

ANÁLISE DE SISTEMAS TRIFÁSICOS COM PERFIS TÍPICOS DE CONSUMO RESIDENCIAL NO MATLAB/SIMULINK

Sergio Berteli Batista Filho, Natan Vinicius Andrade da Silva, Jordan Passinato Sausen, Maurício de Campos
Engenharia Elétrica - Sistemas Elétricos de Potência

A crescente demanda por energia elétrica no setor residencial, decorrente do uso cada vez maior de equipamentos de alto consumo ao longo do dia, torna indispensável o conhecimento detalhado dos padrões de utilização da eletricidade. Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo modelar um sistema trifásico no ambiente MATLAB/Simulink e simular seu comportamento considerando diferentes curvas típicas de consumo residencial: baixo, médio e alto consumo. A metodologia consistiu na construção de um modelo ideal de rede elétrica trifásica, no qual foram inseridos valores de potência ativa e reativa derivados de perfis típicos de consumo, representando as variações horárias ao longo de um dia. O modelo possibilitou a análise detalhada das grandezas elétricas em cada cenário, com medições de tensão e corrente em pontos estratégicos. Foram construídas três curvas de carga: a de baixo consumo, caracterizada por valores mais constantes e discretos ao longo do dia; a de médio consumo, marcada por maior oscilação e leve aumento no período noturno; e a de alto consumo, que apresenta picos expressivos no horário de ponta, simulando o uso simultâneo de equipamentos de alta potência. A simulação evidenciou o impacto direto da variação da demanda residencial sobre as grandezas elétricas do sistema. Observou-se que a tensão permaneceu estável nos três cenários, apresentando pequenas quedas apenas no perfil de alto consumo, enquanto a corrente total variou de forma significativa, com picos mais expressivos à medida que a carga aumentava. Os resultados mostram que, sob as hipóteses de fonte rígida e sistema equilibrado, a tensão no barramento permanece praticamente constante, enquanto a corrente cresce proporcionalmente ao aumento da demanda, sendo que, em condições reais, a impedância da rede pode acentuar quedas de tensão em períodos de pico. Além do valor técnico, o estudo reforça a relevância da análise de perfis de consumo para o planejamento energético, auxiliando no dimensionamento de condutores, disjuntores e transformadores, bem como na elaboração de estratégias de gerenciamento da demanda. Essa abordagem pode ser ampliada para outros contextos, como a avaliação dos impactos da introdução de veículos elétricos no ambiente residencial ou a integração com sistemas de geração distribuída, permitindo a simulação preditiva de cenários futuros.

Palavras-chave: Simulação; MATLAB/Simulink; Sistema Trifásico; Carga Elétrica; Perfil Residencial.

Apoio: Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC)