

Masterarbeit

Zustandsschätzung in Niederspannungsnetzen – Ansätze und Algorithmen im Vergleich

Ausgangslage und Motivation

Durch anhaltende Entwicklungen einerseits bei leistungsstarken Verbrauchern (zB Ladestationen für Elektrofahrzeuge, Wärmepumpen oder Klimaanlage) und andererseits bei Erzeugern erneuerbarer Energie (zB Photovoltaik-Anlagen, KWK) kombiniert mit Prosumern (bspw. Batteriespeicher, Energie- und Laststeuerung) werden bestehende Niederspannungsverteilernetze vor noch nie dagewesene Herausforderungen hinsichtlich der Bewältigung eines effizienten und effektiven Lastflusses aber auch bezugnehmend auf das Verhalten im Falle eines Kurzschlusses gestellt. Mögliche Ansätze zur Bewältigung der entsprechenden Herausforderungen bestehen in einer detaillierten, bestenfalls echtzeitfähigen Abbildung („Digital Twin“) des Niederspannungsverteilernetzes zur besseren Bewertung des aktuellen Netzzustandes. Die hierfür erforderlichen Messdaten können künftig u.a. durch bestehende Messtechnik im Netz (zB Smart Meter) aber auch durch zusätzliche Sensorik generiert werden. Dabei ist jedoch kein permanentes Monitoring – beispielsweise aufgrund fehlender oder fehlerhafter Messdaten – zu erwarten, weshalb eine Netzzustandsschätzung (en. State Estimation) auf Ebene der Niederspannung erforderlich ist.

Forschungsfrage(n)

- Welche Methoden, Ansätze sowie Algorithmen zur State Estimation auf Ebene der Niederspannung sind aktuelle Praxis bzw. Stand der Forschung? (Vorteile, Nachteile, Voraussetzungen, Anwendbarkeit, etc.)
- Sind die recherchierten Methoden, Ansätze sowie Algorithmen in unterschiedlichen Netzen – unabhängig von deren Netzebene / Spannungshöhe (Nieder-, Mittel- bzw. Hochspannung) einsetz- bzw. umsetzbar?
- Welche Vorteile, Nachteile bzw. Hemmnisse in deren Umsetzungen sind zu erwarten?
- Inwiefern können Smart Meter Daten in diese Methoden integriert werden?

Vorgangsweise/Methodik/Aufgabenstellung

- Eingehende Literaturrecherche zu den genannten Forschungsfragen;
- Zusammenfassung und Gegenüberstellung der recherchierten Methoden, Ansätze sowie Algorithmen;
- Evaluierung deren Anwendbarkeit bezugnehmend auf die genannten Forschungsfragen;
- Implementierung der recherchierten Methoden, Ansätze bzw. Algorithmen in bestehende Beispielnetzmodelle (MATLAB, DigSILENT Power Factory, ggfs. Python)
- Präsentation der Ergebnisse bzw. Erkenntnisse im Zuge der LV Master-Seminarprojekt [ET oder ET-Wirtschaft] („Master-Seminar“) und Dokumentation in Form der Masterarbeit;

Organisatorisches

Beginn ab sofort

Ansprechperson/Betreuer

Prof. Robert Schürhuber (robert.schuerhuber@tugraz.at)

DI Daniel Herbst (daniel.herbst@tugraz.at)

