

Masterarbeit am ie³

Masterarbeit: Hardwareimplementierung eines State-Estimation-Algorithmus und Validierung durch eine Hardware-in-the-Loop-Prüfung

Hintergrund und Motivation:

Bedingt durch die zunehmende dezentrale Einspeisung aus erneuerbaren Energiequellen in die Verteilnetze entsteht für den Verteilnetzbetreiber unter anderem die Herausforderung weiterhin an jedem Knoten die Spannung in definierten Grenzen zu halten. In den Verteilnetzen ist aktuell nur wenig Messtechnik installiert, da diese kostenintensiv ist und in der Vergangenheit zur reinen Energieverteilung nicht benötigt wurde. Daher wird in der Forschung versucht basierend auf einer geringen Anzahl an Messdaten einen wahrscheinlichen Netzzustand abzubilden. Netzzustand bedeutet dabei an jedem Netzknoten einen Spannungsbetrag und -winkel zu ermitteln.

Am ie³ wurde ein Algorithmus zur Bestimmung des Netzzustands unter Berücksichtigung von fehlenden und ungenauen Messwerten in Matlab entwickelt. Zur Untersuchung dynamischer Änderungen im Netz wurde bereits eine Schnittstelle zwischen dem in Matlab implementierten Algorithmus und einem Echtzeitsimulator erstellt. Dabei wird das Verteilnetz durch den Echtzeitsimulator abgebildet und der Systemzustand durch die State Estimation ermittelt. In Abbildung 1 sind der Echtzeitsimulator und die entsprechenden Messgeräte abgebildet.

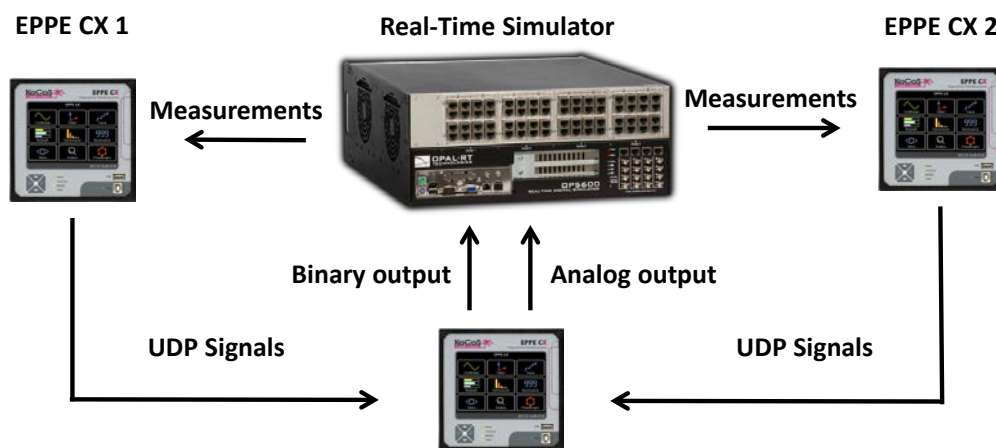


Abbildung 1: Testumgebung mit Echtzeitsimulator und Messgeräten

Im Rahmen dieser Arbeit soll der bestehende Algorithmus der State Estimation optimiert und auf die Hardware der Messgeräte in der Programmiersprache C++ implementiert werden. Anschließend soll der Algorithmus mit Hilfe des Echtzeitsimulators in einer Hardware-in-the-Loop-Simulation validiert und anhand verschiedener Testszenarien getestet werden.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Literaturrecherche über den Stand der Forschung im Bereich State-Estimation
- Ermittlung von Optimierungspotentialen am bestehenden Algorithmus für die State-Estimation
- Implementierung des State-Estimation-Algorithmus auf die Hardware des Echtzeitsimulators
- Analyse des Systemverhaltens unter transienten Bedingungen
- Validierung des optimierten State-Estimation-Algorithmus mit dem Echtzeitsimulator
- Entwicklung von Testszenarien
- Schreiben der Masterarbeit. Der schriftliche Teil der Arbeit kann während oder nach der Entwicklungsarbeit erfolgen. Die Entscheidung darüber obliegt dem Studierenden.

Im Anschluss an die Arbeit ist in einem Vortrag über die Ergebnisse zu berichten.

Anforderungsprofil des Studierenden:

Die Masterarbeit ist für Studierende aus den Bereichen Elektrotechnik, Informatik und Automatisierungstechnik mit Interesse an neuen Technologien für ein aktives Verteilnetz. Dabei ist Erfahrung im Programmieren von großem Vorteil. Kenntnisse über aktive Verteilnetze sind nicht erforderlich. Das Thema ist offen formuliert und kann auf die Vorstellungen und Wünsche des Studierenden angepasst werden. Im Rahmen der Arbeit kann sich der Studierende ein umfangreiches Wissen über Technologien in einem aktiven Verteilnetz aneignen, welche nur an ausgewählten Forschungsinstituten gelehrt werden.

Ansprechpartner:

Björn Bauernschmitt (Bjoern.Bauernschmitt@tu-dortmund.de) EF Str. 70, BCI-G2-2.16

Annika Brüggemann (Annika.Brueggemann@tu-dortmund.de) EF Str. 70, BCI-G2-4.31

Florian Rewald (Florian.Rewald@tu-dortmund.de) EF Str. 70, BCI-G2-4.18