

Neue »Fault Ride Through«-Prüfeinrichtung direkt beim Kunden im Einsatz

Dynamische Netzstützung in Zeiten der Energiewende

In den letzten Jahren hat sich der Markt der Energieerzeugung stark gewandelt. Der Weg führt unweigerlich weg von den Großkraftwerken, hin zu dezentralen Erzeugern aus erneuerbaren Energiequellen – verteilt auf das ganze Land. Um trotz dieses Wandels ein stabiles Stromnetz betreiben zu können, werden seit einigen Jahren viele Richtlinien und Normen immer wieder aufs Neue an die aktuelle Situation angepasst.



»Die schnelle und einfache Konfiguration war bei Entwicklung und Bau der neuen mobilen Prüfeinrichtung für die dynamische Netzstützung von entscheidender Bedeutung«, sagt Jens Horstmann, Prüfingenieur bei WindGuard Certification. Mit wenigen Handgriffen bereitet er die Anlage für den nächsten Test vor

den, dass das öffentliche Stromnetz stabil bleibt und es nicht zu einem großflächigen Ausfall kommt. Hierzu müssen grundlegend drei Dinge sichergestellt werden: Zum einen darf die Erzeugungseinheit im Fehlerfall nicht abschalten, da dieses Verhalten das Netz zusätzlich belasten würde und unter Umständen zu einer Kettenreaktion führen könnte. Zum anderen muss die Anlage das Netz während des Fehlers stützen, indem sie (je nach Fehlerfall) kapazitiven oder induktiven Blindstrom einspeist. Das Einspeisen von Blindstrom senkt bzw. hebt die Netzspannung und wirkt somit der Fehlerspannung entgegen. Als dritte Voraussetzung muss die Anlage nach Beendigung des Fehlers innerhalb einer definierten Zeit wieder in den Normalbetrieb übergehen.

Großkraftwerke haben aufgrund ihrer enormen drehenden Schwungmassen im Falle eines Fehlers eine gewisse selbstregulierende Wirkung und haben bisher dafür gesorgt, dass es bei Netzfehlern nur sehr selten zu Ausfällen kam. Bis vor einigen Jahren war es deshalb auch noch zulässig, dass sich dezentrale Erzeugungseinheiten wie Windenergie- oder Photovoltaikanlagen im Fehlerfall direkt vom Netz trennen und die Einspeisung einstellen.

Stabiles Stromnetz gewährleisten

Der immer größer werdende Anteil der erneuerbaren Energien hat jedoch zum Umdenken gezwungen. Im Jahr 2019 hatte die erneuerbare Energie einen Anteil von rd. 42 % an der gesamten Stromerzeugung in Deutschland [1]. Hinzu kommen Erzeuger aus dem Bereich der Verbrennungskraftmaschinen wie Blockheizkraftwerke oder Gasturbi-



Damian Slowinski, Leiter Prüflabor, WindGuard Certification GmbH, Varel

Ein besonderes Augenmerk liegt hierbei auf der sog. dynamischen Netzstützung. Diese Eigenschaft beschreibt das Verhalten der Erzeugungseinheit im Falle eines Netzfehlers. Kommt es im öffentlichen Stromnetz (beispielsweise durch einen Kurzschluss in einer Überlandleitung) zu einem kurzzeitigen Spannungseinbruch oder (beispielsweise durch einen Blitzeinschlag in einem Umspannwerk) zu einer kurzzeitigen Spannungsüberhöhung, so muss sichergestellt wer-

nen. Diese grundlegende Veränderung und die Tatsache, dass ein Großteil der Energieerzeugung aus erneuerbarer Energie netzseitig mit Umrichtern umgesetzt wird, führte dazu, dass auch dezentrale Erzeugungseinheiten und -anlagen ihren Beitrag zur dynamischen Netzstützung leisten müssen, um ein stabiles Stromnetz zu gewährleisten.

Um den erzeugten Strom ins öffentliche Netz einspeisen zu dürfen, benötigen Erzeugungseinheiten ein entsprechendes Einheitenzertifikat. Die Vorgaben hierzu werden für die Mittelspannung in der VDE-AR-N 4110, für die Hochspannung in der VDE-AR-N 4120 und für die Höchstspannung in der VDE-AR-N 4130 festgehalten. Die Messvorschrift FGW TR3 definiert die dazugehörigen Tests, die durchgeführt werden müssen, um sicherzustellen, dass der Erzeuger die Anforderungen der geltenden Richtlinie erfüllt.

Wie auch die Anwendungsrichtlinien für Mittel-, Hoch- und Höchstspannung wurde die im Bereich der Niederspannung anzuwendende VDE-AR-N 4105 im November 2018 aktualisiert. Seit der am 27.04.2019 abgelaufenen Übergangsfrist und der Veröffentlichung der Prüfvorschrift VDE 0124-100 im Mai 2020 sind auch Erzeugungseinheiten und -anlagen, die an das Niederspannungsnetz angeschlossen werden und nur eine vergleichsweise geringe Leistung einspeisen, dazu verpflichtet, ihren Beitrag zur dynamischen Netzstützung zu leisten. Hierzu zählen beispielsweise Klein- und Kleinstwindenergieanlagen oder PV-Wechselrichter für den privaten Bereich. Ausgenommen sind nur Stirlinggeneratoren, Brennstoffzellen und Synchron- sowie Asynchrongeneratoren (direkt gekoppelt oder über Umrichter), die eine Nennleistung ≤ 50 kW haben.

Vorgaben zur dynamischen Netzstützung erfüllen

Die Hersteller der Erzeugungseinheiten müssen also im Zuge der Einheitenzertifizierung nachweisen, dass die zu prüfenden Einheiten die Vorgaben zur dynamischen Netzstützung erfüllen. Hierzu ist es notwendig, sog. »Fault

Ride Through«-(FRT-)Versuche anhand der jeweiligen Mess- bzw. Prüfvorschrift von einem akkreditierten Prüflabor durchzuführen und auswerten zu lassen.

Damit das FRT-Verhalten einer Erzeugungseinheit geprüft werden kann, muss die anliegende Netzspannung manipuliert werden. Dazu muss ein definierter Spannungseinbruch bzw. eine Spannungsüberhöhung erzeugt werden, variabel in der Einbruchsdauer und der Einbruchtiefe. Für das Erzeugen dieser FRT-Szenarien stehen verschiedene technische Möglichkeiten bereit. Neben stationären Lösungen wie Netzsimulatoren auf Basis von Umrichtern oder stationären Prüfeinrichtungen auf Basis von Transformatoren sind mittlerweile auch mobile Prüfeinrichtungen sehr gefragt.

Eine mögliche Technologie im Bereich der mobilen Prüfeinrichtung ist die Verwendung von induktiven Spannungsteilern. Diese Lösung sorgt für eine kompakte Bauweise, eine einfache Installation und eine geringe Belastung des öffentlichen Netzes während der Testdurchläufe.

Vorteile des induktiven Spannungsteilers

Die Vorteile des induktiven Spannungsteilers liegen auf der Hand. Die Belastung des öffentlichen Netzes ist geringer, da die Impedanzen im Vergleich zu einer klassischen Prüfeinrichtung höher sind und somit der Kurzschlussstrom deutlich geringer ausfällt. Wurde ursprünglich für die Erzeugung von Überspannungen ein LC-Schwingkreis benötigt, der neben hohen Kosten auch einen hohen technischen Aufwand mit sich gebracht hat, ermöglicht es das erweiterte Prinzip des induktiven Spannungsteilers in Form einer Luftpule mit mehreren Abgriffen, auch Überspannungen zu erzeugen. Denn durch die Weiterentwicklung des klassischen induktiven Spannungsteilers ist es möglich, durch die Nutzung eines Transformatoreffekts innerhalb der Spule Überspannungen zu generieren, ohne dass zusätzliche Komponenten benötigt werden.

Die WindGuard Certification GmbH aus Varel bietet neben einem

Korrosionsschutz für Schrauben



RG-1100 Anti-Seize Paste

zur Verhinderung von Rost, Korrosion und Festfressen von Schrauben und Metallverbindungen



HTS-1400 High Temperature Stainless Montagepaste

Ideal für den Einsatz unter hohem Druck und für die Stahlmontage



Unser Lieferpartner



Ersatzteile für Windenergieanlagen
Spare parts for wind turbines

Weitere Produkte für
Windenergieanlagen auf

www.windsourcing.com

Tel. +49 (0)40 98 76 88 00

Erneuerbare Energien

akkreditierten Prüflabor und einer akkreditierten Zertifizierungsstelle auch mobile Prüfeinrichtungen nach dem oben beschriebenen Prinzip des induktiven Spannungsteilers für den Bereich der Niederspannung und den Bereich der Mittelspannung sowohl zur Miete als auch zum Kauf an. Diese Prüfeinrichtungen decken alle Szenarien der momentan gültigen Richtlinien und Normen ab.

Die Komponenten der Prüfeinrichtung für die Mittelspannung werden in einem ISO-Container installiert und können so vergleichsweise problemlos und kosteneffizient zum Teststandort transportiert werden. Der Container umfasst alle benötigten Komponenten und muss vor Ort nur noch an den Prüfling angeschlossen werden.

Im Bereich der Niederspannung werden alle Komponenten in einem

PKW-Anhänger untergebracht. Diese Bauform sorgt für eine uneingeschränkte Mobilität und Flexibilität.

Tests direkt beim Kunden

Die erforderlichen Tests zum Nachweis der dynamischen Netzstützungen können direkt beim Kunden oder am Standort seines Prototypen durchgeführt werden. Somit entfallen der Transport des Prüflings in ein stationäres Labor und die damit verbundenen Aufwände und Kosten.

Zudem kann mit den aufgezeichneten Messdaten in Echtzeit geprüft werden, ob die Erzeugungseinheit den Anforderungen an die jeweilige Richtlinie nachkommt. Damit bietet sich die Möglichkeit, den Hersteller schon während der Entwicklungsphase bei der Umset-

zung der Funktionalität der dynamischen Netzstützung zu unterstützen und dadurch sowohl Entwicklungszeit als auch Zeit im Zertifizierungsprozess zu sparen. Dies reduziert die Gesamtzeit für eine FRT-Messkampagne in vielen Fällen auf insgesamt nur ein bis zwei Tage.

Literatur

- [1] <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen>

damian.slowinski@windguard.de

www.windguard-certification.de

Anzeige

NEWS | MAGAZINE | JOBS | MARKTPARTNER | TERMINE

www.np-magazin.de

netzpraxis
Magazin für Energieversorgung – Planung · Bau · Betrieb · Service

Im Online-Verbund mit **ewergie.de**

Expertenwissen für Netzbetreiber