

Estudo de Dissipadores de Calor Baseados em Microcanais para o Resfriamento de Células Fotovoltaicas de Alta Concentração

João Pedro Cassiano, Jorge Andrés Ortegón, Elaine Maria Cardoso, João Batista Campos Silva
UNESP – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Curso: Engenharia Mecânica
E-mail do aluno: jpedrocassiano@gmail.com. Bolsista FAPESP

Palavras Chave: Energia solar, Sistemas HCPV, Dissipador de calor, microcanais

Introdução

- Preservação do meio ambiente com fontes energéticas limpas.
- Aproveitamento de energia solar.
- Desenvolvimento de técnicas eficientes para conversão de energia solar em energia elétrica e térmica Fig.(1).

Objetivos

Análise, projeto, fabricação e validação de um dissipador de calor compacto baseado em microcanais para o controle de temperatura em células fotovoltaicas de alta concentração comerciais (HCPV, high concentration photovoltaic).

Material e Métodos

- Análise da incidência solar e condições climáticas na região de Ilha Solteira – SP.
- Desenvolvimento do modelo térmico, a fim de identificar e quantificar as variáveis do problema.
- Célula Azurspace 3C42 – 10 x 10 mm, com uma concentração de 500x e eficiência próxima de 40% na faixa (40-45°C).
- Utilização de água deionizada em condições saturadas.
- Análise da célula fotovoltaica Fig.(2) acoplada a um dissipador de calor (10 x 10 x 0,5 mm) com 33 microcanais de 0,2 mm de largura.
- Construção e validação do aparato experimental.

Resultados e Discussão

- Comparação da temperatura da célula com um dissipador sem microcanais (canal retangular de 10 x 0,5 mm) e com um dissipador com 33 microcanais.
- Cenário A: Para os valores médios obtidos do Canal Clima com a célula operando em condições ideais, Fig.(3) (eficiência dependendo apenas da distribuição de temperatura).
- Cenário B. Para os valores máximos obtidos do Canal Clima, com a célula sem operar, Fig.(4) (célula não dissipa potência elétrica do sistema - situação crítica).

Conclusões

Através da análise dos resultados, observa-se que o dissipador de calor baseado em microcanais garante uma melhor distribuição de temperatura na célula HCPV, com redução em sua temperatura, permitindo, assim, que a célula opere em sua faixa de melhor eficiência.

Agradecimentos

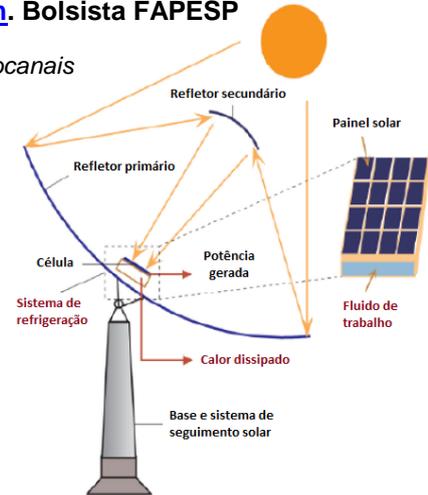


Figura 1. Montagem do sistema HCPV com espelhos parabólicos e refrigeração ativa.

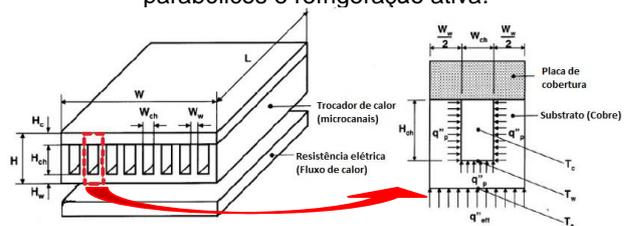


Figura 2. Dissipador de calor compacto baseado em microcanais.

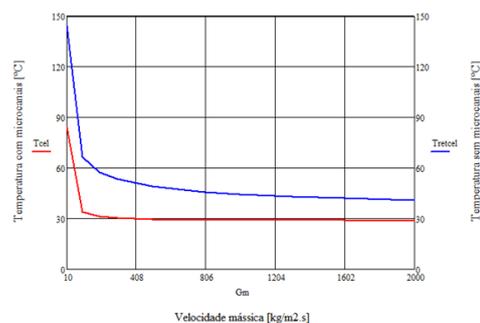


Figura 3. Temperatura em função da velocidade mássica cenário (A).

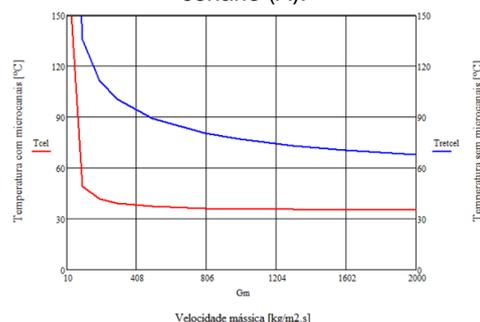


Figura 4. Temperatura em função da velocidade mássica cenário (B).