

Desenvolvimento de um Sistema para Optimização da Extracção de Energia de Painéis Solares Fotovoltaicos

Departamento de Electrónica Industrial - Universidade do Minho

Manuel Trindade

Júlio S. Martins

João L. Afonso

m_r_trindade@sapo.pt

jmartins@dei.uminho.pt

jla@dei.uminho.pt

Resumo

Este artigo apresenta um sistema em fase de desenvolvimento para optimização da extracção da energia produzida por painéis solares fotovoltaicos. Este sistema detecta a direcção de maior intensidade da luz solar, orienta os painéis nessa direcção, e optimiza a extracção da energia produzida através de um circuito que faz com que os painéis operem no ponto de máxima potência (circuito MPPT – *Maximum Power Point Tracker* - circuito seguidor do máximo valor de pico da potência). A energia eléctrica produzida é utilizada para carregar baterias ou alimentar cargas.

1. Introdução

A União Europeia com a directiva 2001/77/EC reconhece a necessidade de promover as fontes de energia renovável considerando-as vectores estratégicos na protecção ambiental e no desenvolvimento sustentável. A legislação portuguesa tenta, através de várias normas, incentivar e facilitar ao consumidor em geral, e às empresas fornecedoras de energia eléctrica em particular, o investimento nas energias renováveis [1]. Por outro lado, Portugal é um importante mercado para equipamentos de energia renovável baseados no sol, uma vez que possui este recurso em quantidade apreciável. Além disso, Portugal tem fortes laços com muitos países de língua oficial portuguesa, ainda em fase de desenvolvimento, que necessitam de fontes de energia eléctrica a baixo custo. Este artigo lida com soluções para optimizar a produção “limpa” de energia eléctrica, obtida a partir de painéis solares fotovoltaicos em instalações de energia renovável de baixa potência, no seguimento de um trabalho que visa também a optimização da interface de fontes de energia renovável com a rede eléctrica [2].

2. Descrição do Sistema

O sistema desenvolvido para optimização da extracção da energia produzida por painéis solares fotovoltaicos actua de duas maneiras:

- Orienta os painéis solares na direcção de maior intensidade de radiação solar;
- Extrai a máxima potência disponível nos painéis através de um circuito MPPT (circuito que faz com que os painéis operem no ponto de máxima potência).

A energia produzida é utilizada para carregar um conjunto de baterias, através de um ciclo de carga que visa optimizar a vida útil das mesmas. O sistema desenvolvido pode ser dividido em 4 unidades, descritas a seguir:

Unidade para detecção da direcção de maior intensidade da luz solar

Consiste numa estrutura de 4 faces com células fotovoltaicas, que formam uma pirâmide (Figura 1-a). Cada face desta “pirâmide solar” produz um sinal de tensão (V_1 , V_2 , V_3 , V_4).

Unidade de controlo da posição dos painéis solares

Tem por objectivo controlar a posição dos painéis solares fotovoltaicos, a partir dos sinais de tensão recebidos da “pirâmide solar”. Esses sinais são comparados por um circuito de controlo (Figura 1-b), que calcula a direcção de maior intensidade luminosa, e comanda os dois motores do sistema de orientação dos painéis solares, de forma a fazer com que os painéis fiquem perpendiculares aos raios solares.

Unidade de fixação e orientação dos painéis solares

Os painéis solares, em número de 4 na presente montagem, são fixados numa estrutura que permite ser rodada em dois eixos, através de dois motores, de forma a que os painéis fiquem orientados na direcção de maior radiação solar (Figura 2). Os painéis solares são ligados em paralelo, produzindo um valor de tensão que varia entre cerca de 30 V e 50 V, dependendo da intensidade luminosa, da temperatura e da corrente eléctrica drenada dos painéis.

Circuito MPPT

Este circuito, constituído por um conversor CC-CC (conversor *boost*), optimiza a extracção da energia produzida pelos painéis solares ao fazer com que estes operem no seu ponto de máxima potência para a radiação solar existente no momento. Este circuito alimenta um conjunto de 6 baterias ligadas em série, conforme se observa no sistema completo, que se encontra em desenvolvimento, mostrado na Figura 3.

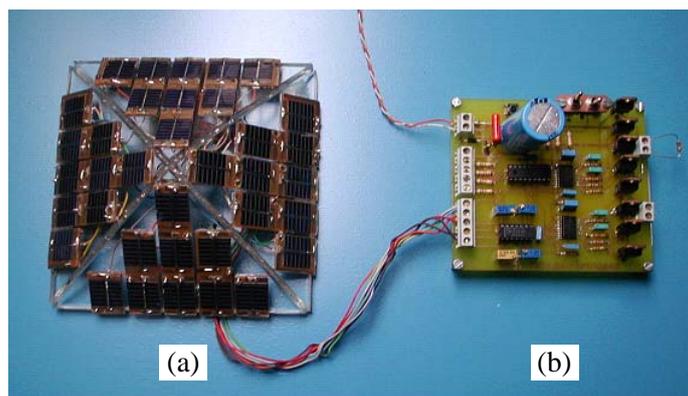


Figura 1 - (a) Unidade para detecção da direcção de maior intensidade da luz solar;
(b) Unidade de controlo da posição dos painéis solares.



Figura 2 – Unidade de fixação e orientação dos painéis solares fotovoltaicos.

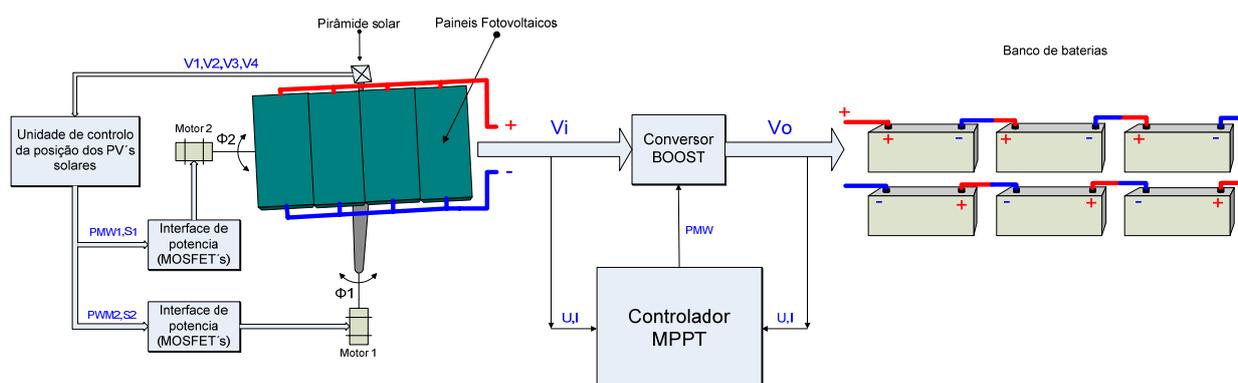


Figura 3 - Sistema em desenvolvimento para optimização da extracção de energia de painéis solares fotovoltaicos.

Referências

- [1] M. Fernanda Moreira, Júlio S. Martins, João L. Afonso, “Medidas Reguladoras, Normas e Legislação Portuguesa Aplicável às Energias Renováveis e Sugestões”, ENER’04 – Simpósio sobre Energias Renováveis em Portugal, Figueira da Foz, Portugal, 6-7 Maio de 2004, ISBN: 972-8822-01-4, pp. 2.25-2.30.
- [2] Ricardo L. Pregitzer, Tiago N. Sousa, Júlio S. Martins, João L. Afonso, “Interface entre Fontes de Energia Renovável e a Rede Eléctrica”, ENER’05 – Conferência sobre Energias Renováveis e Ambiente em Portugal, Figueira da Foz, Portugal, 5-7 de Maio de 2005, ISBN: 972-8822-02-02, pp. 1.143-1.148.

Agradecimentos

Os autores agradecem à FCT (Fundação para a Ciência e a Tecnologia), financiadora do Projecto POCTI/ESE/48242/2002.