



CONVERSÃO DE ENERGIA SOLAR EM ENERGIA ELÉTRICA VIA SISTEMA DE CONCENTRAÇÃO POR REFLEXÃO

Felipe B. SILVA¹; Rafael F. C. NEVES²

RESUMO

O aumento da procura de sistemas fotovoltaicos para a produção de energia elétrica tem originado um constatare desenvolvimento na busca de sistemas mais compactos, eficientes e econômicos. Pensando nisso o projeto foi desenvolvido utilizando métodos conhecidos de conversão de energia solar em um só equipamento. O protótipo consiste no uso de células fotossensíveis para que o equipamento siga o Sol, aumentando assim sua eficiência, refletor de meio cilindro e, em seu ponto focal uma serpentina de cobre aquecendo o fluido. Usando todos os componentes citados é possível realizar a transformação de energia solar em elétrica.

Palavras-chave: Energia Solar; Concentrador solar; Solar track.

1. INTRODUÇÃO

Nos dias de hoje, há uma busca intensa por fontes renováveis de energia, já que ultimamente as fontes não-renováveis têm trazido cada vez mais danos ao meio ambiente. Portanto, a construção do projeto visa desenvolver, em menores proporções, um possível meio de otimizar a captação de energia solar, que seria de grande utilidade para a questão energética planetária, tendo em vista também o crescimento desenfreado do número de habitantes do planeta, resultando em um aumento de consumo energético. O trabalho realizado constituiu em iniciar o desenvolvimento de um dispositivo para a otimização da captação da luz solar de maneira automática utilizando a concentração dos raios solares para, através de um fluido térmico, realizar transformação de energia solar em energia elétrica. O dispositivo poderá ser tido como uma boa alternativa para o futuro, tendo em vista a questão energética já citada, o fato de ser uma boa forma de geração de energia limpa e pelo fato de ser de baixo custo e poder ser utilizado em áreas isoladas como no interior de fazendas, por exemplo. O sensor de luminosidade será conectado ao computador, que irá executar um software, e que por sua vez, fará os cálculos necessários para indicar qual a direção e sentido o hardware precisa girar.

¹ IFSULDEMINAS -felipebsilva5@gmail.com

² IFSULDEMINAS – rafael.neves@ifsuldeminas.edu.br



2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A radiação eletromagnética proveniente do sol pode ser concentrada em uma dada região do espaço através da utilização de um sistema de lentes ou espelhos, de modo que os raios paralelos oriundos do espaço são focalizados em seu eixo focal. Como:

$$I = \frac{P}{A} \quad (1)$$

onde I é a intensidade da radiação, P é a potência (energia por unidade de tempo) e A é a área sobre a qual a radiação solar incide. Ao se concentrar uma grande quantidade de radiação solar em um receptor através de instrumentos ópticos de focalização ocorre um aumento da intensidade incidente nessa região, uma vez que a focalização dos raios faz com que a energia se concentre numa região de área menor. A radiação solar pode ser utilizada diretamente como fonte de energia térmica, para aquecimento de fluidos e ambientes e para geração de potência mecânica ou elétrica. Pode-se gerar energia mecânica com o auxílio de uma turbina à vapor e, posteriormente, eletricidade, por meio de um gerador. Esta é a forma de obtenção de energia elétrica a partir da energia solar na qual o presente projeto baseia-se.

A tecnologia de concentração solar é considerada madura internacionalmente, atualmente existe aproximadamente 1 GW de capacidade instalada no mundo e há expectativas de 15 GW em projetos sendo desenvolvidos ou em construção em diversos países, tais como: EUA, Espanha, Austrália, China e Índia, motivados por políticas governamentais (PHILIBERT et al, 2010).

3. MATERIAL E MÉTODOS

Foi utilizado o método de construção de receptores solares nos quais um fluido de trabalho circula e é aquecido a temperaturas elevadas através do processo de concentração solar. Este sistema acoplado a uma turbina pode gerar um movimento rotacional, transformando a energia térmica em energia elétrica por indução eletromagnética. Esta energia elétrica pode ser armazenada em baterias ou transferida para um outro sistema. Se o sistema óptico possuir um mecanismo de acompanhamento do movimento solar, através de um sensor fotossensível integrado a um motor de passo, a eficiência de captação da energia térmica pode ser melhorada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foi construído um protótipo de concentrador solar. A estrutura do concentrador solar consiste em seis partes: receptor, absorvedor espirado, gerador, suporte, condensador e a bateria. O

receptor consiste em uma chapa de alumínio semi-cilíndrica que funciona como um espelho, refletindo os raios solares para o absorvedor. O absorvedor absorve a radiação solar refletida pelo receptor na linha focal e a transfere em forma de calor para o fluido. Visando um maior ganho o absorvedor tem a forma de espiral para que o fluido fique mais tempo sofrendo a ação da radiação e é constituído de cobre, um ótimo condutor térmico. A estrutura de suporte consiste em 2 partes, o sazonal que rotaciona todo o concentrador para ter o máximo de aproveitamento durante o ano (movimentos sazonais) e a outra, diária, que está chumbada no suporte sazonal tem movimentos diários do concentrador seguindo o Sol. A estrutura é construída em madeira e ferro podendo no futuro ser substituída por fibra de carbono para diminuir o peso e aumentar ganhos. O hidro gerador realiza a conversão de energia mecânica em energia elétrica, a qual é armazenada na bateria recarregável de 12 volts. O condensador transforma o fluido em estado gasoso de novo em estado líquido e devolve para o absorvedor espirado. Para sua construção foram mensurados os valores necessários para o torque do motor e a melhor forma de absorver a energia refletida, com isso foi escolhido o modelo semi-cilíndrico para o refletor.

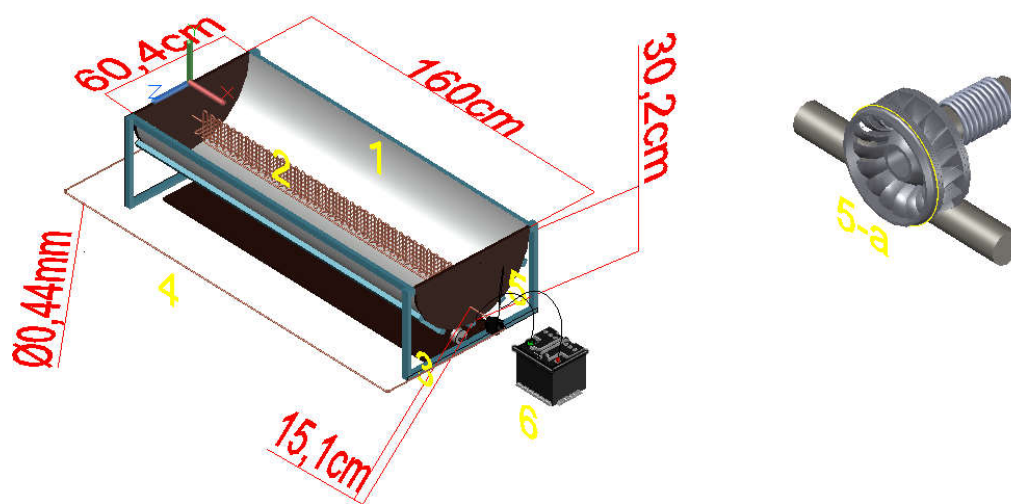


Figura (a): Vista superior do concentrador - 1 Receptor. 2 Absorvedor. 3 Suporte Rotacional. 4 Condensador. 5 Hidro gerador. 5a Hidro gerador em destaque. 6 Bateria.

Com o modelo pronto, foi necessário apenas encontrar o ponto focal e colocar as serpentinas de cobre atravessando horizontalmente o refletor. No final da serpentina foi acoplado um hidro gerador e uma bateria. Na saída do hidro gerador um tubo de cobre o liga com o início da serpentina assim auto alimentando o gerador. Foi também possível através do projeto aprofundar o aprendizado na linguagem de programação C, usada no arduino e toda a parte de criação de circuitos elétricos



que foram utilizados para o acompanhamento solar através da célula fotossensível. O código que vai ser usado está pronto, faltando apenas a confecção da placa de controle do sistema de movimentação do controlador.

Pseudo código:

intldr // recebe os valores resistivos do ldr

loop:

enquantoldrDireita != ldrEsquerda // compara os valores dos ldr enquanto não forem iguais

se ldrDireita < ldrEsquerda

virar servo para direita // vira para a direita a fim de igualarem a luz recebida

senão virar servo para esquerda

5. CONCLUSÕES

Foi possível desenvolver a linguagem de programação C usada no arduino e construir a estrutura física do concentrador solar. O próximo passo será a realização de testes para mensurar sua eficiência. A eficiência pode ser encontrada medindo-se a relação entre a energia concentrada na região do absorvedor e a energia gerada para a bateria. Podemos aumentar a eficiência do gerador através de melhorias dos materiais, como trocar a base e a sustentação dele por material mais leve, assim como no estudo de outros materiais para o concentrador e uma melhor distribuição do peso do concentrador.

AGRADECIMENTOS

Agradeço todo apoio dado pelo Instituto Federal do Sul de Minas, através de espaço, bolsa de iniciação científica e equipamentos para a execução deste projeto.

REFERÊNCIAS

PHILIBERT, C., FRANKL, P., DOBROTKOVA, Z. Technology roadmap: Concentrating Solar Power, International Energy Agency (IEA), 2010. Disponível em: http://www.iea.org/papers/2010/csp_roadmap.pdf.

SOUZA FILHO, José Ribeiro. Projeto, construção e levantamento de desempenho de um concentrador solar cilindro parabólico com mecanismo automático de rastreamento solar. 2008.

Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008. Disponível em: <ftp://ftp.ufrn.br/pub/biblioteca/ext/bdtd/JOSERSF.pdf> Acesso em: 13 mai. 2016

TIPLER, P.A; MOSCA, G. Física para cientistas e engenheiros: Mecânica, Oscilações e Ondas, Termodinâmica. Volume 1.6 a ed. São Paulo: LTC. 2013.