



AVALIAÇÃO DE TOPOLOGIAS MULTINÍVEIS PARA CONVERSÃO DE FREQUÊNCIA EM SISTEMAS DE MÉDIA TENSÃO¹

Cassiano Rech², Guilherme Sebastião da Silva³. UNIJUI

INTRODUÇÃO: A intenção de disponibilizar e facilitar o intercâmbio de energia entre os países do MERCOSUL tais como Argentina, Brasil e Uruguai, vem crescendo desde o início da década de 80. Como exemplo, o tratado firmado em 1980 em Buenos Aires, o qual tem por objetivo viabilizar o aproveitamento dos recursos hídricos entre a Argentina e o Brasil. Com o intercâmbio de energia elétrica entre países limítrofes, a instalação de uma central de conversão de frequência torna-se necessária, uma vez que a energia no Brasil é gerada em 60 Hertz (Hz) enquanto que em outros países a frequência é 50 Hz. Mais especificamente no Sul do Brasil, destaca-se o projeto Garabi, o qual consiste em uma estação conversora localizada no Rio Uruguai, controlada pela Companhia de Interconexão Energética (CIEN), com uma potência total de 2200 megawatts (MW). Além disso, outras usinas como Itaipú, geram energia em 50 Hz, assim sendo evidente a necessidade de uma conversão para o padrão utilizado no Brasil, ou seja, a energia elétrica em 60 Hz. Inicialmente eram utilizados os conversores de frequência rotativos, ou seja, compostos por motores e geradores. No entanto, com o desenvolvimento dos dispositivos semicondutores, é possível a implementação de conversores estáticos de frequência, que possuem uma atenção crescente de indústrias e pesquisadores na utilização de sistemas para acionamento de motores, compensadores estáticos de reativos, entre outros. Em aplicações de sistemas elétricos de média tensão (acima de 1kV), os dispositivos eletrônicos que operam com altas frequências geralmente não suportam níveis elevados de tensões. Devido a esses fatores, esse trabalho é parte integrante do projeto “Análise e desenvolvimento de Conversores Estáticos para Aplicações em Média Tensão”. **MATERIAL E MÉTODOS:** A funcionalidade de um conversor de frequência é transformar a tensão alternada de entrada em uma tensão contínua e posteriormente em uma tensão alternada de saída, a qual possui frequência e amplitude diferente da tensão de entrada. Deste modo três etapas são necessárias para a conversão: o retificador, o filtro e o inversor. Os processos de retificação e inversão utilizam componentes controlados, a fim de permitir a definição da frequência de saída, tornando o circuito mais confiável e preciso. O circuito intermediário (filtro) é composto por capacitores e indutores que filtram os harmônicos gerados pela rede elétrica. Na etapa inicial da retificação os dispositivos controlados que compõem a ponte retificadora trifásica podem ser tiristores, os quais possuem três terminais: o ânodo e o cátodo, bipolo onde flui a corrente e a porta (ou gate) sendo responsável pelo acionamento do tiristor. Este acionamento pode variar conforme o tipo de tiristor utilizado, podendo ser por intensidade de corrente, por tensão, entre outros. Os sinais para o acionamento dos componentes controlados serão enviados pelo Processador Digital de Sinais (DSP), o qual é programado através da Linguagem de Programação C++. **RESULTADOS:** Um sistema de energia elétrica trifásica é composto por três ondas elétricas senoidais, as quais estão defasadas em 120°, e através da função seno pode-se verificar que as formas ondas do sistema trifásico se dividem em $\sin(\theta)$, $\sin(\theta+120^\circ)$ e $\sin(\theta+240^\circ)$, o símbolo θ (teta) é o ângulo em que a primeira fase se encontra. Portanto foi usado o Amplificador Operacional (AmpOp) como comparador, a fim de obter um ponto de sincronismo com a rede elétrica. Com a utilização do DSP para o controle do processo de conversão, verificou-se a

¹Projeto de Pesquisa DeTEC/UNIJUI com apoio do PIBIC/CNPq

²Coordenador do Projeto de Pesquisa, Professor Doutor do DeTEC

³Acadêmico do Curso de Engenharia Elétrica, PIBIC/CNPq do Projeto de Pesquisa



possibilidade da implementação do projeto com Cabos de Fibra Ótica para transmissão de dados e/ou o controle dos tiristores à distância. O uso destes cabos possui vantagens como: alta velocidade de transmissão das ondas eletromagnéticas, um sistema de transmissão sem ruídos, além disso, o transmissor e o receptor ficam completamente isolados. DISCUSSÃO/CONCLUSÕES: Deste modo, percebe-se a grande variedade de aplicações de um conversor de frequência, bem como os arranjos que podem ser utilizados para esse processo de 50 Hz para 60 Hz e vice-versa. Verifica-se também que a utilização de um DSP no processo de controle dos tiristores garante um sistema mais confiável, de fácil manutenção, baixo consumo de energia e podendo ser facilmente implementado com apenas algumas modificações na lógica de funcionamento do circuito elétrico. O projeto está em desenvolvimento, portanto novos resultados serão obtidos até o final do período.