

## Attract

Aerospace baTTeRy voltAge dCdc converTer

|                                 |                                                                               |                        |            |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------|
| <b>Programm / Ausschreibung</b> | WRLT 24/26, Menschen in FTI, Take Off Ausschreibung 2024                      | <b>Status</b>          | laufend    |
| <b>Projektstart</b>             | 01.11.2025                                                                    | <b>Projektende</b>     | 31.10.2026 |
| <b>Zeitraum</b>                 | 2025 - 2026                                                                   | <b>Projektlaufzeit</b> | 12 Monate  |
| <b>Keywords</b>                 | power electronics; DCDC converter; electric aircraft; medium voltage; battery |                        |            |

## Projektbeschreibung

Mit der Dekarbonisierung des Luftverkehrs geht einher, dass höhere Leistungen benötigt werden, um die elektrifizierten Antriebe versorgen zu können. Da bei aktuellen 115V Netzen die benötigten Ströme auf den Boardnetzen zu sehr großen Leitungsquerschnitten führen, die wiederum hohe Masse haben, liegt es nahe den neuen Anforderungen mit höheren Spannungen zu begegnen. Damit stößt man in das, auch für bodennahe Anwendungen, aktuelle Thema der Mittelspannungsleistungselektronik vor.

Aktuelle Forschungsprojekte sehen daher Gleichspannungen von 3 kV vor, was in der Folge neue Herausforderungen aufwirft. Der niedrige Umgebungsdruck auf 15.000 m Reiseflughöhe bewirkt, dass die Durchbruchspannung deutlich größer Abstände im Design notwendig machen, um eine sichere Versorgung ohne Entladungen gewährleisten zu können (Paschen-Gesetz). Damit sind auch lokale Effekte wie Teilentladungen verbunden, die jedenfalls unterbunden werden müssen.

Um die Systemarchitektur des elektrischen Netzes darstellen zu können, sind leistungselektronische Konverter ein wesentlicher Bestandteil zur Anbindung der verschiedenen Komponenten (Generator, Batterie, Motor). Dafür sind aber aktuell noch keine verbindlichen Standards entwickelt worden und, soweit das Ergebnis einer aktuellen Gap Analyse, ist die Gehäusetechnik für wesentliche Bauteile (z.B. Leistungshalbleitermodule) noch nicht für diese Gegebenheiten ausentwickelt worden.

Hier setzt ATTRACT an und möchte einerseits ein Referenzsystem in einer Designstudie darstellen, sowie mittels Validierung von Teststrukturen in einer Unterdruckkammer, die die Gegebenheiten bei 15.000m nachbilden kann, die Testerfahrungen sammeln.

In ATTRACT wurde der Batterie DCDC Konverter (800V auf 3000V) als Referenzsystem gewählt, da das Hauptaugenmerk auf Designrules und Test gelegt werden soll, d.h. leichtere Versorgung und Prüfbarkeit.

In der Folge sollen diese Ergebnisse dieser Sondierung verwendet werden, um Industriepartner, im Wesentlichen

Bauteilhersteller (Leistungshalbleiter, passive Komponenten) für eine individuelle Weiterentwicklung der jeweiligen Produktportfolios auf Basis des Referenzsystems im Rahmen von weiterführenden Projekten gewonnen werden.

## **Abstract**

With the decarbonization of air traffic it became clear that increased power is needed to provide proper supply for electrified propulsion. As state-of-the-art board supplies with 115V would lead to an tremendous increase of wire cross sections due to increased currents the solution is seen in increased voltages to be used in electric aircraft. Ultimately, this development will lead to the even for terrestrial applications novel topic of medium voltage power electronics.

Current research projects propose 3kV DC lines opening a new set of challenges. The low pressure at 15.000m cruising altitude leads to the need of a tremendous increase of creepage and clearance distances due to lowering in breakdown voltages according to Paschen's law. This is also valid for local effects such as partial discharge, which also needs to be prevented.

To enable the system architecture requirements, the use of power electronics converters is inevitable to connect various components (generator, motor, batteries). Herefore, there are currently no binding standards available and further, no adequate packages for needed devices (e.g. power semiconductor modules) are finally developed.

Here ATTRACT wants to develop the outline of a reference system and further, to provide the means to perform adequate test procedures for MVDC power electronics converters in its respective 15.000m environment by using a low pressure test chamber.

In ATTRACT a battery DCDC converter (800V to 3000V) has been chosen as a reference system as this choice enables to fully focus on the project task to provide design rules and to properly measure isolation and partial discharge properties.

Finally, the projects results of this exploration (Sondierung) will be used to attract industry partners, mainly parts manufacturers (power semiconductors, passive components) for individual assessment of the further development of the respective product portfolios based on the ATTRACT reference system in the framework of continous research projects.

## **Projektkoordinator**

- AIT Austrian Institute of Technology GmbH

## **Projektpartner**

- Montanuniversität Leoben Lehrstuhl für Elektrotechnik