

UHP 램프의 열신뢰성 분석에 관한 연구

문 정 환[†], 이 태 구, 이 상 섭, 이 재 현^{*}, 유 호 선^{**}, 함 중 결^{***}

한양대학교 대학원 기계공학과, ^{*}한양대학교 기계공학부, ^{**}송실대학교 기계공학과, ^{***}산업기술시험원 신뢰성평가팀

Analysis on Thermal Reliability of a UHP Lamp

Jung-Hwan Moon[†], Tae-Gu Lee, Sang-Sub Lee, Jae-Heon Lee^{*}, Ho-Seon Yoo^{**}, Jung-Keol Ham^{***}

Department of Mechanical Engineering, Graduated School of Hanyang Univ., Seoul 133-791, Korea

^{}Department of Mechanical Engineering, Hanyang Univ., Seoul 133-791, Korea*

*^{**}Department of Mechanical Engineering, Soongsil Univ., Seoul 156-743, Korea*

*^{***}Reliability Assessment Team, Korea Testing Laboratory, Seoul 152-050, Korea*

요 약

일반적으로 LCD를 이용한 디스플레이 기기 내부에 사용되는 UHP 램프는 광효율이 낮은 편이라 상당 부분의 에너지가 열로 방출이 된다. 이로 인하여 램프 표면 및 주변의 공기 온도는 매우 높아지게 된다. 램프 자체의 발열에 의하여 주변 공기와의 급격한 온도차는 램프 파손을 일으킬 가능성이 높으며 또한 램프 주변의 고온 공기 또한 램프의 광속을 저하시켜 수명을 단축시키기도 한다. 이에 본 연구에서는 램프의 고장 매커니즘의 근본적인 원인을 규명하기 위하여 발열에 의하여 나타나는 램프 주변의 열유동을 실험과 이론을 통해 파악하고자 하였다. 또한 열신뢰성을 확보하기 위하여 기존 램프의 냉각 방식과 개선된 냉각 방식을 비교하여 효과적인 냉각 방식을 제시하고자 한다.

본 연구에서 사용된 UHP 램프가 작동되는 공간의 대기 온도는 60℃ 이상이며, 램프에서 발생하는 실제 발열량은 85W로 측정되었다. 램프의 별브를 직접 냉각하는 방식보다 램프 내부로의 기류를 유입시켜 냉각시키는 방식이 열신뢰성 측면에서 유리하다. 기존 램프의 냉각방식에 비해 외기를 직접 도입한 개선 냉각 방식이 램프 내부 및 주변의 온도를 약 10℃~20℃ 감소시키는 효과가 있다.

참고문헌

1. Chang, P. Y., Shyy, W., Dakin, J. T., 1990, A study of three-dimensional natural convection in high-pressure mercury lamps I. Parametric variations with horizontal mounting, Int. Jr. Heat and Mass Transfer, Vol. 33, No. 3, pp. 483-493.
2. Chang, P. Y., 1992, A study of three dimensional natural convection in high pressure mercury lamps III. Arc centering by magnetic field, Int. Jr. Heat and Mass Transfer, Vol. 35, No. 8, pp.1857-1864.
3. Philips Lighting, "Light Manual", 5th edition, Philips.
4. Meeker W. Q., Hahn G. H., 1985, How to plan an accelerated life test: Some practical guidelines, The ASQC Basic References in Quality Control: Statistical Techniques, Vol. 10.
5. Malalasekera, W., Versteeg, H. K., An Introduction to computational fluid dynamics, Longman Scientific & Technical.