

저온시동이 가능한 VCHP 냉각기의 작동특성

강 환 국[†], 김 명 수, 유 정 현, 박 상 운, 박 형 기*

([†]대홍기업 기술연구소, *한국생산기술연구원

Operational Characteristics of the VCHP Heat Sink for a Cold Start-up

Hawn-Kook Kang[†], Myung-Su Kim, Jung-Hyun Yoo, Sang-Woon Park, Hyung-Ki Park*

요 약

철도차량에 적용되는 전력반도체 냉각용 히트파이프는 작동유체로 물을 사용할 것이 요구되며 이 경우 겨울철 빙점이하에서 냉시동이 가능해야 한다. 본 연구에서는 물의 빙점이하에서도 시동이 가능하도록 설계된 물을 작동유체로 하는 자연대류형 전력반도체 냉각용 VCHP 냉각기를 제작하고 외기온도 및 열부하를 관련변수로 시동특성 및 냉각기의 열저항 변화의 특성을 실험하였다. 또한 동일사양의 물 히트파이프 냉각기를 제작하여 유사한 조건에서 실험을 수행하여 그 결과를 비교하였다. 실험결과 물 히트파이프 냉각기는 저온 시동시 응축부로 이송된 증기가 재 응결하여 증발부로의 귀환이 불가능해짐에 따라 시동에 실패하였다. 한편 VCHP냉각기는 시동시 내부 수증기압의 증가에 따라 활성 구간의 전진에 의하여 단계적으로 응축부 온도를 증가시키며 시동하였으며 이 때 응축부 온도가 빙점이상을 유지함에 따라 성공적으로 시동하였다. VCHP냉각기는 열부하 변화와 증기온도의 변화에 따라 열전달에 참여하는 응축부 작동구간 및 핀의 면적이 변화함에 따라 물 히트파이프에 비하여 열저항 변화가 심하게 나타났으며 열부하 및 외기 온도가 높은 수로 상대적으로 낮은 열저항 값을 나타내었다.

참고문헌

1. 강환국, 김철주, 김재진, 2001, "전력제어 반도체용 히트파이프 냉각 장치의 열전달 성능 연구", 대한설비공학회 논문집, 제 13권 제8호, pp. 701~709.
2. 강환국, 김철주, 2001, "전력제어 반도체 냉각용 히트파이프 히트싱크의 설계와 작동 특성", 전력전자학회 논문집, 제6권 제6호, pp. 572~581.
3. 강환국, 유정현, 박형기, 2003, "작동 조건 변화에 따른 VCHP의 작동특성에 관한 연구" 대한설비공학회 '03 동계학술발표회 논문집(2003-W-042) pp. 252-257.
4. Chi, S. W., 1976, Heat Pipe Theory and Practice, McGraw-Hill, New York.