

Engenharia de Controle e Automação

## **Controle de conversor de energia CC-CC, aplicado a sistemas fotovoltaicos**

GUILHERME ANTONIO BORGES - 9º módulo de Engenharia de Controle e Automação, UFLA, bolsista PIBIC/FAPEMIG.

DANIEL AUGUSTO PEREIRA - Orientador DAT, UFLA. - Orientador(a)

### **Resumo**

Neste estudo, propõe-se a modelagem em espaço de estados e a aplicação de métodos de controle multivariável em tempo discreto ao conversor VR-BESS (Voltage Regulator - Battery Energy Storage System), utilizado em sistemas fotovoltaicos isolados com armazenamento de energia em baterias. O conversor VR-BESS, um dispositivo CC-CC de três portas, desempenha um papel essencial na regulação da tensão da carga e na gestão do fluxo de energia entre os painéis solares, as baterias e as cargas. No cenário atual de mudanças climáticas, em que há uma necessidade urgente de transição para fontes de energia renováveis, a energia solar fotovoltaica destaca-se como uma das principais alternativas. A regulação eficiente da tensão e da corrente fornecidas às cargas é fundamental para garantir a qualidade da energia em sistemas isolados. Para atingir esse objetivo, são necessárias estratégias avançadas de controle que otimizem o desempenho do conversor e assegurem sua operação confiável. A modelagem matemática do conversor VR-BESS foi realizada utilizando a abordagem de valor médio em espaço de estados, o que permitiu uma descrição completa do sistema, com base em equações dinâmicas que representam seu comportamento em regimes contínuo e alternado. A partir dessa modelagem, foram desenvolvidos controladores centralizados, com ênfase nas abordagens de controle LQR (Regulador Quadrático Linear) e LQG (Linear Quadrático Gaussiano). Essas técnicas visam garantir a regulação da tensão da carga e otimizar o fluxo de energia entre o banco de baterias e o barramento CC. As simulações realizadas no MATLAB demonstraram que ambas as abordagens de controle atingiram os objetivos estabelecidos. No entanto, os controladores LQR e LQG apresentaram resultados muito semelhantes e mostraram-se altamente eficientes, especialmente na rejeição de perturbações. Esses resultados confirmam a viabilidade do uso de controle multivariável centralizado em sistemas de conversores CC-CC, contribuindo para a melhoria da eficiência e da qualidade da energia em sistemas fotovoltaicos isolados.

Palavras-Chave: Controle multivariável, VR-BESS, Sistemas fotovoltaicos.

Instituição de Fomento: FAPEMIG

Link do pitch: <https://youtu.be/ERzdtjHeP1k>