

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

Proposta de Tema de mestrado 2016

Título: INVERSORES 12Vcc/220Vca DE BAIXO CUSTO E ALTA CONFIABILIDADE PARA SISTEMAS FOTOVOLTAICOS RESIDENCIAIS ISOLADOS

Orientador: Prof. Ivo Barbi

1. Introdução

Na Fig. 1 é representado em forma de diagrama de blocos, um sistema de geração fotovoltaica para uso residencial, formado pelos seguintes equipamentos:

- a) Módulos fotovoltaicos;
- b) Controlador de carga;
- c) Bateria de armazenamento;
- d) Barramento de tensão contínua (12Vcc ou 24Vcc);
- e) Inversor (12Vcc para 220Vca);
- f) Carga.

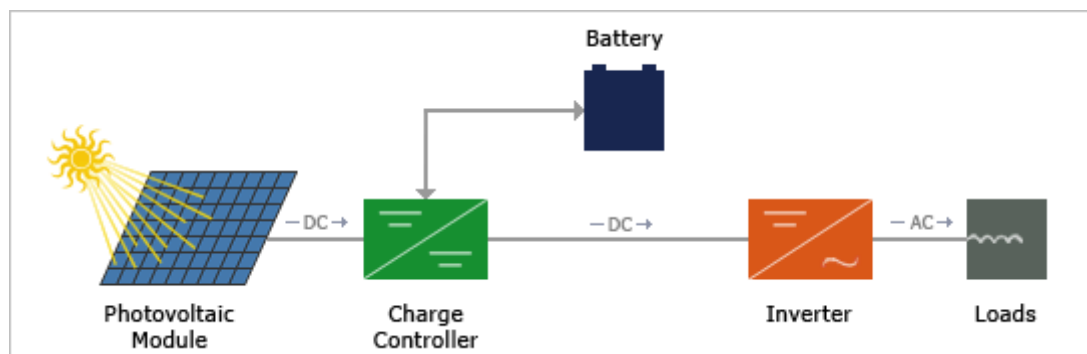


Fig. 1- Sistema fotovoltaico residencial.

O inversor, componente essencial para a operação do sistema, é o dispositivo mais vulnerável, mais sujeito a falhas, e é o

principal responsável pela qualidade da energia disponibilizada para a carga.

Devido à grande diferença de tensão entre a entrada e a saída, para ser econômico, o inversor deve conter um transformador de isolamento, que pode operar em baixa ou alta frequência.

A solução em baixa frequência é mais robusta e de menor complexidade tecnológica. Porém, seu custo é mais elevado, seu peso e seu volume são maiores, seu rendimento é inferior, e seu nível de ruído acústico é maior que as soluções com isolamento em alta frequência.

Diferentes topologias e arquiteturas são possíveis para a solução com isolamento em alta frequência. Há necessidade portanto de se analisar com rigor, dentre as soluções existentes, qual é a mais vantajosa do ponto de vista econômico e da confiabilidade. Há também espaço para inovação, dos pontos de vista tecnológico, otimização de projeto, estratégia de controle, além de novas topologias e novas arquiteturas.

Não há no presente momento, nenhum produto nacional que atenda essa necessidade da sociedade, revelando-se desse modo uma oportunidade para pesquisa que gere conhecimento para transferência imediata para eventual fabricante desses equipamentos.

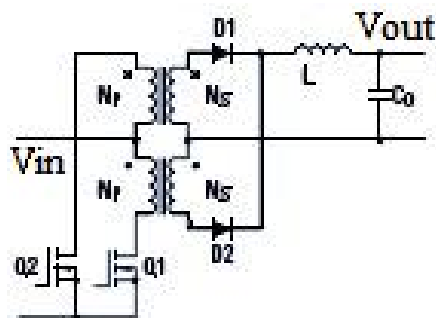


Figura 2 – Inversor push-pull, com isolamento em baixa frequência

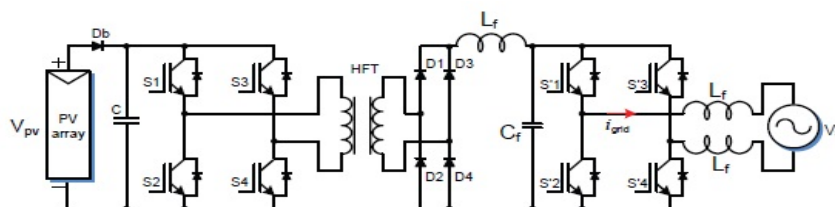


Figure 2. PV inverter with *high frequency transformer* (HFT)

Fig. 3- Solução com isolamento em alta frequência.

2. Objetivos

O principal objetivo do trabalho é gerar conhecimento que permita a um engenheiro conceber, modelar, dimensionar, simular, construir e testar inversores, com isolamento por transformadores de alta frequência, para o processamento da energia produzida por geradores fotovoltaicos de baixa potência em aplicaç

3. Metodologia

- 1) Revisão bibliográfica;
- 2) Modelagem matemática;
- 3) Simulações;
- 4) Projeto e construção de protótipos;
- 5) Estudos experimentais.

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			
6			x	x		
7				x	x	
8					x	
9	x	xx		x	x	x
10					x	x

Etapas da Pesquisa

- 1) Estudo e análise de artigos, livros, manuais e dados de fabricantes de equipamentos;
- 2) Análise comparativa das possíveis arquiteturas com isolamento em alta frequência, que possam ser utilizadas no projeto;
- 3) Proposição de novas soluções, que incluirão topologias, estratégias de comutação, modulação e controle;
- 4) Modelagem orientada para o dimensionamento do estágio de potência;

- 5) Modelagem orientada para o controle do sistema;
- 6) Metodologia de dimensionamento, dimensionamento e validação por simulação, do estágio de potência;
- 7) Definição da estratégia de controle e da tecnologia para sua implementação;
- 8) Determinação dos parâmetros dos controladores e validação por simulação;
- 9) Concepção mecânica e construção de protótipo de laboratório;
- 10) Realização de estudos experimentais em laboratório;
- 11) Documentação, apresentações orais e publicação de artigos;
- 12) Redação e defesa pública da dissertação de mestrado.

5. Bibliografia

- [1] T. Shimizu, K. Wada, and N. Nakamura, "A flyback-type single phase utility interactive inverter with low-frequency ripple current regulation on the DC input for an AC photovoltaic module system," in Proc. IEEE PESC'02, vol. 3, Jun. 23–27, 2002, pp. 1483–1488.
- [2] YaosuoXue, Kurthakoti C. Divya, GerdGriepentrog, et al., "Towards Next Generation Photovoltaic Inverters," IEEE Energy Conversion Congress and Exposition (ECCE), 2011, pp. 2467 - 2474.
- [3] Rong-Jong Wai, Wen-Hung Wang, and Chung-You Lin, " High-Performance Stand-Alone Photovoltaic Generation System," IEEE TRANSACTIONS ON INDUSTRIAL ELECTRONICS, VOL. 55, NO. 1, JANUARY 2008.
- [4] M. Amirabadi, A. Balakrishnan, H. A. Toliyat, and W. C. Alexander, "High-frequency ac-link PV inverter," IEEE Trans. Ind. Electron., vol. 61, no. 1, pp. 281–291, Jan. 2014.
- [5] U. R. Prasanna, A. K. Rathore, and S. K. Mazumder, "Novel zerocurrent switching current-fed half-bridge isolated dc/dc converter for fuel cell based applications," IEEE Trans. Ind. Appl., vol. 49, no. 4, pp. 1658–1668, Jul./Aug. 2013.
- [6] Y. Chen and K. M. Smedley, "A cost-effective single-stage inverter with maximum power point tracking," IEEE Trans. Power Electron., vol. 19, no. 5, pp. 1289–1294, Jun. 2004.
- [7] S. M. Chen, T. J. Liang, L. S. Yang, and J. F. Chen, "A safety enhanced, high step-up DC–DC converter for AC photovoltaic module application," IEEE Trans. Power Electron., vol. 27, no. 4, pp. 1809–1817, Apr. 2012.
- [8] Y. Xue, L. Chang, S. B. Kjaer, J. Bordonau, and T. Shimizu, "Topologies of single-phase inverters for small distributed power generators: An overview," IEEE Trans. Power Electron., vol. 19, no. 5, pp. 1305–1314, Sep. 2004.

