



METODOLOGIA DE PERDAS COM MÓDULO TÉRMICO EM INVERSOR HB/ANPC DE CINCO NÍVEIS COM MODULAÇÕES DERIVADAS DA PD-PWM E CSV-PWM

Vinicius Nogueira Da Silva Lima¹
Ranoyca Nayana Alencar Leão E Silva Aquino²

RESUMO

Este trabalho apresenta uma metodologia para simulação das perdas de potência em inversores, utilizando o módulo térmico dos softwares PSIM® e PLECS®. A simulação das perdas é fundamentada no estudo do Módulo Térmico, nas informações extraídas dos datasheets dos semicondutores e nos dados cadastrados nos bancos de dados de ambos os softwares. Para validar a metodologia proposta, ela é aplicada a um Inversor Multinível Híbrido Simétrico de Cinco Níveis, baseado nas topologias Half Bridge e ANPC, operando com duas estratégias de modulação derivadas da PD-PWM e CSV-PWM. Nesse cenário, metade dos semicondutores opera em baixa frequência, 60 Hz, utilizando o semicondutor SKM145GB066D, enquanto a outra metade opera em alta frequência, 1020 Hz, com o semicondutor SKM75GB063D. O método tem como vantagem a aplicabilidade a qualquer circuito que utiliza semicondutores. Para a modulação PD-PWM modificada, o PSIM apresentou perdas simuladas totais de 23,58 W em comparação a 25,43 W calculados, resultando em uma diferença de 7,24%. No PLECS, os valores foram mais próximos: 25,41 W na simulação e 25,66 W no cálculo, correspondendo a uma diferença de apenas 0,98%. Já na modulação CSV-PWM modificada, o PSIM apresentou perdas totais de 25,08 W na simulação e 26,47 W no cálculo, com diferença de 5,25%, enquanto o PLECS obteve 27,17 W e 26,75 W, diferença de 1,57%. Os resultados demonstram que ambos os softwares são capazes de representar adequadamente as perdas em semicondutores, porém o PLECS apresentou maior precisão, mantendo diferenças inferiores a 2% em ambas modulações utilizadas. O PSIM, embora tenha mostrado discrepâncias mais expressivas na modulação PD-PWM modificada, apresentou resultados dentro de limites aceitáveis para estudos de simulação. Assim, conclui-se que a metodologia proposta é válida e aplicável, com destaque para a fidelidade dos resultados obtidos no PLECS. Agradeço à UNILAB pelo financiamento da pesquisa intitulada Simulação de perdas de um conversor de cinco níveis usando a modulação CSV-PWM modificada, executada entre 2024 e 2025, por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (Pibic) e Tecnológica (Pibiti).

Palavras-chave: Simulação; Módulo Térmico; Perdas; Inversor.

UNIVERSIDADE DA INTEGRALIZAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA, CAMPUS DOS AURORAS, REDENÇÃO - CE, Discente, vinicius.limaunilab@gmail.com¹
UNIVERSIDADE DA INTEGRALIZAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA, CAMPUS DOS AURORAS, REDENÇÃO-CE, Docente, ranoyca@unilab.edu.br²