

LED Back Light Unit Driver 회로의 안정화 방법

Considerable reduction of ripple transfer characteristics of the LED Back Light Unit Driver

문명성[†], 이중희, 성광수, 장자순^{*}
 Myoung Sung Moon, Jung Hee Lee, Gwang Soo Sung, Ja-Soon Jang^{*}
 영남대학교, LED-IT 융합 산업화 연구 센터^{*}
 Yeung Nam University, ^{*}LED-IT Fusion Technology Research Center

Abstract : In order to achieve low power consumption and the uniform power spectrum of LED BLU (Back Light Unit) system, new circuits with a 2 stage L-C (Inductor-Capacitor) coupler have been proposed. From the simulation results based on our proposed model, the ripple power of the L-C regulation-embedded BLU circuit shows a dramatic reduction by more than 89.3% as compared to the normal BLU (without L-C circuits). This indicates that the proposed circuit is very promising for the realization of high-efficiency BLU circuits.

Key Words : Boost converter, Comparator, Burst Dimming Mode, Error Amplifier

1. 서 론

LED(Light Emitting Diode)는 높은 색 재현, 고순도/고효율 백색 구현이 가능하고 친환경 소자 특성을 가지고 있어 기존 광원인 CCFL(Light Emitting Diode Cold Cathode Fluorescent Lamp) 대신하여 Light Emitting Diode LCD TV, Monitor, Notebook 용 차세대 Light Emitting Diode Back-Light Unit (BLU)로서 큰 주목을 받고 있다.[1] 특히, 최근에 대기업을 중심으로 LED TV를 경쟁적으로 출시하는 등 산업계 및 학계의 관심이 증가되고 있다. LED BLU는 LED Array Module, Control Driver, Optical Components로 구성되어 있으며, 특히 Control Driver는 LED BLU 밝기 제어, 색 제어, 소모 전력 제어를 하는 중추적인 역할을 한다. LED BLU의 효율을 균일하게 만들고 낮은 전력소모를 구현시키기 위해서는 PWM(Pulse Width Modulation) 동작 시, 컨버터를 통하여 LED에 유입되는 전류와 전압이 균일해야 한다.[1] 본 2 stage L-C circuit을 LED Driver 회로에 적용하여 일정한 전압과 전류 공급이 가능한 회로를 제안하고자 한다.

2. 결과 및 토의

기본형 Control Driver는 Converter와 Dimming circuit으로 구성하였다. Converter의 종류는 효율성이 강조된 승압형 Converter 인 Boost Converter를 선택하였다.[1] 또한 Dimming 효율과 구성된 회로의 단순성을 고려하여 Burst Dimming Mode를 선택하였다.[2] 하지만 앞에서 언급한 기본형 Control Driver는 돌입 전류나 ripple이 발생하게 된다. 이런 문제점들은 회로를 구성하는 소자들과 LED들의 내구성에 피해를 끼치게 되어, 수명 단축의 원인이 된다. 이런 문제점을 줄여야 구성된 소자들과 LED들이 긴 수명을 유지할 수 있다. 그래서 LED array로 유입되는 전압과 전류를 일정하게 하고자 2단으로 구성된 L-C circuit, Comparator[1] 그리고 Error Amplifier를 삽입하였다. 그리고 원칙적으로 우리는 일정한 전압과 전류를 유입시키기 위해 각 parameter들은 관련 이론과 식들을 통하여 설정을 하였다.

| | Without L-C circuit | With L-C circuit | With L-C circuit, comparator and error amplifier |
|----------------|---------------------|------------------|--|
| Voltage gap | 34V | ↓8V(76.5%) | ↓0.01V(99.9%) |
| Ripple voltage | 0.75V | ↓0.15V(80%) | ↓0.05V(94%) |
| Ripple current | 1mA | ↓0.4mA(60%) | ↓0.05mA(95%) |
| Ripple power | 0.75mW | ↓0.06mW(99.2%) | ↓0.0025mW(99.9%) |

Table 1. Summary of simulation results of the BLU circuits

이런 작업등을 통하여 우리가 제안한 2 stage L-C circuit이 포함된 Control Driver는 기본 형태의 Control Driver보다 Table 1 과 같이 전압 변동 폭이 99% 줄었고 ripple power가 99.9%로 줄었다. 이론적 접근과 시뮬레이션 동작 실험을 통하여 2 stage L-C circuit LED-BLU Control Driver의 타당성을 검증 하였다.

참고 문헌

- [1] Chun-Yu Hsieh and Ke-Homg Chen. IEEE. Lett 44, 2568, 2009.
- [2] Huang-Jen Chiu and Shin-Jen Cheng. IEEE. Lett 56, 2793, 2009.

[†] 교신저자) 장자순, e-amil: jsjang@ynu.ac.kr, Tel: 053-810-1052
 주소: 경상시 대동 214-1 영남대학교 전자공학과