

# Simulink-based Floating-Point DSP Control Platform

**Energy and Environment / Betreuer: Prof. Dr. Andrea Vezzini**

**Experte: Dr. Howard Lovatt, CSIRO Materials Science and Engineering**

**Projektpartner: CSIRO Materials Science and Engineering, Lindfield, Australien**

Die Simulink-based floating-point DSP Control Platform ist ein Werkzeug für die Simulation und Codegenerierung für leistungselektronische Systeme und Motorsteuerungen. Meist werden leistungselektronische Systeme bei ihrer Entwicklung simuliert und anschliessend die Software für die Regelung programmiert. Mit der Control Platform und einer Simulink Bibliothek können diese zwei Schritte zusammengeführt und vereinfacht werden. Dies wurde anhand eines Neutral-Point Clamped (NPC) Wechselrichters und einem permanentmagneterregten Motor demonstriert.



Benjamin Rupp

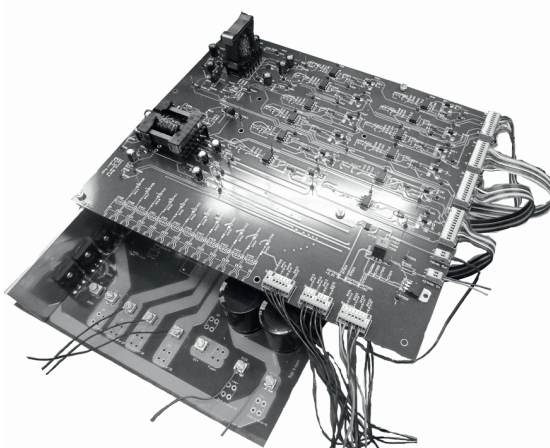
## Control Platform

Die Control Platform besteht im Wesentlichen aus zwei Teilen. Die Hardware-Komponente verfügt über alle wichtigen Schnittstellen die in leistungselektronischen Systemen heutzutage verwendet werden. Eingangsgrössen werden über die Analog-Digital Wandler in den DSP eingelesen und dort verarbeitet. Pulsweitenmodulierte (PWM) Signale dienen an der Ausgangsseite dazu, die Leistungshalbleiter zu schalten. Die Verarbeitung und Regelung übernimmt ein floating-point DSP, der heutzutage in der Leistungselektronik äusserst beliebt ist. Die Control Platform ist so generell als möglich konzipiert, so dass viele verschiedene leistungselektronische Systeme damit betrieben werden können.

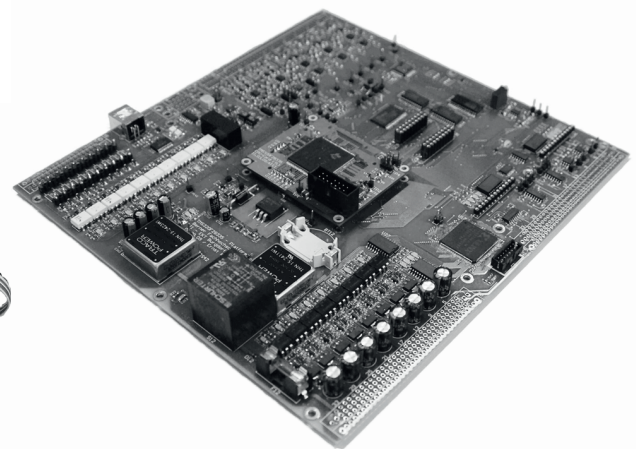
Die Software-Komponente ist eine Bibliothek in Simulink. Die Blöcke in dieser Bibliothek sind zweistufig aufgebaut; die erste Stufe dient der reinen Simulation in Simulink, während die zweite Stufe den Source Code erzeugt der direkt auf den DSP der Control Platform geladen wird. Diese Art der Simulation/Programmierung ist ein starkes Indiz, dass die Simulation auch dem echten System entspricht. Mithilfe dieser graphischen Programmierung wird schlussendlich auch die Fehlersuche vereinfacht.

## Inverter

Als Testsystem wurde ein Neutral-Point Clamped (NPC) Inverter gewählt, da dieser in Motorsteuerungen aber auch in der Photovoltaik zunehmend an Bedeutung gewinnt. Aufgrund seiner Topologie produziert dieser Multilevel Inverter geringere Oberschwingungen, was zu einer 'schöneren' Sinusform beiträgt. Der Zwischenkreis wird bei dieser Topologie mittels zwei Kondensatoren aufgeteilt, so dass ein neutraler Punkt entsteht. Der grosse Nachteil bei diesem Inverter ist, dass beim Generatorbetrieb der neutrale Punkt instabil wird, so dass eine zusätzliche Regelung des neutralen Punktes notwendig wird.



Aufgebauter Neutral-Point Clamped Inverter



Control Platform