HID 조명에 대한 전자파 방사 특성

오재현*, 사기동**, 안창회***
경북차량용임베디드기술연구원*, 한국광기술원 LED융합연구센터**, 영남대학교 잔자공학과***

Electromagnetic field radiation by HID lamp

Jae-Hyun Oh*, Gi-Dong Sa**, Changhoi Ahn***
Gyeongbuk Research Institute Of Vehicle Embedded Technology*, Korea Photonics Technology Institute, LED Convergence Research Center**, Yeungnam university***

Abstract - HID 조명램프에 의해 방사되는 전자파를 1GHz에서 2.5GHz 대역에서 측정하였다. 이 대역의 전자파적합성 규격은 정해져 있지 않으나, 각종 전파기기의 장해요인으로 대두될 수있다. 본 측정 결과는 방전등의 특성으로 인해 시간별로 차이가 매우 크게 발생됨을 확인할 수 있었다.

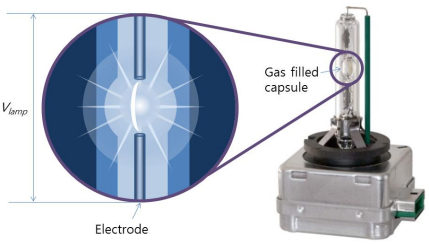
1. 서 론

HID(High Pressure Discharge Lamp) 조명기기는 동작 특성상 높은 주파수 대역 노이즈 성분을 가진다. 반면에 스마트폰 및 관련 기기의 사용으로 1 GHz 이상 대역의 주파수 사용량이 급격히 증가하고 있으며, 건물의 고층화 및 도로의 고가화에 따라 과거에 비해 조명기기가 건축물에 근접되어 설치되거나, 사람의 접근이 가능한 위치에 설치되는 경우가 많아지고 있어 전자파 적합성 관련 문제를 내포하고 있다. 본 논문에서는 HID 조명기기의 전자파 노이즈의 특성을 측정하고, 규격과의 연관성을 검토하고자 한다.

2. 본 론

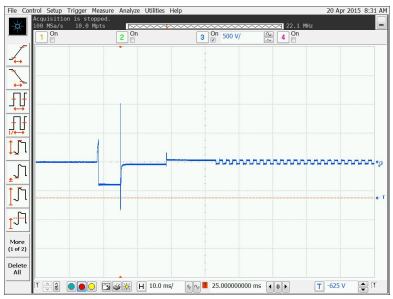
2.1 HID 조명기기의 동작특성

HID 조명은 크게 Ignition, Warm-up, Steady 등으로 구분할 수 있으며 각각의 특성은 아래와 같다.



〈그림 1〉 HID 조명기기의 전압 특성 곡선

Ignition : 점화 회로는 절연파괴를 위해 수십 kV의 전압 펄스를 램프 방전전극에 생성한다. 그 결과, 아크가 캡슐에 생성된다.
Takeover : 점화된 후, 램프의 글로우 방정에서 아크방전으로 전환 및 유지를 위해 큰 전류 (Takeover current)가 필요하며, 보조 전류 회로를 통해 공급한다.
Warm-up : 아크방전으로 전환된 이후 내부 가스의 온도와 압력, 조명의 출력이 증가한다.
Run-up, Steady : 정상동작 상태에서는 조명의 일정한 출력이 유지되며, 발라스터에 의해 일정한 전압이 공급된다.



〈그림 2〉 HID 조명기기의 Electrode 양단의 전압 측정결과

HID 조명의 각 상태에서의 방전전극 양단의 전압 측정결과는 그림 2.와 같다. 방전전극 양단의 급격한 전압변화를 확인할 수 있으며, 조명기기의 특성상 발광체부분이 노출되어 있어 노이즈 저감 대책이 어려운 실정이다.

2.2 조명기기 전자파 적합성 국제규격

조명기기의 전자파 적합성 국제 규격은 IEC/CISPR 15에서 다루고 있으며, 방사성 전자파 장해의 경우 9 kHz에서 30 MHz 대역에서는 Van veen loop antenna를 이용하여 측정한다. 안테나를 이용한 방사성 전자파 장해의 경우 30 MHz에서 300 MHz 대역에서 측정하며, 국제 기준은 표1.과 같다.

〈표 1〉 30 MHz에서 300 MHz 대역의 전기장 방사성 방해 허용기준

주파수 대역 (MHz)	준 첨두값 (dBuV/m)
30 - 230	30
230 - 300	37

2.3 HID 조명기기의 전자파 측정 결과

HID 조명기기는 초기 Ignition부터 Steady 상태까지 1 GHz 이상 대역에서 큰 노이즈가 발생하며, 이후 Steady 상태에서는 이러한 노이즈를 확인할 수 없었다. Steady 상태로 십여 분 정도 동작한 이후 다시 큰 전자파 노이즈의 발생을 확인할 수 있었으며, 이러한 노이즈는 수분 정도 발행한 이후 다시 사라지는 사이클이 반복적으로 발생한다.

3. 결 론

HID 조명기기는 동작 특성상 1 GHz 이상 대역에서 광대역의 간헐적인(noncoherent) 노이즈 특성을 보인다. 이에 반해 조명기기 전자파 적합성 국제 규격에서는 허용 기준이 없는 실정이며, 1 GHz 이상 대역을 적용하는 방사성 전자파 장해 측정에서도 간헐적으로 발생하는 노이즈의 경우 측정하는 시점에 따라서 측정의 일관성을 가지기 어렵다.

[참 고 문 헌]

[1] Baek-Haeng Lee, Hee-Jun Kim, “High-Efficiency Ballast for HID Lamp using Soft-Switching Multi-Level Inverter”, Journal of Electrical Engineering & Technology, Vol. 2, No. 3, pp. 373~378, 2007