

OTIMIZAÇÃO DA CAPTAÇÃO SOLAR DE PLACA FOTOVOLTAICA COM AJUSTE AUTOMÁTICO DA SUA INCLINAÇÃO.

Julia Piloneto*, Juliano C. Amaral, Amos R. M. Junior, Ederson Cichaczewski, Edson P. Ferlin.

Resumo

Este trabalho apresenta o projeto de um sistema de reposicionamento de placas fotovoltaicas, com o objetivo de otimizar sua captação de energia solar, desenvolvido como projeto de aprendizagem baseada em problemas (PBL – Problem Based Learning) no quarto período do curso de Engenharia da Computação - Presencial da UNINTER. Para o ajuste de inclinação foram retirados dados do posicionamento do sol utilizando uma API (Application Programming Interface) de um serviço meteorológico com um módulo Ethernet acoplado a um sistema embarcado baseado em Arduino. O painel solar foi colocado em um suporte que permite seu reposicionamento ao longo do eixo x. Ao receber o sinal de controle do Arduino, um servo motor movimentava o eixo do painel. Após os testes, concluiu-se que o sistema gera mais energia em comparação a um painel fixo, porém o consumo elevado dos dispositivos eletrônicos faz com que sua utilização prática só seja possível para placas solares com maior potência.

Palavras-chave:

Energia solar, otimização de recursos, sistema embarcado.

Introdução

Um painel solar, é formado por diversas células fotovoltaicas associadas entre si, estas células são formadas por elementos cristalinos (tipicamente com silício ou germânio) que ao absorver a luz solar geram uma pequena diferença de potencial. Para seu funcionamento correto, as placas solares devem ser posicionadas com suas células fotovoltaicas inclinadas para receber a maior quantidade possível de luz solar. Por este motivo se utilizam seguidores solares, sistemas acoplados em placas solares que auxiliam em seu posicionamento com motores elétricos automatizados. Assim, este projeto compara numericamente o rendimento de uma placa solar com e sem o seguidor solar.

Resultados e Discussão

Foi elaborado um protótipo utilizando um Arduino Mega 2560, um módulo de Ethernet W5100, um servo motor e uma placa solar de 2W, com eixo adaptado em suporte de madeira para o controle da sua inclinação.

Para calcular o posicionamento o módulo de Ethernet verifica a hora atual pelo serviço NIST (Internet Time Servers) e retira os dados de posicionamento do sol pelo serviço OpenWeatherMap¹. Estes dados são utilizados para elaborar uma tabela de ângulos solares para o decorrer do dia utilizando a ferramenta SunEarthTools² e a fórmula de posicionamento solar³. Em seguida, o Arduino aciona o servo motor e posiciona o painel solar.

O painel solar pode fornecer até 2W de potência, 0,2A de corrente de circuito aberto (Ioc), 13,2V de tensão de circuito aberto (Voc), 12V de tensão de potência máxima (Vmp) e 0,16A de corrente de potência máxima (Imp).

Com o painel solar sem os dispositivos de controle automático, em um ângulo fixo de 70°, este obteve um rendimento de 23,5% da potência máxima, o painel solar com ajuste automático de inclinação produziu, no máximo, 25,5% da potência máxima de 2W nas condições climáticas do ensaio, conforme a Figura 1.

O consumo de energia dos dispositivos eletrônicos foi medido, e no total consome em torno de 0,68W.

Comparação entre o seguidor e o painel fixo

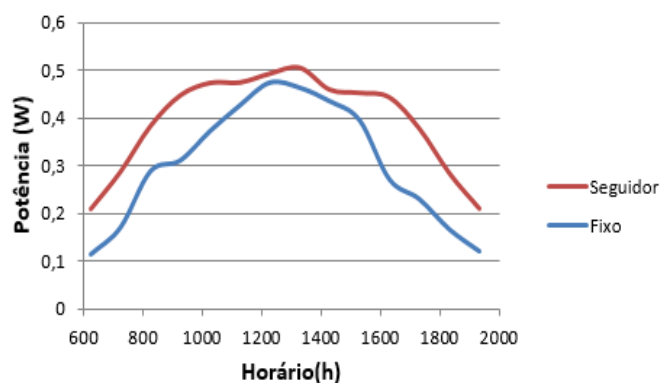


Figura 1. Gráfico comparativo dos resultados (Fonte: autoria própria).

Conclusões

O sistema posicionou corretamente o painel solar e, em relação a um painel solar com ângulo fixo, o seguidor solar apresentou 17% a mais de potência máxima, porém, como os dispositivos eletrônicos usados têm um consumo de energia maior do que a fornecida pelo próprio painel, não houve uma vantagem em relação a um painel com ângulo fixo. Dado que o consumo dos dispositivos eletrônicos é sempre o mesmo, uma vantagem na eficiência em relação ao painel fixo pode ser obtida com placas solares de maior potência. Em projetos futuros é possível refazer o sistema para movimentar a placa solar em dois eixos, assim como armazenar os dados retirados do servidor para reduzir o tempo que o módulo Ethernet fica conectado.

¹Openweathermap. Weather API. Disponível em: <http://openweathermap.org>. Acesso em: 8 de outubro de 2017.

²SunEarthTools. Sun Position. Disponível em https://www.sunearthtools.com/dp/tools/pos_sun.php. Acesso em: 10 de outubro de 2017.

³Duffie, J. A.; Beckman, W. A. Solar Engineering of Thermal Processes. FourthEdition. 2013.