

축냉과 열사이편을 이용한 무동력 전자장치 냉각 시스템 개발

류인근^{*}, 이상렬, 전용호, 황규현
(주) 리우스 부설연구소

Development of Non-powered Cooling System for Electronic Equipments using Cold Storage and Thermosyphon

In-Keun Ryu^{*}, Sang-Youl Lee, Young-Ho Jun, Kyu-Hyun Hwang
EEWOOS Co.,Ltd, Business Incubator #821 Kyunghee University Seochun-ri 1, Kihung-eup, Yongin-si, Kyonggi-do 449-701, Korea

요 약

최근 통신장비를 포함한 전자장치의 추세는 점차 고발열화, 경량화, 고성능화되어 가고 있으며 전자장비를 오랜 시간 안정적으로 사용하기 위해서는 전자장비고장의 55%를 차지하는 열 신뢰성 문제를 해결하는 것이 필수적이다. 이러한 현황에서 KT 등의 통신 사업자들은 무동력으로 작동될 수 있는 냉각 방식을 고려함으로써 냉각장치의 정전사고나 기기의 고장에 의한 신뢰성 저하를 사전에 예방할 수 있도록 노력하고 있다.

본 연구에서는 냉동기나 팬과 같이 동력을 필요로 하는 장치를 사용하지 않고, 자연 축냉모듈과 열사이편을 이용한 무동력 전자장치 냉각시스템을 개발하였다. 축냉모듈은 주야간 기온차 등의 온도 변화가 있는 주위 환경으로부터 냉열만을 선택적으로 저장할 수 있는 Thermal Diode와 잠열로 고밀도의 냉열을 저장할 수 있는 상변화물질로 구성된다. KT의 시험기준에 따라 개발된 무동력 전자장비 냉각시스템의 성능시험을 수행한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.⁽¹⁻³⁾

- (1) 발열량 500W에서 냉매 총액량을 750ml~1000ml로 변경할 경우, 외기변화에 따른 합체내부온도의 변화는 50℃이하로 나타나 KT 기준을 만족하였으며 최적의 냉매 총액량은 1000ml로 나타났다.
- (2) 냉매 총액량 1000ml에서 발열량을 500W~ 1000W로 변경할 경우, 외기온도 변화에 따른 합체 내부온도변화는 최대온도가 50℃이하로 나타나 발열량 1000W까지 KT시험기준을 만족하였다.
- (3) 축냉모듈이 있을 경우 모사 발열체의 최대온도는 63℃로서 없을 경우의 64.2℃보다 낮았다. 외기온도의 변화에 따른 모사 발열체의 최대온도와 최소온도의 차는 축냉모듈이 있을 경우 13.5℃로서 없을 경우의 19.0℃보다 28% 정도 작았다. 결과적으로 축냉모듈은 전자부품의 온도를 균일하고 낮게 유지시키는 역할을 하여, 발열 전자장비의 신뢰성을 높일 수 있는 것으로 판명되었다.

참고문헌

1. Lee, K. W., Park, K. H., and Lee, S. H., 2002, Study on Two-Phase Loop Thermosyphon Heat Exchanger, Korean Journal of Air- Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 14, No. 9, pp. 717-724.
2. Chang, K. C., Lee, K. W., Yoo, S. Y., 1998, Experimental Study on the Heat Transfer Characteristics of Separate Type Thermosyphon, Korean Journal of Air- Conditioning and Refrigeration Engineering, Vol. 10, No. 1, pp. 22-32
3. Lee, S. R., Korea Patent No. 10-2002- 0053046