

Samenvatting

Om onze CO₂-uitstoot te verminderen is het noodzakelijk dat de luchtvaartsector overschakelt van fossiele brandstof naar een andere energiebron zoals een batterij. DEAC is een organisatie die onderzoekt doet naar elektrisch voortstuwing. Door bij te dragen aan de onderzoeksactiviteiten van DEAC, is het doel van dit scriptie om de beschikbare en opkomende batterijen op de markt te identificeren die geschikt zijn voor volledig elektrische vliegtuigen voor de kleine luchtvaart. Dit heeft geleid tot de volgende hoofdvraag:

“Welke beschikbare en opkomende batterij op de markt is de meest aan te raden keuze voor volledig elektrisch aangedreven vliegtuigen met vaste vleugels voor de kleine luchtvaart?”

De meest aan te raden batterij kan op twee manieren worden gezien. De eerste manier is door te kijken welke batterijen er al beschikbaar zijn en er een selecteren op basis van de multi-criteria analysis. Hierbij hadden de batterijen van Kokam de hoogste score van de batterijen die tijdens het onderzoek zijn onderzocht. Dit kwam doordat ze de hoogste gravimetrische energiedichtheid en de volumetrische energiedichtheid hadden. Dit betekent dat de batterij een grote hoeveelheid energie kan opslaan terwijl het klein is in volume en gewicht.

De tweede manier is door te kijken welke batterij de meest aan te raden keuze is voor het DEAC-testvliegtuig op basis van het advies van de experts bij DEAC. Omdat de elektrificatie van het DEAC-testvliegtuig nog in een vroege stadium is, was het niet mogelijk om een batterij voor het DEAC-testvliegtuig te selecteren.

Het onderzoek begon met een literatuuronderzoek om het concept van batterijen en volledig elektrische vliegtuigen te begrijpen. Uit de literatuurstudie waren er verschillende volledig elektrische vliegtuigen geïdentificeerd. Het DEAC-testvliegtuig werd als referentie genomen en alleen volledig elektrische vliegtuigen die vergelijkbaar waren met het DEAC-testvliegtuig werden onderzocht. Het DEAC-testvliegtuig is een Cessna 337 Skymaster die in de kleine luchtvaart wordt gebruikt. Dit vliegtuig heeft vaste vleugels en maakt gebruik van twee zuigermotoren. De volledig elektrische vliegtuigen die werden onderzocht waren de Pipistrel Alpha Electro, Eviation Alice, Airbus E-Fan, Evektor EPOS, NASA X-57 Maxwell en de Bye Aerospace eFlyer.

Na het opdoen van kennis over de batterij en het volledig elektrische vliegtuig, werden bedrijven geïdentificeerd die batterijen ontwerpen en produceren voor volledig elektrische vliegtuigen. De batterijen die in de Pipistrel Alpha Electro worden gebruikt, zijn door Pipistrel zelf ontworpen. Kokam ontwierp batterijen voor de Airbus E-Fan, Eviation Alice en de Evektor EPOS. De batterijen in de NASA X-57 Maxwell en de Bye Aerospace eFlyer zijn ontworpen door Electric Power System (EPS).

Deze bedrijven werden vervolgens gecontacteerd om meer te weten te komen over de bestaande batterijen. De bedrijven die reageerden waren, waren Kokam en Pipistrel. Omdat er een duidelijk beeld was welke informatie verkregen moest worden, zijn er gestructureerde interviews gehouden met de respondenten.

De volgende stap was het analyseren van de data. Op basis van andere onderzoeken die waren onderzocht bij het selecteren van een batterij, is een multi-criteria-analyse uitgevoerd. Met deze methode kan een batterij worden geselecteerd terwijl rekening wordt gehouden met verschillende criteria. Voor dit onderzoek hadden de criteria met betrekking tot de prestaties zoals de gravimetrische energiedichtheid en volumetrische energiedichtheid de grootste invloed op de keuze van de batterij. Er werd ook rekening gehouden met criteria die belangrijk waren voor DEAC, zoals de levensuur en het temperatuurbereik waarin de batterij in kan opereren. Uit de resultaten van de multi-criteria analyse hadden de batterijen van Kokam het hoogst score.

Ten slotte zijn de experts bij DEAC geraadpleegd om te kijken of deze batterij kan worden gebruikt voor het DEAC-testvliegtuig. Volgens het advies van de experts bevond de elektrificatie van het DEAC-testvliegtuig zich nog in een te vroege stadium. Ook andere eisen zoals de keuze van de elektromotor en propellers moesten worden bepaald. Op basis van deze vereisten kan een aangepaste batterij worden vervaardigd.

Al met al is de meest aan te raden batterij er een met een hoge specifieke energie. Deze batterijen kunnen een grote hoeveelheid energie opslaan en hebben tegelijkertijd een laag gewicht. Dit is ideaal voor volledig elektrische vliegtuigen die lange afstanden willen vliegen.