

Master- / Diplomarbeit

Master thesis

Betreuer / Supervisor *Dipl.-Ing. André Pohlmann*
E-mail: Andre.Pohlmann@iem.rwth-aachen.de
Phone: 0241 80-93962
Room: 127

Optimierung eines BLDC Scheibenläufermotor als Antrieb eines Herzunterstützungssystems mit dem Differential Evolution Algorithmus

Motivation

Herzunterstützungssysteme werden bei Patienten mit kardiovaskulären Krankheiten eingesetzt, wenn das Herz den Blutkreislauf im Körper nicht mehr im ausreichenden Maße aufrechterhalten kann. Aufgrund der Entlastung kann das Herz gesunden oder die Zeit überbrückt werden bis ein Spenderorgan für eine Herztransplantation zur Verfügung steht.

Am Institut für Elektrische Maschinen wird ein Bürstenloser Gleichstrommotor (BLDC) mit Scheibenläufer als Antrieb für ein Herzunterstützungssystem entwickelt. Dieser soll im Rahmen dieser Arbeit auf axiale Anziehungskraft zwischen Läufer und Stator, sowie auf einen hohen Wirkungsgrad hin optimiert werden.

Technisches Anwendungsgebiet

BLDC Antriebe, Medizintechnik, Behandlung terminaler Herzinsuffizienz

Wissenschaftsgebiet

Elektrische Antriebe, Regelungstechnik

Möglicher Ansatz

Zur Optimierung des BLDC Scheibenläufermotors soll der Differential Evolution (DE) Algorithmus eingesetzt werden. Dazu soll das vorhandene Grundgerüst des Algorithmus an die Parameter eines Herzunterstützungssystem angepasst werden. Zur Minimierung der Rechenzeit soll eine Aufteilung in notwendige rechenintensive Finite Elemente Simulationen und schnelle analytische Berechnungen unter Matlab/Simulink erfolgen und zur Benutzung am Rechenzentrum der RWTH Aachen implementiert werden. Darauf basierend soll in der Simulation eine Optimierung des vorhandenen BLDC Scheibenläufermotors erfolgen.

Erwartete Ergebnisse

Das Ziel der Arbeit ist die Implementierung des DE Algorithmus am Rechenzentrum der RWTH und die Optimierung eines BLDC Scheibenläufermotors als Antrieb für ein Herzunterstützungssystem. Eine ausführlichen Dokumentation rundet diese Arbeit ab.

Optimization of a BLDC drive for operating a Ventricular Assist Device by the method of the differential evolution algorithm

Motivation

Ventricular Assist Devices (VADs) are applied for patients suffering from cardiovascular diseases, which heart can not ensure a sufficient perfusion of the human body. Due to the support, the heart might recover or the time until a donor organ is available for heart transplantation is bridged.

The Institute of Electrical Machines is designed a brushless direct current (BLDC) motor for operating a VAD. In this thesis, the drive should be optimized in terms of axial attracting forces between rotor and stator and maximized efficiency.

Area of Application

BLDC drives, medical engineering, therapy of terminal heart disease

Research area

electrical drives, control engineering

Possible Approach

The drive should be optimized by the method of the Differential Evolution (DE) Algorithm. Its general structure must be modified for the requirements of a VAD system. In order to minimize the computation time, it must be divided into fast analytical calculations, using Matlab/Simulink and computation intensive Finite Elements simulations. Further it must be implemented for the usage of the cluster of the computation center of the RWTH Aachen university. Based on this structure the BLDC drive is optimized.

Expected Results

In this thesis the DE Algorithm has to be adopted for the requirements of VAD systems and implemented at the computation center of the RWTH. Then the BLDC, operating a VAD system, has to be optimized. The documentation of this work concludes this thesis.

