

무전극 형광램프 국내외 표준화 동향

(A Trend of the National and International Standards for Fluorescent Induction Lamps)

조미령^{*1}, 신상욱¹, 이세현¹, 황명근¹, 이도영¹, 양승용¹, 함중결²

(M R Cho^{*1}, S W Shin¹, S H Lee¹, M K Hwang¹, D Y Lee¹, S Y Yang¹, J K Ham²)

한국조명기술연구소¹, 산업기술시험원²

Korea Institute of Lighting Technology¹, Korea Testing Laboratory²

Abstract

Fluorescent induction lamps are assembly of a Low Pressure Mercury discharge vessel and an inductive power coupler. A vessel containing at least a Low Pressure Mercury vapor, which will be energized by means of the Inductive Coupler. The Ultra Violet radiation from the resulting discharge is converted by a layer of fluorescent material into visible light. The discharge vessel may have means of mechanical fixation to position it to the Inductive power coupler. The component to transform High Frequency electrical energy, by means of induction, in order to energize the Low Pressure Mercury in the discharge vessel. The component includes electrical connection.

Fluorescent induction lamps don't have international standards yet. So we try to correspond Korea standards to international standards.

1. 서론

무전극 형광등 시스템은 램프 외부에 자기장을 유도하는 페라이트 코어가 장치된 램프로써, 램프에 자계가 발생해 발광되는 장수명, 고효율, 고연색성의 최첨단 조명 광원이다. 가로등, 보안등, 공원등, 터널, 지하차로 등의 접근이 쉽지 않은 위험 지역에 특히 유용하며, 발광에 필요한 최소한의 수은을 사용(3mg이하), 환경친화적 조명이라는 것 또한 장점이다.

이러한 장점으로 국내외적으로 무전극 형광등 시스템의 수요가 폭증하고 있으나 국제적으로 이 제셔야 무전극 형광램프의 안전 요구사항에 대한 표준화가 추진되는 중으로 국내 표준과의 부합화가 시급한 과제로 부각되고 있다. 국내에서는 현재 안정기는 기존의 전자식안정기 기준을 적용하여 2004년 7월 1일부터 안전인증(K)을 취득할 수 있으며 램프는 무전극 형광램프 규격이 신규로 만들어져 2007년 3월 1일부터 안전인증 적용대상이다. 또한 무전극 형광램프의 성능 요구사항과 안전 요구사항이 한국산업규격(KS)으로 만들어져 있다.

따라서 본 논문에서는 국제표준화 국내표준을

비교·분석하여 국제전기기술위원회(IEC)에서 국제표준화 작업중인 무전극 형광램프의 안전 요구사항(IEC 34A/1208/NP)을 국내에서 개발한 한국산업규격(KSC 7801, 7802)과 부합화하고, 국내에서 개발한 무전극 형광램프의 성능 요구사항을 국제전기기술위원회에 새로운 표준으로 제시하여 국제표준과 국내표준의 부합화를 추진하고자 한다.

2. 본론

2.1 안전요구사항의 부합화

국내에서 개발한 KS 규격과의 부합화를 추진하기 위하여 IEC에서 신규 제안한 무전극 형광램프 안전 요구사항과의 차이점을 비교·분석하였다. 규격의 내용은 큰 차이가 없었으며 특별히 차이가 있는 부분만을 검토하여 보았다.

2.1.1 적용 범위

적용범위가 일반 조명용으로 사용되는 무전극 형광램프라는 점에서는 국제표준(IEC 34A/1208/NP)과 국내표준(KSC 7802)이 서로 동일하나 국내에서 개발한 규격에서는 고주파(3kHz

이상의 주파수)에서 점등되는 램프라는 점을 명시한 차이가 있었으나 국제표준을 따르기로 합의하였다.

또한 IEC 34A/1208/NP에서는 오스람과 필립스 제품만을 규격에 포함하여 국산 제품 및 국내에서 통용되는 모든 제품의 추가를 요청하기로 하였다.

2.1.2 용어의 정의

무전극 형광램프의 영문표기를 KSC 7802에서는 Electrodeless fluorescent lamps라고 하였으나 IEC 34A/1208/NP에서 제안한 규격에서는 Fluorescent induction lamps라고 표기하였다. 따라서 한글로는 일상적으로 통용되는 무전극 형광램프로 영문으로는 국제표준에 따라 Fluorescent induction lamps로 표기하기로 하였다.

2.1.3 절연저항

IEC 34A/1208/NP에서는 구리박막(cooper foil)을 사용하도록 규정하였으나 일반적인 타규격(IEC 60598-1 참조)에서는 금속박(metal foil)으로 규정되어있어 금속박으로 수정하도록 IEC에 요청하기로 하였다.

2.1.4 전기적 강도

IEC 34A/1208/NP에서는 시험시 “초기에 지정된 전압의 반 이하로 공급하고 신속히 전체값으로 증가시키라”고 되어있으나, KSC 7802와 IEC 60598-1 10.2.2에서는 “초기에 지정된 전압의 반 이하로 공급하고 서서히 전체값으로 증가시키라”고 되어있어 이 부분에 대한 의견을 제시할 예정이다. 또한 IEC 60598-1의 4.9.2 a)에 따라 금속박의 간격에 대한 내용도 추가 요청하기로 하였다.

2.1.5 등기구 설계정보(참고용)

비록 참고용이기는 하지만 IEC 34A/1208/NP에서는 동작상태에서 측정부위의 최대온도 상승값에 대한 규제를 하고 있어 이에 대한 국산 제품의 대응마련이 시급하다. 또한 KSC 7802에서는 규제하지 않은 유효방사 자외선 또한 고려중이라 이에 대한 대응방안도 필요하다.

2.1.6 안정기 설계정보(참고용)

IEC 34A/1208/NP에서는 참고용으로 고전압에 대한 시간제한, 램프 단자사이 및 램프 단자와 접지사이의 최대동작전압 허용치, 램프 단자사이의 최대첨두전압 허용치 등을 규제하고 있어 이에 대한 국내 규격의 대응이 필요하다. 또한 국산 제품

을 포함시키기 위한 요청과 함께 허용치의 조정을 요구하여야 한다.

2.1.7 측정위치별 최대온도상승 측정방법과 허용온도

KSC 7802에서는 램프전력의 허용치를 $\pm 10\%$ 로 규정하고 있으나 IEC 34A/1208/NP에서는 $\pm 4\%$ 로 규정하고 있어 조정이 불가피하며 측정전 각 램프의 최소 동작시간이 120분이 필요한지(국내 규격에서는 60분으로 규정)에 대한 것과 측정시 램프와 안정기를 함께 챔버에 장착하는 지에 대한 확인이 필요하다.

또한 국산 제품의 열방사판의 크기에 대한 규정에 대한 대응마련도 시급하다.

2.2 성능요구사항의 국제 표준화

국내에서 개발한 KSC 7801을 IEC에 신규 제안하기 위하여 IEC 34A/1208/NP와 비교·분석하였다. 또한 국제표준으로 제안하기 위하여 영문작업도 병행하였다.

2.2.1 적용 범위 및 용어의 정의

적용 범위는 IEC 34A/1208/NP에 따르기로 하였으며 용어의 정의는 한국산업규격의 안전 요구사항(KSC 7802)에 따르기로 하였다.

2.2.2 형식 및 종별

IEC 34A/1208/NP에서는 형식 및 종별을 규정하지 않았으나 KSC 7801에서는 외형에 따라 분류하기로 하였다. 무전극 형광램프 구별부호를 기존 EL(Electrodeless Lamp의 약어)에서 IFL(Fluorescent Induction Lamp의 약어)로 변경하였으며, 전구형을 B(Ball type)에서 I(Internal coupling)로 등근형을 E(Envelop type)에서 E(External coupling)로 변경하였다.

2.2.3 시험 조건

KSC 7801에서는 허용 주파수를 “60 Hz”로 하고, 국제표준에서는 허용 주파수를 “60 Hz”에서 국제규격에 맞게 “50 Hz 또는 60 Hz”로 변경한다.

2.2.4 저온 시동

기존 KSC 7801에서는 저온 시동 조건을 -5°C 로 하였으나 국제적인 경쟁력 제고를 위하여 -20°C 로 변경하였다.

2.2.5 저온 시동

소비전력과 램프전압의 변동치를 KSC 7801에서는 $\pm 10\%$ 로 하였으나 IEC 34A/1208/NP에서는 $\pm 4\%$ 로 규정하고 있어 조율이 불가피하다.

2.2.6 광속 유지율, 수명

KSC 7801에서는 “광속유지율 시험은 실온에서 무풍 상태로 주파수 60 Hz의 정현파에 가까운 교류 전원 및 지정 안정기를 사용하여 1회의 점등 시간을 약 3 시간으로 하고, 그 사이의 소등 시간을 10 분 이상으로 하여 반복 점등하고 2 000 시간(초특성 측정시의 100 시간도 포함한다.) 점등시킨 후, 8.3.4에 규정한 방법으로 전광속을 측정한다.”로 규정하였으나 수명과 관련되므로 IEC의 결정에 따르기로 한다.

또한 수명은 KSC 7801에서는 “규정된 조건하에서 점등했을 때 램프가 점등되지 않을 때까지 총 시간 또는 전광속이 초광속의 70%가 될 때까지 총 시간 중 짧은 것”이라고 규정하였으나 IEC 34A/1208/NP에서는 고려중으로만 되어있어 KSC 7801에서도 고려중으로 한 후 추후 IEC의 결정사항에 따라 다시 결정하기로 하였다.

3. 결론

무전극 형광등 시스템은 고효율, 고연색성, 장수명의 특징을 가지므로 일반 조명제품과 대체될 경우 소비전력량의 30% 이상 절감이 가능하며, 특히 장수명의 특징으로 자원 및 폐기물의 대폭적인 감소가 가능하다.

이러한 장점으로 오스람, 필립스 등과 같은 국외 조명선진업체에서 연구 및 보급을 확대하고 있으며, 특히 자원이 부족한 우리나라에서는 에너지 절감효과를 극대화하기 위하여 보급 확대가 요구되며 표준화 작업이 선행되어야 할 것이다.

현재 무전극 형광램프의 안전 요구사항은 국제 전기기술위원회에서 IEC 34A/1208/NP가 개발되어 있으므로 국내에서 개발한 KSC 7802와의 부합화 추진이 필요하며 국내의 의견이 최대한 반영될 수 있도록 하는 것이 필요하다. 또한 무전극 형광램프의 성능 요구사항은 아직 국제 표준화가 이루어지지 않았으므로 국내에서 개발한 KSC 7801을 IEC에서 추진하기 위한 노력이 시급하다. 이를 위하여 본 논문에서는 각각의 평가항목을 비교·분석하였다.

감사의 글

본 연구는 산업자원부 에너지관리공단 “무전극 형광등 시스템의 전기적, 광학적 특성 평가 및 분석 연구”와 표준협회 “평판 디스플레이 백라이트용 유닛(BLU) 국제 표준화를 위한 포럼”의 지원에 의해 수행되었으며 이에 감사드립니다.

참고 문헌

- [1] 국제전기기술위원회, “IEC 34A/1208/NP, 2006
- [2] 기술표준원, “KSC7801(무전극 형광램프 - 성능 요구사항)”, 2006
- [3] 기술표준원, “KSC7802(무전극 형광램프 - 안전 요구사항)”, 2006
- [4] 전기기술전문위원회, “전기기술분야에 대한 표준화 전략”, 일본의 표준화 전략, pp. 93-116, 2002
- [5] 기술표준원, “KSCIEC60598-1(등기구 - 제1부 일반요구사항 및 시험)”, 2002
- [6] 기술표준원, “KSC8000(조명기구통칙)”, 2002
- [7] 김영옥 외, “국내외 신광원 시스템의 평가항목에 따른 규격화 현황 및 분석”, 대한전기학회 하계학술대회 전문 Session 논문집, pp. 11-17, 2003
- [8] 이세현 외, “무전극 램프의 광특성 측정방식에 대한 고찰”, 대한전기학회 추계학술대회 논문집, pp68-71, 2003
- [9] 조미령 외, “무전극 램프의 UV 방사량에 관한 연구”, 대한전기학회 전기재료연구회 춘계학술대회 논문집, pp. 43-46, 2004
- [10] 조미령 외, “무전극 램프의 UV 방사량 표준화에 관한 연구”, 대한전기학회 전문 Session 논문집, pp. 44-50, 2004
- [11] 조미령 외, “등근형 무전극 형광등 시스템의 특성 비교 분석”, 한국조명전기설비학회 학술대회 논문집, pp. 69-72, 2004
- [12] 조미령 외, “국내외 전구형 무전극 형광등 시스템의 특성 비교 분석”, 대한전기학회 전기물성응용부회 추계학술대회 논문집, pp. 157-160, 2004
- [13] 조미령 외, “국내외 무전극 형광등 시스템의 특성 비교 분석”, 한국조명전기설비학회 춘계학술대회 조명분야 전문워크샵, pp. 108-114, 2005