

Uživatelský manuál



HORIZON



Horizon 57 - verze 1.4
Leden 2023

Obsah balení:

1x vlastní přístroj
1x návod k obsluze
1x GPS anténa
1x napájecí konektor
2x hadicová T-spojka
4x šroub M4x6



Elektronická verze návodu:

Kontaktní informace:

JE Avionics
Ing. Pavel Jelínek
Albrechtice 163
563 01 Lanškroun

html: jeavionics.cz
e-mail: info@jeavionics.cz
tel.: +420 736 710 880

UPOZORNĚNÍ:

Horizon 57 ve verzi 1.4 je experimentální přístroj. Zařízení není schváleno pro letecký provoz a jeho uživatel na sebe přejímá všechna rizika spojená s jeho použitím.



1 Úvod

Děkujeme za zakoupení sdruženého leteckého přístroje Horizon 57. Tento dokument by Vám měl nabídnout všechny důležité informace k zástavbě, instalaci a používání přístroje.

1.1 Všeobecný popis

Horizon 57 je plně elektronické digitální zařízení, poskytující uživateli komplexní letové údaje. Zařízení sestává z 3-osého akcelerometru, 3-osého gyroskopu, barometru (statický tlak), diferenciálního barometru (dynamický tlak) a GPS přijímače. Vstupní údaje jsou zpracovány pomocí AHRS (Attitude and Heading Reference System) algoritmů a následně prezentovány prostřednictvím displeje uživateli.

Použitá sensorika je plně digitální bez jakýchkoliv pohyblivých částí. Zařízení obsahuje dvoujádrový procesor, kde první jádro slouží výlučně ke zpracování naměřených údajů a druhé jádro slouží ke zobrazení dat na displeji.

1.2 Princip a funkce AHRS

AHRS přístroje Horizon 57 zodpovídá za určení indikovaných úhlů klonění, klopení a zatáčení. Základním principem je matematická syntéza údajů z gyroskopu (měřících úhlovou rychlost) a akcelerometrů (měřících zrychlení). Údaje z gyroskopů jsou integrovány cca. 300x za sekundu, s předpokladem konstantní úhlové rychlosti mezi jednotlivými iteracemi. Veškeré elektronické MEMS gyroskopy však vykazují chybu, která se s každou další iterací kumuluje. Z tohoto důvodu je tak nutné naměřené údaje korigovat fixní veličinou – zemskou gravitací – měřenou akcelerometry. Jelikož však na letadlo během letu působí další prvky inerciálních zrychlení (např. při zatáčce, zrychlování), je nutné tato zrychlení separovat od zrychlení gravitačního. K tomu účelu je nutné měření pravé vzdušné rychlosti, případně v omezené míře i traťové rychlosti. Kurz je stanoven výhradně z údajů GPS, údaje zatáčkoměru pak z gyroskopů.

Přesnost MEMS gyroskopů a akcelerometrů je velice závislá na provozní teplotě. Z tohoto důvodu je zařízení vybaveno teplotně-kompenzačním algoritmem. Nicméně při nízkých teplotách (nižších než cca. 10 °C) může dočasně dojít k drobným nepřesným měřením úhlů klonění/klopení. Po ustálení teploty přístroje na provozní teplotu (max. 5 minut) se však případné odchylky eliminují.

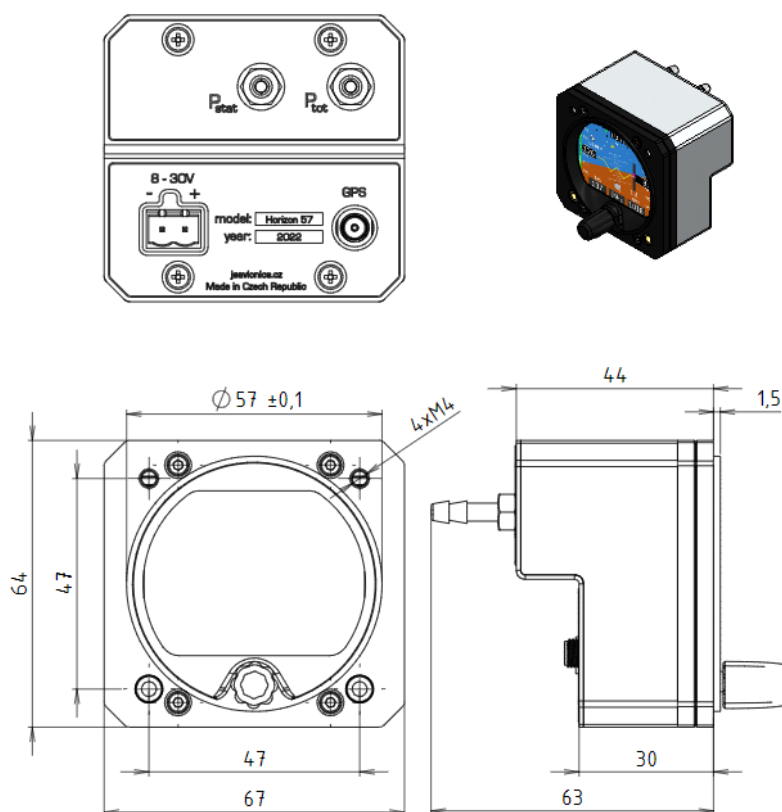
Pro správné zobrazení úhlů klonění a klopení je nutné udržovat, pokud možno koordinovaný let. Delší let nekoordinovanou zatáčkou může způsobit vychýlení zobrazovaných hodnot. Rovněž prudké změny orientace letadla (např. při akrobacii), případně jiné nestandardní režimy letu mohou krátkodobě nepříznivě ovlivnit indikované úhly klonění a klopení. Po obnovení ustáleného koordinovaného letu však dojde opět ke stabilizaci na správné hodnoty.

1.3 Technické parametry

Tab. 1 – Technické parametry

Parametr	Hodnota
Hmotnost	115 g
Rozměry	64 x 67 x 44 mm
Provozní napětí	8–30 V DC
Proud	150 mA @ 12 V při plném podsvícení (1,68W)
Provozní teplota	0 °C až +35 °C
Montážní otvor	57 mm
Uchycení	4x šroub M4
Měřící rozsah zrychlení	+/-8 G
Displej	TFT IPS 320x240, svítivost 1000 cd/m ²
Barometrické čidlo	digitální, rozlišení 12-bitů
Relativní přesnost barometru	+/- 0,5m
Rozsah nastavení QNH	900 – 1100 hPa
Rozsah IAS	30 – 350 km/h
Procesor	2 x 240 MHz
GPS anténa	Aktivní, napájecí napětí 3-5V, SMA konektor
Konektivita	Wi-Fi

1.4 Rozměry

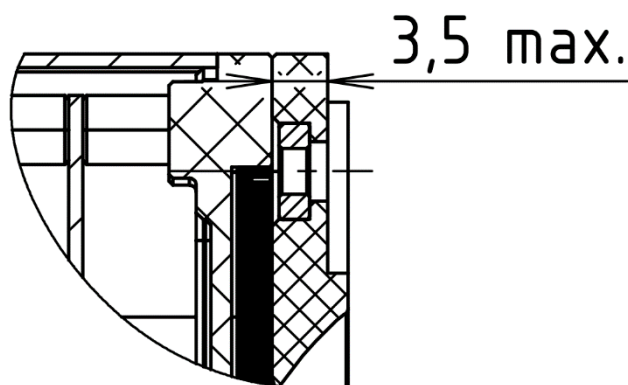


Obr. 1 – Vnější rozměry

2 Instalace

2.1 Varování před možným poškozením displeje

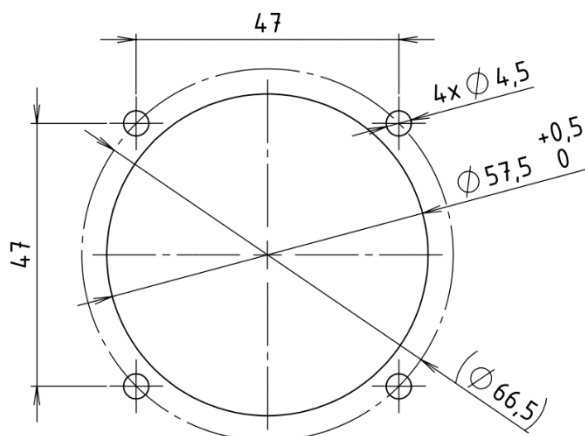
Z důvodu konstrukce přístroje je nutné dbát maximální pozornosti při montáži horních šroubů přístroje. Displej je umístěn za těmito šrouby a příliš dlouhé šrouby by způsobily jeho nevratné poškození. Z tohoto důvodu důrazně doporučujeme použít pouze originální šrouby dodané s přístrojem. Při použití těchto šroubů (M4x6) je nutné dbát na to, aby byla **přístrojová deska silná minimálně 2,5 mm**. V případě jiné tloušťky desky je nutné použít podložky, příp. zvolit vhodnou délku šroubů dle následujícího vzorce: $d_{\max} = 3,5\text{mm} + \text{tloušťka příst. desky}$



Obr. 2 – Řez přístrojem – detail umístění displeje pod horními závity pro šrouby

2.2 Mechanická zástavba

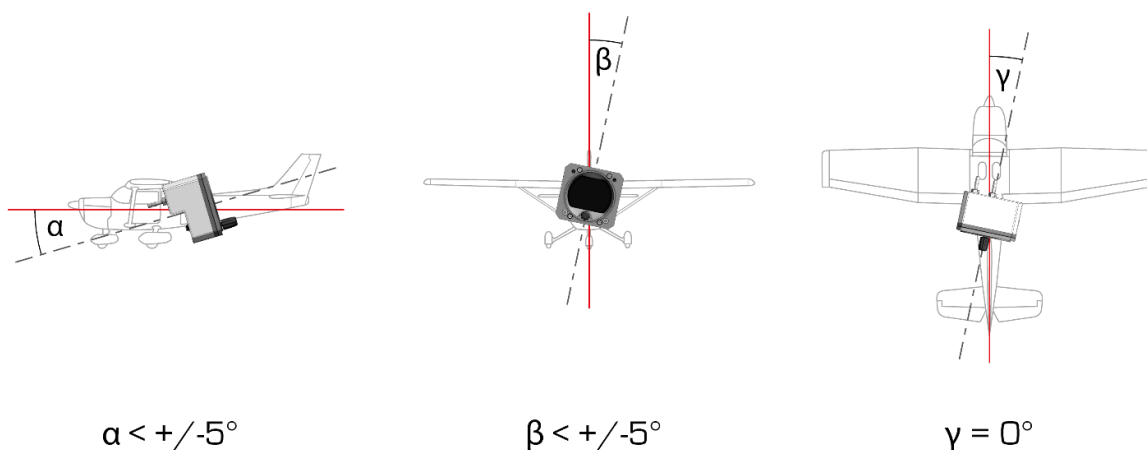
Přístroj je určen pro zástavbu do palubní desky se standardním výřezem pro přístroje $\varnothing 57$ mm pomocí čtveřice šroubů M4. Rozteč šroubů rovněž odpovídá standardům (viz obr. 3). Aby se předešlo vnitřnímu pnutí v těle přístroje je nutné zajistit, aby byla přístrojová deska zcela plochá. Případné vnitřní pnutí negativně ovlivňuje naměřené hodnoty klonění/klopení. **Rovněž je nutné nedotahovat šrouby přehnaným momentem**, který také vyvolává v přístroji pnutí. Použití fixačních prostředků na šrouby (např. Loctite) je zakázáno.



Obr. 3 – Doporučený výřez palubní desky

2.3 Geometrická orientace

Pro správnou funkci přístroje je nutné zajistit co nejpřesnější orientaci přístroje vůči draku letadla a to tak, aby rovina displeje bylo co nejvíce kolmá k ose letu. To znamená, že palubní deska letadla musí být, pokud možno vertikální a kolmá na směr letu. Drobné odchylky od tohoto stavu ($< +/- 5^\circ$) je přístroj schopen kompenzovat prostřednictvím nastavení tzv. nulové polohy (kapitola 3). **Není však možné kompenzovat případný úhel ve směru zatáčení (viz obr. 4).** V tomto směru tak musí být přístroj instalován zcela přesně. **Nedodržení těchto podmínek má za následek nepřesné měření hodnot klonění a klopení především v zatáčkách.**



Obr. 4 – Geometrické odchylky při zástavbě přístroje

2.4 Napájení

Napájecí konektor je umístěn na zadní straně přístroje. Součástí balení je i protikus konektoru, do kterého se zasunou a utáhnou napájecí vodiče. Je nutné dodržet polaritu, znázorněnou na popisku. Rozsah napájecího napětí je uveden v tabulce č. 1.

2.5 Připojení statického a celkového tlaku (P_{stat} a P_{tot})

Na zadní straně přístroje se nachází dvojice hadicových trnů pro připojení rozvodu statického (P_{stat}) a celkového tlaku (P_{tot}). Trny jsou určeny pro použití s hadicemi s vnitřním průměrem 4 mm. Pro připojení ke stávajícímu rozvodu tlaků jsou v balení přiloženy dvě hadicové T-spojky. Při montáži je nutné dbát na to, aby hadice nebyly překroucené a celý systém, aby byl vzduchotěsný. Doporučujeme rovněž doplnit popisky k jednotlivým hadicím a hadice na trnech zajistit stahovacími páskami. **Upozornění – výškoměr a variometr měří tlak v kabině, nikoliv tlak v přívodu P_{stat} .**



2.6 GPS anténa

Přiložená GPS anténa se připojí k přístroji pomocí SMA konektoru na zadní straně přístroje. GPS anténu je nutné umístit tak, aby nebyla zastíněna žádnými kovovými předměty a v dostatečné vzdálenosti od případných zdrojů rušení (např. vysílací antény FLARM/OGN). Přiložená GPS anténa je opatřena samolepící plochou pro snadnou montáž. Pro správnou funkci přístroje je nutná přítomnost GPS signálu (např. kvůli GS, UTC, traťovému kurzu). **Pro vlastní fungování AHRS, tj. funkcí umělého horizontu, však GPS signál není nutný.**





Obr. 5 – Detail zadní strany přístroje s hadicovými trny, napájecím a GPS konektorem

3 AHRS leveling – vyrovnání přístroje

Před použitím přístroje je nutné nejdříve provést jeho kalibraci – vyrovnání do nuly. Z důvodu nepřesného vyrovnání palubní desky vůči letadlu, přístroje vůči palubní desce a senzorů vůči tělu přístroje, je nutné stanovit úhlové odchylky, které budou trvale uloženy v paměti přístroje. Vyrovnání je nutné provést až po finální montáži přístroje do palubní desky. Dále se může provádět až po zahřátí přístroje na provozní teplotu (nejdříve cca. 10 minut po zapnutí s podsvětlením na 100%). Zmíněný proces je možné libovolně opakovat.

Postup vyrovnání:

1. Umístíme letadlo na vodorovnou plochu (ideálně v hangáru, bez vlivu větru) a uvedeme jej do letové konfigurace. U letadel s ostruhou je nutné podložení ocasu.
2. Zapneme přístroj a necháme a jej pracovat cca. 10 minut z důvodu zahřátí
3. Stiskneme volbu „AHRS leveling“ v menu „Settings“ (viz kapitola 5)
4. Přístroj provede kalibraci a následně zobrazí korekční úhly klonění (P - pitch) a klopení (R - roll). Hodnoty zůstanou trvale uloženy v paměti přístroje.

Podmínky nutné k úspěšnému vyrovnání přístroje:

1. **Přístroj dosáhl pracovní teploty** – pokud tomu tak není, je zobrazeno varování s informací o aktuální teplotě. Kalibrace není spuštěna
2. **Přístroj je během vyrovnávání v naprostém klidu** – v případě výskytu vibrací nebo i mírného naklánění letadla v průběhu kalibrace nemůže být kalibrace dokončena. Přístroj zobrazí varování s nápisem „VIBRATION“. Kalibraci je vhodné provádět v hangáru, v klidném prostředí.
3. **Korekční úhlové hodnoty jsou ve stavěném limitu** – maximální úhlové kompenzace jsou $\pm 10^\circ$. Pokud je tento úhel překročen, kalibrační data nejsou uložena. Přístroj zobrazí varování informující o překročení limitních úhlů. **Pro co nejlepší přesnost přístroje je však vhodné dosáhnout co nejnižších kompenzačních hodnot, tzn. co nejkolmější umístění přístroje k ose letadla.**

4 Ovládání a funkce

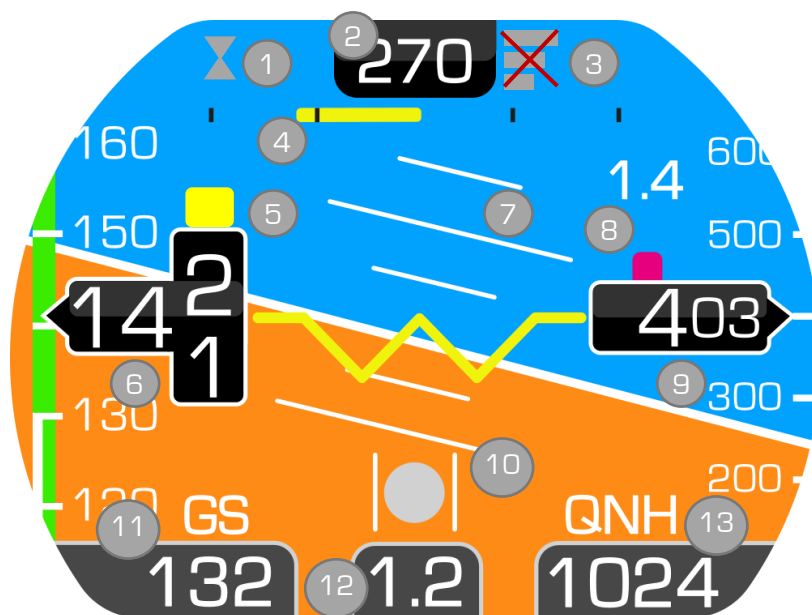
Přístroj se spouští po připojení napájecího napětí. V prvních vteřinách po spuštění přístroje dochází k inicializaci AHRS. **V této fázi je vhodné udržovat přístroj v klidu, ideálně bez běžícího motoru.** V případě spuštění přístroje s přítomností vibrací, nebo např. za letu v turbulencích, může dojít k nesprávné inicializaci AHRS. Po několika vteřinách v klidu se však hodnoty ustálí.

Ovládání se provádí pomocí rotačního enkodéru – dále ovladače. Krátkým stiskem ovladače se zobrazí hlavní menu, delším stiskem se spouští submenu platné pro danou obrazovku (submenu se automaticky uzavírá po uplynutí 5 vteřin, což je indikováno rostoucím žlutým pruhem v horní části submenu).

Přístroj zahrnuje následující obrazovky / funkce:

4.1 PFD – hlavní letové údaje

Základní obrazovka poskytující kompletní letové údaje.



Obr. 6 – PFD – display s hlavními letovými údaji

1. **Indikace zahřívání na provozní teplotu**
2. **GPS traťový kurz** (zobrazuje se po zafixování signálu GPS, pokud je rychlost vyšší než 5 km/h)
3. **Ztráta signálu GPS** – ikona se zobrazuje, pokud **není** dostupný GPS signál
4. **Zatáčkoměr** – první čárka vyjadřuje zatáčení rychlostí 3°/s (2minutová zatáčka), druhá čárka rychlostí 6°/s (1minutová zatáčka)
5. **Indikace pádové rychlosti pro aktuální násobek**. Pádová rychlost je určována ve vztahu k Vs1 (více v kapitole č. 5). Žluté pole se objeví při rychlosti cca. 15 km/h nad aktuální pádovou rychlostí, červené při rezervě k pád. rychlosti 5 km/h a méně. Tato indikace je zobrazena pouze za letu.
6. **IAS rychlost** – vyjádření číselně i graficky pomocí vertikálně pohyblivého barevného a číselného pruhu (nastavení rychlostí pro grafickou indikaci se provádí v Nastavení (kapitola 5))
Jednotky: km/h.

7. **Umělý horizont** – krátké čárky symbolizují klopení po 5 stupních, dlouhé po 10 stupních.
8. **Variometr** – s číselnou a grafickou indikací. Plná délka pohyblivého „hada“ se rovná +/- 5 m/s. Jednotky číselné indikace: m/s.
9. **Výška QNH** – vyjádření číselně i graficky pomocí vertikálně pohyblivého číselného pruhu. Jednotky: metry / feety – změna se provádí v submenu obrazovky „Výškoměr“ (kap. 4.2).
10. **Příčný sklonoměr** (kulička)
11. **GPS ground speed** – jednotky: km/h
12. **G-metr** – jednotka: G-force
13. **Nastavené QNH** – jednotky: hPa

Funkce ovladače:

- otočení doleva – snížení hodnoty QNH
- otočení doprava – zvýšení hodnoty QNH
- krátký stisk – vstup do hlavního menu
- dlouhý stisk – vstup do submenu

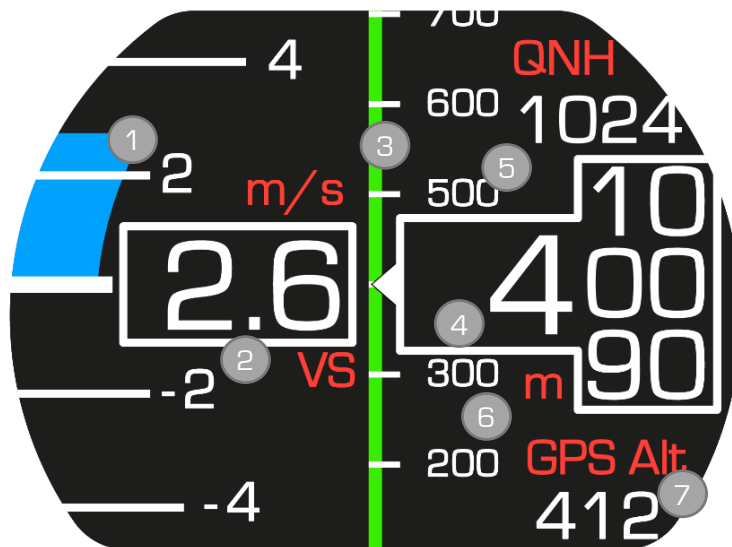
Submenu:

- **Změna podsvětlení**
- **„PITCH RESET“ - Dočasné vynulování náklonu.** Slouží k nulování úhlu klonění, které je platné pouze pro daný let (po vypnutí přístroje se vrátí původní nulová hodnota). Slouží např. k vynulování zobrazeného klonění při malých rychlostech dané vysokým úhlem náběhu. **Neprovádějte nulování náklonu v turbulentním prostředí.**



Obr. 7 – PFD submenu s volbou vynulování klonění prostřednictvím „PITCH RESET“

4.2 Výškoměr a Variometr



Obr. 8 - Výškoměr a variometr

1. **Variometr graficky** – kladné hodnoty jsou prezentovány modrým pruhem, záporné hnědým pruhem. Při překročení stupnice (nad + / - 5 m/s) je zobrazena bílá šipka směrem nahoru / dolů
2. **Variometr číselně** – jednotky: m/s
3. **Výška QNH graficky** – zobrazení pomocí vertikálně pohyblivého číselného pruhu
4. **Výška QNH číselně** – Jednotky: metry / feety – změna se provádí v Nastavení nebo v submenu
5. **Nastavené QNH** – jednotka: hPa
6. **Aktuálně nastavené jednotky**
7. **GPS nadmořská výška** – jednotka: metry

Funkce ovladače:

- otočení doleva – snížení hodnoty QNH
- otočení doprava – zvýšení hodnoty QNH
- krátký stisk – vstup do hlavního menu
- dlouhý stisk – vstup do submenu

Submenu:

- **Změna podsvětlení**
- **Změna jednotek** – umožňuje nastavení měření výšky v metrech / feetech. **Tato změna je rovněž platná pro hodnoty výšky v případě zobrazení PFD.**



4.3 IAS – Indicated Air Speed – indikovaná vzdušná rychlost



Obr. 9 – IAS

1. **IAS číselně** – indikovaná vzdušná rychlost číselně, **jednotky: km/h**
2. **IAS graficky** – indikovaná vzdušná rychlost graficky se zobrazením barevných pruhů. Mezní rychlosti se nastavují v Nastavení. Při překročení maximální cestovní rychlosti čísla zežloutnout, po překročení Vne zčervenají
3. **GS** – traťová rychlost dle GPS
4. **TAS** – „pravá“ vzdušná rychlost – **orientační** pravá vzdušná rychlost, která bere v úvahu aktuální tlak vzduchu. Teplota vzduchu však není brána v úvahu, uvažuje se konstantní teplota +20 °C.

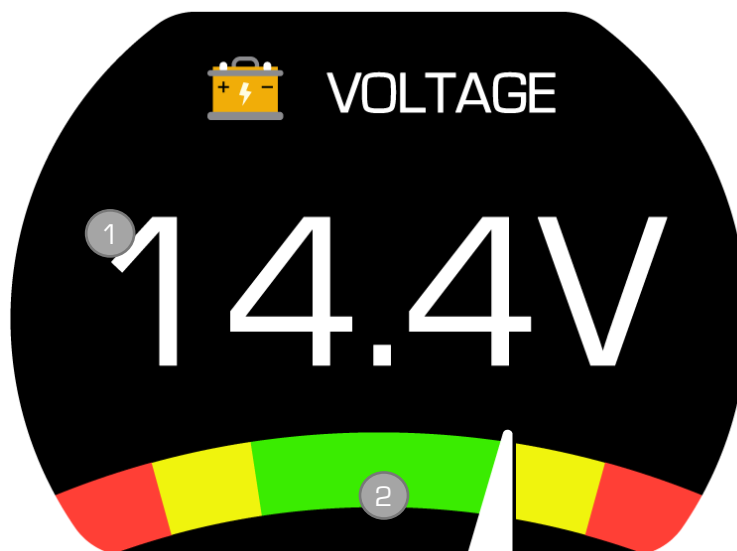
Funkce ovladače:

- otočení doleva – žádná funkce
- otočení doprava – žádná funkce
- krátký stisk – vstup do hlavního menu
- dlouhý stisk – vstup do submenu

Submenu:

- **Změna podsvětlení**
- **Nastavení CAS koeficientu** – (Calibrated Air Speed) koeficient, kterým je násobena naměřená hodnota pro možnosti korekce. Výchozí hodnota je 1,0. Pomocí koeficientu CAS je možné kompenzovat případné chyby způsobené aerodynamickým ovlivňováním pitot-statického systému vlivem proudění vzduchu kolem draku/křídla.

4.4 Voltmetr



Obr. 10 – Voltmetr

1. **Napětí číselně** – naměřené napájecí napětí. Při překročení žluté/červené zóny změní číselná hodnota také barvu. V červeném poli číslice blikají střídavě bíle a červeně
2. **Napětí graficky**

Funkce ovladače:

- otočení doleva – žádná funkce
- otočení doprava – žádná funkce
- krátký stisk – vstup do hlavního menu
- dlouhý stisk – vstup do submenu

Submenu:

- **Změna podsvětlení**

4.5 G-metr



Obr. 11 – G-metr

1. **Hodnota G** – aktuální zrychlení v příčné ose
2. **Hodnota G graficky** – maximální pozitivní/negativní hodnoty jsou na stupnici zobrazeny malými fialovými trojúhelníky
3. **Maximální G** – maximální hodnota G v daném letu (nuluje se automaticky po novém zapnutí přístroje)
4. **Minimální G** – minimální hodnota G v daném letu (nuluje se automaticky po novém zapnutí přístroje)

Funkce ovladače:

- otočení doleva – vynulování maximálních / minimálních hodnot
- otočení doprava – žádná funkce
- krátký stisk – vstup do hlavního menu
- dlouhý stisk – vstup do submenu

Submenu:

- **Změna podsvětlení**

4.6 Chronometr



Obr. 12 – Chronometr

1. **Čas UTC** – údaj z GPS (v případě absence GPS signálu jsou zobrazovány nuly)
2. **Stopky** – ovládání viz popis níže
3. **Čas letu** – čas letu se spíná automaticky, jakmile dojde k nárůstu rychlosti IAS 20 km/h nad Vs1. Při zapnutí se nastaví čas na 0:00:10 (bere se v potaz čas nutný k rozjezdu a odpoutání). Po přistání se měření času letu pozastaví v případě poklesu IAS 20 km/h pod Vs0 (viz obr. 16). Čas se opět spustí po opětovném překročení rychlosti IAS o 20 km/h nad Vs1.

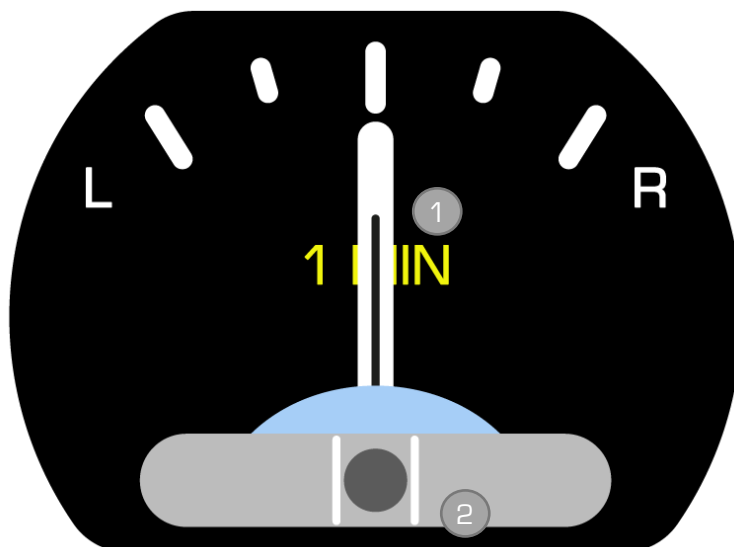
Funkce ovladače:

- otočení doleva – V případě běžících stopek dojde k pozastavení stopek. Dalším otočení doleva dojde k vynulování stopek.
- otočení doprava – Zapnutí/obnovení stopek
- krátký stisk – vstup do hlavního menu
- dlouhý stisk – vstup do submenu

Submenu:

- **Změna podsvětlení**

4.7 Zatačkoměr – „Turn. Coord.“



Obr. 13 – Zatačkoměr

1. **Hodnota rychlosti zatáčení** – vnitřní čárky vyjadřují rychlost zatáčení ve vodorovné rovině 3°/s (2minutová zatáčka), vnější čárky rychlostí 6°/s (1minutová zatáčka)
2. **Příčný sklonoměr**

Funkce enkodéru:

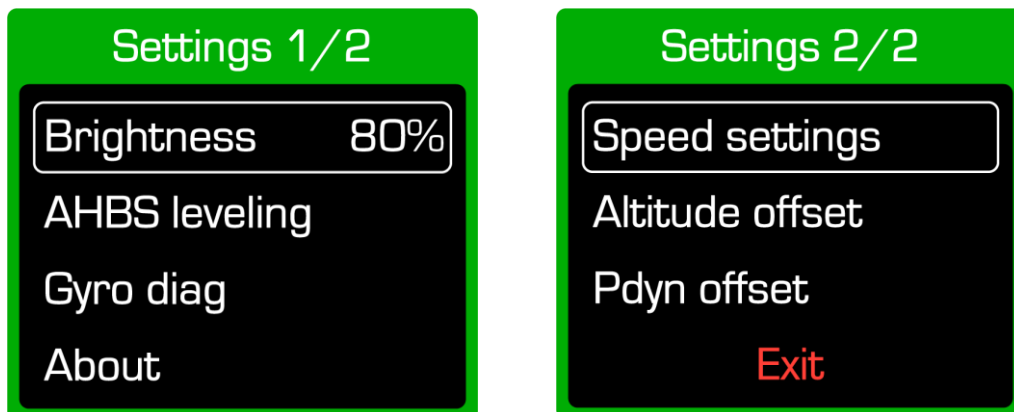
- otočení doleva – žádná funkce
- otočení doprava – žádná funkce
- krátký stisk – vstup do hlavního menu
- dlouhý stisk – vstup do submenu

Submenu:

- **Změna podsvětlení**

4.8 Nastavení – „Settings“

Obrazovka „Settings“ a jednotlivé položky jsou detailně popsány v kapitole 5.



Obr. 14 – Obrazovka s nastavením

4.9 Hlavní menu

Jednotlivé položky v hlavním menu (obrazovky popsané výše) se volí krátkým stiskem dané položky

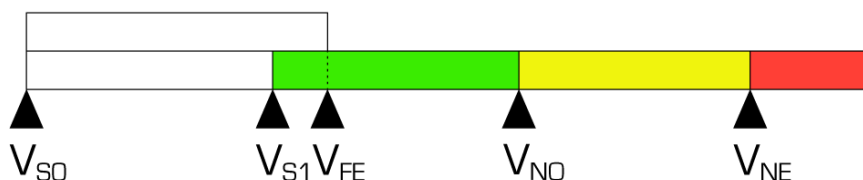


Obr. 15 – Hlavní menu

5 „Settings“ – nastavení přístroje

Menu „Settings“ obsahuje následující položky:

- **Brightness** – úroveň podsvětlení (od 10 % do 100 %). Nastavená hodnota je uložena do trvalé paměti přístroje.
- **AHRS Leveling** – vyrovnání úhlů natočení přístroje do nuly. Více o procesu vyrovnání viz kapitola 3. Po výběru této funkce je následně nutné potvrdit provedení procedury.
- **Gyro info** – diagnostická obrazovka pro zobrazení aktuálních hodnot úhlové rychlosti a zrychlení v osách X, Y a Z a vnitřní teploty senzorky. Návrat do menu „Settings“ se provádí krátkým stiskem tlačítka.
- **About** – informační obrazovka zobrazující verzi software a výrobní číslo přístroje. Návrat do menu „Settings“ se provádí krátkým stiskem tlačítka.
- **Speed settings** – obrazovka sloužící k nastavení hodnot dílčích rychlostí, určujících barevné oddělení při zobrazení funkce PFD a IAS. Daná rychlost se vybírá pro editaci krátkým stiskem tlačítka a následně edituje otáčením enkodéru. Potvrzení hodnoty se provádí opětovným stisknutím. **Na základě rychlosti Vs1 je vypočítávána indikace přiblížení k pádové rychlosti.**



Obr. 16 – rozložení pásu barevného označení rychlostí



Obr. 17 – Menu „Speed settings“

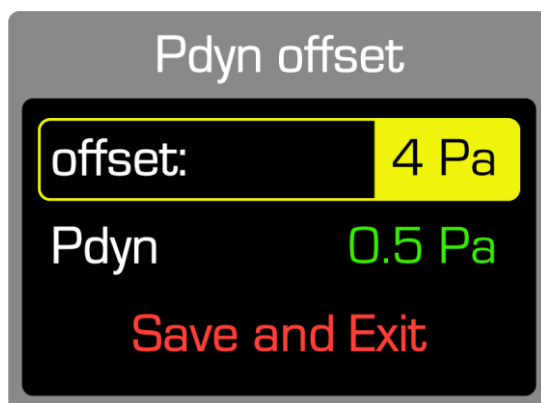
- **Altitude offset** – nastavení korekce výškoměru
Barometrický výškoměr je kalibrován při výrobě, nicméně v průběhu času se může stát, že se naměřené hodnoty vlivem opotřebení čidla mohou lehce odchýlit. Z tohoto důvodu je možné požit nastavení offsetu pro naměřenou výšku. Tato korekce je následně trvale uložena v paměti přístroje a může být kdykoliv změněna. Změna hodnoty se provádí otáčením enkodéru, potvrzení a uložení hodnoty jeho stiskem.



Obr. 18 – Korekce výškoměru

- **Pdyn offset** – korekce dynamického tlaku
Stejně jako výše popsany barometr výškoměru, může být nastavena korekce rovněž pro čidlo dynamického tlaku. Obrazovka P_{dyn} offset zobrazuje aktuálně měřený dynamický tlak a aktuální korekci. V klidu by měl být měřený dynamický tlak nižší než 10 Pa. V takovém případě je naměřená hodnota zobrazena zeleně.

Pokud je v klidu (tzn. při naprostém bezvětří, např. v hangáru) měřena hodnota vyšší než + / - 10 Pa je vhodné provést nastavení offsetu dynamického tlaku. **Kontrolu měřeného dynamického tlaku provádějte po alespoň 10 minutách běhu přístroje, tedy po prohřátí na provozní teplotu.**



Obr. 19 – Korekce dynamického tlaku

6 Omezení

Při konstrukci a výrobě přístroje jsme dbali v maximální míře na spolehlivost a funkčnost. Před uvedením na trh byly přístroje intenzivně testovány v reálném provozu zkušenými uživateli. Přes toto všechno však není možné vyloučit potenciální výskyt nějaké závady. Následující řádky by Vám měli popsat, jak v takovém případě postupovat.

6.1 Záruka

Na přístroj je výrobcem poskytnuta záruka po dobu 24 měsíců od data prodeje koncovému zákazníkovi. Výrobce zaručuje, že po tuto dobu bude produkt při běžném používání odpovídat uvedené specifikaci. Dojde-li k hardwarové závadě během záruční doby a bude-li reklamáce této závady nárokována ve výše popsaném období, výrobce bude dle svého uvážení tuto reklamaci řešit jednou z následujících variant: (1) Hardware bezplatně opraví, a to buď s použitím nových nebo repasovaných dílů, nebo (2) vymění produkt za jiný, a to buď nový nebo takový, který je funkčně ekvivalentní původnímu produktu, nebo (3) vrátí zákazníkovi kupní cenu produktu. V případě řešení reklamáce dle bodu č. 2 nebo 3, musí být reklamovaný produkt navrácen výrobcí a stává se tímto jeho majetkem.

6.2 Certifikace

Horizon 57 není certifikován jako letecký přístroj. Z tohoto důvodu nenese výrobce žádnou zodpovědnost za jakákoliv škody způsobené používáním tohoto přístroje.

Záruční List

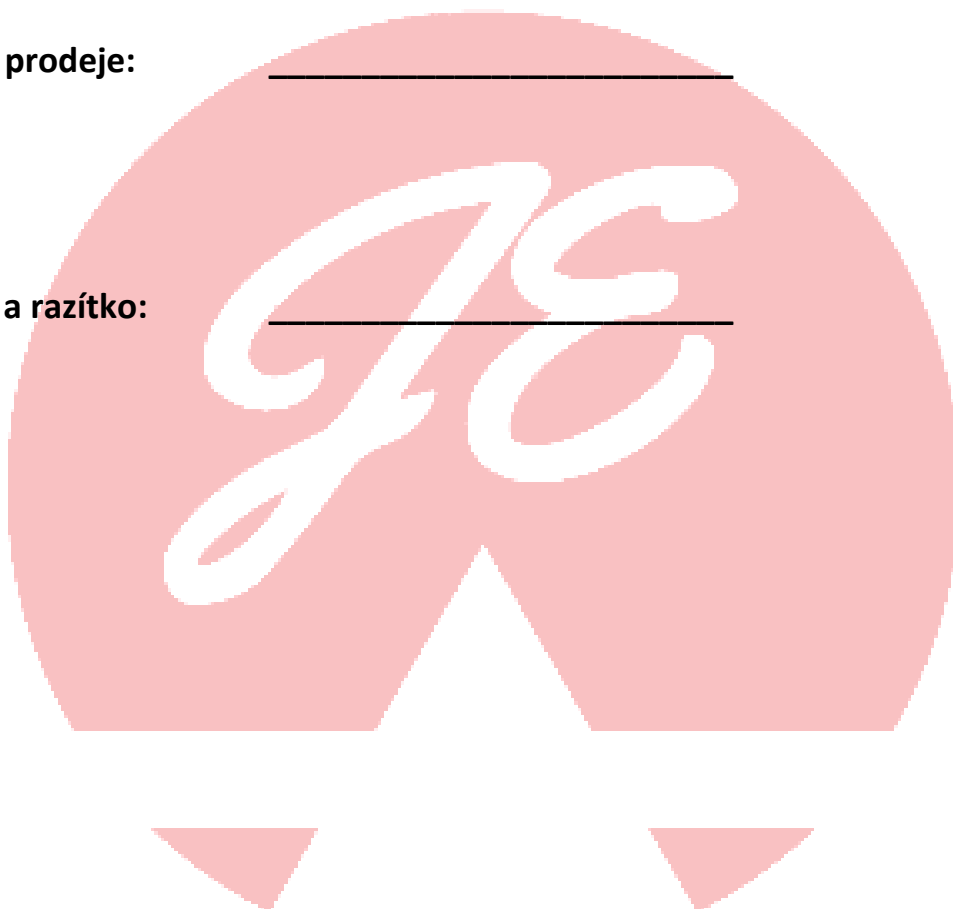
Na níže přístroj se vztahuje záruka dle bodu 6.1, počítající se od data prodeje uvedeného níže.

Model: Horizon 57

Výrobní číslo: _____

Datum prodeje: _____

Podpis a razítko: _____



Poznámky



jeavionics.cz