

# LCD 백라이트용 면광원 램프 구동용 인버터 보호회로에 관한 연구

허 정 욱, 임 성 규  
단국대학교 정보디스플레이 연구소  
e-mail : whur@miraelight.com, limsk@dankook.ac.kr

## Protection Circuits in Flat Fluorescent Lamp(FFL) Backlight Inverter

Jeongwook Hur, Sungkyoo Lim  
Information Display Research Center (IDRC)  
Dankook University

### II. 면광원 램프

#### Abstract

An inverter for driving flat fluorescent lamp(FFL) with various protection circuits using micro controller(Micom) is proposed in this paper. The inverter will be shut down if the fault operating conditions such as open lamp, over current and over voltage are detected.

#### I. 서론

Liquid crystal display(LCD)는 자체 발광이 불가능한 수광소자로 그 후면에는 화면을 밝히기 위한 백라이트를 필요로 한다. 면광원(flat fluorescent lamp, FFL)은 기존 LCD에 사용되던 냉음극 형광램프(cold cathode fluorescent lamp, CCFL) 외부전극 형광램프(external fluorescent lamp, EEFL)에 비해 1개의 램프로 만들어지기 때문에 백라이트 유닛의 구조가 간단하고, 광출력이 균일한 장점을 가지고 있으며, 한 개의 인버터로 구동이 가능하다는 장점을 가지고 있다.<sup>[1]</sup>

본 논문은 면광원 백라이트 구동을 위한 인버터의 보호회로에 관한 것으로, 특히 인버터와 램프 간 연결 개방 시 또는 백라이트 유닛과의 전류 단락으로 인한 과전류를 검출함으로써 램프 개방 시의 과전압과 단락으로 인한 과전류를 검출하여 변압기의 과손을 방지하는 LCD 백라이트 인버터의 보호회로에 관한 것이다.

#### 2.1 면광원의 구조

그림 1은 실험에 사용된 면광원 램프의 점등사진으로 32인치 크기의 34개의 개별 방전 채널을 가지고 있으며 양측 각각 1개의 공통 외부전극에 연결되어 구동된다.<sup>[2]</sup>

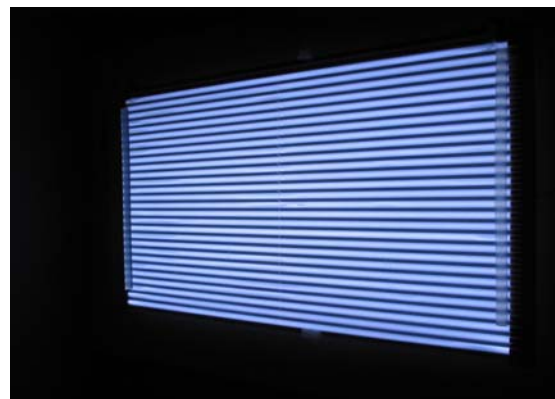


그림 1. 면광원 램프의 구조

### III. 면광원 인버터의 설계

#### 3.1 면광원 구동 인버터의 구조

그림 2는 면광원 구동을 위한 면광원 구동 인버터의 블록다이어그램으로 4개의 동작 블록으로 구성된다.

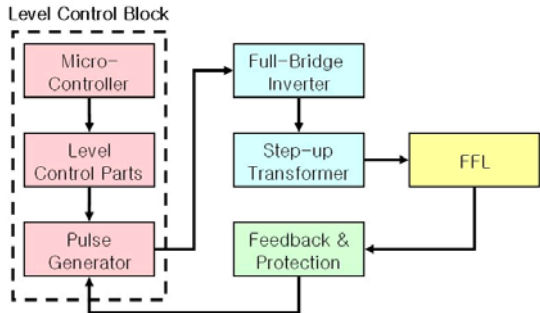


그림 2. 면광원 구동 인버터의 블록다이어그램

면광원의 크기는 LCD TV 화면 전체가 하나의 램프이므로 고전력을 필요로 하며, 따라서 고전력 제어에 적합한 풀브리지 구동 방식을 적용하였고, 램프의 점등 특성상 2개의 변압기를 역상으로 풀브리지 인버터에 병렬 연결하는 플로팅 구동 방식을 사용하였다.<sup>[3]</sup>

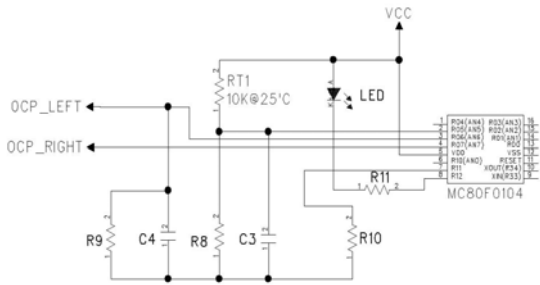


그림 3. 마이크로 컨트롤러 동작 감지회로

본 논문에서 제안하는 보호회로는 면광원의 특성상 EEFL과 같이 고전압 저전류 구동을 하기 때문에, 좌우측 전극의 크기와 트랜스포머의 비대칭에 의한 좌우측 전압, 전류 편차가 발생할 수 있어, 그림 3과 같이 마이컴을 사용한 디지털 방식과 펄스 제너레이터로 사용되는 인버터 컨트롤러의 보호회로 기능을 복합 사용하여 over voltage protection(OVP), open lamp protection(OLP), over current protection(OCP)등의 보호 회로를 구성하였다. 2개의 출력을 감지하여 램프 전류를 감지하고 문제가 검출되면 인버터는 셧다운(Shut down) 되어 동작을 멈추게 된다.<sup>[4]</sup>

## VI. 실험 결과 및 고찰

본 논문에서 실험에 사용된 FFL 및 제안된 인버터의 구동 특성은 표 1과 같다.

항목	내용	비고
크기 및 입력 전력	32 인치	34 채널
구동 주파수	48 kHz	
램프 전압	1,200 Vrms	
램프 전류	135 mArms	

표 1. 램프 및 인버터 구동 특성

그림 4는 면광원 램프의 양측 출력 전류 파형이고, 그림 5는 OLP 동작 시 인버터의 구동 전류 파형으로 약 1초 후 인버터가 셧다운 됨을 확인 할 수 있다.

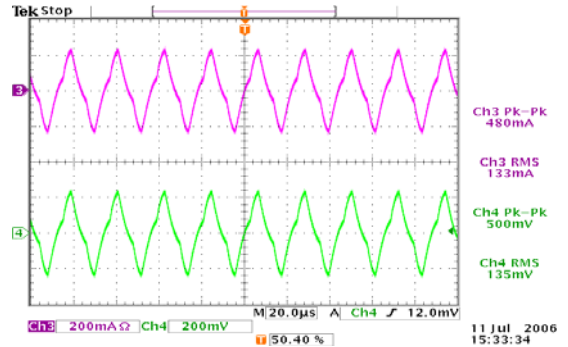


그림 4. 면광원 구동 전류 파형(좌, 우측)

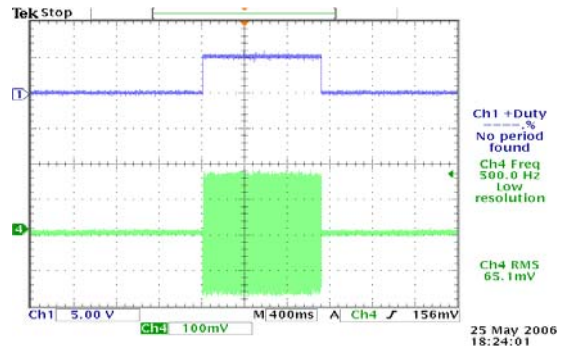


그림 5. OLP시 마이컴 On/Off 제어출력(상) 및 램프전류 파형(하)

## IV. 결론 및 검토

본 논문에서 제안된 면광원 구동 인버터 보호회로는 다수의 비교기와 Op-amp를 사용한 기존 CCFL, EEFL 백라이트용 인버터 보호회로 보다 단순 구조로 되어 있으며, 마이컴을 이용하여 OLP, OCP, OVP 등의 보호회로 기능을 간단하게 구성할 수 있었고, 또한 면광원을 제외한 다른 광원용 인버터에도 원가 절감의 차원에서 적용 가능함을 확인하였다.

본 논문은 (주)미래라이팅의 지원으로 연구된 결과의 일부임

## 참고문헌

- [1] 임성규, 액정 디스플레이 백라이트, 단국대학교 출판부, 2005.
- [2] 박종리, “면광원 램프를 이용한 LCD TV용 Slim Backlight Unit의 설계, 제작 및 특성 분석,” 단국대학교 전자공학과 학위논문(박사), 2007.
- [3] 허정욱, “면광원을 사용한 LCD TV 백라이트 인버터 설계,” 단국대학교 전자공학과 학위논문(박사), 2007.
- [4] 장유진 외 5명 “LCD Backlight용 CCFL 보호 회로에 관한 연구,” 한국전력전자학회, 하계학술대회 논문집, 516~519, 2006.