REGMODHARZ
Regenerative Modellregion Harz

Info 8

Erste Installation von Phasor Measurement Units im Verteilungsnetz des virtuellen Kraftwerks:

Netzzustände mit GPS-synchronisierter Messtechnologie ermitteln

PMU (Phasor Measurement Units) erfassen sehr genau verschiedene Netzparameter wie Strom, Spannung und Frequenz und können durch ihre GPS-Synchronisation den aktuellen Zustand des elektrischen Netzes schnell feststellen
Foto: © Fraunhofer IFF Magdeburg

Erneuerbare Energieerzeugung ist unabdinglich und wird weiterhin mit wachsendem Anteil in die Stromerzeugung Europas eingehen. Wichtig für die Aufnahme der erzeugten Energiemengen ist die Leistungsfähigkeit der elektrischen Verteil- und Transportnetze. Bis etwa Ende des vergangenen Jahrtausends gab es in elektrischen Netzen nur eine Transportrichtung – die von zentraler Erzeugung zum Verbraucher hin. Mit stetig steigendem Anteil an regenerativer Erzeugung durch Windenergie-, Biomasse- und Photovoltaikanlagen verschiebt sich die Erzeugung zum großen Teil inmitten der Verteilnetze. Da Energiequellen und -senken somit in einem Gebiet vereint sind, entstehen demnach unterschiedliche Lastflussrichtungen, die sich je nach örtlichen stochastischen Erzeugungs- und Verbrauchsbedingungen ausprägen. Zusätzlich werden die bestehenden Netze aufgrund teils überdurchschnittlich forcierter Installation von leistungsstarken Erzeugungsanlagen belastet. Abhängig von der Struktur der Netze und deren Leistungsfähigkeit treten daher Grenzwertüberschreitungen einzelner elektrischer Parameter vermehrt auf.

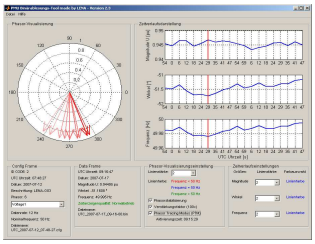
Ein Projekt im Rahmen der Förderinitiative:

EENERGY

Förderer:

Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

PMU Installation in Umspannwerk des Verteilungsnetzes
Foto: © Fraunhofer IFF Magdeburg



PMU Datenkonzentrator und Applikation für die Online-Auswertung der synchronisierten Messdaten aus dem virtuellen Kraftwerk
Foto: © OvGU Magdeburg

Wozu PMU?
Zur fortlaufenden Gewährleistung der Betriebssicherheit der Netze ist deren Beobachtbarkeit eine zukünftige Schlüsseleigenschaft. Hierzu dienen Phasor Measurement Units (PMU), die in der Lage sind, elektrische Messsignale der Netze mit GPS-Zeitstempel zu registrieren und zu speichern. Diese genaue Messmethode erlaubt es, Strom- und Spannungswinkel zu erfassen, die Auskunft über den Belastungszustand sowie gefährliche Situationen im Netz geben kann. So besteht die Möglichkeit, rechtzeitig gefährdete Teile des elektrischen Netzes zu erkennen und Gegenmaßnahmen zu ergreifen.
Die Anzahl der PMU in einem zu erfassenden elektrischen Teilnetz richtet sich nach dessen Knotenzahl. Innerhalb des RegModHarz-Projektes werden 10 PMU im 110 kV–Verteilnetz der E.ON Avacon AG installiert, sodass eine teilweise synchronisierte Überwachung des virtuellen Kraftwerks möglich wird. In der Ausstattung jedes PMU-Standorts wurde eine verfügbare GPS-Empfangseinheit berücksichtigt, die einen hochgenauen Zeitstempel des zu verwertenden Messsignals ermöglicht.

PMU - Installation
Zu einem einzelnen PMU-System gehören die zentrale Erfassungseinheit, GPS-Antenne, Recheneinheit sowie die notwendige Verkabelung. Diese Komponenten finden in einem kompakten Installationsschrank Platz, der im Bereich der Sekundärtechnik eines jeweiligen Umspannwerkes integriert wird. Somit wird unter anderem sichergestellt, dass auch die PMU-Komponenten bei Versorgungsunterbrechung mit Hilfe der Umspannwerk-eigenen unabhängigen Stromversorgung weiterversorgt und die Daten auch während kritischer Zustände kontinuierlich aufgezeichnet werden können.
Die Messdaten können vor Ort mit einer speziell entwickelten Software ausgelesen, analysiert und gespeichert. Eine Übertragung der Messdaten erfolgt über eine verschlüsselte Online-Verbindung zu einer Auswertestelle an der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg. Über eine Online-Applikation kann von jedem Ort weltweit eine autorisierte Abfrage der Daten geschehen. Hierbei kann eine variable Auswahl der sichtbaren Parameter, wie zum Beispiel Spannungsbetrag, Phasenverschiebungswinkel oder übertragene Wirkleistung festgelegt werden. Dabei sind verschiedene Informationsstufen mit differenzierten Details avisiert – der Netzbetreiber kann auf zeitsynchron gemessene Verläufe der elektrischen Größen sowie Alarmzustände und weitere Informationen zurückgreifen, während Betreiber des virtuellen Kraftwerkes und LKH-Bewohner den Energieimport und –export an den relevanten Koppelstellen via Internet visualisiert bekommen.

Statement von Herrn Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki, Mitglied der H11: IEEE Standard Committee for Synchrophasors for Power Systems und RegModHarz-Teilprojektleiter beim Fraunhofer-Institut IFF Magdeburg

„Zukünftig ist zu erwarten, dass sich die Aufgaben der Übertragungs- und Verteilnetze und somit ein großer Teil des elektrischen Versorgungssystems verändern werden. Andererseits werden schon die derzeitigen Netze immer näher an ihrer Stabilitätsgrenze betrieben. Der steigende Bedarf an elektrischer Energie, von verschiedenen Anbietern erzeugt, dient einerseits dazu, die Endverbraucher von einer besseren Wettbewerbsfähigkeit profitieren zu lassen. Andererseits werden bisher nur begrenzte Maßnahmen, wie z.B. Netzausbau, vorgenommen, um künftige Netzengpässe zu vermeiden. Demzufolge werden künftig erhöhte Anforderungen an eine zuverlässige Netzbeobachtung und -steuerung gestellt, welche durch die neuen synchronen Messtechniken erfüllt werden können. Das RegModHarz-Projekt untersucht den zukünftigen Einsatz dieser Techniken zur Unterstützung des Betriebes von virtuellen Kraftwerken und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur Weiterentwicklung von SmartGrids“.

Kontakt:
Dr.-Ing. Przemyslaw Komarnicki
Telefon +49 391 4090-373
E-Mail: komarn@iff.fraunhofer.de

Redaktion:
Dipl.-Ing. Christian Röhrig
christian.roehrig@ovgu.de
Telefon: +49 391 6712998
www.uni-magdeburg.de/lena