Willkommen bei Bosch Rexroth

Bei **Bosch Rexroth** dreht sich alles um Bewegung und den Erfolg unserer Kunden. Mit unseren vernetzbaren Antriebs- und Steuerungstechnologien sowie digitalen Lösungen arbeiten Maschinen und Anlagen effizient, sicher und leistungsstark. Wir bieten unseren Kunden Komponenten, Systemlösungen und Services für mobile und industrielle Anwendungen ebenso wie für die Fabrikautomation. In allen Bereichen schätzen wir das Know-how und das Engagement unserer Mitarbeitenden und ermöglichen dynamische Karrieren in einem internationalen Umfeld.

Rund 31.900 Menschen in über 80 Ländern - und ein Unternehmenszweck: **„We move industries to make our planet a better place."**

Masterarbeit: KI-basierte Regelung der Leistungselektronik (w/m/div.)

Stellenbeschreibung

Moderne leistungselektronische Systeme, insbesondere AC/DC- und DC/DC-Wandler, bilden das unverzichtbare Rückgrat der Technologielandschaft von morgen: In der E-Mobilität ermöglichen sie ultraschnelle, hocheffiziente Onboard-Ladesysteme sowie eine robuste Leistungsbereitstellung. In der Robotik treiben sie hochdynamische, präzise Aktuatoren und elektrische Antriebe an, die für kollaborative und autonome Systeme erforderlich sind. In Rechenzentren stellen sie maximale Energieeffizienz, hohe Leistungsdichte und einen unterbrechungsfreien Betrieb sicher. Um die strengen Anforderungen an Wirkungsgrad und Bauraum dieser Anwendungen zu erfüllen, setzt die moderne Leistungselektronik zunehmend auf fortschrittliche Soft-Switching-Topologien. Diese Topologien reduzieren zwar die Schaltverluste deutlich und maximieren die Leistungsdichte, weisen jedoch stark nichtlineare Dynamiken auf. Gleichzeitig erfordern Kosten- und Bauraumoptimierung kleinere Energiespeicherkomponenten (Kondensatoren und Induktivitäten), was die Systeminstabilität und das komplexe dynamische Verhalten weiter verstärkt. Traditionelle lineare Regelungsverfahren (wie Standard-PI-Regler) haben unter diesen anspruchsvollen Bedingungen Schwierigkeiten, eine optimale Performance aufrechtzuerhalten.

Diese Masterarbeit zielt darauf ab, Closed-Loop-Regelalgorithmen der nächsten Generation zu untersuchen, zu vergleichen und zu implementieren, um diese Nichtlinearitäten zu beherrschen und die Leistungsgrenzen von Wandlern weiter zu verschieben. Im Rahmen Ihrer Arbeit wählen Sie das vielversprechendste Regelungskonzept aus und entwickeln eine maßgeschneiderte Regelstrategie auf Basis eines bereits vorhandenen Simulationsmodells unserer Next-Generation-Ladegeräte-Wandlertopologien. Sie untersuchen fortgeschrittene Closed-Loop-Regelungsmethoden, die für stark nichtlineare leistungselektronische Systeme geeignet sind, mit Fokus auf Model Predictive Control (MPC), neuronalen Netzwerk-basierten Regelarchitekturen sowie Reinforcement-Learning-(RL-)Ansätzen für Leistungswandler. Darüber hinaus implementieren Sie den entwickelten Regelalgorithmus in einer Simulationsumgebung (z. B. MATLAB/Simulink, Python oder PLECS). Außerdem validieren und benchmarken Sie das Regelungskonzept unter realistischen Betriebsbedingungen und bewerten dabei das Transientenverhalten, den Wirkungsgrad und die Stabilität im Vergleich zu etablierten Referenzreglern. Sie analysieren und vergleichen die identifizierten Regelstrategien hinsichtlich Rechenaufwand, Dynamik, Robustheit gegenüber Parameteränderungen sowie Eignung für eine Echtzeitimplementierung. Abschließend erstellen Sie die Dokumentation und präsentieren die Ergebnisse.

Qualifikationen

- **Ausbildung:** Masterstudium im Bereich Elektrotechnik, Regelungstechnik, Mechatronik, Kybernetik, Informatik oder eine vergleichbare Qualifikation
- **Erfahrung und Kenntnisse:** Fundierte Kenntnisse in Regelungssystemen (Zustandsraum, nichtlineare Regelung oder prädiktive moderne Regelungsverfahren); sicherer Umgang mit Simulationswerkzeugen wie MATLAB/Simulink und/oder Python mit Machine-Learning-Frameworks wie PyTorch; Kenntnisse in der Leistungselektronik (AC/DC- und DC/DC-Wandler) sind von Vorteil
- **Persönlichkeit und Arbeitsweise:** Sie sind eine zielorientierte und motivierte Person mit einer lösungsorientierten Denkweise
- **Arbeitsmodell:** Wir bieten Ihnen die Möglichkeit, in einem hybriden Arbeitsmodell zu arbeiten
- **Begeisterung:** Hohe Motivation, an zukunftsweisender Forschung an der Schnittstelle von Leistungselektronik und intelligenten Regelungssystemen (Machine Learning, Reinforcement Learning) zu arbeiten
- **Sprachen:** Verhandlungssicheres Englisch oder Deutsch

Zusätzliche Informationen

Start: nach vorheriger Vereinbarung Dauer: 6 Monate Voraussetzung für diese Abschlussarbeit ist die Immatrikulation an einer Hochschule/Universität. Bitte fügen Sie Ihren Lebenslauf, Ihren Notenspiegel (Transcript of Records), die Prüfungsordnung sowie – falls erforderlich – eine gültige Arbeits- und Aufenthaltserlaubnis bei. Vielfalt und Inklusion sind für uns nicht nur Trends, sondern fest in unserer Unternehmenskultur verankert. Daher begrüßen wir alle Bewerbungen – unabhängig von Geschlecht, Alter, Behinderung, Religion, ethnischer Herkunft oder sexueller Identität. Benötigen Sie weitere Informationen zur Stelle? Michael Jiptner (Fachbereich) +49 711 811 45208 Work #LikeABosch startet hier: Jetzt bewerben! #LI-DNI

www.boschrexroth.de

Jetzt bewerben

[EN] Bosch Rexroth: We Move. You Win.
Bosch Rexroth

Watch on