

RESUMO

BORGES, Juliano de Santana. *Correção de Variações Momentâneas de Tensão em Microrredes de Corrente Contínua em Navios Militares Contendo Cargas Pulsadas*. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 2025.

Microrredes de Corrente Contínua para navios (dc-SMGs) oferecem vantagens em eficiência, peso e integração de cargas. Contudo, cargas pulsadas de alta potência, como armas de energia direta, causam afundamentos de tensão no barramento CC, comprometendo a qualidade da energia. Esta dissertação investiga duas estratégias de controle descentralizado para mitigar essas variações: o método *droop* convencional e a técnica da Máquina CC Virtual (VDCM). Foi desenvolvido um modelo completo de uma dc-SMG, incluindo gerador a gás (modelo Rowen), retificador com filtro LC, cargas convencionais, uma carga pulsada e um Sistema de Armazenamento de Energia (ESS) com supercapacitores, conectado por um conversor *boost* duplo entrelaçado. As técnicas *droop* e VDCM foram implementadas e comparadas, ambas complementadas por controle *feedforward* e um algoritmo de gestão com histerese. Os resultados demonstraram que ambas as técnicas apresentaram desempenho equivalente, mantendo a tensão do barramento dentro do limite normativo. A VDCM, embora ofereça maior flexibilidade e emulação de inércia, não mostrou superioridade prática sobre o *droop* no cenário estudado. Conclui-se que a simplicidade e robustez do *droop*, integrado a mecanismos de compensação dinâmica, constitui uma solução adequada para dc-SMGs navais com cargas pulsadas. A principal contribuição deste trabalho reside na validação comparativa e contextualizada dessas estratégias, fornecendo subsídios técnicos para a escolha de arquiteturas de controle onde confiabilidade e simplicidade são críticas.

Palavras-chave: Microrrede CC naval (dc-SMG); Cargas pulsadas; Qualidade da energia; Controle *droop*; Máquina CC Virtual (VDCM); Supercapacitores.

ABSTRACT

BORGES, Juliano de Santana. *Correction of Momentary Voltage Variations in Direct Current Microgrids on Military Ships Containing Pulsed Loads*. 121 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Eletrônica) - Faculdade de Engenharia, Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Rio de Janeiro, 2025.

Shipboard Direct Current Microgrids (dc-SMGs) offer advantages in efficiency, weight, and load integration. However, high-power pulsed loads, such as directed-energy weapons, cause voltage sags on the DC bus, compromising power quality. This dissertation investigates two decentralized control strategies to mitigate these variations: the conventional *droop* method and the Virtual DC Machine (VDCM) technique. A complete dc-SMG model was developed, including a gas turbine generator (Rowen model), rectifier with LC filter, conventional loads, a pulsed load, and a supercapacitor-based Energy Storage System (ESS), connected via a double interleaved *boost* converter. The *droop* and VDCM techniques were implemented and compared, both complemented by *feedforward* control and a hysteresis-based management algorithm. The results showed that both techniques performed equivalently, maintaining the bus voltage within the normative limit. Although VDCM offers greater flexibility and inertia emulation, it did not demonstrate practical superiority over *droop* in the studied scenario. It is concluded that the simplicity and robustness of *droop*, when integrated with dynamic compensation mechanisms, constitutes a suitable solution for naval dc-SMGs with pulsed loads. The main contribution of this work lies in the comparative and contextualized validation of these strategies, providing technical support for the selection of control architectures where reliability and simplicity are critical.

Keywords: Shipboard DC microgrid (dc-SMG); Pulsed loads; Power quality; Droop control; Virtual DC Machine (VDCM); Supercapacitors.