlavy 6° (ladění)

Správné nastavení tohoto parametru je nezbytné pro korektní funkci jednotky. Při zaškrtnutí se aktivuje režim určen pro nastavení uhlu 6°. Po aktivaci je nutné nastavit hodnotu tak, aby náběh listů měl přesně 6° v ose křidélek. Tj. hlavní rotor otočte tak, aby byly listy v podélné ose modelu. Vyšší hodnota zvyšuje úhel, menší naopak snižuje. Korektní geometrie hlavy by měla být v rozmezí kolem 90 – 160. Pokud nebude v tomto rozmezí, je doporučeno upravit vzdálenost čepů na pákách serv, popř. provést jiné mechanické úpravy.

Optimalizace piruet (ladění)

Po zaškrtnutí této položky jednotka vstoupí do speciálního režimu, ve kterém se testuje a zároveň nastavuje správná funkčnost optimalizace piruet.

Správný směr kompenzace lze zjistit tak, že se s modelem otáčí přes osu směrovky jako při piruetách. Cyklika je v tomto režimu nakloněná a pokud je zvolen správný směr kompenzace, musí tak vůči zemi zůstat pořád stejně nakloněná – beze změny – i když se s modelem otáčí. Vůči modelu samotnému se bude pohybovat. Při otáčení tedy funguje cyklika podobně jako kompas. Nesprávný směr lze rozpoznat tak, že při otáčení se cyklika „otáčí dokola“, proti směru rotace modelu. Během stacionárních piruet model po přibližně 2 otočkách nezůstane v ose rotace. Tzn. správné nastavení je velmi důležité, jinak by byl model při piruetách a jiných manévrech s ní spojenými nestabilní. Také pro správnou funkci režimu stabilizace a záchrany je velmi důležité nastavení tohoto parametru.

Po nastavení kompenzace můžete z tohoto režimu opět vystoupit odznačením položky *Optimalizace piruet (ladění)*.

Výškovkový filtr

Tento parametr kompenzuje zhoupnutí vrtulníku v ose výškovky při prudkém pohybu páky. Čím větší hodnota, tím větší kompenzace.

Při příliš velké hodnotě může dojít až k pozvolnému ukončování pohybu.

Pro začátek doporučujeme nastavit nižší hodnotu - výchozí hodnota je 1.

Počáteční reakce cyklyky

Parametr udává v jaké míře bude propojení s páčkami a vrtulníkem přímé. Čím je hodnota vyšší, tím jsou reakce vrtulníku agresivnější, tj. změna pohybu pák nastane rychleji.

Pokud je příliš vysoká, model se může po rychlém zastavení zhoupnout v ose výškovky. Během např. prvku tic-toc může docházet k většímu namáhání pohonu či ke chvění v ose křidélek, neboť model již nedokáže včas kompenzovat tak rychlé události. Také v případě rychlého letu může být řízení především výškovky velmi citlivé.

V případě, že je odezva na páky opožděná, je vhodné tento parametr naopak přidat.

Zpoždění vrtulky

Je parametr, který „vyhlazuje“ pohyb vrtulky. Napomáhá větší stabilitě vrtulky – více odolná proti rychlému rozkmitání a také zlepšuje prudké zastavení vrtulky. S rostoucí hodnotou je gyro citlivější na malé změny, takže vrtulka dokáže reagovat rychleji. Platí, že čím rychlejší servo a lepší mechanika, tím by tato hodnota měla být menší. Pro analogové serva se doporučuje hodnota kolem 20-25. Pro průměrné serva hodnota kolem 10-15. Pro velmi rychlé (~0.04s/60°) se doporučuje 5. Pro serva se střídavým motorkem se doporučuje 0-2.

Při příliš vysoké hodnotě může vrtulka ve visu rychle překmitávat nebo způsobit pozvolné zastavení.

Dynamika vrtulky

Pokud vrtulka modelu nezastavuje korektně, např. s dojezdem nebo s překmitem, lze toto chování ovlivnit změnou hodnoty parametru.

6 – výchozí nastavení.

Čím větší hodnota, tím agresivnější bude chování vrtulky. V případě, že vrtulka bude překmitávat, je hodnota příliš velká.

Tento parametr ovlivňuje mj. reakce vrtulky na výchylku kniplu – větší hodnota znamená rychlejší reakce.

Pokud nelze dosáhnout zastavování na obě strany stejné pak je nutné nastavit střed vrtulky na 0° střih příp. na stranu, kde dochází k překmitávání mírně snížit limit vrtulky.

Vrtulka – Revomix

Revomix zlepšuje reakce vrtulky, převážně na rychlé změny kolektivu, kdy je potřeba větší síly pro udržení směru. Revomix na základě křivky kolektivu ve vysílači mění úhel náběhu vrtulkových listů.

Ve výchozím stavu je vypnutý, neboť uživatel musí pro jeho správné použití zvolit optimální velikost prekompenzace, ale především směr.

Korektní směr je takový, kdy vrtulkové listy při plném kladném či záporném kolektivu jsou otočeny pro pohyb po směru otáčení hl. rotoru – ve většině případů po směru hodin. V 0% kolektivu by mělo smykátko být spolu s pákou vrtulkového serva přibližně ve středu své dráhy (po inicializaci).

Povolené hodnoty: -10 až 10; výchozí 0 – vypnuto, Ve většině případů není nutné využívat. Většinou lze nastavit vrtulku tak, aby fungovala korektně i bez tohoto parametru, avšak u pomalejších či slabších serv je to nutné.

Držení piruet

Parametr držení piruet (heading hold zisk) určuje konstantnost piruet a zároveň držení směru, resp. rychlý návrat do správné pozice. V případě, že za letu nejsou piruety konstantní – otáčení neprobíhá vždy stejnou rychlostí – je nutné hodnotu parametru zvětšit.

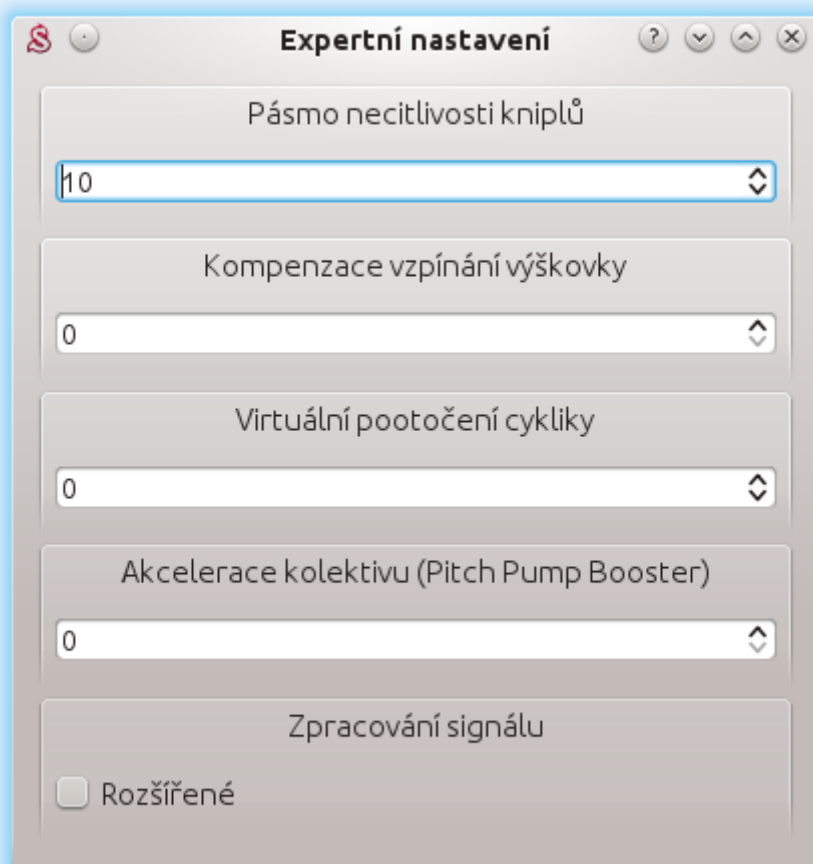
Tato hodnota je individuální pro každý model, závisí to na mnoha aspektech mechaniky vrtulky a to včetně otáček. Před nastavováním tohoto parametru doporučujeme nejdříve zvýšit zisk gyra na úroveň, kdy model zastavuje precizně a bez překmitu, tzv. „zasekává“ a vrtulka nekmitá.

Pokud je držení příliš vysoké, vrtulka se může snadněji rozkmitat v rozmezí většího úhlu, stejně tak může způsobit překmit při prudkém zastavení vrtulky. Hodnota by měla být v rozsahu 150 až 180.

V případě použití střídavého serva doporučujeme přidat o 10-15.

EXPERTNÍ NASTAVENÍ

Pro využití speciální funkcionality je možné využít následujících parametrů. Běžně není nutné tyto parametry konfigurovat.



Pásmo necitlivosti kniplů

Určuje rozsah, kdy systém nereaguje na změny kniplů kolem středu – závisí na preferencích a přesnosti vysílače. Pro korektní nastavení je vhodné využít panelu Diagnostika. Tento parametr nenahrazuje funkci Expo.

Kompenzace vzpínání výškovky

V případě, že je řízení modelu v rychlém dopředném letu nepřesné, tj. model stoupá během rychlého letu v ose výškovky, doporučujeme tento parametr postupně zvyšovat dokud tento jev nezmizí.

Pokud dochází k prudkému vzepření při rychlém dopředném letu, může být problém také v příliš malém rozsahu cykliky. To lze napravit zvětšením parametru Rozsah Křídélka / Výškovka v záložce Serva, nejlépe na maximální možný rozsah, který model dovolí. V případě, že toto problém nevyřeší přidejte postupně hodnotu pro parametr Kompenzace vzpínání výškovky.

Virtuální pootočení cykliky

Hodnota udává úhel, o který se má celé fungování cykliky otočit. Tj. při hodnotě 90 bude výškovka ve funkci křidélek a opačně. Tato funkce je určena pro modely maket s vícelistou rotorovou hlavou. Pro naprostou většinu modelů doporučujeme ponechat 0.

Akcelerace kolektivu (Pitch Pump Booster)

Parametr je vhodný pro dosažení podobného chování řízení kolektivu jako s pádlovou mechanikou. Je možné přidat hodnotu parametru, dokud nebude dosažen požadovaný projev. Vysoké hodnoty jsou velmi náročné pro motor, serva i palubní napájení.

Zpracování signálu

Pokud model trpí extrémními vibracemi a není možné je jakkoli odstranit, pak je možné využít rozšířeného zpracování signálu senzoru. Dovolí provozovat jednotku i za těchto podmínek.

5.5.9. ZÁLOŽKA ZÁLOHA

Zde je nutné vstoupit vždy, pokud provedenou změnu chceme do jednotky permanentně uložit, tzn. zůstane uložena i po odpojení napájení.

Zde má pilot také možnost uložit své nastavení jednotky do souboru, ale i možnost toto nastavení kdykoliv načíst.



Profil

Tato sekce umožňuje *Uložit* a *Načíst* ze souboru kompletní nastavení jednotky.

To znamená, že celé nastavení jednotky lze uložit do počítače.

V případě, že máte více stejných modelů není potřeba provádět nastavení znovu, ale stačí předem uložené či stažené nastavení jednoduše *Načíst*.

Jednotka

Všechny provedené změny v konfiguraci mohou být kdykoliv uloženy do interní paměti FLASH v jednotce.

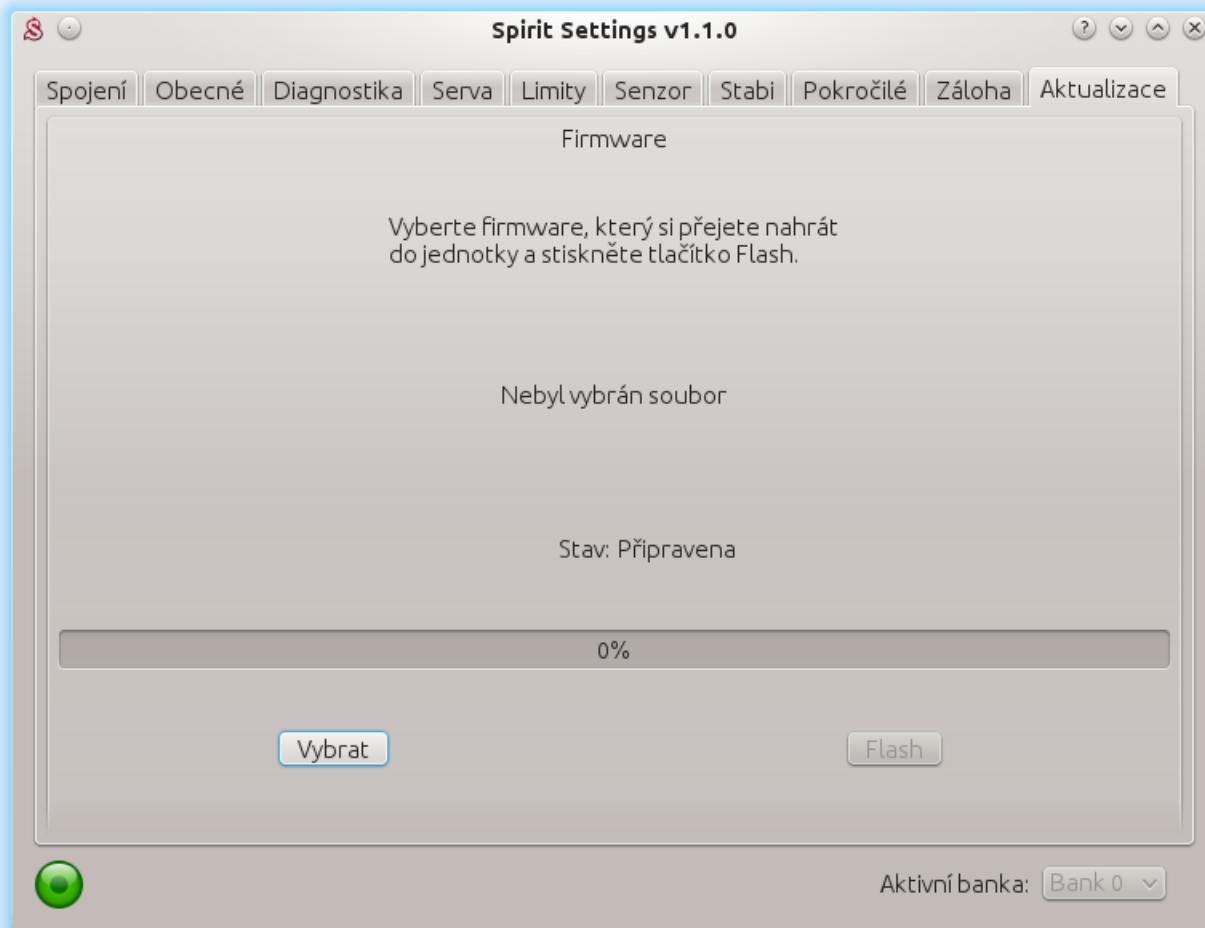
Pro uvedení veškerého nastavení jednotky do továrního stavu, klikněte na tlačítko *Tovární nastavení*.

UPOZORNĚNÍ

V případě, že po nastavení (změna některého parametru) požadujete, aby byla konfigurace uložena trvale, je nutné stisknout dolní tlačítko *Uložit*, jinak by se změny po odpojení napájení ztratily!

5.5.10. ZÁLOŽKA AKTUALIZACE

Aktualizace jsou nedílnou součástí vývoje, proto v případě, že si přejete změnit verzi firmware má pilot možnost tak učinit právě v této záložce.



Firmware

Nejprve vyberte – tlačítko *Vybrat* - datový soubor obsahující firmware (*.bin). Jakmile zvolíte soubor, stiskněte tlačítko *Flash*.

Průběh aktualizace bude zobrazen, po dokončení by mělo vyskočit potvrzující dialogové okno informující o úspěšné aktualizaci.

Poté odpojte jednotku od napájení.

Při dalším zapojení už naběhne nová verze firmware.

Nastavení jednotky zůstane beze změny, není tedy nutno dělat zálohu.

Nejnovější verze lze stáhnout z webu spirit-system.com.

5.6. PŘEPÍNÁNÍ BANK

Tato funkcionální dávkává možnost přepínat se mezi uloženými nastaveními jednotky během letu. Přepnutí probíhá za pomoci změny hodnoty kanálu vysílače.

Bank tedy znamená jedno uložené nastavení. Jednotka umožňuje uchovávat v paměti až 3 nastavení.

Na současných vysílacích soupravách se nacházejí často třipolohové přepínače, právě tyto jsou nejvhodnější pro změnu bank.

Přepínání bank je ve výchozím nastavení neaktivní, atak záleží na každém z pilotů, zda tuto možnost využijí.

Pro aktivaci je nutné v *Obecné/Kanály* přiřadit funkci Banky na libovolný volný kanál, nejčastěji 7.

Bank 0 – aktivní v rozsahu dolní třetiny (impulz pod 1400 μ s).

Bank 1 – aktivní v rozsahu střední třetiny (impulz 1400 μ s až 1640 μ s).

Bank 2 – aktivní v rozsahu horní třetiny (impulz nad 1640 μ s).

Prvotní nastavení pro další bank 1 a 2 je shodné s hlavním. Hlavní nastavení je označeno jako *Bank 0* a umožňuje konfiguraci všech parametrů.

Kdežto *Bank 1* a *Bank 2* povolí nastavit jen ty parametry, které jistě nebude potřebné během letu upravovat. Tímto je přepínání zcela bezpečné.

Funkce je vhodná např. pro změnu letového projevu, zisků pro nižší či vysoké otáčky, pro přechody mezi táhlými lety a 3D. Příp. jen pro účely prvotního nastavení či rychlejší dohledání nastavení, které bude nejvíce vyhovovat představám pilota.

V případě připojeného software s jednotkou se přepínání bank za pomoci vysílače deaktivuje. Přepínání pak probíhá přes konfigurační software ve spodní části okna. Během přepnutí za pomoci software je nutno nastavení uložit do paměti jednotky, jinak se nastavení vrátí do předchozího stavu.

5.7. OVLÁDÁNÍ KLÁVESNICÍ

Pro rychlou a snadnou konfiguraci jsme přidali podporu ovládání programu klávesnicí.

Zkratka	Funkce
F1 až F10	Přepínání záložek.
ESC	Ukončení aktuálního okna.
CTRL + S	Uložení nastavení do jednotky.
CTRL + P	Uložení profilu do počítače.
CTRL + L	Načtení profilu z počítače do jednotky.
Num. 0, 1, 2	Přepínání mezi banky.
Tab	Přepínání mezi parametry.
Mezerník	Výběr parametru / volby.
Šipky	Přidání / Ubrání hodnoty.
Page Up / Page Down	Přidání / Ubrání hodnoty po desíti.
Home	Nastavení nejnižší hodnoty.
End	Nastavení nejvyšší hodnoty.

6. PRVNÍ LET

Pokud jste si jisti, že je jednotka korektně nakonfigurována, můžete se připravit na první let.

6.1. PŘEDLETOVÁ KONTROLA

1. Zapněte vysílač a připojte baterii k modelu.
2. Vyčkejte na inicializaci **systému Spirit** – poskočení cyklíky.
3. Nakloňte model dopředu, tj. ocasní trubku nahoru. Deska cyklíky by měla tento pohyb kompenzovat a naklánět v opačném směru – udržovat horizont.
4. Podobně jej nakloňte do stran, i zde by deska cyklíky měla udržovat rovinu.
5. Posuňte ocasní trubku na jednu stranu, smykátko vrtulky by mělo jít na stranu opačnou.
6. Prověřte, že knipty vašeho vysílače reagují správně – korektní smysl.
7. Umístěte model na rovnou vzletovou plochu. Smykátko vrtulky by mělo být přibližně ve středu.

UPOZORNĚNÍ

Pokud jste narazili v některém z bodů na problém, nezkoušejte vzletět!

6.2. VZLET

1. Roztočte hl. rotor do požadovaných otáček – doporučujeme pro začátek nižší.
2. Pozvolna začněte zvyšovat kolektiv ze své neutrální pozice a přejděte do visu.
3. Zkuste ovládat vrtulku a ověřte zda má dostatečný zisk a korektně zastavuje.
4. Pokud není ovládání příliš precizní, pozvolna přidávejte zisk cyklíky či vrtulky.

7. PROBLÉMY A JEJICH ŘEŠENÍ

Popis problému	Řešení
Deska cykliky nebo vrtulka ujíždí ihned po inicializaci systému do strany	Zkontrolujte trimy a subtrimy, v neutrální pozici musí být 0% výchylka, viz záložka <i>Diagnostika</i> . Zvětšete pásmo necitlivosti kniplů v záložce <i>Pokročilé</i> .
Řízení modelu není precizní	Přidejte v záložce <i>Senzor</i> citlivost cykliky a/nebo zvýšte zisk gyra ve vysílači. Přidejte exponenciální výchylky ve vysílači.
Při prudké změně kolektivu nebo při rychlém letu osciluje vrtulka ve velkém úhlovém rozmezí	Uberte držení piruet v záložce <i>Pokročilé</i> postupně po 10, dokud tento jev nevymizí. Zkontrolujte mechaniku vrtulky, je nutné aby vše fungovalo hladce.
Model osciluje přes osu výškovky či křídélek	Uberte citlivost senzoru v záložce <i>Senzor</i> .
Model rychle osciluje přes osu vrtulky	Uberte zisk gyra ve vysílači.
Rotace modelu je příliš malá/velká	Přidejte/uberte parametr <i>Agilita</i> v záložce <i>Senzor</i> .
Serva modelu kmitají náhodně bez vnějších vlivů	Zkontrolujte kabeláž, spojení mezi přijímačem a systémem musí být bezchybné.
Během piruet model ujíždí na stranu	Zkontrolujte korektní smysl optimalizace piruet v záložce <i>Pokročilé</i> .
Při prudké změně výškovky se model chová gumově - zhoupne se	Přidejte v záložce <i>Pokročilé</i> parametr <i>Výškovkový filtr</i> . Pokud bude výsledek nedostačující, pak snižujte <i>počáteční reakci cykliky</i> v záložce <i>Pokročilé</i> .
Povely cykliky jsou opožděné	Zvýšte <i>počáteční reakce cykliky</i> v záložce <i>Pokročilé</i> .
Vrtulka zastavuje na každou stranu odlišně.	Zkontrolujte nastavený střed serva i mechaniku vrtulky. Pro odstranění překmitávání uberte mírně pro danou stranu limit vrtulky.

8. PODĚKOVÁNÍ

Všem, kteří se jakkoli podíleli a dále podílí na vývoji Spirit systému patří velké díky!

Zvláštní poděkování patří pro:

Adam Kruchina
Daniel Beneš
Daniel Matloch
David Henderson
Dušan Habada
Elke Lalanza
James Pizzey
Jens Lalanza
Martin Přinda
Martin Štvrtňa
Milan Křivda
Milan Pěchovič
Petr Čada
Petr Kořátko
Rafael Villarta Castillo
René Štefánik

Prohlášení o shodě

Prohlašujeme, že jednotka Spirit je vyrobena v souladu s nařízením směrnice 2004/108/ES o elektromagnetické kompatibilitě.