

ARESS – Der asynchrone, rotierende Energiesystem-Stabilisator – eine echte vollintegrierte Netzwerkkomponente zur Netzstützung

Teilvorhaben: Dimensionierungs- und Regelungskonzept

gemeinsam mit

- Elektrotechnisches Institut, Professur Leistungselektronik, Prof. Bernet
- Siemens Energy, Nürnberg, Mülheim
- Technische Universität Dortmund, HAST
- Leibniz Universität Hannover, IAL
- ef.Ruhr GmbH

03EI6061D, 2022 - 2026

Kurzfassung:

ARESS verwendet das Prinzip der doppelt-gespeisten Asynchronmaschine mit fest gekoppeltem Schwungrad als Energiespeicher. Die elektrische Maschine ähnelt äußerlich dem synchronen Phasenschiebermotor, enthält aber eine 3-Phasen-Wechselstromwicklung im Rotor. Diese wird von einem Frequenzumrichter (M3C) gespeist. Dadurch ist die mechanische Drehzahl der Asynchronmaschine von der Netzfrequenz entkoppelt und eine energetische Be- und Entladung des rotierenden Schwungrades wird durch geregelte Drehzahländerung ermöglicht.

Der ARESS vereint – unter Voraussetzung einer entsprechenden Regelung – zudem alle weiteren Funktionen und Eigenschaften der aktuellen Technologien zur Netzstabilisierung, z.B. dynamische Spannungsregelung, Kurzschlussleistung und Momentanreserve. In dem angestrebten Konzept liefert die Anlage $\geq \pm 270$ Mvar mit hohem Reaktionsvermögen, wobei ± 120 Mvar durch die elektrische Maschine und ± 150 Mvar zusätzlich durch den Umrichter geliefert werden.

Die Drehzahl des Rotors weicht im Nennbetrieb nur leicht von der synchronen Drehzahl ab und kann bei Frequenzabfall auf bis zu 20 Hz reduziert werden. Die im Schwungrad gespeicherte Energie wird mit einer Leistung von 120 MW konstant oder beliebig regelbar an das Netz abgegeben. Durch die regelbare Leistung und die indirekte Kopplung von Drehzahl der Asynchronmaschine und Netzfrequenz kann eine erheblich erweiterte Bereitstellung von Momentanreserve im Vergleich zu synchronen Phasenschiebern mit vergleichbarem Schwungrad erlangt werden

Die Erforschung des entsprechenden Anlagenbaus und Betriebs dient der volkswirtschaftlichen Optimierung der Übertragungsnetze und damit direkt der Unterstützung des ökonomischen Netzbetriebes sowie der voranschreitenden Integration Erneuerbarer Energien.

Siemens Energy sieht in der neuen Technologie die Möglichkeit, die z.B. bei einer Netzauftrennung auftretenden Frequenzgradienten durch die inhärente Massenträgheit des ARESS zu reduzieren und im Zusammenhang mit den weitergehenden Funktionen die Frequenzstabilisierung nachhaltig zu unterstützen. Die Kombination von Momentanreserve und schneller Frequenzregelung bietet eine deutlich effizientere Lösung als beispielsweise die Verwendung von etwa doppelt so vielen synchronen Phasenschiebern (mit Schwungrädern), wie es der Blindleistungsbedarf erfordert.