

Management samenvatting

Het Dutch Electric Aviation Centre is een organisatie die ernaar streeft zo veel mogelijk informatie te verzamelen over elektrisch vliegen, om er meer over te weten te komen en het bevorderen van de algehele ontwikkeling van elektrisch vliegen. De organisatie bestaat sinds februari 2019, waar al onderzoek is gedaan naar de impact van compleet elektrische vliegtuigen op de Maintenance, Repair en Overhaul (MRO) bedrijven, luchthaven infrastructuur en hoe het compleet elektrisch vliegtuig gecertificeerd zou moeten worden om er test vluchten mee uit te mogen voeren. Omdat tests voor het vliegtuig van het DEAC al gepland staan door de TU Delft en het Deltion College, is het technische deel van elektrische vliegtuigen onderzoeken een logische stap.

Veel pogingen zijn al gedaan door verschillende bedrijven om een elektrisch vliegtuig te creëren, maar de technische data hiervan wordt niet gedeeld. Het delen van deze informatie zou andere organisaties kunnen helpen met het ontwerpen van een elektrisch vliegtuig.

Omtrent de verschillende pogingen kan er worden geconcludeerd dat verschillende types elektrische motoren gebruikt worden. Mede hierdoor, is er tijdens dit project gekeken naar wat de meest geschikte elektrische motor types zijn, voor propeller vliegtuigen binnen de General Aviation. De volgende hoofdvraag is hiervoor gebruikt:

“Welke elektrische motor(en), opgehaald door technisch en operationeel onderzoek, is/zijn gezien technische en operationele criteria en comptabiliteit met de interface van de elektrische motor(en) het meest geschikt voor gebruik als voortstuwingssysteem voor de tijdens dit project te bepalen vliegtuig eigenschappen voor de met propeller aangedreven vliegtuigen binnen de General Aviation?”

De permanent magnet synchronous reluctance motor (PMSynRM) is geselecteerd als de motor met de hoogste potentiële vermogen tot gewicht ratio, omdat dit type gebruik maakt van twee principes die geen energie nodig hebben, waar andere type motoren dat wel nodig hebben.

Het voordeel van de PMSynRM is dat bijna alle energie voor arbeid gebruikt wordt, waardoor de motor een hoge efficiëntie en lage warmte productie heeft. Deze motor kan dus ook gebruikt worden op grote hoogte, waar koeling een probleem is.

Permanente magneten bieden voordelen, maar zijn wel prijzig. De benodigde magneten zijn zeldzaam en bijna volledig eigendom van China. Het gebruik van deze elektrische motor is daarom voor applicaties die een hoog vermogen nodig hebben, met een relatief hoog budget.

Gebaseerd op prestaties, volgen de brushless direct current motor en permanent magnet synchronous motoren als tweede, omdat ze gebruik maken van één van de bovengenoemde voordelige principes.

Deze types worden al gebruikt als vliegtuig voortstuwing producerende bedrijven, wat deze als voordeel hebben over de PMSynRM, die grotendeels nog in ontwikkeling is. Beide types hebben verschillende ontwerpen waar de koppel en snelheid eigenschappen aangepast kunnen worden om vlucht prestaties te optimaliseren.

Beide types gebruiken, net als de PMSynRM, permanente magneten die duur kunnen zijn met een lagere potentiële vermogen tot gewicht ratio, omdat ze maar één van de voordelige eigenschappen gebruiken.

De Switched Reluctance Motor is geselecteerd als de meest goedkope optie. De motor heeft een simpele constructie omdat alleen een blok magnetisch materiaal gebruikt wordt in de rotor, in plaats van complexe componenten.

De motor heeft besturingsproblemen, omdat de positie van de rotor lastig te bepalen is, wat onbalans in de motor kan veroorzaken. Verder onderzoek naar de besturing van dit type elektrische motor zou het een erg interessante optie kunnen maken in de toekomst.