



CONVERSORES CC-CC MULTINÍVEIS E MULTIPULSES ISOLADOS EM MÉDIA FREQUÊNCIA – ESTUDO DE FONTE AUXILIAR MODULAR

Fabiana Seidel¹, Gustavo Lambert², Yales Rômulo de Novaes³

¹ Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Elétrica - CCT - bolsista PIBIC/CNPq

² Acadêmico do Curso de Doutorado em Engenharia Elétrica - CCT

³ Orientador, Departamento de Engenharia Elétrica - CCT – yales.novaes@udesc.br

Palavras-chave: *Conversor modular multinível, fonte auxiliar.*

1. Objetivo

Conversores modulares multiníveis são utilizados para operar elevados níveis de corrente ou tensão, pois são uma associação em série ou paralelo de conversores operando cada um com menores valores de tensão ou corrente. A estrutura de um conversor multinível é composta por um número N de submódulos e cada submódulo necessita de alimentação para seus circuitos auxiliares, sendo estes os circuitos de *driver* de controle analógico ou digital, de proteção.

A fonte auxiliar estudada se trata de uma fonte com alimentação externa ao conversor, isolada e com múltiplas saídas, que visa atender os requisitos de alimentação de protótipos de conversores modulares multiníveis desenvolvidos em laboratório

2. Metodologia

A fonte é composta por dois estágios, sendo o primeiro uma fonte de corrente e o segundo composto por N transformadores e estágios reguladores, sendo N o número de submódulos do conversor a ser alimentado. Os primários dos transformadores são conectados em série e em série com a fonte de corrente.

A entrada da fonte de corrente é conectada à rede CA disponível e seguida de um retificador ponte completa a diodos, para obter um barramento CC na entrada do inversor meia ponte. A topologia meia ponte é utilizada por ser mais simples e utilizar menos componentes que o ponte completa. Na saída do inversor tem-se uma corrente de média frequência a fim de diminuir o tamanho dos enrolamentos primário e secundário do transformador responsável pela isolação da fonte. A figura 1 mostra os dois estágios da fonte auxiliar.

O segundo estágio da fonte possui um transformador de isolação e um estágio regulador. Por se tratar de conversores de média e alta tensão é necessário que haja isolação entre o primeiro e o segundo estágio da fonte e os submódulos, esta isolação é feita através de um transformador de média frequência. Este seguido de um retificador ponte completa a diodos, opera como uma fonte de corrente contínua para o restante do circuito. Esta corrente irá circular pelo interruptor S1 ou então pelo diodo D5, capacitor e pela carga, dependendo da etapa de operação. A carga são os circuitos auxiliares dos submódulos do conversor.

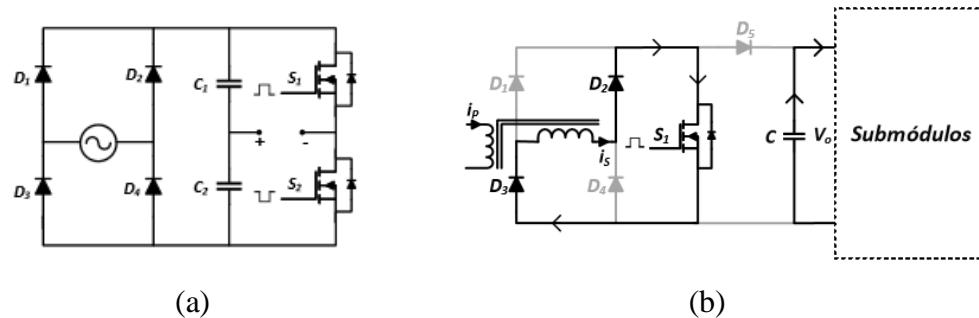


Fig. 1 – (a) Primeiro estágio, (b) Segundo estágio da fonte auxiliar.

3. Discussões

A fonte possui 2 etapas de operação, que são quando o interruptor S_1 está bloqueado ou em condução. Quando o interruptor está bloqueado a fonte transfere energia para os submódulos do conversor e para o capacitor de saída. Quando S_1 entra em condução a corrente da fonte de entrada circula toda pelo interruptor e o capacitor de saída que foi carregado na etapa anterior se torna responsável por alimentar a carga. Assim, durante a primeira etapa têm-se derivada positiva na tensão de saída da fonte e na segunda etapa derivada negativa. Os principais componentes e onde se quer conhecer as formas de onda são o interruptor S_1 , o diodo D_5 , a corrente e tensão no transformador de entrada e do capacitor de saída.

A Figura 2 contém as formas de onda teóricas da tensão de saída, V_o , da comutação de S_1 e da corrente de entrada, I_{in} . Pode-se observar a banda de histerese na forma de onda da tensão de saída, que varia entre $V_{o\max}$ e $V_{o\min}$. A comutação varia conforme a corrente de entrada, quando a corrente está em seu valor máximo, em $\frac{\pi}{2}$, têm-se o menor tempo de chave aberta.

As principais vantagens desta fonte é são a modularidade, a autonomia do controle, além do baixo custo e da simplicidade do transformador e da implementação do estágio regulador. Devido a energia que alimenta a fonte auxiliar ser externa ao conversor, a fonte opera adequadamente mesmo quando os submódulos estão sem energia ou se carregando, aumentando a confiabilidade da fonte auxiliar.

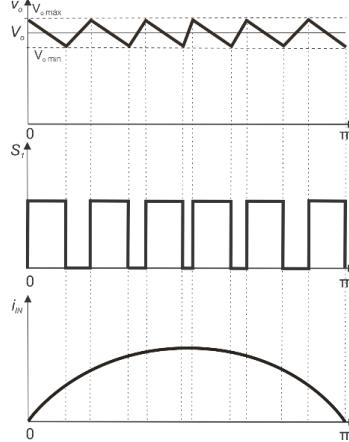


Fig. 2 – Forma de onda da tensão de Saída (V_o), Comutação (S_1) e Corrente de entrada (I_{in})