

DESENVOLVIMENTO DE UM CONVERSORES MODULARES MULTINÍVEL PARA APLICAÇÃO EM TRANSFORMADORES ELETRÔNICOS - PARTE 1

Sérgio Vidal Garcia Oliveira¹, Mariana Maiyumi Hirakawa Baldassi², Yales Rômulo de Novaes³, Daniel Gustavo Castellain⁴, Robson Mayer⁴, Henrique Fernandes de Souza⁵, Lucas Becker⁵, Murilo Brunel da Rosa⁵

Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica, CCT – sergio_vidal@ieee.org

² Acadêmica do Curso de Engenharia Elétrica, CCT - bolsista PIBIC/CNPq

³ Professor Participante do Departamento de Engenharia Elétrica, CCT

⁴ Acadêmico do Curso de Doutorado em Engenharia Elétrica, CCT

⁵ Acadêmicos do Curso de Engenharia Elétrica, CCT

Palavras-chave: Conversores estáticos. Conversor modular multinível CA-CA. Transformador de estado sólido.

Objetivo:

Este projeto buscará gerar conhecimento científico e tecnológico que permita conceber, analisar, projetar e implementar um conversor modular multinível para aplicação em transformadores eletrônicos. Para tal serão estudadas, topologias de conversores estáticos de potência, bem como técnicas de modulação que possibilitem a conversão CA-CA entre a fonte de alimentação e a carga, agregando maior rendimento e menor volume à aplicação.

Metodologia:

Para tal serão estudadas, topologias de conversores estáticos de potência, bem como técnicas de modulação que possibilitem a conversão CA-CA entre a fonte de alimentação e a carga, agregando maior rendimento e menor volume à aplicação. Neste resumo são apresentados os resultados parciais dos estudos referentes aos fundamentos dos conversores estáticos com vistas a formação conceitual do emprego destes nas estruturas aplicadas em transformadores eletrônicos.

Os detalhes desta topologia, da técnica de modulação e dos conceitos envolvidos são, parcialmente, apresentados na Parte 2 deste estudo. Nas partes 3 e 4, são apresentados os fundamentos da ferramenta digital do tipo FPGA (*Field Programmable Gate Array*) a ser utilizada para implementação da técnica de modulação e geração dos pulsos de comandos dos transistores da topologia.

Discussão/Resultados:

Os conversores estáticos são formados por elementos passivos e por semicondutores de potência operando como interruptores, que tem por função controlar o fluxo de potência de uma fonte de entrada para uma fonte de saída. Conversores CC-CC como buck, boost, e buck-boost foram amplamente estudados, analisando etapas de operação, equacionamento, vantagens e desvantagens, aplicações, simulações, sendo esse estudo realizado com o auxílio de ferramentas computacionais como Mathcad, PSIM e Altium.

A topologia de transformador de estado sólido (*Solid State Transformer - SST*) vem substituindo os transformadores tradicionais, -que operam com frequências tipicamente de 50Hz - 60Hz-, por meio dos transformadores de alta frequência, reduzindo assim o tamanho e o peso da estrutura. Isso só foi possível devido a evolução dos materiais semicondutores de potência.

A ideia de o consumidor poder gerar sua própria energia e o sistema poder gerencia-la, fortalece o conceito da aplicação dos transformadores de estado sólido. A arquitetura de conversores é classificada por quatro tipos diferentes, conforme Fig. 1: A estrutura do tipo A apresenta um estágio CA-CA isolado, a estrutura do tipo B apresenta dois estágios, um estágio CA-CC isolado e um estágio CC-CA, a do tipo C também apresenta dois estágios, um estágio CA-CC não isolado e um CC-CA isolado, e a estrutura do tipo D apresenta 3 estágios, sendo um estágio CA-CC não isolado, um CC-CC isolado e um CC-CA não isolado.

A configuração modular tornou-se uma das principais maneiras de atender aplicações que utilizam a estrutura do tipo D, que será o tipo utilizado no estudo em questão, pois é uma estrutura própria para o aumento da confiabilidade, pois há possibilidade de utilizar módulos para redundância do sistema, contribuindo assim para o funcionamento contínuo do processo.

A técnica de modulação utilizada foi por largura de pulsos utilizando multiportadoras com deslocamento de nível com disposição das portadoras em fase, sendo adotado o sistema 2N+1 com um número de 2N portadoras. Por meio da Fig. 2 é possível verificar que foram utilizados dois submódulos por semibraço, sendo necessárias quatro portadoras, possibilitando cinco níveis distintos na saída.

Como resultados temporários dos estudos realizados ate o momento, alguns materiais didáticos foram preparados a fim de familiarizar outros pesquisadores e interessados no tema, com uma síntese dos tópicos relevantes para seu melhor entendimento.

Fig. 1 Classificação das estruturas de conversores aplicados nos transformadores de estado sólido

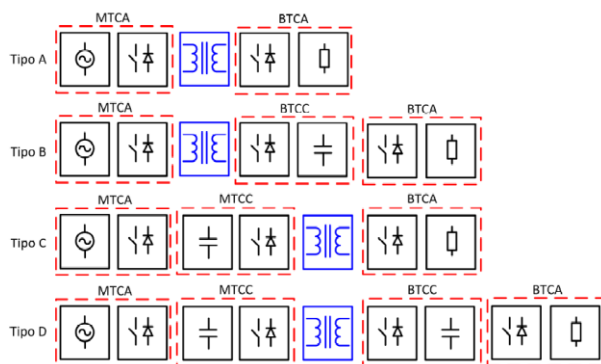


Fig. 2 Estrutura do conversor modular multinível

