

Master's Thesis

Design and Evaluation of an Active Power Filter as part of a Vacuum Generator for Aircraft Applications

Published Date: April 21, 2026

Description

As part of the ongoing electrification of aircraft systems, the quality of the electrical power supply is becoming increasingly important. Active Power Filters (APFs) enable the reduction of network disturbances, harmonics, and unwanted current ripple. Building on a previous bachelor's thesis, the existing approach is to be further developed, investigated in detail, and advanced through to hardware implementation.

The goal of this master's thesis is the design, simulation, implementation, and experimental evaluation of an active power filter that can be integrated into a vacuum generator system for aerospace applications.

Tasks

1. Literature Review and Analysis
 - In-depth review of the state of the art of active power filters in aerospace applications
 - Analysis and evaluation of the underlying bachelor's thesis
 - Understanding and adoption of the existing control structure
2. Modeling and Simulation
 - Development of a detailed simulation model (preferably in MATLAB/Simulink or PLECS)
 - Adaptation and extension of the existing control algorithms
 - Evaluation of the filter performance under realistic load and grid conditions
3. Hardware Design
 - Selection of suitable power and measurement components (e.g., power semiconductors, inductors)
 - Development of the circuit schematic
 - PCB design with consideration of aerospace-relevant standards (EMC, creepage and clearance distances)
4. Implementation and Commissioning
 - Implementation of the developed control algorithms in C on an STM32 microcontroller
 - Assembly and commissioning of the hardware in a laboratory environment
 - Debugging, parameter tuning, and optimization of the real-time control
5. Measurements and Evaluation
 - Execution of comprehensive measurements (harmonics, current ripple, dynamic behavior)
 - Comparison between simulation results and the experimental hardware setup
 - Evaluation of the suitability for use in a vacuum generator system

Prerequisites

- Academic background in Electrical Engineering, Mechatronics, Aerospace Engineering, or an equivalent field of study
- Knowledge of power electronics and control engineering
- Experience with simulation tools (MATLAB/Simulink, PLECS, or similar)
- Experience in hardware design (schematic design and PCB layout)
- Independent, structured, and results-oriented working style

What We Offer

- Opportunity to work on a highly relevant topic in the field of Aircraft Electrical Systems
- Close technical supervision
- Opportunity to carry out a complete development process from simulation to real hardware implementation
- Insights into aerospace-relevant development standards

Contact and further information

Please attach your CV and the latest study transcript to the application.

Joachim Rodler
Hardware Engineering & Drive Systems Expert

Stefan Klaß
Research Associate

Diehl Aviation
Strategic Business Segment Supply Systems
Friedrichshafener Str. 5, 82205 Gilching
joachim.rodler@diehl.com
www.diehl.com/aviation

Technical University of Munich
Chair of High-Power Converter Systems
Arcisstr.21, 80333 Munich
stefan.klass@tum.de
www.epe.ed.tum.de/hlu

Masterarbeit

Entwurf und Evaluierung eines aktiven Leistungsfilters als Teil eines Vakuumgenerators für Luftfahrtanwendungen

Veröffentlichungsdatum: 21. April 2026

Hintergrund

Im Rahmen der weiteren Elektrifizierung von Flugzeugsystemen gewinnt die Qualität der elektrischen Energieversorgung zunehmend an Bedeutung. Aktive Power Filter (APF) ermöglichen die Reduktion von Netzstörungen, Oberschwingungen und unerwünschten Stromrippeln. Aufbauend auf einer vorangegangenen Bachelorarbeit soll der bestehende Ansatz weiterentwickelt, detailliert untersucht und bis zur Hardware-Realisierung geführt werden.

Ziel der Masterarbeit ist das Design, die Simulation, der Aufbau und die messtechnische Evaluierung eines Active Power Filters, der in ein Vakuumgenerator System für Luftfahrtanwendungen integriert werden kann.

Aufgabenbereiche

1. Einarbeitung und Analyse
 - Vertiefte Einarbeitung in den Stand der Technik zu Active Power Filtern im Luftfahrtumfeld
 - Analyse und Bewertung der zugrunde liegenden Bachelorarbeit
 - Verständnis und Übernahme der bestehenden Regelstruktur
2. Modellierung & Simulation
 - Aufbau eines detaillierten Simulationsmodells (bevorzugt in MATLAB/Simulink oder PLECS)
 - Anpassung und Erweiterung der bestehenden Regelalgorithmen
 - Bewertung der Filterperformance unter realitätsnahen Last- und Netzbedingungen
3. Hardware-Design
 - Auswahl geeigneter Leistungs- und Messtechnikkomponenten (Leistungshalbleiter, Induktivitäten, etc.)
 - Erstellung des Schaltplans
 - Leiterplattendesign unter Berücksichtigung luftfahrtrelevanter Normen (EMV, Kriech- und Luftstrecken)
4. Implementierung & Inbetriebnahme
 - Implementierung der entwickelten Regelalgorithmen in C auf einem STM32 Mikrocontroller
 - Aufbau und Inbetriebnahme der Hardware im Labor
 - Debugging, Parametrierung und Optimierung der Echtzeitregelung
5. Messungen & Evaluation
 - Durchführung umfangreicher Messungen (Oberschwingungen, Stromrippel, dynamisches Verhalten)
 - Vergleich von Simulation und Realaufbau
 - Bewertung der Eignung für den Einsatz im Vakuumgeneratorsystem

Ihre Qualifikationen & Erfahrungen

- Studium der Elektrotechnik, Mechatronik, Luft- und Raumfahrttechnik oder verwandten Fachrichtung
- Kenntnisse in Leistungselektronik und Regelungstechnik
- Erfahrung im Umgang mit Simulationstools (MATLAB/Simulink, PLECS o. Ä.)
- Erfahrung im Hardware-Design (Schaltplanerstellung und Leiterplattendesign)
- Selbstständige, strukturierte und zielorientierte Arbeitsweise

Wir bieten

- Bearbeitung eines hochaktuellen Themas im Bereich Flugzeugbordnetz (Aircraft Electrical Systems)
- Intensive fachliche Betreuung
- Möglichkeit zur Umsetzung eines vollständigen Entwicklungsprozesses von der Simulation bis zur realen Hardware
- Einblicke in luftfahrtrelevante Entwicklungsstandards

Kontakt und weitere Informationen

Bitte fügen Sie der Bewerbung Ihren Lebenslauf sowie einen aktuellen Leistungsnachweis bei.

Joachim Rodler
Hardware Engineering & Drive Systems Expert

Stefan Klaß
Wissenschaftlicher Mitarbeiter

Diehl Aviation
Strategic Business Segment Supply Systems
Friedrichshafener Str. 5, 82205 Gilching
joachim.rodler@diehl.com
www.diehl.com/aviation

Technical University of Munich
Chair of High-Power Converter Systems
Arcisstr.21, 80333 Munich
stefan.klass@tum.de
www.epe.ed.tum.de/hlu