

Automated Solar Panel for Energy Efficiency – Executive Report

O projeto **Automated Solar Panel Tracker for Energy Efficiency** aborda o desafio de maximizar a produção de energia solar em espaços limitados, que é um problema de eficiência dos painéis solares fixos. Embora existam sistemas semelhantes, estes são demasiado grandes e caros para sistemas independentes da rede elétrica e onde o espaço é reduzido. A nossa solução visa aumentar a eficiência energética em até 40% em comparação com painéis fixos, tornando-a uma solução transformadora para maximizar a produção de energia em ambientes com constrangimentos de espaço.

Este sistema beneficia principalmente indivíduos e comunidades com espaço limitado que dependem da energia solar, incluindo aqueles que vivem em áreas urbanas ou rurais, pequenas casas, e especialmente proprietários de autocaravanas e barcos, onde o espaço é extremamente limitado, mas as exigências energéticas são elevadas. Permite aos utilizadores adotar fontes de energia renovável de forma eficiente e contribui para objetivos de sustentabilidade mais amplos, ao reduzir a dependência de fontes de energia tradicionais.

A nossa solução combina hardware e software para otimizar a produção de energia solar. O hardware inclui um painel solar montado numa plataforma com um atuador linear que efetua ajustes de inclinação vertical e uma base rotativa controlada por um motor de passo acoplado a um sistema de engrenagens para uma orientação precisa. Quatro sensores de luz solar detetam a posição do sol, e um controlador central (Arduino R3) processa estes dados para o ângulo e orientações ideais do painel ao longo do dia. O protótipo apresenta uma estrutura de base de madeira de 34 cm×35 cm×9 cm e incorpora uma mola a gás para auxiliar o movimento de inclinação, juntamente com interruptores de fim de curso para garantir limites de inclinação seguros.

Os testes demonstraram melhorias significativas de desempenho. Por exemplo, às 18:30, com o sol a um ângulo de 25°, o painel inclinado gerou 9.339 W em comparação com 2.394 W de um painel horizontal, representando um ganho de 290%. Às 19:30, com o sol a 16°, o painel inclinado produziu 2.9667 W enquanto que o painel horizontal produziu 0.1575 W, um impressionante ganho de 1784%. Estes resultados mostram claramente que a orientação dinâmica do painel melhora drasticamente a produção de energia, mesmo quando a luz solar é fraca, fornecendo uma solução prática para utilizadores fora da rede.



Equipa 15: Afonso Gama, Francisco Teixeira, Henrique Mancellos, Manuel Barreiras, Rodrigo Martins, Tomás Bastos