

INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS APLICADAS NAS EMBARCAÇÕES ELÉTRICAS

Arthur Guilherme
David Gabriel
Gabriel Carlos
Isabela Almeida
Raphaelly Victória Muniz

adelmo.moreira@prof.eteht.faecet.rj
Adelmo Ribeiro Moreira

Resumo

Os sistemas fotovoltaicos estão se tornando cada vez mais populares como fonte de energia renovável devido ao seu potencial de geração sustentável. No entanto, a eficiência de conversão de energia dos painéis solares é influenciada pelas condições ambientais variáveis, como a radiação solar e a temperatura. Para maximizar a eficiência de um sistema fotovoltaico, é crucial utilizar técnicas avançadas de controle, como o MPPT (Maximização do Ponto de Potência Máxima). Este artigo apresenta uma revisão sobre o MPPT e as placas solares, destacando os princípios de funcionamento, as técnicas de rastreamento de ponto de máxima potência e os benefícios da utilização dessas técnicas em sistemas fotovoltaicos.

Palavras Chaves: Eficiência Energética, Energia Solar, Educação.

1 INTRODUÇÃO

Os sistemas fotovoltaicos convertem a energia solar em energia elétrica por meio da utilização de células solares, que são compostas por material semicondutor. No entanto, a potência gerada pelos painéis solares varia dependendo das condições ambientais. Para maximizar a geração de energia e a eficiência dos sistemas fotovoltaicos, o MPPT é empregado para rastrear e operar no ponto de máxima potência.

2. PRINCÍPIOS DE FUNCIONAMENTO DO MPPT

O MPPT é um algoritmo ou método utilizado para extrair a máxima potência disponível de um painel solar em determinadas condições de operação. O

MPPT opera variando a resistência de carga do painel solar para encontrar o ponto de operação que maximize a potência entregue. Diversas técnicas podem ser aplicadas, como Perturbação e Observação Incremental (P&O), Incremental Conductance (INC), entre outras.

Uma revisão abrangente dos algoritmos de rastreamento do ponto de máxima potência é fundamental para identificar as vantagens e limitações de cada técnica, proporcionando uma base sólida para o desenvolvimento de estratégias avançadas. Abbassi, Al-Haddad e Giaouris (2018).

2.1 Técnicas de rastreamento de ponto de máxima potência

Existem várias técnicas de rastreamento do ponto de máxima potência disponíveis para otimizar a operação de sistemas fotovoltaicos. Além das técnicas mencionadas anteriormente, outras abordagens, como algoritmos genéticos, redes neurais artificiais e lógica fuzzy, também têm sido exploradas para melhorar o desempenho do MPPT. Cada técnica possui suas vantagens e limitações, e a escolha adequada depende das características específicas do sistema.

Um estudo comparativo das técnicas de rastreamento do ponto de máxima potência é importante para avaliar seu desempenho em diferentes condições de operação, auxiliando na escolha da técnica mais adequada para uma aplicação específica. Muthusamy, Mohamed e Dulaimy (2019).

2.2 Benefícios da utilização do MPPT em sistemas fotovoltaicos

A aplicação do MPPT em sistemas fotovoltaicos traz diversos benefícios significativos. Em primeiro lugar, permite que os sistemas fotovoltaicos operem continuamente no ponto de máxima potência, maximizando a eficiência de conversão de energia. Isso resulta em uma maior produção de energia e, conseqüentemente, um melhor retorno do investimento. Além disso, o MPPT melhora a estabilidade do sistema, compensando variações nas condições ambientais, como mudanças na radiação solar ou temperatura.

Uma abordagem abrangente para o projeto e a avaliação de algoritmos MPPT para sistemas fotovoltaicos é essencial para maximizar a eficiência e o desempenho desses sistemas. Faranda, Leccese, e Martirano (2014).

2.3 Desafios e perspectivas futuras

Embora o MPPT seja uma técnica eficaz para maximizar a eficiência de sistemas fotovoltaicos, ainda existem desafios a serem superados. Alguns desses incluem:

Eficiência em condições de sombreamento: Quando uma parte do painel solar está sombreada, o MPPT pode enfrentar dificuldades em rastrear o ponto de potência máxima. Isso ocorre porque a curva característica do painel se torna complexa e não linear sob sombreamento parcial. Pesquisas estão em andamento para desenvolver algoritmos mais avançados de MPPT que sejam capazes de lidar com essa situação de maneira mais eficiente.

Complexidade e custo: Implementar o MPPT requer circuitos eletrônicos sofisticados e algoritmos complexos, o que pode aumentar o custo dos sistemas fotovoltaicos. No entanto, espera-se que com o avanço da tecnologia, a complexidade seja reduzida e os custos associados ao MPPT diminuam, tornando-o mais acessível.

Análise teórica e experimental de sistemas fotovoltaicos com técnicas de rastreamento do ponto de potência máxima fornecida em tensão e corrente contribui para uma compreensão aprofundada do desempenho desses sistemas. Masoum, Dehbonei e Fuchs (2002).

Integração com sistemas de armazenamento de energia: Com o aumento da adoção de sistemas de armazenamento de energia, como baterias, surge a necessidade de integrar o MPPT com esses sistemas. Isso permitiria não apenas maximizar a eficiência da captação de energia, mas também otimizar o uso e armazenamento dessa energia para períodos de baixa irradiação solar. A integração do MPPT com sistemas de armazenamento é uma área de pesquisa em rápido crescimento.

Melhorias na eficiência do MPPT: Apesar de ser uma tecnologia eficiente, sempre há espaço para melhorias. Pesquisadores estão explorando diferentes técnicas e algoritmos para aprimorar a eficiência do MPPT, tornando-o ainda mais preciso e capaz de lidar com condições variáveis, como mudanças rápidas na irradiação solar.

Monitoramento e controle remoto: A tecnologia de monitoramento e controle remoto está se tornando cada vez mais importante em sistemas fotovoltaicos. A capacidade de monitorar e controlar o MPPT à distância pode

facilitar a detecção de falhas, a manutenção preventiva e a otimização do desempenho do sistema como um todo.

No geral, o MPPT é uma tecnologia essencial para maximizar a eficiência dos sistemas fotovoltaicos. Embora já seja amplamente utilizado, há espaço para avanços contínuos, tanto em termos de eficiência do algoritmo quanto de integração com outros componentes do sistema, como sistemas de armazenamento de energia. Esses avanços contribuirão para um aumento ainda maior da eficiência e viabilidade econômica dos sistemas fotovoltaicos no futuro.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em conclusão, as inovações tecnológicas aplicadas aos sistemas fotovoltaicos em embarcações, como o MPPT, desempenham um papel crucial na maximização da eficiência de conversão de energia solar em energia elétrica. Essas técnicas avançadas de controle permitem que os sistemas fotovoltaicos operem continuamente no ponto de máxima potência, garantindo maior geração de energia e um melhor retorno do investimento.

A aplicação do MPPT oferece efeitos impressionantes, incluindo a melhoria da estabilidade do sistema diante de variações ambientais, como mudanças na radiação solar e temperatura. Além disso, o MPPT ajuda a superar desafios, como sombreamento parcial dos painéis solares, através do desenvolvimento de algoritmos mais avançados e eficientes.

Embora existam desafios a serem superados, como a complexidade e os custos associados à implementação do MPPT, espera-se que avanços tecnológicos futuros reduzam essas barreiras, tornando a tecnologia mais acessível e eficiente. Além disso, a integração do MPPT com sistemas de armazenamento de energia e monitoramento remoto prometem sustentar ainda mais a eficiência e a viabilidade econômica dos sistemas fotovoltaicos em embarcações.

No geral, as inovações tecnológicas aplicadas na embarcação, como o MPPT, são fundamentais para otimizar a geração de energia renovável, reduzir a dependência de fontes não renováveis e contribuir para a sustentabilidade ambiental. Com o avanço contínuo das pesquisas e desenvolvimentos nessa área, espera-se que as embarcações se tornem cada vez mais autossuficientes

energeticamente, impulsionando a adoção mais ampla da energia solar em sistemas marítimos.

REFERÊNCIAS

MAS Masoum, H. Dehbonei e EF Fuchs. "Análise teórica e experimental de sistemas fotovoltaicos com rastreamento de ponto de potência máximo baseado em tensão e corrente." IEEE Transactions on Energy Conversion. (2002).

Disponível em: <<https://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=60>>.

Acesso em: 22 de jun. 2023.

R. Faranda, F. Leccese e G. Martirano. "Uma abordagem abrangente para o projeto e avaliação de algoritmos MPPT para sistemas fotovoltaicos." IEEE Journal of Photovoltaics. Pag. 28. (2014).

R. Muthusamy, A. Mohamed e MS Dulaimy. "Um estudo comparativo sobre técnicas de rastreamento de ponto de potência máxima para sistemas fotovoltaicos." Journal of Electrical Engineering & Technology. Pag. 36. (2019).