

Masterarbeit

Datum: 16.05.2022

Implementierung der dezentralen Bestimmung des Flexibilitätpotentials eines Niederspannungsnetzes unter Nutzung einer Hardware-in-the-Loop Simulation

Im Zuge der Energiewende werden in Deutschland Großkraftwerke wie Kern- und Kohlekraftwerke abgeschaltet und durch dezentrale Erzeugungsanlagen wie Photovoltaik- und Windkraftanlagen ersetzt. Dies führt zu einer Verlagerung der Einspeisung von den Übertragungs- zu den Verteilnetzen und somit zu bidirektionalen Leistungsflüssen. Um invertierende Leistungsflüsse und mögliche Anomalien in elektrischen Mittel- und Niederspannungsnetzen zu erkennen, werden Algorithmen zur Netzzustandserfassung vermehrt eingesetzt. Auf Basis des erfassten Netzzustands können anschließend Regelalgorithmen bei Spannungsverletzungen oder thermischen Leitungsüberlastungen eingreifen. Dabei werden im Netz verfügbare Flexibilitäten wie Elektromobilität, Photovoltaikanlagen, Windenergieanlagen und Wärmepumpen bezüglich ihres Betriebspunktes verändert, um den stabilen Betrieb des Netzes sicherzustellen. Um Flexibilitäten netzdienlich zur Behebung von Engpässen nutzen zu können, muss das Flexibilitätpotential der einzelnen Spannungsebenen bekannt sein.

Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll ein Algorithmus zur Bestimmung des Flexibilitätpotentials in einer Smart Grid App der Arbeitsgruppe Protection and Automation in C++ implementiert werden. Gleichzeitig soll über den Industriestandard IEC 61850 ein Datenmodell für ein betrachtetes Referenznetz um die Funktion der Flexibilitätsbestimmung erweitert werden. Anschließend soll auf Basis von Referenznetzen mithilfe einer Hardware-in-the-Loop Simulation die Funktionalität des Algorithmus überprüft werden.

Folgende Strukturierung der Arbeit wird vorgeschlagen:

- Einarbeitung in C++ und den Algorithmus zur Bestimmung des Flexibilitätpotentials
- Einarbeitung in den Standard IEC 61850 und die Smart Grid App
- Implementierung des Algorithmus und der Betriebsdiagramme einzelner Flexibilitäten in die Smart Grid App bzw. die Eingangsdaten
- Erweiterung bestehender IEC 61850 Datenmodelle um den Funktionsaufruf des Flexibilitätpotentials
- Einarbeitung in den Echtzeitsimulator der Firma Typhoon
- Validierung der Ergebnisse in Echtzeit über eine Hardware-in-the-Loop Simulation

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

Diese Arbeit wird ab sofort als Masterarbeit an Studierende der Elektro-/Informationstechnik und des Wirtschaftsingenieurwesens vergeben.

Tag der Ausgabe: tt.mm.jjjj

Tag der Abgabe: tt.mm.jjjj

Zuständig: M. Sc. Thomas Schwierz, Thomas.Schwierz@tu-dortmund.de
Dr.-Ing Rajkumar Palaniappan, Rajkumar.Palaniappan@tu-dortmund.de