

통신장비용 앰플리파이어의 액냉형 냉각장치의 최적설계에 관한 연구

김 현 중, 윤 린, 김 용 찬*

고려대학교 기계공학과 대학원, *고려대학교 기계공학과

Design of Liquid Cooling System for Rack-type Amplifier of Telecommunication Equipment by Using Multichannels.

Hyunjong Kim, Lin Yun, Yongchan Kim*

**Department of Mechanical Engineering, Korea University, Seoul 136-701, Korea*

요 약

무인통신기지국에 설치되는 통신장비는 랙 마운트 내부의 PCB 보드에서 고열유속의 발열칩을 다수 포함하고 있으므로, 통신기기의 사용량의 증가에 따라 보드의 표면온도는 급격히 상승한다. 이때, 한계점 이상으로 온도가 상승하면, 기기의 성능이 저하되며, 접속불량등의 고장을 유발하게 되므로 적절한 냉각을 통하여 최적온도로 유지하여 주어야 한다. 그러나, 현재의 일체형 냉방기를 통한 공냉형 냉각 방식으로는 60-70℃까지 이르는 통신장비 내부의 국부적인 온도상승을 제대로 해결하지 못하고 있고, 이미 공냉형 방식에서 팬과 냉각핀의 성능 개선은 한계점에 다다르고 있다. 따라서 통신장비를 효과적으로 냉각시킬 수 있는 대체 기술의 개발이 시급한 실정이다.

가장 현실적이고 실용화가 빠른 대안은 개별적으로 액체냉각을 실시함으로써 장비내부의 온도를 최적 상태로 유지할 수 있는 냉각기술을 개발하는 것이다. 현재 일부에서는 소규모의 냉열판 주문 제작이 이루어지고 있으나, 연구와 실적면에서 선진국에 비해 미비한 수준이다.

본 연구는 통신장비 냉각에 있어서 기존의 공냉형 방식을 대체할 수 있는 액냉형 열교환기를 고안하는 것을 목적으로 하였다. 전산해석 프로그램을 이용해서 기하학적인 형상과 유량에 따른 분배 특성을 파악하였고, 아크릴 모형을 이용해서 가시화를 거친 뒤, 알루미늄 모형을 제작하여 열적인 우수성 판단 실험을 실시하였다. CFD 프로그램으로는 Fluent v5.3을 이용하였고, 발열부는 실리콘 러버히터를 이용하여 히터의 표면온도와 열전도면 간의 내부온도 및 입출구 유체온도 등을 측정하였다. 전체적인 수행 과정에서 열전달 면적 부분이 정해져 있고, 열적인 우수성과 더불어 실용성 문제를 고려해야 하는 점이 설계상의 제약점이었다.

내부형상과 특징에 따라 세 가지 모델을 선정하였고, 각각을 이용해서 비교실험을 하였다. 우수한 열교환기의 설계 및 판단을 위해 실험과 해석은 수화적인 계산이나 수식을 도출하기보다는 내부채널에서 균일한 유동분배와 동일한 조건에서 비교하여 효과적인 열제거 능력을 중요시 하였고, 가공성등의 문제도 고려하였다. 또한, 객관적인 성능 판단을 위해 채택한 모델과 기존의 공냉형 장비, 냉열판 방식의 제품을 같이 비교하였다.

공냉형 냉각 유닛에 비해 채택된 액냉형 모델은 열 저항이 상대적으로 매우 우수하고, 그 외에도 발열체를 냉각시키는 부분의 히트 싱크에서의 부피와 무게를 큰 폭으로 감소시킬 수 있으므로, 여러 가지 면에서 현실적인 대안이 될 수 있을 것이다.