

Verkorte handleiding voor de NVAV Toolpool prop balancer



Introductie

Een goede dynamisch gebalanceerde propeller vermindert trillingen tijdens het vliegen. Dit zorgt dat u minder snel vermoeid raakt, en het verlengt de levensduur van uw motor en airframe. Dit document beschrijft in het kort hoe de prop balancer ingezet wordt. Een volledige handleiding in het Engels is op aanvraag beschikbaar.

Vorbereiding

Dynamisch balanceren van de propeller is de puntje op de 'I' zetten. Het is niet bedoeld om bestaande problemen te maskeren. Daarom moeten een aantal technische factoren van het toestel in orde zijn voordat de prop gebalanceerd kan worden. Controleer voor aanvang.

- ✓ De propeller en spinner zijn in goede staat en conform fabrieksaanwijzing gemonteerd
- ✓ De propeller is statisch gebalanceerd
- ✓ De motor loopt regelmatig, met gelijkmatige compressie
- ✓ Gearbox of andere overbrengingen zijn in goede staat.
- ✓ Het brandstofsysteem is correct afgesteld (denk aan carburateur synchronisatie)
- ✓ De stand van de propellerbladen is binnen toleranties (vaak +/- 0.2 graden)
- ✓ De tracking van de propellerbladen is binnen toleranties (vaak < 2mm)

Randvoorwaarden

Voor het balanceren van de propeller dient aan een aantal randvoorwaarden voldaan te worden

- ✓ Kies een veilige locatie. Er wordt op hoog toerental getest. Blokkeer de locatie voor overigen, let op losse voorwerpen en stenen die weggeblazen kunnen worden en beperk geluidsoverlast.
- ✓ Beperk toeschouwers tot een minimum en houd hen op veilige afstand
- ✓ Balanceren kan alleen bij weinig wind. Bij meer dan 10kts heeft balanceren geen zin.
- ✓ Verwijder eventuele oude balansgewichtjes die zich nog aan de spinner bevinden. Verwijder **geen** statische balansgewichtjes die door de fabrikant aan een propeller bevestigd zijn!

Benodigdheden

Balanceren betekent balansgewichtjes plaatsen om onbalans weg te nemen. De balanceerprocedure geeft aan waar en hoeveel gewicht geplaatst moet worden. Montage is vaak mogelijk op de achterrand van de spinner, onder diverse hoeken. Omdat iedere installatie uniek is zal de bouwer zelf geschikte materialen en montagepunten moeten regelen.

- ✓ Balansgewichtjes. Deze moeten veilig en permanent gemonteerd kunnen worden. Denk aan extra ringetje of moeren op de montageboutjes van de spinner. Bedenk dat tijdens het balanceren deze gewichtjes veranderd en verplaatst moeten worden.
- ✓ Een nauwkeurig weegschaaltje. Let op! Deze is nog geen onderdeel van de balancer kit.
- ✓ Een hard montagepunt voor de trillingsensor. De sensor dient ergens aan een bout of gat gemonteerd te worden, zodanig dat deze rechtstreeks de trilling van de propeller kan meten.
- ✓ Een montagepunt voor de optische sensor. Deze sensor detecteert het referentiepunt op de propeller.

Inhoud NVAV Prop Balancer kit

De balancer wordt in een koffertje aangeleverd. In het koffertje zitten de volgende materialen.

- ✓ De Aces ProBalancer Sport, in valbeschermende hoes
- ✓ Optische sensor met losse gele kabel
- ✓ Trillingsensor met vaste zwarte kabel
- ✓ Rolletje reflectietape (3M 7610)
- ✓ Graden protractor (tevens CD-ROM met documentatie)
- ✓ Engelstalige beschrijving
- ✓ Vier 1.5V AA-batterijen
- ✓ Haaks montagebeugeltje voor montage trillingsensor
- ✓ Enkele boutjes en moertjes voor tijdelijke montage

Procedure

Plaats het toestel op de veilige plek, zet blokken voor de wielen, neem overige maatregelen om te voorkomen dat het toestel bij hoog toerental van zijn plaats kan komen.

Monteer de trillingsensor op het haakse montagebeugeltje. Monteer dit beugeltje op een hard punt aan het motorblok, dichtbij de propeller waarbij de sensor zoveel mogelijk naar het midden van de propeller-as wijst.



Harde montagepunten voor de trillingsensor op een Rotax 912

De bouwer zal zelf voor hardware moeten zorgen om montage mogelijk te maken.

Monteer de optische sensor zodat deze vrij zicht heeft op de passerende propellerbladen. De bijgeleverde beugel laat geen vaste montage toe, gebruik tie wraps of andere tijdelijke klemmen om de optische sensor 20 – 40cm achter de propellerbladen te fixeren. Eventueel kan de optische sensor ook aan de zijkant van de cowl gefixeerd worden met duct tape.



Mogelijke montagepunten optische sensor

Richt de sensor op ongeveer 10cm naast de spinner. Draai de propeller zodat er een blad voor de optische sensor staat. Leg een latje naast de sensor en bepaal waar de sensor op het propellerblad wijst. Plak daar een strookje van 5 cm reflecterende tape. Zorg voor het plakken dat de achterkant goed schoon is.

Routeer de kabels van beide sensors naar achteren tot in de cockpit. Gebruik tape of tie wraps om ze te fixeren zodat ze niet kunnen wapperen of in draaiende delen kunnen komen.

Neem de propeller balancer uit de beschermende hoes (onderkant eerst, ander haak je achter de sensor aansluitingen), plaats de batterijen en schakel de balancer in. Check dat de batterijstatus (links onderin het scherm) minimaal halfvol aangeeft. Zo niet, dan nieuwe batterijen plaatsen. Schakel de balancer weer uit en plaats deze terug in de beschermhoes.

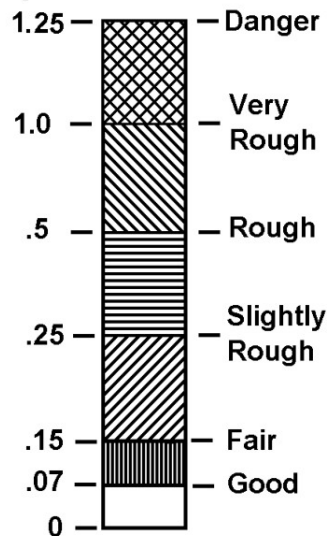
Koppel de sensors aan de balancer. Let op! Dit zijn kleine, fragiele connectortjes, doe dit met beleid!

Wanneer alle voorbereidingen afgerond zijn, kan het balanceren starten.

Balanceren

Het doel is om de trillingen onder de acceptabele waarde van 0.10 IPS te krijgen, met 0.07 IPS of beter als ideaal.

Vibration Limits At Propeller RPM



Het dynamisch balanceren is bedoeld om tijdens cruise zo min mogelijk trillingen te hebben. De procedure zal daarom met een propeller toerental plaatsvinden wat voor cruise gebruikelijk is. Op de grond is koeling niet optimaal, let tijdens het balanceren goed op maximum temperaturen van de motor.

- 1) Neem plaats in de cockpit.
- 2) Routeer kabels zodanig dat ze niet in de wind kunnen wapperen maar ook niet klem tussen deurtjes of canopy komen.
- 3) Start de motor en laat deze op bedrijfstemperatuur komen
- 4) Schakel de balancer in.
- 5) Kies het propeller toerental waarom gebalanceerd wordt.
 - Voor een direct drive motor is dit tevens het toerental dat in de balancer ingesteld wordt. Bijvoorbeeld 2300 rpm voor een Lycoming O320.
 - Voor een motor met gearbox zal de reductiefactor meegenomen worden. Stel dat je Rotax 912 op 4800 toeren kruist en je een 2.43:1 gearbox hebt, dan zal je in de balancer 1975rpm instellen. Voor het gemak kies je dan 2000 rpm.
- 6) Vul het vermogen van de motor in.
- 7) Volg de prompts op het scherm van de balancer. Controleer dat het toerental van de propeller correct door de balancer gedetecteerd wordt. Mocht dat niet het geval zijn, stop dan de motor, controleer de optische sensor met kabel en begin opnieuw.
- 8) Verhoog het toerental tot de ingegeven waarde wanneer de balancer het aangeeft.
- 9) Houd het toerental stabiel wanneer de meting plaatsvindt. Mocht de balancer aangeven dat er iets mis is, stop dan de motor en controleer sensors en kabels.
- 10) Bij zeer ernstige vibratie kan de balancer aangeven dat de motor direct gestopt moet worden. Balanceren kan dan niet verder plaatsvinden.
- 11) Na afloop van de meting zal de balancer aangeven de motor te laten afkoelen en dan af te schakelen.
- 12) De balancer geeft nu vibratiegetal (IPS), een gewicht en een hoekgetal. Het gewicht is een

eerste suggestie voor het balansgewicht dat toegevoegd wordt. De hoek wordt bepaald door de stand van de propeller en de locatie van de trillingsopnemer.

- 13) Om de juiste plek voor montage van het gewicht te vinden gebruik je de prop protractor:
 - 1) Draai de propeller totdat de reflecterende tape in lijn met de optische sensor staat
 - 2) Hou de protractor voor de spinner met het sensorsymbool in lijn met de trillingssensor
 - 3) Kijk waar de aabevoelen hoek zich bevindt op de protractorschaal. Let daarbij op de draairichting van de propeller!
- 14) Monteer zo dicht mogelijk bij deze locatie het aangegeven balansgewicht. De eerste meting is slechts een richtgeving. Als er geen mogelijkheid is om exact op de gevraagde plek een gewicht te plaatsen, neem dan de dichtstbijzijnde plek en noteer onder welke hoek die plek op de protractor zit..
- 15) Vul op de balancer daadwerkelijke hoek en gewicht van het gemonteerde balansgewicht in
- 16) Start opnieuw de motor en herhaal vanaf stap 8. De eerste suggestie kan slechtere resultaten geven dan waarmee begonnen is!
- 17) Verwijder de eerst geplaatste gewicht en monteer de nieuwe suggestie. De suggestie na de tweede meting moet een echte verbetering opleveren.
- 18) Herhaal deze stappen totdat de trilling onder 0.10 IPS komt. Dit is een acceptabel resultaat.
- 19) Na bereiken van een acceptabel resultaat kan het gewicht permanent gemonteerd worden.
- 20) Als na 4 metingen nog geen acceptabel resultaat behaald is dan is het verstandig om overige oorzaken van trilling te onderzoeken.

Na afloop

- ✓ Maak een notitie in je vliegtuig logboek met het gebruikte gewicht en de hoek, zodat bij demontage of losraken van het gewicht dit later weer terug te plaatsen is. Let op! Na demontage of overhaul van de propeller of spinner kan de balans veranderd zijn en een nieuwe balanceerprocedure kan dan noodzakelijk zijn.
- ✓ Demonteer de kabels, sensors en beugeltjes van het motorblok, berg deze weer op in de koffer.
- ✓ Haal de batterijen uit de balancer. Informeer de toolpool beheerder als de batterijen onder half-vol komen.
- ✓ Plaats de prop balancer terug in de beschermhoes, berg samen met protractor en andere materialen op in de koffer.
- ✓ Verwijder de reflectieve tape van de propeller.
- ✓ Controleer op losse tapes, tie wraps etc.
- ✓ Maak na gedegen pre-checks een proefvlucht.

Voor vragen kunt u terecht bij de toolpool beheerder via toolpool@nvav.nl

NB: Voor geavanceerde instructies is er een uitgebreid Engelstalig manual beschikbaar.