

Neue Generatoranordnung mit der doppeltgespeisten Asynchronmaschine für besseres Verhalten beim Durchfahren von Netzfehlern.

DFG – HO 1483/74-2, 2015 -

Kurzfassung:

Durch den Ausbau der alternativen Energiequellen sind die Wechselwirkungen von Windkraftanlagen mit dem Netz vor allem bei eintretenden Netzfehlern ein wichtiges Thema. Die steigende Anschlussleistung von Windkraftwerken erfordern, dass diese auch bei Netzfehlern mit dem Netz verbunden bleiben und das Netz unterstützen. Bedingt durch den Aufbau und das Funktionsprinzip der bekannten Generatoranordnung mit der doppelt gespeisten Asynchronmaschine erzeugen Netzspannungseinbrüche starke Spannungs- und Stromüberhöhungen an den Generatorklemmen, die den Umrichter gefährden und das Netz belasten. In diesem Projekt soll eine neue Generatoranordnung untersucht werden, mit der die Auswirkungen von Netzfehlern auf die doppelt gespeiste Asynchronmaschine maßgeblich verringert werden. Dies gelingt mit dem Vorschalten eines AC-Choppers in V-Brückenschaltung vor Generator und Umrichter. Der Einsatz des Matrixumrichters im Rotorkreis des Generators bringt einen geringfügigen zusätzlichen Hardware-Aufwand mit sich, der mit dem AC-Chopper aufgebracht werden muss. Die Regelung dieser neuen Generatoranordnung ist wesentlicher Bestandteil des beantragten Vorhabens. Die Statorspannung des Generators muss während eines Netzfehlers durch geeignete Steuerung von AC-Chopper und Matrixumrichter auf den Sollwert geregelt werden und soll durch Änderungen der Netzspannung nicht beeinflusst werden. Die Stromkommutierung am AC-Chopper ist ebenfalls ein offenes Themengebiet, das hier bearbeitet werden soll. Die theoretischen Ausarbeitungen werden begleitet von simulativen Untersuchungen sowie dem Aufbau eines Umrichterprototypen. Abschließend sollen die theoretischen Ergebnisse mit Messungen an einem Maschinenprüfstand, mit dem die Generatoranordnung mit dem Umrichterprototypen aufgebaut wird, bestätigt werden.

Due to the expansion of alternative energy the interactions with the grid especially during faults become an important topic. Caused by the growing installed power of wind plants, it is necessary to keep them connected with the grid during faults and support the grid. Attributable to the configuration and the function principle of the known generator structure with the doubly fed induction generator voltage dips cause excessive voltage and current increase at the generator clamps which may destroy the converter and stress the grid. In this project a new generator structure have to be analysed which reduces the impact of grid fault on the doubly fed induction machine. This is achieved by introducing an ac-chopper between grid and generator. With the direct matrix converter connected with the rotor windings the ac-chopper effects minimal hardware effort. The control of this new generator structure is the major part of the applied proposal. With an appropriate control of ac-chopper and matrix converter the stator voltage have to be controlled to the reference value during grid faults and should not be influenced by the grid voltage. Commutation strategies for the ac-chopper are also an outstanding subject which has to be treated in this project. The theoretical work is accompanied by simulative analyses and the construction of a converter prototype. Finally, the theoretical results have to be approved by measurements at a machine test bench with the new generator structure and the converter prototype.