UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

RAFAEL DE ANDRADE MAFFEZOLI

**REVISÃO DAS TOPOLOGIAS DE EQUALIZAÇÃO DE TENSÃO EM
BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO**

PONTA GROSSA

2025

RAFAEL DE ANDRADE MAFFEZOLI

**REVISÃO DAS TOPOLOGIAS DE EQUALIZAÇÃO DE TENSÃO EM
BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO**

Review of Voltage Equalization Topologies in Lithium-Ion Batteries

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Elétrica, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientadora: Prof^a Dra. Fernanda Cristina Correa

**PONTA GROSSA
2025**

RAFAEL DE ANDRADE MAFFEZOLI

**REVISÃO DAS TOPOLOGIAS DE EQUALIZAÇÃO DE TENSÃO EM
BATERIAS DE ÍONS DE LÍTIO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação
apresentado como requisito parcial para a obtenção do
título de Bacharel em Engenharia Elétrica, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
(UTFPR).

Data de aprovação: 21/fevereiro/2025

Fernanda Cristina Corrêa
Doutorado

<http://lattes.cnpq.br/1495216809511536>
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Virgínia Helena Varotto Baroncini
Doutorado

<http://lattes.cnpq.br/2367502694506777>
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Rafael Felipe Van Kan
Doutorado

<http://lattes.cnpq.br/1634975055166170>
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

PONTA GROSSA

2025

RESUMO

Maffezoli, Rafael De Andrade. **Revisão das topologias de equalização de tensão em baterias de íons de lítio**. 2025. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2025.

Este estudo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica das técnicas de equalização de baterias atualmente empregadas em Sistemas de Gerenciamento de Bateria (BMS). O BMS desempenha um papel essencial no monitoramento da tensão, corrente e temperatura das células que compõem um pack de baterias, garantindo a segurança, a vida útil e a autonomia do sistema. Dentre as diversas funções desse sistema, a equalização de tensão é fundamental para assegurar o funcionamento adequado de todas as células. As técnicas de equalização de baterias podem ser classificadas em duas categorias principais: ativa e passiva. Cada uma dessas abordagens apresenta diversas variações, desde métodos simples, baseados no uso de resistores, até estratégias mais sofisticadas, que empregam conversores ou combinações de diferentes técnicas. Embora a literatura contenha diversos estudos sobre o tema, observa-se uma escassez de dados experimentais que validem a eficácia dessas abordagens. Nesse contexto, este artigo busca compilar e analisar as técnicas de equalização mais eficientes, com o propósito de compará-las e contribuir para o avanço do conhecimento na área.

Palavras-chave: Equalização Ativa; Equalização Passiva; Pack de Baterias.

Indique abaixo a sua opção.

() Não autorizo a disponibilização de endereço de correio eletrônico para contato.

(x) Autorizo a disponibilização do seguinte correio eletrônico para contato:

rafaelmaffezoli25@gmail.com

ABSTRACT

Maffezoli, Rafael De Andrade. **Review of Voltage Equalization Topologies in Lithium-Ion Batteries**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Elétrica) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2025. Título original: Revisão das topologias de equalização de tensão em baterias de íons de lítio.

This study aims to conduct a bibliographic review of battery equalization techniques currently employed in Battery Management Systems (BMS). The BMS plays a crucial role in monitoring the voltage, current, and temperature of the cells that comprise a battery pack, ensuring the system's safety, lifespan, and autonomy. Among the various functions of this system, voltage equalization is essential to guarantee the proper operation of all cells. Battery equalization techniques can be classified into two main categories: active and passive. Each of these approaches presents several variations, ranging from simple methods based on resistors to more sophisticated strategies that employ converters or combinations of different techniques. Although the literature contains several studies on this topic, there is a lack of experimental data validating the effectiveness of these approaches. In this context, this article aims to compile and analyze the most efficient equalization techniques to compare them and contribute to advancing knowledge in the field.

Keywords: Active Equalization, Passive Equalization, Battery Pack.