

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE AUTOMAÇÃO E SISTEMAS UFSC

Proposta de Tema de mestrado 2016

Título: Técnicas de Rastreamento de Máxima Potência para Aerogeradores de Pequeno Porte

Orientador: Prof. Alexandre Trofino
Coorientador: Prof. Ivo Barbi

1. Introdução

Um sistema eólico de pequeno porte para uso residencial, na sua arquitetura mais comum, encontra-se representado na Fig. 1. Ele é formado pelos seguintes componentes:

- a) Turbina eólica (geralmente com três pás);
- b) Gerador trifásico a ímãs permanentes;
- c) Retificador trifásico a diodos (Ponte de Graetz);
- d) Conversor CC-CC, para rastreamento da máxima potência e controle da carga da bateria;
- e) Banco de baterias;
- f) Inversor;
- g) Cargas.

Na Fig. 2 é representado um sistema de geração de energia eólica de pequeno porte conectado à rede de energia elétrica.

O emprego de técnica adequada de rastreamento é essencial para o sistema, cujo custo inicial é muito elevado. Dessa forma, para se reduzir o prazo de amortização, a máxima potência possível deve ser produzida a cada momento.

Nos sistemas de potência muito baixa (menor que 500W), nenhuma técnica de rastreamento é empregada e o retificador trifásico alimenta um banco de baterias diretamente.

Contudo, essa técnica rudimentar não é adequada para potências maiores. De fato, quanto maior potência instalada, mais importante é o emprego de técnicas de rastreamento eficazes.

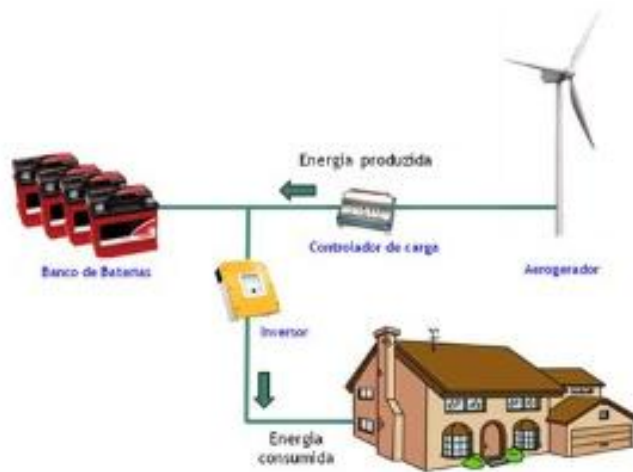


Fig. 1- Sistema eólico de pequeno porte autônomo.

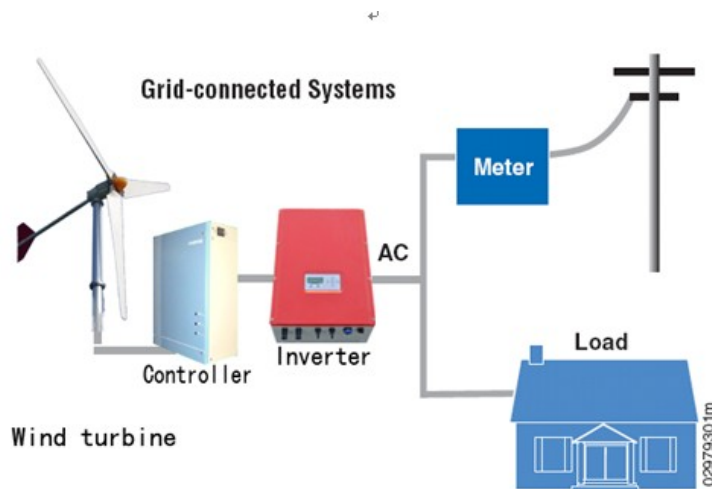


Fig. 2- Sistema eólico de pequeno porte conectado com a rede elétrica.

Há na literatura técnica especializada, um grande número de técnicas e algoritmos destinados a realizar o rastreamento da máxima potência de um sistema de pequeno porte. Muitas são simples e rudimentares, mas não são suficientemente eficazes para sistemas com potência superior s 1kW. Outras técnicas, consideradas mais eficazes, são complexas e por isso tem tido menos aceitação dos fabricantes para inclusão em sistemas comerciais.

Desse modo, o projetista desse tipo de equipamento tem dificuldades em escolher a técnica mais adequada para atender às especificações de seu projeto.

2. Objetivos

O principal o objetivo do trabalho é comparar as técnicas de MPPT existentes, adequadas para sistemas de pequeno porte (menor que 5kW), definir qual é a mais adequada para emprego em equipamentos comerciais, e propor e testar novos métodos de rastreamento. Com a escolha do método mais adequado de MPPT espera-se:

- a) Maximizar a energia gerada pelos sistemas eólicos e com isso proporcionar amortização do investimento no menor prazo possível;
- b) Aumentar a confiabilidade dos sistemas eólicos de pequeno porte;
- c) Formar recursos humanos habilitados a desenvolver as tecnologias necessárias para o projeto e a operação dos sistemas de pequeno porte;
- d) Transferir o conhecimento produzido para a sociedade.

3. Metodologia

- 1) Estudo bibliográfico;
- 2) Modelagem matemática;
- 3) Simulação numérica;
- 4) Construção de protótipos e realização de estudos experimentais;
- 5) Documentação, publicações e apresentação de seminários.

4. Cronograma de atividades

Início do trabalho: agosto/2016

Fim do trabalho: dezembro/2017

ano	2016		2017			
Bimestres	3	4	1	2	3	4
Etapas						
1	x					
2	x					
3		x				
4		x				
5			x	x		
6			x	x		
7				x		
8					x	x
9					x	x
10					x	x
11						x

Etapas do Trabalho de Dissertação:

1. Levantamento bibliográfico das soluções já existentes, para o rastreamento da máxima potência de sistemas eólicos de pequeno porte;
2. Definição de critérios para comparação de desempenho das diferentes técnicas;
3. Análise comparativa das diversas técnicas;
4. Modelagem e validação por simulação;
5. Planejamento e construção de bancada de testes para estudos experimentais;
6. Dimensionamento dos componentes dos estágios de potência e de sinal para;
7. Planejamento e construção de protótipo para testes de laboratório;
8. Realização de testes de laboratório para validação da metodologia de projeto empregada e para análise de desempenho;
9. Divulgação dos resultados em congressos, seminários e periódicos;
10. Elaboração da dissertação.
11. Defesa.

5. Bibliografia

- [1] Y. Xia, K. Ahmed, and B. Williams, "A new maximum power point tracking technique for permanent magnet synchronous generator based wind energy conversion system," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 26, no. 12, pp. 3609–3620, Dec. 2011.
- [2] K. Nishida, T. Ahmed, and M. Nakaoka, "A cost-effective high-efficiency power conditioner with simple MPPT control algorithm for wind-power grid integration," *IEEE Trans. Ind. Appl.*, vol. 47, no. 2, pp. 893–900, Mar./Apr. 2011.
- [3] V. Agarwal, R. K. Aggarwal, P. Patidar, and C. Patki, "A novel scheme for rapid tracking of maximum power point in wind energy generation systems," *IEEE Trans. Energy Convers.*, vol. 25, no. 1, pp. 228–236, Mar. 2010.
- [4] Q. Wang and L. Chang, "An intelligent maximum power extraction algorithm for inverter-based variable speed wind turbine systems," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 19, no. 5, pp. 1242–1249, Sep. 2004.
- [5] A. S. Satpathy, N. K. Kishore, D. Kastha, and N. C. Sahoo, "Control scheme for a stand-alone wind energy conversion system," *IEEE Trans. Energy Convers.*, vol. 29, no. 2, pp. 418–425, Jun. 2014.
- [6] A. Soetedjo, A. Lomi, and W. P. Mulayanto, "Modeling of wind energy system with MPPT control," in *Proc. Int. Conf. Electr. Eng. Informat.*, 2011, pp. 1–6.

- [7] K. Y. Lo, Y. M. Chen, and Y. R. Chang, "MPPT battery charger for standalone wind power system," *IEEE Trans. Power Electron.*, vol. 26, no. 6, pp. 1631–1638, Jun. 2011.