

# Pipistrel Sinus 912

Leoš Urban, 22. května 2010

*...první ultralehké letadlo, které obletělo svět (rok 2004)*

Freeware

<http://forums.x-plane.org/index.php?app=downloads&showfile=1719>

Ultralehký letoun – motorglider

Certifikace pro VFR lety bez námrazových podmínek

Poháněn čtyřdobým čtyřválcovým motorem Rotax 912 UL o výkonu 80hp

Teplota hlav válců CHT minimum 80, provoz 110, maximum 150.

Teplota výstupních plynů EGT v rozmezí 650 až 800, maximálně 900

Teplota oleje minimum 50, provoz 90-110, maximum 140

Tlak oleje od 0.2 do 6.0

Otáčky doporučené 5500 rpm

Otáčky maximální 5800 rpm

Kontrola magnet při 4000 rpm

Maximální rozdíl obě magnet / jedno magneto 300 rpm

Standardně se dodává stavitelná vrtule Pipistrel VARIO, možno dodat i pevnou.

Maximální vzletová váha MTOW činí 450 kg.

Palivové nádrže (standard) mají kapacitu 2x 30 litrů, využitelných je 2x 27 litrů

Objednat se dá i 100 litrová verze.

Palivo UNLEADED SUPER (NATURAL 95?)

Maximální váha paliva činí 45.6 kg

Maximální váha posádky 180 kg

Pádová rychlost s klapkami je 63 kmh, bez klapek 66 kmh.

Běžná rychlost v hladině při 75% výkonu je 200 kmh.

Manévrovací rychlost Va je 141 kmh.

Maximální horizontální rychlost Vmax je 220 kmh.

Nepřekročitelná rychlost VNE je 225 kmh.

Vzdušné brzdy Air Brakes/Spoilers Vae mohou být použity do 160 kmh.

Limit vysunutí klapek Vfe je 130 kmh.

Ideální stoupání Best Climb Speed je 135 kmh

Ideální klouzavost při 90 kmh, poměr 1:27

Potřebná dráha pro vzlet 88m (s překážkou 15m pak 148)

Přetížení maximálně +4G / -2G

Dostup 8800m

Spotřeba 9.2 litrů/h v hladině

Dolet 1200 km, vytrvalost 5.8h

Výrobce letadla: Pipistrel d.o.o. Ajdovščina, Slovinsko ( <http://www.pipistrel.si> )

Cena standardní verze 60700 EUR (bez DPH).

## Ovládání



- 1 – zapínání GPS (samotná GPS jednotka je umístěna nad magnetickým kompasem)
- 2,3,4 – nesimulováno
- 5 – variometr
- 6 – horizontální gyro
- 7 – zatačkoměr
- 8 – ovládání stavění vrtule
- 9 – magnetický kompas
- 10 – výškoměr se stavěním QNH
- 11 – umělý horizont
- 12 – rychloměr
- 13 – MFD (viz dále)
- 14 – nastavení COM frekvencí
- 15 – nastavení NAV frekvencí
- 16 – hodiny
- 17 – otáčkoměr
- 18 – autopilot / směr
- 19 – autopilot / výška
- 20 – plnění
- 21 – elektronická mapa
- 22 – odpovídač
- 23 – zásuvka CL napájení
- 24 – indikátor nečinnosti generátoru
- 25 – startér
- 26 – zapalování
- 27 – hlavní vypínač
- 28 – vypínač avioniky
- 29 – osvětlení STROBE
- 30 – osvětlení NAV
- 31 – osvětlení LAND
- 32 – vyvážení výškovky
- 33 – aktivace (volitelného) záchranného systému (v reálu je na stropě)
- 34 – řízení směsi
- 35 – přípust plynů

## BRAUNIGER ALPHA MFD

Reálný přístroj má více možností, zobrazuje čas, přepíná různé teploty. Ale princip je shodný.



- A – přepínání QNH
- B – variometr
- C – rychloměr
- D – palivoměr
- E – teplota hlav válců CHT
- F – teplota výstupních plynů EGT
- G – výška ve stopách
- H – aktuální nastavená hodnota QNH
- I – otáčky
- J – tlak oleje
- K – teplota oleje

### **Tipy pro přenastavení simulátoru**

- Namapování electrical/Generators\_toggle (u mně joystick button dole 1)
- Namapování flight\_controls/canopy\_toggle (u mně joystick button dole 2)
- Namapování flight\_controls/speed\_brakes\_up\_one (u mně joystick button nahoře vlevo)
- Namapování flight\_controls/speed\_brakes\_down\_one (u mně joystick button nahoře vlevo)
- Namapování flight\_controls/pitch\_trim\_up (u mně joystick button nahoře vpravo)
- Namapování flight\_controls/pitch\_trim\_down (u mně joystick button nahoře vpravo)
- Namapování autopilot/autopilot\_heading\_on (u mně joystick button fire)

Řešení problému s dveřmi (výborná rada Petra Bednáře):

Oprava v SINUS\_x\_cockpit.obj (x je A či B dle verze):

Náhrada

sim/aircraft/parts/acf\_gear\_deploy

za

sim/flightmodel2/misc/canopy\_open\_ratio

### **Seznam úkonů**

[NS] ... nesimulováno

### **VÝPOČET PALIVA**

Spotřeba 9.2 litrů/h v hladině tj 6.62 kg/h tj **14.6 lbs/h** ( přepočít 0.72 kg/litr )

Palivové nádrže mají kapacitu 2x 30 litrů (43.2 kg, max **95 lbs**)

Využitelných je 2x 27 litrů (využitelných 86 lbs)

Maximální váha paliva činí 45.6 kg (?!?)

Běžná rychlost 200 kmh (75% výkon)

## NÁKLAD

Maximální vzletová váha MTOW činí 450 kg ( max 992 lbs)

Maximální váha posádky 180 kg (397 lbs)

## PŘED STARTEM MOTORU

Nejprve zavřeme dveře.

Seřídíme pedály [NS].

Vyjmeme zajišťovací kolík padáku a ověříme sundaný kryt pitot trubice [NS].

Zkontrolujeme zasunuté spojler, páka na stropě kabiny musí být zcela nahoře. Spojlery jsou aerodynamické brzdy vysouvané z křídel nahoru za účelem zpomalení letu. Nesmí být vysunuté během vzletu.

Sešlápneme brzdy. Standardně je letadlo zabrzděno parkovací brzdou, která není indikována a reálný stroj ji nemá.

Vztlakové klapky vysuneme do druhé pozice pákou mezi sedadly zcela nahoru (2x 2). Vztlakové klapky mají tři pozice (-1, 0, 1, 2). Po zapnutí je aktivní pozice 0, zasunuto. Po vzletu a před přistáním se používá pozice 1. Pro vzlet a samotné přistání pozice 2 (zcela nahoře). Pro let vysokou rychlostí v hladině se používá pozice -1 (zcela dole).

Stavění vrtule nastavíme pomocí ovládacího kola na vysoké otáčky (F4). Letoun je standardně dodáván s vrtulí Pipistrel VARIO a ta je právě stavitelná tímto kolečkem. Možno ale objednat i pevnou vrtuli. Špatné nastavení vrtule bývá příčinou malých otáček (pod 5300) při rozjezdu a přerušení vzletu.

Zapneme hlavní vypínač MASTER. Zapne se elektrický rozvod napájený z 12V baterie o kapacitě 8Ah.

Zapneme avioniku AVIONICS, automaticky se zapne i GPS. Základem je Brauniger Alfa MFD. GPS má jinak samostatný vypínač na levé straně panelu.

Nastavíme COM a NAV rádia a výškoměr. Typicky se nastavuje na rádiu frekvence AFIS daného letiště nebo frekvence UNICOM. Výškoměr (tlak) se nastavuje buď kolečkem vlevo od výškoměr nebo levým QNH tlačítkem na MFD.

## START MOTORU

Ověříme prostor okolo letadla.

Pokud je motor studený, aplikujeme se sytič [NS].

Zkontrolujeme, že oba červené palivové ventily nad dveřmi jsou otevřené, vodorovně.

Přípust plynu mezi sedadly ověříme v poloze volnoběhu (zcela dozadu).

Zkontrolujeme zapnutý hlavní vypínač MASTER.

Zapneme obě magneta nahoru do polohy ON.

Rozsvítíme dle potřeby osvětlení letadla. Letadlo má na koncích křídel záblesková světla STROBE, poziční světla NAV. Pod motorem má pak přistávací světlomet LAND.

Podržíme tlačítko STARTER pro spuštění motoru.

Otáčky nastavíme na 2500.

Postupně zasuneme sytič, byl-li aplikován [NS].

## PO STARTU MOTORU

Motor necháme prohřát při 2500 otáčkách. Provozní teplota oleje je 90 až 110C, teplota CHT pak 110C a EGT v rozsahu 650 až 800C. Hodnota CHT v modelu stoupá pomaleji než teplota oleje, ten přesahuje. Také EGT je v modelu nepatrně vyšší.

Generátor v letadle, o výkonu 250W při 5500ot, je zřejmě pevně svázan s motorem a nejde zapnout/vypnout, vycházím aspoň z toho že v POH o tom není ani slovo. V modelu to tak není a je třeba jej zapnout. Není na to ale tlačítko, je třeba namapovat GENERATOR\_TOGGLE funkci. Se zapnutým generátorem a běžícím motorem zhasne žlutá dioda varování nečinnosti generátoru.

Při 4000 otáčkách, s přitaženým joystickem a zabrzděným letadlem postupným vypnutím jednotlivých magnet ověříme maximální pokles 300 otáček.

Se zabrzděným letadlem otevřeme naplno plyn a ověříme odpovídající otáčky (5500). Pokud motor nedosáhne ani 5300 otáček, nesmí vzlétnout, je třeba odstranit příčinu. V modelu se nedostanu přes 4100.

## POJÍŽDĚNÍ

Během počátečním fází pojíždění ověříme brzdy.

## VYČKÁVACÍ BOD

Zkontrolujeme teploty v provozním rozsahu. Pokud se motor přehřívá z důvodu delšího provozu na zemi, je třeba jej vypnout a nechat ochladit, ideálně v postavení proti větru. V modelu cca olej teplota 120, CHT 130, EGT (volnoběh) 580.

Přípust plynu dáme do volnoběhu (zcela dozadu).

Nastavíme vztlakové klapky do 2 pozice tj zcela nahoře (2).

Ověříme utažené bezpečnostní pásy a zavřené a zajištěné dveře.

## PŘED VZLETEM

Ověříme znovu otevřené palivové ventily, množství paliva, zasunuté spojery, zavřené dveře, činnost řízení, pozici vztlakových klapek.

Nastavíme vyvážení výškovky na střední pozici nebo lehce vpřed.

Nastavíme stavění vrtule zcela doleva (F4).

## VZLET

*Maximální boční vítr 15 kts.*

Plynule přidáme plný plyn.

Ověříme otáčky 5300 až 5500 rpm, pokud nejsou přerušíme vzlet. V modelu max 4100.

Lehce potlačíme (asi do třetiny), aby se zvedl ocas letadla.

Po dosažení Vr při 60 až 70 kmh zvolna přitáhneme a letadlo se vznese.

## STOUPÁNÍ

*Dostup 8800m*

Při rychlosti 90 kmh (a nad 50m AGL) zasuneme vztlakové klapky do první pozice (1)

Při rychlosti 110 kmh (a nad 100m AGL) zasuneme vztlakové klapky (1), pozor nesmíme klapky posunout zcela dolů, tam je ještě jeden stupeň se záporným rozsahem!

Je třeba pomoci G „zatáhnout podvozek“. Chyba modelu. Jinak později dospějeme k poněkud kuriózní GEAR OVER SPEED.

Snížíme o 10% otáčky.

Stoupáme rychlostí 115 kmh.

Během stoupání vyvažujeme a kontrolujeme teplotu v provozním rozsahu. V případě přehřívání snížíme stoupání přechodem na horizontální let a zvýšíme rychlost.

## LET V HLADINĚ

*Běžná rychlost v hladině je 200 kmh při 75% výkonu.*

*Maximální manévrovací rychlost Va je 141 kmh.*

*Maximální horizontální rychlost Vmax je 220 kmh.*

Kontrolujeme stav a rozvážení paliva. V modelu není ovšem ukazatel jednotlivých nádrží, jen celkový stav.

Při pomalém letu do 130 kmh klapky jsou v neutrální pozici.

Při letu nad 130 kmh vysouváme klapky do záporné pozice zcela dole (1).

Kontrolujeme provozní parametry motoru.

## KLESÁNÍ A PŘIBLÍŽENÍ

Snížíme výkon motoru, můžeme klesat na volnoběhu ale je dobré občas přidat kvůli zanášení svíček.

Podle potřeby brzdíme pomocí spojlerů. Vzdušné brzdy mohou být použity do 160 kmh.

Klesáme při rychlosti **90 kmh**.

Vysuneme vztlakové klapky do první pozice (2). Během této pozice je povoleno vychýlení křidélek jen v polovičním rozsahu.

Stavění vrtule nastavíme na MIN PITCH (F4).

Nastavíme přístroje nutné pro přistání.

## PŘISTÁNÍ

*Maximální boční vítr 15 kts.*

*Pádová rychlost s klapkami je 63 kmh, bez klapek 66 kmh.*

Stáhneme přípusť plynu na volnoběh.

Vysuneme vztlakové klapky do druhé pozice (2).

Vysunujeme spojler, dle potřeby přidáme plyn pro zachování roviny sestupu.

Dosedáme rychlostí **75 až 78 kmh**, na všechny tři kola, směrovka při dosednutí musí být na středu. Při přistání s bočním větrem musí být rychlost o něco vyšší.

Při přerušení přistání NEZAPOMENEME zasunout spojler před plným plynem, při dojezdu naopak zůstávají vysunuté, jinak má letadlo tendenci stoupat.

## VYPNUTÍ

Sešlápneme brzdy

Zasuneme spojler

Zasuneme vztlakové klapky

Zhasneme osvětlení letadla.

Při 4000 otáčkách, s přitaženým joystickem a zabrzděným letadlem postupným vypnutím jednotlivých magnet ověříme maximální pokles 300 otáček.

Necháme motor ochladit na volnoběhu po jednu minutu.

Vypneme magneta, motor se zastaví.

Vypneme hlavní vypínač.

Zasuneme zajišťovací kolík padáku [NS]

Pokud letadlo nestojí na rovině zavřeme palivový ventil na výše položeném křídle, abychom zabránili průtoku benzínu do druhého, níže položeného křídla.

Otevřeme dveře.

Přirazíme klíny v letadlu a nasadíme kryt pitot trubice [NS]

## **Zdroje**

<http://aeroceu.tripod.com/Sinus.html>

<http://www.brauniger.com/english/service/downloads/manuals.html> (verze 315 )

<http://www.teveso.cz/letecke-motory/necertifikovane-ctyrtaktni-rotax-912-ul.php>

<http://www.pipistrelaircraft.cz/index.php?menu=sinus>