

Nicht erst seit Fukushima ist klar: Regenerative Energiequellen gehören zu den weltweit attraktivsten Wachstumsmärkten der nächsten Jahrzehnte. Die Folgen der japanischen Atomkatastrophe haben diesen Prozess weiter beschleunigt. Dabei spielt die Windenergie eine tragende Rolle – mit weitreichenden Konsequenzen für die Stromnetze und viele eingebundene Technologien.

In den meisten Industrieländern sind die Stromnetze für die Anforderungen einer zentralen Stromerzeugung konzipiert. Gigantische Kraftwerksanlagen erzeugen den größten Teil der elektrischen Energie. Erneuerbare Energiequellen indes benötigen eine Vielzahl neuer, flexibler Einspeisemöglichkeiten und präzisere Instrumente, um beispielsweise Netzfehler zu lokalisieren. Neue Gesetze fordern von regenerativen Energiequellen in Deutschland höchste Netzqualität. Die Netzeinspeiserichtlinien (Grid Codes) ziehen nach. Die Absicht ist klar: Elektrizität aus regenerativen Energien soll in Zukunft so zuverlässig und kalkulierbar zur Verfügung stehen wie Kraftwerksstrom.

**Schlüsselrolle für Stromrichter** Netzintegration, Energiespeicherung, Netzmanagement und Smart Metering heißen daher die Herausforderungen der nächsten Jahre. Dafür müssen nicht nur die Stromnetze, sondern auch die Windkraftanlagen technisch angepasst werden. Weil sie natürlich kostenrentabel bleiben sollen, kommt einer neuen Generation von Stromrichtern eine Schlüsselrolle zu. Vor allem getriebelose Synchrongeneratoren mit kompakten Vollumrichtern bieten erstaunliche Effizienzvorteile – durch geringeren Wartungsaufwand, höheren Wirkungsgrad und bessere Energieausbeute.

#### Anspruchsvolles Anforderungsprofil

Das stellt hohe Anforderungen an die elektronischen Komponenten. Fault-Ride-Through-Fähigkeit (von ZVRT bis HVRT) und die Bereitstellung von Blindleistung für das Netz gehören zum Anforderungsprofil zukunftsfähiger Umrichter. Nur we-

## Mit flexiblen Stromrichtern in ein neues Energiezeitalter Wie viel Wind verträgt das Netz?



nige Hersteller verfügen aber über das technologische Know-how und die Erfahrung, um die Netzeinspeisung trotz niedrigerer elektrischer Frequenz, höherer Temperaturhübe innerhalb der Leistungshalbleiter und starker Frequenz- oder Spannungsschwankungen im Netz zuverlässig sicherstellen zu können.

#### Vorteile durch kompakte Bauweise

Mit kompakten, IGBT-basierten 4-Quadranten-Umrichtern positioniert sich die Berliner PCS Power Converter Solutions GmbH als Technologieführer im Markt der Umrichter für Windkraftanlagen. Das 500 kW (620 kVA) starke 3-Phasen-Powermodul umfasst sowohl den netzseitigen als auch den generatorseitigen Stromrichter, welche über einen Spannungszwischenkreis miteinander verbunden sind. Durch die verdrosselte Parallelschaltung der Module sind diese Umrichter in 500-kW-Schritten skalierbar.

#### Echte Netzverträglichkeit

Durch patentierte Regelungsverfahren und Schutzmaßnahmen sorgt die PCS Green Line Produktfamilie für echte Netzverträglichkeit. Ein Teil der Oberschwingungen wird aktiv kompensiert, ein geforderter Blind-

strom in weniger als 10 ms bereitgestellt. Eine Flickerkompensation ist in den Stromrichter integriert und schließt negative Rückwirkungen der Windkraftanlage ins Netz aus. Ein Chopper mit einem entsprechenden Widerstand schützt die Anlage bei Netzfehlern: Die vom Generator abgegebene Energie wird im Chopperwiderstand in Wärme umgesetzt, bis die Pitch-Regelung die Rotorblätter aus dem Wind gedreht hat und die Anlage zum Stillstand kommt. Die Green Line Familie beherrscht sowohl asymmetrische als auch symmetrische Netzeinbrüche – symmetrische bis zu 15 Prozent der Netzspannung, asymmetrische sogar bis 0 Prozent. PCS simuliert und testet diese Szenarien direkt im Unternehmen. Dadurch sind die Umrichter im späteren Einsatz auf alle Eventualitäten vorbereitet.

#### Bahnerprobte Zuverlässigkeit

PCS Power Converter Solutions profitiert bei der Entwicklung von Stromrichtern für die Windenergiebranche von seiner jahrzehntelangen Erfahrung im Bahngeschäft. Bei Eisenbahnzügen sind die Umrichter meist außen angebracht und starken Vibrationen sowie härtesten Klimabedingungen ausgesetzt. Bei einer Fahrt auf einer elektrifizier-

ten Bahnstrecke findet zudem ein permanenter Abriss der Stromabnehmer statt, den die Stromrichter kompensieren müssen. Aus diesen Erfahrungen mit kontinuierlichen Netzeinbrüchen schöpft PCS ein für die Windbranche enorm nützliches Know-how – Grundlage für die hohe Zuverlässigkeit von PCS-Stromrichtern in Windenergieanlagen. Seit Anfang 2010 ist das frühere Tochterunternehmen von Bombardier Transportation als eigenständige GmbH auf dem Markt.

#### Spezialstromrichter zum Nachrüsten

Mit dem Green Line 1000 gibt PCS eine technologisch hoch interessante Antwort auf die strengen Netzstabilitätsanforderungen des Erneuerbare-Energie-Gesetzes (EEG). Dieser kompakte Umrichter liefert einen Blindstrom und eignet sich auch zur Nachrüstung in bereits vorhandene Windenergieanlagen. Er ist als Einzelgerät direkt an die Anlage anschließbar und macht sie fit für das EEG. Bei Spannungseinbrüchen hält der Green Line 1000 die Anlage am Netz und trägt damit zur Einhaltung der jeweiligen Grid Codes bei. Die Fault-Ride-Through-Anforderungen werden selbstständig intelligent erkannt und durch die vom Unternehmen selbst entwickelte DCU-Steuereinheit behandelt.

#### Windkraft wird konkurrenzfähig

Mit derart flexiblen Umrichtern erreichen Windkraftanlagen inzwischen eine optimale Netzverträglichkeit. Wenn dann noch die Stromnetze technologisch auf neuesten Stand gebracht werden, vertragen sie noch weit mehr Windenergie als jetzt. Und die Konkurrenzfähigkeit der Windkraft erhöht sich weiter. Gerade nach Fukushima sind das erfreuliche Nachrichten – für die Branche, aber auch für unsere Umwelt.

Informationen: PCS Power Converter Solutions GmbH, Berlin, Tel. 030/2977250, [www.pcs-converter.de](http://www.pcs-converter.de)