ESTUDO DE ACIONAMENTOS DE MOTORES POLIFÁSICOS PARA APLICAÇÃO DE MOBILIDADE ELÉTRICA

Derick Stazak Matias, Alessandro Luiz Batschauer

INTRODUÇÃO

Após a definição do modelo de conversor a ser empregado no conversor, o estudo iniciou a análise teórica, simulação e validação do modelo trifásico dentro do PSIM, através de recursos do software que possibilitam a simulação de conter elementos mais próximos da realidade, a fim de definir perdas, analisar funcionamento e definir os componentes que serão utilizados no modelo polifásico.

DESENVOLVIMENTO

Para o começo do estudo, foi necessário criar o modelo do conversor do zero dentro do software, para analisar cada componente individualmente. Primeiro, foi criado o controle das chaves, tendo comutação de 6 mil Hertz, e com estratégia de modulação *Phase Disposition Pulse Width Modulation* (PDPWM). Segundo, foi criado o conversor *Neutral Point Clamped*, que com suas saídas seriam alimentados o modelo simplificado de um motor trifásico, na forma de um ramo resistor-indutor. Por fim, como na prática, não haverá um banco de baterias, sendo necessário o uso da rede elétrica para energizar o motor, dentro do software foi implementado um retificador ponte de Graetz com filtro capacitivo e indutância de 0.05 p.u, à 60 Hertz e que fornece 380V de tensão eficaz de linha na carga. Ao observar os valores mais importantes para cada tipo de componente, foi possível determinar o modelo do diodo da ponte retificador, o 20A80C, tendo em vista a tensão eficaz de bloqueio alta nele, e o modelo do capacitor, sendo o modelo B43504 680µC/400V o escolhido, devido a tensão média no capacitor e a corrente eficaz. Os diodos e IGBTs do NPC, foram escolhidos tendo em vista as suas capacidades de chaveamento, o modelo de diodo, HFA16TA60C, é *ultrafast recovery*, sendo ótimo para conversores em alta frequência, tal qual o IGBT, IRGP50B60PD1, também possui um diodo similar em antiparalelo, e possui menores perdas de comutação e condução. Com a definição dos componentes, foi então utilizado os seus respectivos modelos termais no software, com exceção do capacitor que não possuía esta opção, sendo necessário a utilização do modelo nível 2, que é uma forma mais complexa do que o seu modelo ideal, tendo como variáveis sua resistência de dispersão e indutância- resistência série equivalente. Foram realizadas simulações individuais, com o propósito de validar os modelos, e posteriormente os incluindo na simulação do conversor completo. Os cálculos teóricos foram realizados utilizando as equações descritas no livro de Barbi (2006).

RESULTADOS

Com a finalização da montagem de todo os elementos necessários para a análise do funcionamento do conversor, foi possível identificar que os modelos empregados utilizando o modelo termal do software, são funcionais e condizentes com os cálculos teóricos realizados, apresentando erros entre 1 e 2 de erro percentual. Foi observado que o motor, apesar de simplificado, funcionou de maneira adequada com os componentes termais e nível 2, essa afirmação também é corroborada pelo que é visto em Wu (2007), onde o retificador de seis pulsos utilizado no estudo tem seu fator de potência descrito por uma curva onde o fator de potência, é muito próximo ao encontrado no simulador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final do estudo, foi possível adquirir um modelo funcional do conversor trifásico, o qual pavimentou o caminho para expandir para o trifásico, tendo conhecimento agora das perdas e

funcionamento esperado do conversor. Para o seguimento do trabalho, será utilizado um modelo mais real dentro do simulador além do início da confecção das PCBs para o experimento prático.

Palavras-chave:
motor polifásico; conversor npc; pdpwm; cálculo de perdas; simulação.

ANEXOS

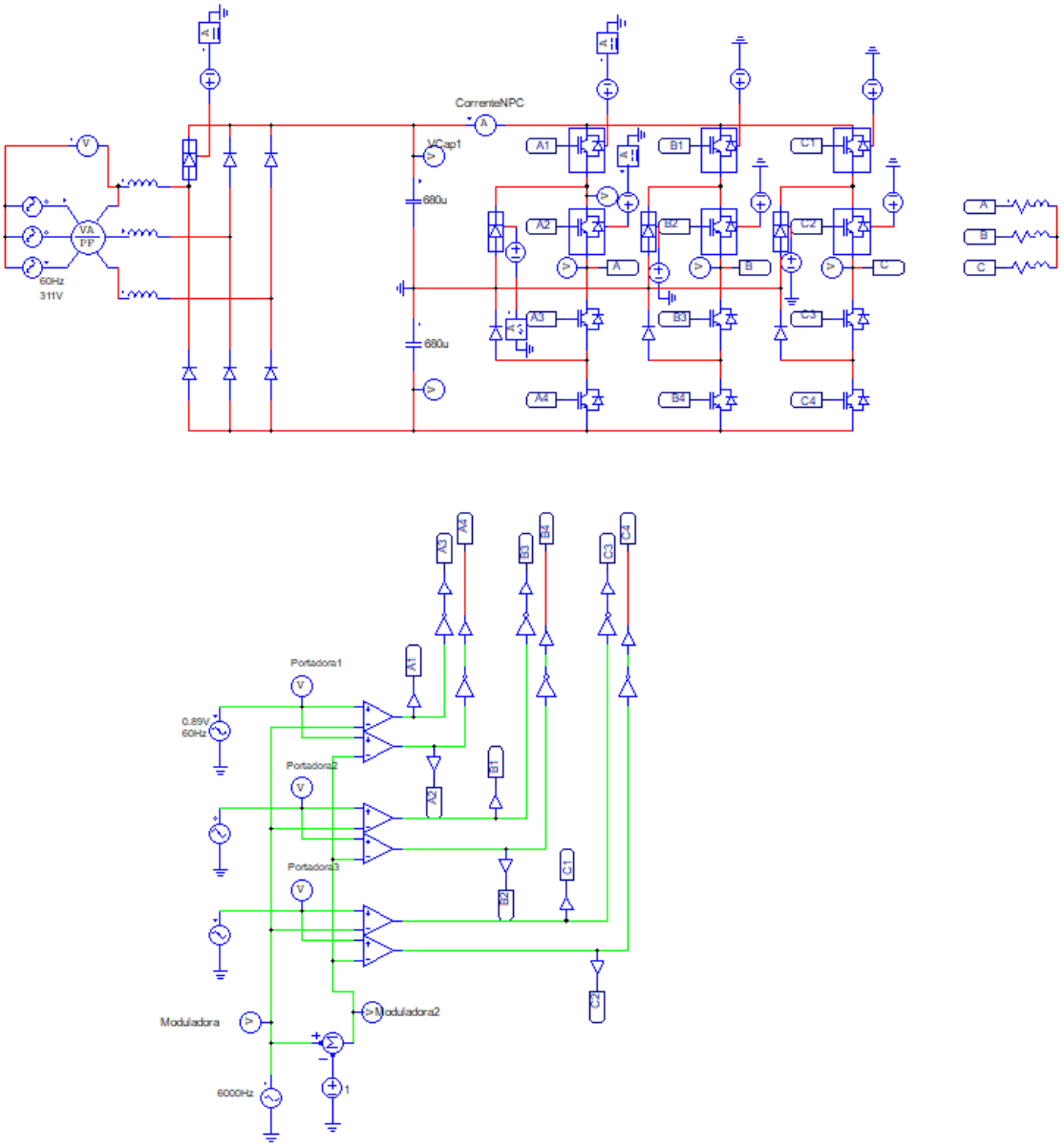


Figura 1. *Conversor estruturado dentro do software PSIM*

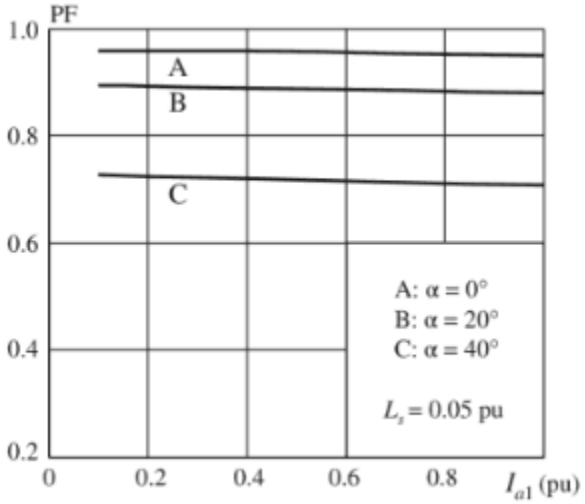


Figura 2. *Fator de potência para o retificador de seis pulsos*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBI, Ivo. **Eletrônica de Potência**. 6. ed. Florianópolis: Ivo Barbi, 2006. 327 p.

WU, Bin. **High-Power Converters and AC Drives**. [S. L.]: Wiley John & Sons, 2007. 348 p.