

LED 구동회로의 보호회로

*박유철, *김훈, *김희준, **채균, **강의병
 *한양대학교 전자건기제어계측공학과, **(주)아크로텍
 e-mail : cjswodbcjf@hanyang.ac.kr, hooniga@hanyang.ac.kr, hjkim@hanyang.ac.kr

An LED Drive Circuit and it's Protection Circuit

*Yu-Cheol Park, *Hoon Kim, *Hee-Jun Kim,
 **Gyun Chae and **Eui-Byoung Kang
 *Department of Electronics, Electrical, Control, and Instrumentation Engineering,
 Hanyang University, **ACROTECH Co.

Abstract

In this paper, two kinds of the protection circuits are proposed and simulated to verify their performances. One is an over current protection circuit, and the other is a no load protection circuit which reduces power consumption. These protection circuits of an LED drive circuit can reduce power consumption and prevent to damage the elements.

I. 서론

근래의 대표적인 표시장치로서 LCD를 가장 많이 사용하고 있다. LCD는 기존의 CRT에 비해서 소형으로 제작될 수 있는 장점이 있지만, 자체적으로 발광할 수 없기 때문에 별도의 광원을 필요로 한다. 이 광원에 의해서 LCD에 나타나는 영상을 관찰할 수 있다.

기존에는 CCFL이 LCD의 광원으로 이용되었다. 하지만 최근에는 LED가 다른 표시장치의 광원에 비해 에너지 절감 효과가 뛰어나고 반영구적으로 사용할 수 있어 차세대 광원으로 인식되고 있다. 이러한 여러 가지 장점들 때문에 LED를 이용한 LCD 백라이트 유닛에 관한 연구도 발표되었다.[1-3]

본 논문은 기존의 LCD 백라이트 유닛용 LED 구동회로가 과전류시 소자의 과손이 발생하는 문제와 무부하시 불필요한 전력소모가 발생하는 경우에 보호회로가 필요하여 2종류의 보호회로를 제안하였다.

II. LED 구동회로의 보호회로

기존의 LED를 이용한 LCD 백라이트 유닛은 무부하시 피드백 제어부 IC에서 전력소모가 발생하는 단점을 갖고 있었다. 여기에 그림 1을 사용하여 불필요한 전력소모가 발생하는 것을 줄일 수 있었다. 그리고 LED 구동회로에서 부하의 LED가 노후, 파손되거나 단락되어 과전류가 흐르는 경우가 있었다. 여기에 그림 1을 사용하여 부하에 과전류가 흐르는 것을 방지할 수 있었다.

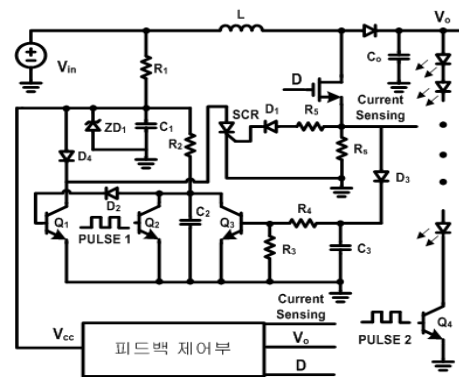


그림 1. LED 구동회로의 보호회로

III. 시뮬레이션 결과

무부하시 불필요한 전력소모 발생을 줄이는 보호회

로와 과전류방지 보호회로의 동작을 알아보기 위해 시뮬레이션을 수행하였다. 그림 2는 유부하시, 무부하시의 동작과형을 시뮬레이션 한 파형이다. 입력전압 V_{in} 은 24V, 인덕터 L은 500 μ H, 시비율 D는 40%, 부하는 저항 80[Ω]을 선택하여 출력부의 전류를 500mA가 흐르게 하였고, 출력전압 V_o 은 40V로 시뮬레이션을 하였다. PULSE2가 오프가 되면 IC의 V_{CC} 가 UVLO전압 이하로 강하하는 것을 그림 2에서 확인 할 수 있다.

그림 3(a)는 유부하시 시비율 D가 40%일 때의 파형이다. PULSE2가 온 일 때 시비율 D가 40%로 동작을 하여 각 부분의 파형이 정상적인 동작을 하는 것을 볼 수 있다. 그림 3(b)는 유부하시 시비율 D가 80%일 때의 파형이다. PULSE2가 온 일 때 인덕터의 전류가 상승을 하여 센싱 저항의 전류도 상승함을 볼 수 있다. 센싱 저항의 전류가 상승함에 따라 전압도 높아져 SCR이 온이 된다. SCR이 온이 되어 IC의 V_{CC} 가 UVLO전압 이하로 강하한다. 하지만 그림 3(b)는 개루프로 시뮬레이션을 하여 V_{CC} 가 강하하여도 컨버터가 동작을 한다. 페루프로 실험을 하면 IC의 동작이 정지하여 컨버터의 구동이 멈출 것이다.

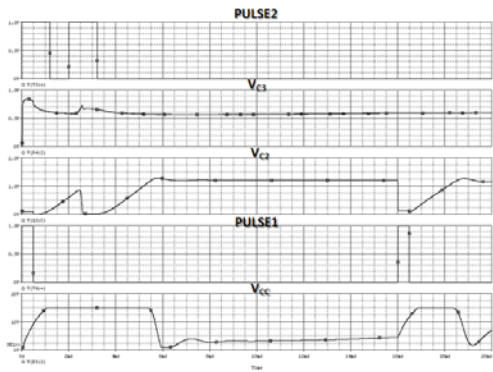
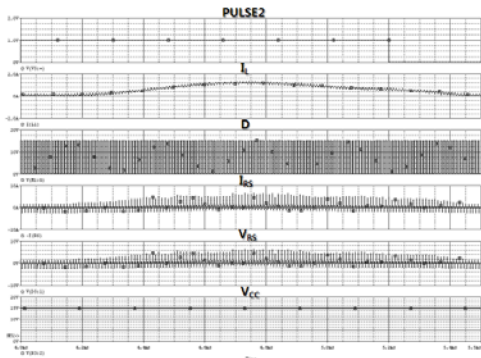
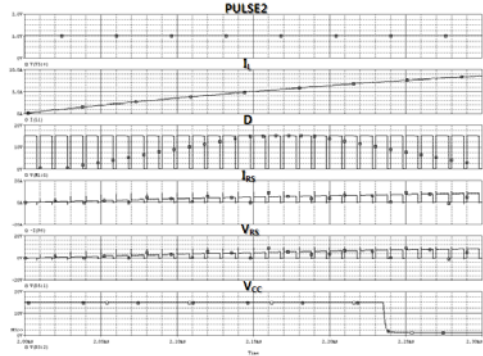


그림 2. 유부하, 무부하 동작파형 시뮬레이션



(a) 시비율 D가 40%일 때



(b) 시비율 D가 80%일 때

그림 3. 과전류 동작파형 시뮬레이션

IV. 결 론

본 논문은 기존의 LCD 백라이트 유닛용 LED 구동 회로에 2가지 보호회로를 제안하였다. 첫 번째 보호회로는 무부하시 피드백 제어부 IC에서 발생하는 전력소모를 줄여 무부하시 낭비되는 전력을 막을 수 있었다. 두 번째 보호회로는 LED가 노후 되거나 LED가 파손되어 단락이 될 경우 부하에 과전류가 흐르는 것을 방지하여 다른 소자의 파손을 막을 수 있었다. 따라서 기존의 LCD 백라이트 유닛용 LED 구동회로에 본 논문에서 제안한 보호회로를 사용하면 보다 효율적이고 안전한 LED 구동회로를 만들 수 있을 것이라 예상된다.

참고문헌

- [1] C.-C. Chen, C.-Y. Wu, and T.-F. Wu, "LED Back-Light Driving System for LCD Panels", IEEE APEC 2006, pp.381-385, March.19, 2006.
- [2] Masahiro Nishikawa, Yoichi Ishizuka, Hirofumi Matsuo, and Koichi Shigrmatsu, "An LED Drive Circuit with Constant-Current Control and Constant-Luminance Control", INTELEC 2006, sept, 2006.
- [3] A. Konno, Y. Yamamoto and T. Inuzuka, "RGB Color Control System for LED Backlights in IPS-LCD TVs,", in proc. SID, 2005, pp.1380-1383