

Neue Alternativen zur Kurzschlussstrombegrenzung

Katrin BÄUML¹, Herbert PIEREDER², Uwe KALTENBORN³

Während der letzten Jahre kann eine Erhöhung des Leistungsbedarfs im Mittelspannungsnetz beobachtet werden. Auf Grund zusätzlicher dezentraler Einspeisungen in Form von erneuerbaren Energien stiegen die Kurzschlussstromwerte (I_{SC}) stetig.

Die aktuelle Netzstruktur basiert auf einem, in eine Richtung ausgerichteten Leistungsfluss, welcher eine zentralisierte Energieerzeugung voraussetzt. Der Strom wird dabei im Übertragungsnetz von Punkt zu Punkt oder einfachen Ringstrukturen übertragen. Im Verteilnetz werden Strahlennetze und offene Ringnetze eingesetzt. Diese Strukturen sind nicht dafür ausgelegt, einen bidirektionalen Leistungsfluss zu realisieren, welcher zum Beispiel durch die Einbindung erneuerbarer Energien zu Stande kommt. Dazu wären vermaschte Ringstrukturen zu bevorzugen. Entsprechend der regulatorischen Vorgaben ist die Netzspannung und Frequenz stabil in der vorgegebenen Bandbreite zu halten. Über die geplante Koordination von Energieerzeugung und Energieverbrauch wurde bisher dieses Gleichgewicht geregelt. Als Konsequenz aus den zusätzlichen intermittierenden Einspeisungen der erneuerbaren Energien steigen die Kurzschlussstromwerte, so dass die installierten Betriebsmittel ihre Leistungsgrenzen erreichen.

Eine Möglichkeit diesen Engpass zu umgehen ist der Netzausbau, z.B. der Ersatz von installierten Schaltfeldern hin zu größeren Leistungsklassen. Da dies eine sehr kostspielige Variante ist, müssen alternative Lösungsansätze erarbeitet werden.

Eine sowohl technisch als auch kommerziell sinnvolle Alternative bietet der Einsatz von Kurzschlussstrombegrenzern. Solche Begrenzer können eingesetzt werden um den Beitrag eines lokalen Erzeugers zum Kurzschlussstrom zu limitieren. Sammelschienen mit mehreren Erzeugereinspeisungen, die ein Niveau des Kurzschlussstromes I_{SC} über ihrem Bemessungswert erreichen, können mit Hilfe von Strombegrenzern segmentiert werden. Im Fehlerfall begrenzt der Strombegrenzer den Fehlerstrom und teilt die Sammelschiene, so dass die entstehenden Segmente den jeweiligen Kurzschlussstrom tragen können.

Neben der Kurzschlussstrombegrenzung bieten Strombegrenzer mehrere Möglichkeiten das Netz effektiver zu gestalten. Unterschiedliche Einsatzmöglichkeiten, wie Sammelschienen- und Netzkopplungen oder Generatorschutz, werden in diesem Beitrag beschrieben. Der Fokus liegt dabei auf der Integration von erneuerbaren Energien.

Kriterien wie Begrenzungsfaktoren, geringe Impedanz im Normalbetrieb, hohe Impedanz im Fehlerfall, Selbstaktivierung, Fehlersicherheit, mehrfache Einsetzbarkeit, geringe Service- und Wartungskosten werden am Beispiel unterschiedlicher Strombegrenzertechnologien erklärt. Besonderes Augenmerk wird hierbei auch auf supraleitende Strombegrenzer, wie z.B. den iSFCL – induktiv geschirmter supraleitender Kurzschlussstrombegrenzer gelegt.

Auf Grund bereits vorhandener Projekterfahrung, zum Beispiel mit einem Projekt eines Strombegrenzers im 33 kV-Netz eines englischen Versorgers, können die unterschiedlichen Technologien hinsichtlich ihrer technischen Anforderungen und ihres ökonomischen Nutzens bewertet werden.

¹ Schneider Electric Sachsenwerk GmbH, Rathenastr. 2, 93059 Regensburg, Germany
Tel: +49 (0) 941 4620 530, Fax: +49 (0) 941 4620 557, katrin.baeuml@schneider-electric.com

² Applied Superconductor Ltd, High Quay, Blyth, NE24 2AZ, United Kingdom
Tel: +44 (0) 7921 234 052, herbert.piereder@apsuli.com

³ Schneider Electric Sachsenwerk GmbH, Rathenastr. 2, 93059 Regensburg, Germany
Tel: +49 (0) 941 4620 318, Fax: +49 (0) 941 4620 438, uwe.kaltenborn@schneider-electric.com