



ANÁLISE DE UM SISTEMA DE POTÊNCIA PARA MICROGERAÇÃO EÓLICA COM EFICIÊNCIA E SEGURANÇA PARA O PROJETO DE UM AEROGERADOR



Laboratório de Máquinas Elétricas, Acionamentos e Energia

Bolsista: Ranieri Ricardo Heineck Bubans

Orientador: Ály Ferreira Flores Filho

Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Escola de Engenharia

Departamento de Engenharia Elétrica

Laboratório de Máquinas Elétricas, Acionamentos e Energia

Av. Osvaldo Aranha, 103 Porto Alegre, RS, CEP 90035-190, Brasil

XXIX Salão de Iniciação Científica – SIC 2017

Resumo: o trabalho desenvolvido reside na análise da operação e da eficiência de um inversor de frequência comercial conectado à rede da concessionária de energia elétrica. A máquina que opera como gerador é uma máquina síncrona de ímãs permanentes, de sorte que essa se assemelha em termos de funcionamento aos aerogeradores que se encontram em fase de construção.

Introdução

No Laboratório de Máquinas Elétricas, Acionamentos e Energia, desenvolve-se um gerador eólico síncrono de ímãs permanentes associado a um difusor aerodinâmico. Esse trabalho apresenta uma proposta que consiste no projeto, análise e construção de um gerador síncrono de ímãs permanentes com estator modular conectado à rede por meio de um conversor CA(trifásico)/CC/CA(monofásico). Essa proposta tem como principal diferencial o fato do gerador elétrico ser construído nas extremidades das pás da turbina eólica que se encontra em um difusor responsável por aumentar a velocidade do fluxo de ar na turbina e, conseqüentemente, a potência convertida.

O presente trabalho está associado a esse projeto e reside nos testes do conversor e na análise do módulo de potência que será acoplado ao gerador. Para um entendimento do sistema a ser estudado, salienta-se que o gerador trifásico tem seus terminais ligados a uma ponte retificadora de 6 pulsos que transforma a corrente alternada das três fases em corrente contínua. Por sua vez, os terminais de corrente contínua são conectados a um inversor monofásico, que injeta na rede a energia convertida no sistema. Todo esse sistema opera como um conversor CA/CC/CA para esse gerador conforme ilustra o diagrama de blocos da figura 1.

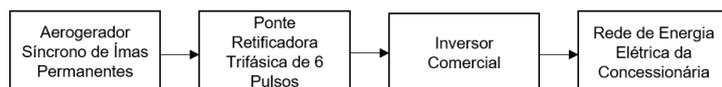


Figura 1: Diagrama de blocos do sistema a ser estudado

Metodologia

Para um profissional de engenharia elétrica é requisitado de forma recorrente que sejam analisados dispositivos cujo acesso ao conteúdo intrínseco a construção desses dispositivos é limitado ou até mesmo restrito. Por vezes a carência de manuais disponibilizados pelos fabricantes somado a ausência de folha de dados do produto leva a uma única alternativa: realizar o maior número de testes com o dispositivo com o intuito de

compreender e registrar da melhor forma concebível o seu funcionamento.

Inicialmente serão realizados testes em um gerador síncrono de ímãs permanentes que difere do aerogerador mencionado. Assim, será possível desenvolver estudos preliminares do sistema de potência para a sua futura aplicação no gerador eólico. Esses ensaios têm a finalidade de prever o comportamento e a relação das curvas de tensão, corrente, conjugado e potência na saída do gerador e na saída do sistema de conversão estática de energia elétrica. Ademais, será efetuada uma análise do conteúdo harmônico para os casos em que o gerador esteja em operação com e sem o conversor. Desse modo, será necessário realizar ensaios a vazio, de curto-circuito e com carga nesse sistema. Os principais instrumentos utilizados a serem utilizados são o analisador de potência PA4000 (Tektronix®, Oregon EUA) e o transdutor de conjugado T22/50N.m (HBM®, Darmstadt, Alemanha). Os dados obtidos serão utilizados para caracterização do sistema de potência e como uma forma de prever o comportamento desse sistema para determinadas condições de operação.

Uma última análise, porém de fundamental importância para que se otimize o funcionamento do aerogerador, é a de obter o comportamento da curva de potência por tensão. Essa curva é configurada pelo usuário através de uma interface humano-máquina que existe no inversor. Para uma dada tensão CC de entrada se escolhe uma potência que se deseja injetar na rede de energia elétrica da concessionária. O inversor ligado à rede – GCI 2kW (Ningbo Ginlong Technologies®, Xiangshan, China) – possui uma tensão de entrada que vai de 30V a 540V CC e uma potência de saída máxima de 2100kW. Nesse equipamento, para cada intervalo de 10V, o usuário configura uma potência injetada na rede que está de acordo com o funcionamento de sua máquina geradora. Entretanto, como ocorre a interpolação desses pontos na curva de tensão de entrada por potência de saída é um dado não especificado pelo fabricante e cabe a esse trabalho descobri-lo.

Conclusão

Por fim, computar-se-á a eficiência de cada um dos elementos que compõem o sistema – gerador, retificador e inversor. Assim, através desse estudo e dos testes realizados nesse sistema será possível caracterizar o dispositivo inversor e aprimorar o seu uso para o projeto de aerogeradores no Laboratório de Máquinas Acionamentos e Energia.