



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
August 30th - September 3rd, 2004

Paper CRE04 – TF11

Medição e Modelagem do Desempenho de Dissipadores de Calor de Microcircuitos Eletrônicos Integrados

Amir A. M. Oliveira Jr ¹, Ricardo Morel Hartmann²

Laboratório de Combustão e Eng. de Sistemas Térmicos, Universidade Federal de Santa Catarina, UFSC
CP 460, 88049-900 – Florianópolis, SC, Brasil

¹ amirol@emc.ufsc.br, ² ricardo@cet.ufsc.br

Componentes eletrônicos estão presentes em praticamente todas as áreas da tecnologia. Os circuitos integrados com alta escala de integração são a base dos microcomputadores, sistemas de controle e monitoração industriais, controle de aeronaves, equipamentos hospitalares, etc. O aumento da capacidade de processamento dos microcircuitos, a fim de satisfazer as necessidades das aplicações, tem sido limitada pela capacidade de transferência de calor destes quando em operação. Por isso é pertinente se estudar o problema e apresentar soluções que facilitem a transmissão de calor dos microcircuitos, principalmente em ambientes fechados, prevenindo assim a perda de eficiência que ocorre com o superaquecimento e os possíveis danos provocados pela excessiva geração de calor. Os sistemas de resfriamento de mais baixo custo, por exemplo os utilizados nos computadores pessoais do tipo desktop, são baseados em conjuntos dissipadores de calor que se compõem por uma placa aletada e um pequeno ventilador axial. O ventilador succiona ar do interior da caixa do computador e canaliza este ar sobre a superfície aletada. Esta é fixada sobre o microcircuito através de uma pasta de alta condutividade térmica e presilhas, que garantem uma pressão de contato adequada.

Estes conjuntos estão disponíveis comercialmente nas mais diversas formas e tamanhos. As lojas que comercializam estes sistemas raramente possuem dados de desempenho que orientem o consumidor. Pretende-se modelar teoricamente e medir o desempenho de diversos conjuntos ventilador-superfície aletada disponíveis comercialmente. Para tanto, foi construída uma bancada para medição da vazão de ar obtida pelo ventilador montado no dissipador $Q(\text{kg/s})$ e da resistência térmica global do conjunto $R_t(^{\circ}\text{C/W})$.

A dificuldade na montagem experimental relaciona-se às baixas vazões obtidas com os ventiladores de baixa potência utilizados nos circuitos dissipadores, o que exige um cuidado especial com o método e os erros de medição. O modelamento teórico é baseado nas equações da conservação da massa, energia mecânica e energia térmica. São medidos também valores de temperatura em alguns pontos do dissipador a fim de comparar com o modelo teórico e, através de cálculos computacionais, obter o coeficiente de convecção médio de cada conjunto. Foram testadas algumas mudanças na configuração do escoamento de ar nos conjuntos dissipadores, a fim de inferir sua influência no coeficiente de convecção médio.

Boa concordância é observada entre as medições e o modelo e verifica-se uma variação significativa de desempenho entre os dissipadores testados e para cada modificação introduzidas. Finalmente, compara-se os desempenhos obtidos com os preços praticados no mercado e determina-se o custo específico (por taxa de resfriamento) das unidades testadas.

REFERÊNCIAS

- [1] Delmée, G. L., *Manual de Mediçã de Vazão*, 2ª Edição, Editora Edgard Blücher Ltda. São paulo 1982.
- [2] Fox, R. W., McDonald, a.t., *Introdução à Mecânica dos Fluidos*, 4ª Edição, Editora Guanabara Koogan s.a. Rio de Janeiro 1995.
- [3] Incropera, F., de Witt, D., *Transmissão de Calor*, Edgard Blucher, 4ª edição, São Paulo, 1998.