

O USO DE TERMOPARES PARA AFERIÇÃO DA TEMPERATURA DE BATERIAS DE LÍCIO

Matheus Freitas Pereira¹; Pedro Bancillon Ventin Muniz²

¹ Bolsista;

Iniciação científica – Centro de Competência em Mobilidade; Matheus.f.pereira36@outlook.com

² Centro Universitário SENAI CIMATEC; Salvador-BA; pedro.muniz@fieb.org.br

RESUMO

Conforme a venda de veículos elétricos cresce, torna-se maior a preocupação com o risco de incêndio que as baterias de lítio podem causar. Um dos principais pontos associados a este fenômeno relaciona-se com a elevação da temperatura das células durante o processo de carga e descarga. Com base nisso, o Centro de Competência em Mobilidade Elétrica projetou um sistema capaz de reduzir esse risco de incêndio. A equipe utilizou um conjunto de células de lítio que possui a recarga feita por uma controladora de carga BMS, e projetou um sistema utilizando um Arduino Mega 2560 que a mesma tivesse seu recarregamento interrompido caso um dos termopares posicionados na bateria indicasse temperatura acima de 60 °C.

PALAVRAS-CHAVE: Termopares; Bateria de lítio; Arduino; Incêndio.

1. INTRODUÇÃO

Recentemente, pôde-se perceber um grande aumento na produção e venda de veículos elétricos, principalmente fora do Brasil. Para as fábricas e desenvolvedoras, uma das maiores dificuldades foi a confiabilidade das baterias, normalmente de íon de lítio, uma vez que possuam um altíssimo risco de incêndio caso sua temperatura chegue a níveis muito altos, como aconteceu em janeiro deste ano com um Tesla Model S nos Estados Unidos¹.

Tendo este risco como base, o Centro de Competência em Mobilidade Elétrica, presente no Centro Universitário Senai Cimatec, trabalhou em como se pode monitorar a temperatura de um conjunto de baterias de lítio para diminuir o risco de incêndio. Para isso foi utilizado um conjunto de diversos termopares conectados a um circuito elétrico controlado por um Arduino Mega 2560.

2. METODOLOGIA

Para o projeto, planejou-se utilizar um conjunto de 36 células de lítio, que já estavam disponíveis na unidade, e um conjunto de termopares tipo K em formato de haste, para que pudessem ser colocadas entre as células da bateria.

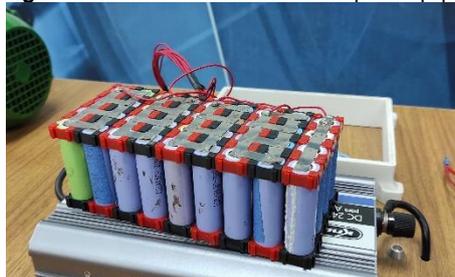
Esta bateria foi conectada a outro sistema, onde estava acoplada a um controlador de carga BMS, que tem como função efetuar a recarga inteligente de cada célula de forma individual, equilibrando a carga de cada uma.² Apesar de a BMS já vir com sensores de temperatura, foi decidido que seria implementado o sistema de proteção com termopares porque a equipe do projeto julgou que esta seria uma forma de validar os conceitos estudados.

O sistema com Arduino seria ativado durante a recarga, e teve a seguinte lógica: enquanto nenhum dos termopares detectasse uma temperatura igual ou superior a 60 °C – temperatura máxima recomendada – o relé deverá estar ativado, permitindo a recarga. Caso contrário, a mesma seria desativada, o que impediria a recarga.³

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como foi citado anteriormente, foi utilizado um pack de baterias de lítio que já havia sido montado pelos bolsistas do Centro de Competência em Mobilidade Elétrica. Esta possuía a capacidade de gerar aproximadamente 36V e armazenar 7 Ah.

Figura 1: Pack de baterias montado pela equipe



Fonte: Autor

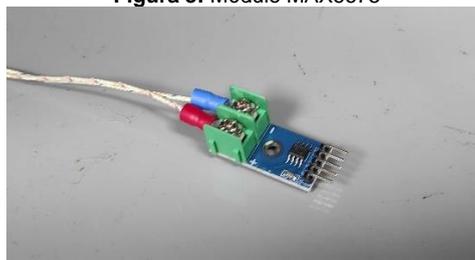
Os termopares utilizados foram os do tipo K, devido a sua faixa de medição ser compatível com as necessidades do projeto. Estes foram adquiridos de forma customizada, o qual apresentavam formato de haste com comprimento de 50 mm e diâmetro de 1,5 mm, para poder se posicionar entre as células. Para seu funcionamento com o Arduino Mega, foi necessário adquirir um módulo de leitura para cada termopar, chamado MAX6675.

Figura 2: Termopares



Fonte: Autor

Figura 3: Módulo MAX6675



Fonte: Autor

A controladora de carga BMS utilizada no sistema foi da Heltec BMS. Ela possuía espaço para 24 strings - no nosso conjunto, cada string equivale a 4 células - e corrente de balanceamento de 0.6A, além de possuir monitoramento no celular por bluetooth.

Figura 4: Controlador de carga BMS



Fonte: Autor

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o aumento crescente da venda de veículos elétricos, um dos grandes problemas percebidos foi a manutenibilidade das baterias de lítio utilizadas, principalmente com relação a temperatura, que pode causar graves incêndios.

Com base nisso, a equipe projetou um sistema microcontrolado capaz de diminuir o risco de incêndio das células de lítio de uma bateria durante uma recarga. Este seria controlado por um Arduino Mega 2560, e

aferiria a temperatura através de diversos termopares adquiridos especificamente para serem posicionados na bateria produzida pelo Centro de Competência em Mobilidade Elétrica.

A bateria, originalmente, é recarregada utilizando uma controladora de carga BMS inteligente, que possui balanceamento ativo, e além disso, possui aferição de temperatura para interrupção da recarga, mas a equipe julgou insuficiente, e por isso optou por estudar, desenvolver e implementar os termopares.

Infelizmente, apesar de todo o projeto ter sido arquitetado e a maioria dos itens necessários terem sido adquiridos, todos os bolsistas envolvidos no projeto encerraram sua participação no Centro de Competência em Mobilidade Elétrica, e, portanto, o projeto não pôde chegar a sua conclusão.

5. REFERÊNCIAS

¹ **CASTRO**, Bernardo. Carro elétrico pega fogo e precisa de 20 mil litros de água para conter incêndio. Uol Autopapo, 2023. Disponível em: <https://autopapo.uol.com.br/curta/carro-eletrico-tesla-model-s-fogo/>. Acesso em: 10 de abril de 2023.

² **VILLALVA**, Marcelo. Sistemas BMS para baterias de lítio. Canal Solar, 2021. Disponível em: <https://canalsolar.com.br/sistemas-bms-para-baterias-de-litio/>. Acesso em: 11 de abril de 2023.

³ **WOLLINGER**, Leonardo. Baterias de Lítio-Ion: Um guia completo. Embarcados, 2020. Disponível em: <https://embarcados.com.br/baterias-de-litio-ion-um-guia-completo/#Temperatura-de-Operacao>. Acesso em: 11 de abril de 2023.